

Inv. Pesq	44 (3)	págs. 407-444	diciembre, 1980
-----------	--------	---------------	-----------------

Estudio ecológico de la macrofauna del estuario de La Foz (NO de España): I. Composición, estructura, variación estacional y producción de las comunidades*

por

RICARDO ANADÓN**

INTRODUCCIÓN

Hasta el momento se ha prestado poca atención a los aspectos estructurales y dinámicos de los sistemas sedimentarios intermareales, dedicándose la mayoría de los trabajos al estudio de su composición específica y a aportar datos puramente descriptivos.

Por otra parte, trabajos tales como los de BEUKEMA (1974-1976), KAY y KNIGHT (1975), SUBRAMANYAN *et al.* (1976) sobre dinámica de las comunidades, y SANDERS (1956), BUCHANAN y WARWICK (1974), WARWICK y PRICE (1975) y WOLF y WOLF (1977) sobre producción utilizan metodologías y persiguen objetivos muy diferentes, con cierta falta de concordancia en las bases ecológicas asumidas en su discusión; por estas razones principales, la intención de este trabajo es presentar y discutir los resultados de un estudio realizado a lo largo de dos años en la macrofauna que vive en el estuario de La Foz (fig. 1), un área no polucionada del noroeste de España. Se presentan en él mismo los aspectos estructurales de la macrofauna, se delimitan las comunidades que la componen y se estima la producción de cada una de ellas, como base para establecer el funcionamiento del sistema, discutiéndose algunos de los factores que influyen en él.

* Recibido el 4 de diciembre de 1979

Este trabajo es parte de la Tesis Doctoral presentada en la Universidad de Madrid.

** Departamento de Zoología y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Oviedo. Oviedo.

MATERIAL Y MÉTODOS

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

La macrofauna se muestreó en ocho estaciones, distribuidas en áreas de fisonomía diferente del estuario (fig. 1). Las muestras fueron tomadas mensualmente durante dos años.

Se recogía todo el sedimento de una superficie de 1225 cm² (35 × 35 cm) hasta 40 cm de profundidad; la fauna se separaba «in situ» de las partículas

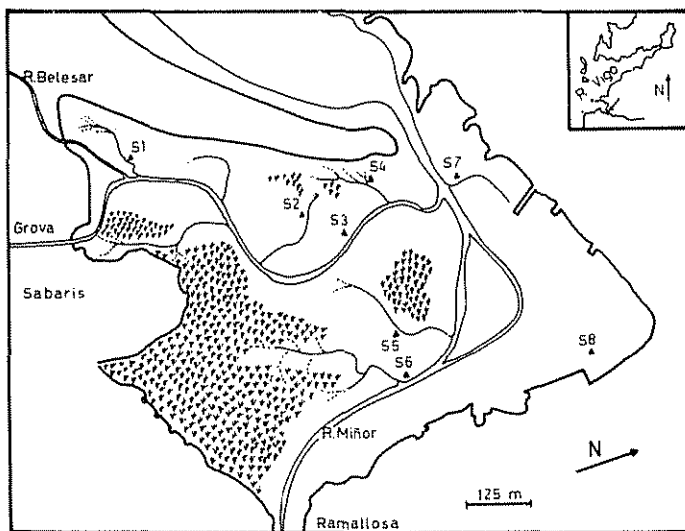


FIG. 1. Mapa de la playa de La Foz y localización en la misma de las distintas estaciones.

de arena y fango por medio de un tamiz provisto de malla de 1 mm de lado.

El área de muestreo se calculó gráficamente de acuerdo con el criterio de *área mínima estructural*, teniendo en cuenta el incremento de diversidad en función del incremento del área (ODUM, 1967; NIELL, 1974, fig. 2).

FACTORES AMBIENTALES

Se analizaron una serie de parámetros ambientales que se utilizaron para caracterizar a la playa, y que corresponden fundamentalmente al agua intersticial y al sedimento; estos parámetros fueron, en el agua intersticial: *Temperatura*, con termómetro de varilla, y una precisión de 0,5 °C. *Salinidad*,

mediante valoración con nitrato de plata y cromato potásico como indicador. *Oxígeno*, por el método de Winkler. *pH* con un pH-metro de campo Towson & Mercier (mod. 1851) con una precisión de 0,01. En el sedimento, *Contenido en agua y materia orgánica*: Las muestras se tomaron mediante un tomastigios manual (corer) y las variables mencionadas se calcularon por diferencia de pesada después de secado a 110-115 °C y calcinación (560 °C) durante 24 y 6 horas respectivamente.

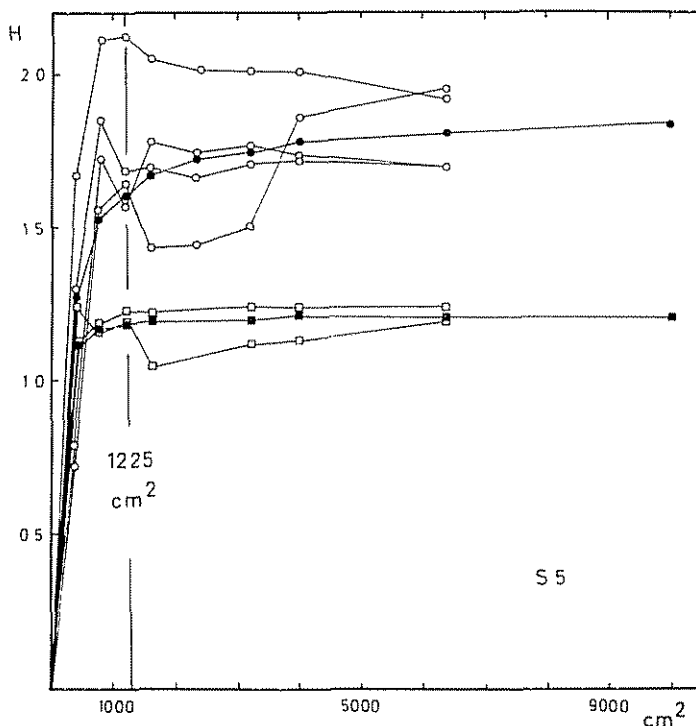


FIG. 2. Curvas diversidad-área. H', cuadrados; H'', círculos; valores medios para cada área, negro; valores para aumentos de superficie de muestreo iniciados en distintos puntos de la rejilla, blanco.

La estructura granulométrica se analizó mediante separación con tamices metálicos Retsch Din 1171 con abertura de malla que siguen aproximadamente una progresión geométrica de razón 0,8. Se utiliza para caracterizar al sedimento el tamaño medio del grano (G) y el coeficiente de selección (Cs), $Cs = \sqrt{Q_{25}/Q_{75}}$; el tamaño de grano puede corregirse en función de los tamaños menores, utilizando la selección del sedimento (Gc), $Gc = G \cdot 1/Cs$.

EXPRESIÓN DE RESULTADOS

La abundancia de los organismos se expresó como densidad ($D =$ individuos de 1225 cm^2) y biomasa ($B =$ mg de peso seco sin cenizas en 1225 cm^2) (CRISP, 1971); los valores de D y B se usaron para los cálculos de diversidad utilizando la expresión de SHANNON-WEAVER (1963). La heterogeneidad se calculó mediante la ecuación de MARGALEF (1956)

$$E = H_{ab} \frac{H_a + H_b}{2}$$

siendo H_a y H_b la diversidad de las muestras a y b , y H_{ab} la diversidad cuando se considera la unión de ambas muestras.

Las diferencias de B en meses sucesivos fueron usadas para estimar la producción de acuerdo con las recomendaciones de WESILAKE (1969), aunque es evidente que estas diferencias incluyen valores de cambios de biomasa que son atribuibles también a las emigraciones, al reclutamiento de individuos y a pérdidas metabólicas.

El método utilizado en este trabajo, que se basa en considerar a la biomasa de una zona como una unidad integrable y funcional, presenta problemas de origen complejo, debido a considerar una unidad funcional compuesta por muchas especies, pero permite una evaluación rápida y evita la dificultad de estimación de la edad de los ejemplares de cada especie.

Esta estimación de producción difiere de la usada por SANDERS (1956), BUCHANAN y WARWICK y PRICE (1975) y WOLF y WOLF (1977), quienes integran los incrementos de biomasa de cada cohorte, de varias, o de la totalidad de las especies presentes en el área muestreada; se basa, por tanto, en la dinámica de poblaciones.

Diversas causas de error han sido sugeridas en este método por numerosos autores. Una causa importante son los movimientos migratorios, muy frecuentes en muchas especies intermareales, como indicaron SMIDI (1951) para *Hydrobia ulvae* y BAGGERMAN (1953) para *Cardium edule*; en este caso el error puede venir afectado posteriormente por la competencia larva-adulto (HANCOCK, 1973).

Los muestreos estándar en general no toman en consideración la estructura espacial en agregados de las poblaciones, y el azar en la elección de la superficie puede ser una causa seria, y no tomada en cuenta de, error.

Los valores de $P:B$ se obtuvieron del cociente entre la producción media anual y la biomasa media durante todo el período de muestreo.

RESULTADOS

a) PARÁMETROS AMBIENCIALES

Para caracterizar a las diferentes estaciones, en el cuadro I se muestran la media y su error en una serie de parámetros ambientales que pueden considerarse representativos e importantes en los sedimentos intermareales. En alguno de ellos se diferencian dos profundidades, al existir variaciones muy acusadas en diferentes niveles.

b) COMPOSICIÓN ESPECÍFICA

Se han encontrado 61 especies en este estudio, que se encuentran listadas en el cuadro II.

c) DENSIDAD Y ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES

Los valores de D y B para cada una de las especies de cada estación a lo largo del periodo de muestreo, así como las medias respectivas y sus errores, se muestran en los cuadros III a X.

Las relaciones cuantitativas entre las especies nos llevan, siguiendo a la escuela de la constancia-dominancia (STEPHENSON, 1973), a asignar como perteneciente a la comunidad *C. edule*-*S. plana* (C-S) (VILELA, 1947) a la macrofauna que vive en las estaciones 1 a 6, y a la comunidad de *T. tenuis*-*T. fabula* (T-I) (STEPHEN, 1933) a la que vive en la S7, aunque falte *T. fabula*, una de sus especies características.

La S8 presenta problemas de asignación por la escasez de fauna, siendo la especie con mayor biomasa *C. edule*, debido sólo a 8 ejemplares de gran tamaño. La densidad alta se debe a *P. elegans*, de bajo peso, y a *N. hombergii*, constante en esta estación y segunda especie en abundancia; por ello podría considerarse a la S8 un área de tránsito entre ambas comunidades, aunque la consideramos más próxima a la comunidad T-I.

d) DENSIDAD TOTAL (N) Y «STANDING-CROP» (B)

La gráfica del número total de individuo en cada mes (fig. 3) muestra una distribución muy variable especialmente en S1, S5 y S6. Estas oscilaciones son debidas primariamente a la fijación periódica de *C. edule* y a los movimientos migratorios de *H. ulvae*; la gran abundancia de esta última especie en la S2 hace suponer que esta estación es su centro de difusión en el estuario. El número de individuos en las S4, S7 y S8 fue más constante. En todas las estaciones los valores medios de N obtenido fueron muy diferentes de año en año.

CUADRO I

Valor medio y su error de datos mensuales (dos años) de diversas variables ambientales. Porcentaje de tiempo emergido; temperatura, salinidad, porcentaje de saturación de oxígeno y pH del agua intersticial; porcentaje del contenido en agua y en materia orgánica del sedimento (0-5 y 5-10 cm de profundidad); grano medio (G) y coeficiente de selección (Cs) del sedimento (0-10 y 10-20 cm de profundidad).

Variables ambientales			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
% Emersión			49	48	45	47	44	42	17	48
Temperatura °C		x	14.08	14.00	14.36	14.30	15.04	14.39	14.43	14.51
		s _x	0.81	0.88	0.74	0.86	0.57	0.65	0.63	0.69
		x	26.77	27.36	27.13	30.30	29.91	28.51	30.65	25.76
Salinidad ‰		s _x	0.93	0.98	1.02	0.94	0.68	0.62	0.47	1.16
		x	28.47	3.04	21.58	63.26	6.82	38.72	8.57	28.27
% saturación O ₂		s _x	4.59	0.91	3.53	3.41	1.30	4.36	1.87	3.36
		x	8.67	8.53	8.21	8.54	8.42	7.97	8.47	7.41
pH (6 meses)		s _x	0.33	0.32	0.26	0.27	0.32	0.35	0.30	0.25
		x	19.45	20.11	23.54	19.65	26.00	24.09	21.92	27.90
% peso H ₂ O sedimento	0-5	s _x	0.37	0.32	0.76	0.55	0.70	0.42	0.38	0.43
		x	18.63	18.13	20.36	17.61	19.76	22.20	20.50	25.56
	5-10	s _x	0.36	0.22	0.82	0.53	0.47	0.46	0.33	0.37
		x	0.84	1.19	1.71	0.63	2.09	1.91	0.95	1.32
% peso materia orgánica sedimento	0-5	s _x	0.04	0.06	0.11	0.05	0.08	0.07	0.04	0.06
		x	0.72	0.89	1.21	0.47	0.99	1.58	0.79	1.56
	5-10	s _x	0.04	0.09	0.09	0.04	0.10	0.07	0.06	0.05
		x	0.467	0.419	0.352	0.607	0.351	0.219	0.280	0.109
G (8 meses)	0-10	s _x	0.043	0.019	0.075	0.064	0.034	0.011	0.017	0.005
		x	0.865	0.463	1.168	0.736	0.615	0.358	0.346	0.125
	10-20	s _x	0.107	0.014	0.090	0.062	0.034	0.031	0.031	0.011
		x	2.113	1.882	2.484	1.607	2.363	2.282	1.915	1.405
Cs (8 meses)	0-10	s _x	0.058	0.019	0.076	0.042	0.094	0.023	0.037	0.121
		x	1.886	1.928	1.934	1.685	1.836	2.301	1.963	1.854
	10-20	s _x	0.101	0.018	0.107	0.030	0.052	0.049	0.053	0.097

CUADRO II

Especies recogidas en la playa de La Foz, años 1973-1974

CNIDARIA	<i>Phyllochaetopterus solitarius</i> Rioja
<i>Hydractinia echinata</i> Flem	<i>Ophelia bicornis</i> Savigny
	<i>Notomastus latericens</i> Sars
	<i>Heteromastus filiformis</i> Claparède
	<i>Capitella capitata</i> (Fab.)
BIVALVIA	<i>Arenicola marina</i> (L.)
<i>Loripes lacteus</i> (L.)	<i>Leiochone clipeata</i> Saint-Joseph
<i>Pseudopythina setosa</i> (Dunker)	<i>Owenia fusiformis</i> D. Chiaje
<i>Cardium edule</i> (L.)	<i>Pectinaria koreni</i> Malmgren
<i>Venerupis pullastra</i> (Mont.)	<i>Ampharetre grubei</i> Malmgren
<i>Venerupis aurea</i> (Gmelin)	<i>Melima palmata</i> Grube
<i>Venerupis decussata</i> (L.)	<i>Lanice conchilega</i> (Pallas)
<i>Tellina tenuis</i> (da Costa)	
<i>Scrobicularia plana</i> (da Costa)	DIPTERA
<i>Solen marginatus</i> (Pennat)	Larvas de Rhagionidae
Larvas	Larvas de Tabanidae
GASTROPODA	ISOPODA
<i>Littorina littorea</i> (L.)	<i>Cyathura carinata</i> (Kröyer)
<i>Littorina striata</i> (King)	<i>Sphaeroma monodi</i> Bocquet, Hoestland
<i>Hydrobia ulvae</i> (Pennant)	y Levi
<i>Hinia reticulata</i> (L.)	<i>Idothea balthica</i> (Pallas)
<i>Haminaea hydatis</i> (L.)	
	AMPHIPODA
NEMATODA	<i>Melita palmata</i> (Mont.)
	<i>Gammarus locusta</i> (L.)
NEMERTINA	<i>Gammarus duebeni</i> Lilljeborg
	<i>Leptocheirus pilosus</i> Zaddach
POLYCHAETA	<i>Corophium volutator</i> (Pallas)
<i>Harmothoe lunulata</i> (D. Chiaje)	
<i>Eteone</i> sp.	CUMACEA
<i>Phyllodoce</i> sp.	<i>Iphinoë trispinosa</i> (Goodsir)
PHYLLODOCIDAE	MYSIDACEA
HESIONIDAE	<i>Paramysis helleri</i> (G. O. Sars)
<i>Nereis diversicolor</i> O. F. Muller	
<i>Perinereis cultrifera</i> (Grube)	DECAPODA
<i>Nephtys hombergii</i> Savigny	<i>Crangon crangon</i> (L.)
<i>Nephtys cirrosa</i> Ehlers	<i>Upogebia pusilla</i> (Petagna)
<i>Glycera convoluta</i> Keferstein	<i>Carcinus maenas</i> (L.)
<i>Goniada galaica</i> Rioja	
<i>Diopatra neapolitana</i> D. Chiaje	PHORONIDA
<i>Scotoplanes armiger</i> (O. F. Muller)	<i>Phoronis muelleri</i> Selys Longchamps
<i>Microstropio meznikowianus</i> (Claparède)	
<i>Pygospio elegans</i> Claparède	

CUADRO III

Número de individuos, biomasa (mg) y media y error de la media respectivas de las es

Especies encontradas	E	F	M	A	M	J	J	S	O	N
<i>Cardium edule</i>	—	3	3	—	—	1	—	4	3	1
<i>Venerupis decussata</i>	—	6	137	—	—	15	—	250	226	79
	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—
	—	—	—	—	16	—	—	—	42	—
<i>Scrobicularia plana</i>	15	17	15	10	26	9	23	9	14	6
Larvas Bivalvia	1380	2006	1139	83	1325	733	3268	1162	805	372
<i>Littorina striata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydrobia ulvae</i>	1	2	8	15	19	21	—	—	1	9
	1	2	6	7	9	10	—	—	+	7
<i>Haminaea hydatis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nematodos	—	—	—	—	—	—	3	3	—	—
	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
Nemertina	1	1	1	—	1	1	—	—	1	—
	10	6	6	—	7	4	—	—	10	—
<i>Eteone</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phyllodocidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nereis diversicolor</i>	39	46	13	30	28	29	11	27	24	16
	670	1499	425	710	765	916	349	741	1338	865
<i>Nephtys hombergii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Glycera convoluta</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pygospio elegans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Notomastus latericeus</i>	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
	—	—	—	7	—	—	10	—	—	—
<i>Heteromastus filiformis</i>	1	1	3	1	2	—	—	4	—	—
	5	5	10	2	5	—	—	13	—	—
<i>Capitella capitata</i>	—	—	—	4	5	5	—	5	1	—
	—	—	—	+	+	+	—	+	+	—
<i>Arenicola marina</i>	4	3	4	5	3	2	2	3	2	1
	820	320	1646	1565	1485	2280	702	672	349	426
Larvas Rhagionidae	17	11	4	2	5	10	6	4	7	7
	19	8	4	2	4	14	7	4	5	9
<i>Cyathura carinata</i>	20	36	36	28	26	8	15	11	6	11
	20	25	34	16	32	7	15	9	4	12
<i>Melita palmata</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptocheirus pilosus</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corophium volutator</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Crangon crangon</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Upogebia pusilla</i>	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—
	—	—	—	—	574	—	208	—	—	—
<i>Carcinus maenas</i>	1	—	4	—	3	1	5	—	—	1
	420	—	47	—	48	1	16	—	—	194

peces encontradas en la estación 1. Todos los valores referidos a 1225 cm²

D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	x	s _r
1	2	6	—	3	—	1	3	3	9	10	12	2	2.91	0.70
2	80	575	—	185	—	41	164	1356	26	45	1048	27	185	73
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	0.13	0.01
—	—	—	—	59	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3
35	26	19	33	55	28	20	17	17	26	24	19	20	21.23	2.15
1228	1562	1055	1027	418	476	2726	1384	2334	1412	1045	867	1305	1266	153
—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	0.09	0.09
—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	0.09	0.09
—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	0.13	0.13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	—	—	—	1	1
4	51	21	344	2361	728	30	8	12	639	2700	4145	5181	708.69	296.15
1	25	12	227	1055	251	26	4	7	323	1539	2256	2481	393	163
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.9
—	—	—	1	1	3	1	—	4	—	—	—	—	0.69	0.26
—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—	+	+
—	1	1	1	—	—	1	—	1	4	1	3	1	0.87	0.20
—	7	12	6	—	—	4	—	6	18	4	11	3	—	—
3	1	—	2	—	1	—	—	1	6	5	3	8	1.30	0.46
5	4	—	3	—	3	—	—	3	20	17	15	27	4	2
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.2
10	11	7	20	15	20	15	9	19	30	30	45	27	22.65	2.27
814	433	389	562	375	697	301	223	255	704	768	2049	825	729	88
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	0.21	0.09
—	—	77	—	—	—	—	—	—	25	—	35	18	7	4
—	—	—	—	4	—	—	—	—	27	22	13	5	3.09	1.51
—	—	—	—	+	—	—	—	—	3	2	1	1	0.3	0.2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.09	0.06
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
2	2	—	—	—	5	1	—	2	7	7	3	4	1.96	0.44
5	7	—	—	—	15	5	—	7	27	25	11	11	7	2
6	1	7	25	—	3	—	—	—	21	15	38	14	6.52	2.01
1	+	1	2	—	+	—	—	—	2	1	4	1	0.7	0.2
2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2.52	0.18
998	1868	1468	1450	1425	989	1851	994	892	143	292	316	186	1006	127
2	1	—	1	—	5	7	5	4	—	4	—	3	4.56	0.84
2	1	—	1	—	9	9	5	5	—	7	—	5	5	1
11	38	12	23	30	19	4	6	6	13	23	15	12	17.78	2.13
14	36	12	35	29	19	6	7	6	13	16	16	15	17	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.09	0.09
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.02
—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.17	0.10
—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.02
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.01	0.01
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	1	0.22	0.17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	99	—	—	30	6	4
—	—	1	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—	0.35	0.12
—	—	366	286	—	—	172	336	269	—	—	—	—	96	33
1	6	5	2	3	1	2	1	1	—	—	2	1	1.74	0.36
33	65	97	25	15	149	33	25	6	—	—	20	3	52	19

CUADRO IV

Número de individuos, biomasa (mg) y media y error de la media respectivas de las es

<i>Especies encontradas</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>
<i>Loripes lacteus</i>	5	3	3	—	—	—	—	—	—	—
	480	298	220	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cardium edule</i>	26	30	11	4	14	11	7	19	4	7
	1470	663	885	173	812	607	983	594	4	102
<i>Venerupis decussata</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	104	—	—
<i>Scrobicularia plana</i>	5	8	10	—	9	2	2	1	5	1
	160	792	1041	—	1968	290	302	72	511	97
Larvas Bivalvia	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Littorina striata</i>	—	—	3	—	1	—	—	—	1	—
	—	—	25	—	14	—	—	—	4	—
<i>Hydrobia ulvae</i>	4925	3485	3077	2512	2731	5243	6562	7504	3516	5934
	4283	1475	659	816	565	1727	1790	2449	1424	2167
<i>Eteone</i> sp	—	1	—	—	—	—	—	1	2	—
	—	11	—	—	—	—	—	3	4	—
<i>Phyllodoce</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nereis diversicolor</i>	5	9	11	3	12	9	1	5	3	5
	63	232	500	68	523	402	51	329	210	39
<i>Nephtys hombergii</i>	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gycera convoluta</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Goniada galaica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pygospio elegans</i>	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—
	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—
<i>Heteromastus filiformis</i>	1	14	1	1	11	2	—	—	1	—
	3	21	2	2	19	3	—	—	2	—
<i>Pectinaria koreni</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Larvas Rhagionidae	—	3	8	17	8	4	3	4	10	10
	—	5	9	11	3	4	3	4	15	5
Larvas Tabanidae	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
<i>Cyathura carinata</i>	—	—	2	—	5	2	—	—	2	—
	—	—	1	—	5	2	—	—	1	—
<i>Upogebia pusilla</i>	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	292	—	—	—	—	—
<i>Carcinus maenas</i>	—	1	—	—	1	—	1	2	1	—
	—	8	—	—	7	—	4	138	5	—

pecies encontradas en la estación 2 Todos los valores referidos a 1225 cm²

D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	x	s _x
—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	0.56	0.27
—	—	—	—	—	—	119	—	—	121	—	—	—	54	25
14	8	3	9	10	8	13	3	13	5	16	42	31	13.39	2.06
214	26	244	306	828	188	219	243	1649	8	1459	1342	2645	681	136
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	0.17	0.08
249	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78	—	549	43	25
3	1	2	2	1	4	—	—	1	2	3	1	1	2.78	0.58
379	132	11	157	147	465	—	—	146	284	308	138	1	322	90
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.35	0.16
—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	1
5558	5243	3359	9451	5997	9326	10331	5621	7944	8069	8132	11018	10581	6353.3	539.5
2261	2010	1884	3297	1696	2978	2229	1413	4333	1978	2355	2412	2512	2074	192
—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	4	1	0.43	0.18
—	—	3	—	2	—	—	—	12	—	—	18	25	3	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.1	0.1
4	5	5	1	6	11	10	13	4	6	9	7	9	6.65	0.70
119	195	335	65	50	102	147	187	126	117	120	243	308	201	28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.26	0.25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	0.13	0.07
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	2	0.5	0.3
—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	0.09	0.06
—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	0.1	0.1
1	—	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	6	0.65	0.27
+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	1	0.1	0.0
10	2	11	2	1	—	—	3	—	6	—	3	5	3.22	0.85
29	4	24	10	5	—	—	9	—	19	—	12	33	12	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	0.4
6	8	7	4	7	3	6	6	4	5	5	—	10	6.00	0.75
6	13	4	12	8	3	5	5	5	11	3	—	9	6	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	1	1	1	2	—	1	—	1	4	6	2	4	1.48	0.36
—	1	1	3	5	—	2	—	1	4	3	2	4	1.5	0.3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.87	0.87
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	12
2	—	2	—	—	—	1	—	1	—	2	—	—	0.61	0.16
11	—	10	—	—	—	1	—	4	—	4	—	—	8	6

CUADRO V

Número de individuos, biomasa (mg) y media y error de la media respectivas de las es

Especies encontradas	E	F	M	A	M	J	J	S	O	N
<i>Cardium edule</i>	5	3	7	7	20	171	72	105	42	58
<i>Venerupis decussata</i>	847	148	19	510	1157	1136	114	1445	832	2617
<i>Scrobicularia plana</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Larvas Bivalvia	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Littorina striata</i>	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2
<i>Hydrobia ulvae</i>	40	1	411	1	75	4	2	1	159	244
Nematodos	—	—	—	1	—	—	85	—	—	—
Nemertina	—	—	—	+	—	—	34	—	—	—
Phyllodocidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nereis diversicolor</i>	—	15	14	39	38	158	33	680	4480	2808
<i>Glycera convoluta</i>	—	12	31	25	26	112	16	260	1340	1282
<i>Goniada galaica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pygospio elegans</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophelia bicornis</i>	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Notomastus latericeus</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
<i>Heteromastus filiformis</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
<i>Arenicola marina</i>	8	6	13	6	11	3	7	2	5	6
Larvas Rhagionidae	420	155	312	288	816	131	152	80	207	216
<i>Cyathua carinata</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—
<i>Sphaeroma monodi</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	5	—
<i>Iphinoë trispinosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carcinus maenas</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	4	—	—	—	3	1	1	1	—
	+	+	—	—	—	+	+	+	+	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	120	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—
	—	390	1056	639	—	—	—	—	—	—
	—	6	4	—	2	7	6	6	1	6
	—	5	3	—	2	16	10	10	1	7
	3	8	3	7	—	14	5	1	1	3
	6	6	8	6	—	7	5	1	1	3
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	1	1	—	3	—	1	2	—	—
	—	375	119	—	3	—	2	16	—	—

pecies encontradas en la estación 3 Todos los valores referidos a 1225 cm².

D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	x	s _x
30	58	41	17	39	22	41	42	35	72	42	43	39	43.96	7.52
1412	3440	2583	1183	2969	2530	2001	7053	3769	724	1479	201	165	1666	329
—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	0.13	0.07
—	—	—	—	—	—	480	280	—	—	—	—	—	33	23
—	2	1	—	—	—	1	1	1	2	—	—	—	0.96	0.16
—	6	1	—	—	—	11	103	166	512	—	—	—	75	28
—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	3.87	3.61
—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	1
—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	0.09	0.06
—	—	7	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—	1	1
2	4773	4867	5740	6897	114	20	2	15	2543	2229	1784	1287	1675.76	450.05
1	575	819	1817	1900	64	15	1	6	942	502	420	188	450	124
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	0.4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1
6	12	9	3	13	9	5	15	4	8	10	11	7	7.78	0.72
399	671	149	127	274	181	59	312	174	376	375	477	239	286	38
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.09	0.06
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.2
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
2	3	—	—	5	3	2	1	—	4	—	—	1	1.35	0.32
+	+	—	—	1	+	+	+	—	+	—	—	+	0.14	0.03
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	0.4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.26	0.25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	0.09	0.06
—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.17	0.10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	91	53
4	4	2	1	4	9	5	3	3	2	12	3	7	4.22	0.61
5	4	2	1	6	14	5	4	5	2	8	2	6	5	0.9
—	1	2	6	4	4	4	2	2	1	1	—	5	3.35	0.66
—	1	1	8	5	4	4	2	2	1	2	—	4	3	0.5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	0.3	0.3
2	—	3	—	1	—	—	3	1	2	—	1	—	0.91	0.22
27	—	34	—	13	—	—	10	15	34	—	23	—	29	16

CUADRO VI

Número de individuos, biomasa (mg) y media y error de la media respectivas de las es

Especies encontradas	E	F	M	A	M	J	J	S	O	N
<i>Cardium edule</i>	2	3	14	12	33	18	25	5	2	
	260	935	504	580	36	204	1238	160	510	
<i>Venerupis decussata</i>	2	1	1	1	—	1	2	1	—	
	60	78	311	79	—	148	140	20	—	12
<i>Scrobicularia plana</i>	24	22	32	10	34	—	—	—	4	
	230	211	230	24	465	—	—	—	66	11
Larvas Bivalvia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Littorina littorea</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	290	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydrobia ulvae</i>	—	—	5	1	3	4	—	2	1	
	—	—	3	1	1	2	—	1	+	
Nemertina	—	—	1	—	1	—	1	2	—	
	—	—	6	—	6	—	8	8	—	
<i>Harmothöe lunulata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
	—	—	—	—	—	—	—	—	3	
<i>Eleone</i> sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	
	—	—	3	—	—	—	—	—	—	
<i>Phyllodoce</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Phyllodocidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Nereis diversicolor</i>	—	1	6	6	4	1	—	4	—	
	—	69	429	88	369	30	—	309	—	17
<i>Perinereis cultrifera</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Nephtys hombergii</i>	5	1	1	—	6	—	—	—	—	
	70	9	5	—	122	—	—	—	—	
<i>Nephtys cirrosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
	—	—	—	—	—	—	—	—	13	
<i>Glycera convoluta</i>	3	2	3	—	—	—	2	3	2	
	145	43	30	—	—	—	58	9	13	
<i>Goniada galaica</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
	—	—	—	—	—	—	—	1	1	
<i>Scoloplos armiger</i>	—	—	1	—	—	—	—	1	2	
	—	—	4	—	—	—	—	3	4	
<i>Pygospio elegans</i>	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Ophelia bicornis</i>	—	—	—	3	—	2	3	1	2	
	—	—	—	37	—	6	7	7	9	3
<i>Notomastus latericeus</i>	—	—	—	—	2	—	—	—	—	
	—	—	—	—	5	—	—	—	—	
<i>Heteromastus filiformis</i>	—	—	1	—	1	—	—	1	1	
	—	—	3	—	2	—	—	2	3	
<i>Capitella capitata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Arenicola marina</i>	7	9	7	8	7	7	8	10	6	1
	1460	2167	1344	2016	2387	2198	968	960	1005	80
<i>Lanice conchilega</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Larvas Rhagionidae	—	—	9	3	5	5	1	—	—	
	—	—	11	2	4	5	1	—	—	
<i>Cyathura carinata</i>	—	—	4	8	4	2	2	—	2	
	—	—	3	9	4	2	4	—	2	
<i>Gammarus duebeni</i>	—	—	—	—	—	—	3	—	—	
	—	—	—	—	—	—	1	—	—	
<i>Leptocheirus pilosus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Crangon crangon</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Upogebia pusilla</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	—	
	—	—	—	—	—	272	—	—	—	
<i>Carcinus maenas</i>	—	1	—	—	1	—	—	—	—	
	—	11	—	—	34	—	—	—	—	

especies encontradas en la estación 4. Todos los valores referidos a 1225 cm².

D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	x	s _x
—	—	—	1	13	6	19	4	10	22	19	16	13	10.56	1.87
—	—	—	28	82	92	54	3	15	644	12	629	597	286	71
—	1	2	1	5	4	5	2	2	5	3	3	—	1.91	0.32
—	65	236	1	298	290	90	350	162	314	142	63	—	129	24
—	3	16	6	2	—	1	1	4	—	2	8	1	7.65	2.14
—	7	37	16	11	5	—	4	16	117	—	4	1	68	24
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	0.22	0.21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	0.2	0.2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	13
—	3	13	119	119	14	5	8	—	—	15	6	19	14.74	6.80
—	2	12	94	55	7	2	4	—	—	5	3	10	9	4
—	—	3	2	—	1	—	—	—	—	1	1	—	0.61	0.17
—	—	21	11	—	14	—	—	—	—	4	4	—	4	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.09	0.06
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.2
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.09	0.06
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	0.4	0.3
1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	0.13	0.07
5	—	—	—	3	—	4	—	—	—	—	—	—	0.5	0.3
1	—	3	—	2	—	9	1	1	1	4	5	2	2.35	0.50
639	—	16	—	3	—	124	20	164	127	173	543	240	153	38
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75	—	3	3
2	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—	0.78	0.33
35	—	—	—	—	—	12	—	—	55	—	—	—	13	6
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	0.17	0.10
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	1	1
4	—	—	—	—	—	1	—	—	2	3	2	2	1.26	0.28
21	—	—	—	—	—	16	—	—	4	7	8	7	16	7
1	—	—	—	—	—	—	—	2	7	2	1	2	0.74	0.31
1	—	—	—	—	—	—	—	4	14	3	1	2	1	0.6
4	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	2	0.52	0.20
28	—	—	—	—	7	—	—	—	—	2	—	15	3	1
—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	1	0.22	0.09
—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	+	—	+	+	+
—	1	1	1	1	1	1	2	—	2	2	1	1	1.26	0.22
—	41	12	36	29	5	29	18	—	9	32	10	12	14	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.09	0.09
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2	0.2
2	1	3	—	—	—	—	—	5	—	—	—	1	0.70	0.25
4	2	4	—	—	—	—	—	15	—	—	—	5	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0.09	0.09
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
7	7	7	7	7	8	8	9	9	9	8	9	6	7.91	0.28
464	1729	2138	2123	1274	2201	1508	1140	997	1216	700	1624	3042	1629	129
2	1	—	3	—	—	—	—	1	1	—	—	—	0.35	0.16
96	100	—	101	—	—	—	—	28	61	—	—	—	17	7
—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	—	—	1.13	0.47
—	—	—	—	—	—	1	—	4	—	—	—	—	1	0.5
—	2	—	—	—	3	1	2	—	—	3	—	—	1.52	0.43
—	3	—	—	—	4	3	2	—	—	3	—	—	2	0.4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.13	0.13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	0.13	0.07
51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	119	—	—	19	12
—	1	3	1	2	—	—	1	—	—	—	—	1	0.52	0.16
—	8	16	43	73	—	—	4	—	—	—	—	7	9	4

CUADRO VII

Número de individuos, biomasa (mg) y media y error de la media respectivas de las

<i>Especies encontradas</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>
<i>Cardium edule</i>	2	20	22	18	63	101	77	32	85	
	4	222	956	61	394	215	511	1620	6097	68
<i>Venerupis decussata</i>	—	—	—	—	—	—	—	2	—	
	—	—	—	—	—	—	—	1768	—	
<i>Scrobicularia plana</i>	3	12	6	7	4	7	5	2	2	
	910	3273	1022	3925	383	374	1154	269	289	23
<i>Larvas Bivalvia</i>	—	—	—	—	64	—	2	—	—	
	—	—	—	—	17	—	1	—	—	
<i>Hydrobia ulvae</i>	—	14	5	17	14	43	55	4103	1982	
	—	12	4	7	8	11	26	2135	867	
<i>Eteone sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Nereis diversicolor</i>	10	6	3	8	8	2	4	5	12	
	190	144	140	191	326	60	291	193	728	1
<i>Nephtys hombergii</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Glycera convoluta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
<i>Goniada galaica</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	
	—	—	4	—	—	—	—	—	—	
<i>Pygospio elegans</i>	2	2	—	—	2	5	2	8	2	
	+	+	—	—	+	+	+	1	+	
<i>Notomastus latericens</i>	—	—	—	—	—	—	2	—	—	
	—	—	—	—	—	—	27	—	—	
<i>Heteromastus filiformis</i>	—	—	—	1	1	—	3	3	4	
	—	—	—	2	2	—	3	10	9	
<i>Arenicola marina</i>	—	—	—	1	—	1	1	—	—	
	—	—	—	914	—	597	1085	—	—	
Larvas Rhagionidae	3	4	7	3	5	7	1	5	3	
	3	8	4	5	4	16	2	8	3	
<i>Cyathura carinata</i>	—	—	—	—	2	—	—	3	2	
	—	—	—	—	2	—	—	2	2	
<i>Crangon crangon</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	
	—	—	—	—	—	—	—	1	—	
<i>Carcinus maenas</i>	—	—	1	2	2	—	—	1	1	
	—	—	42	75	77	—	—	7	82	

ecies encontradas en la estación 5. Todos los valores referidos a 1225 cm².

<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>I</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>x</i>	<i>s_x</i>
69	21	38	44	64	18	70	38	38	85	40	40	34	47.43	5.39
720	1442	4462	2853	8599	2120	1203	5171	6359	1851	759	38	170	2593	573
—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	0.17	0.12
—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	77	75
2	8	7	9	9	4	3	7	—	7	6	12	5	6.04	0.68
644	1439	1390	956	1751	910	480	1137	—	854	921	2099	764	1187	196
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	—	3.52	2.76
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	1	1
14	19	5	7	14	17	17	23	8	39	18	20	5	282.35	189.23
4	8	3	4	10	14	9	15	3	6	5	10	2	139	96
—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	0.2	0.2
5	4	5	1	5	4	5	3	6	3	8	8	2	5.30	0.55
316	195	317	11	302	510	223	88	201	207	330	532	191	255	33
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	0.4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1
—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	0.52	0.20
—	6	2	—	—	—	—	—	—	—	2	5	—	1	0.4
—	1	—	2	2	3	—	4	4	4	—	—	2	1.96	0.41
—	+	—	+	+	+	—	+	+	+	—	—	+	+	+
—	3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	0.26	0.15
—	17	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	3	2
—	6	2	2	2	1	—	3	—	3	8	5	2	2.13	0.47
—	29	14	14	9	3	—	7	—	14	29	12	8	7	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.13	0.07
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	63
8	4	9	6	10	7	11	—	9	7	3	7	7	5.74	0.59
9	2	14	7	16	12	20	—	18	5	9	5	8	8	1
1	3	1	1	2	—	2	3	—	5	2	3	2	1.52	0.29
2	3	1	3	2	—	2	5	—	3	2	2	1	2	0.3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.1
—	—	1	—	1	—	1	2	2	—	—	1	—	0.78	0.18
—	—	8	—	10	—	1	8	28	—	—	7	—	16	5

CUADRO VIII

Número de individuos, biomasa (mg) y media y error de la media respectivas de las especies encontradas

<i>Especies encontradas</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>
<i>Cardium edule</i>	1	7	3	4	38	19	34	80	82	—
	4	8	554	5	18	10	9	113	495	6
<i>Venerupis decussata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scrobicularia plana</i>	8	7	4	4	3	7	3	9	6	—
	1960	1189	1433	1188	1107	2566	631	787	1434	2
<i>Solen marginatus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Larvas Bivalvia	—	—	19	—	14	35	6	—	—	—
	—	—	8	—	3	15	2	—	—	—
<i>Hydrobia ulvae</i>	—	—	2	—	6	6	10	4514	55	—
	—	—	+	—	5	2	3	251	40	—
Nemertina	—	1	—	1	—	—	2	—	—	—
	—	6	—	3	—	—	1	—	—	—
Phyllodocidae	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nereis diversicolor</i>	5	12	5	2	1	5	6	8	7	—
	210	688	182	53	1	338	180	304	663	5
<i>Pygospio elegans</i>	8	2	16	5	7	—	4	15	14	—
	1	+	2	+	+	—	+	1	1	—
<i>Heteromastus filiformis</i>	—	15	7	5	3	7	1	1	2	—
	—	32	15	12	2	12	2	1	3	—
Larvas Rhagionidae	4	5	6	5	2	4	4	3	5	—
	5	7	4	4	3	4	3	2	8	—
<i>Cyathura carinata</i>	2	12	9	23	5	14	3	8	5	—
	3	14	5	11	4	7	3	6	5	—
<i>Melita palmata</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Upogebia pusilla</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	476	—	—	—	—	—	—	3
<i>Carcinus maenas</i>	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—
	—	—	—	—	104	3	—	—	—	—

pecies encontradas en la estación 6. Todos los valores referidos a 1225 cm².

<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>A</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>	<i>D</i>	<i>x</i>	<i>s_x</i>
6	9	4	6	4	3	23	9	13	63	21	34	9	21.30	4.90
139	636	32	533	263	480	408	273	354	737	7	12	3	248	52
—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	0.13	0.09
—	—	—	—	—	2	175	—	—	—	—	—	—	8	7
—	2	3	6	8	2	3	—	—	18	2	3	3	4.52	0.80
—	2	316	914	801	312	348	—	—	5	2	1	604	691	143
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6
—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	7	—	1	3.87	1.72
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	+	1	1
3	2	—	—	3	4	2	—	1	—	8	2	—	200.96	191.75
1	1	—	—	1	1	+	—	+	—	2	1	—	13	11
—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	0.35	0.16
—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
4	5	12	5	8	2	4	9	11	2	12	3	5	6.09	0.68
266	460	707	140	259	3	37	165	584	188	594	328	552	323	47
5	5	29	4	—	12	7	3	6	8	18	3	7	7.91	1.38
+	+	3	+	—	1	1	+	+	1	2	+	1	1	0.1
—	6	8	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	2.74	0.79
—	12	13	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	5	2
3	5	3	7	2	4	2	4	—	3	7	—	2	3.70	0.38
6	2	2	7	2	4	2	5	—	5	7	—	2	4	0.5
1	19	24	14	20	7	5	2	1	15	21	6	15	10.56	1.50
1	8	12	6	10	6	6	2	1	10	13	3	6	7	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	0.22	0.09
—	—	175	—	—	248	—	—	—	—	—	400	—	73	31
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	0.26	0.14
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	—	—	9	5

CUADRO IX

Número de individuos, biomasa (mg) y media y error de la media respectivas de las es

<i>Especies encontradas</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>
<i>Hydractinia echinata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Loripes lacteus</i>	—	5	2	3	12	2	5	—	1	3
<i>Pseudophythisia setosa</i>	—	267	156	171	628	26	275	—	109	144
<i>Cardium edule</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—
<i>Venerupis pullastra</i>	—	—	1	—	23	26	16	16	21	—
<i>Venerupis aureus</i>	—	—	1	—	9	14	4	24	19	—
<i>Venerupis decussata</i>	—	—	—	—	—	1	—	4	9	2
<i>Tellina tenuis</i>	—	—	—	—	—	1	—	11	21	—
<i>Scrobicularia plana</i>	6	—	3	4	—	1	2	6	4	—
<i>Solen marginatus</i>	430	—	3	2	—	1	3	534	3	—
Larvas Bivalvia	—	—	—	2	—	—	—	5	6	2
<i>Littorina striata</i>	—	—	—	1180	—	—	—	132	75	15
<i>Hydrobia ulvae</i>	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—
<i>Hinia reticulata</i>	—	—	+	—	1	—	—	—	2	1
Nemertina	—	—	—	—	103	—	—	—	14	14
<i>Eteone sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Phyllodoce sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—
Phyllodocidae	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—
Hesionidae	—	3	—	—	—	—	2	—	—	—
<i>Nereis diversicolor</i>	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—
<i>Nephtys hombergii</i>	10	10	17	10	15	10	38	17	30	21
<i>Nephtys cirrosa</i>	110	55	175	141	160	114	244	121	262	141
<i>Glicera convoluta</i>	—	2	—	—	1	—	5	—	—	—
<i>Goniada galaica</i>	—	3	—	—	2	—	3	—	—	—
	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—
	—	—	—	—	—	20	—	11	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—

pecies encontradas en la estación 7. Todos los valores referidos a 1225 cm².

D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	x	s _x
—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	0.4	0.3
2	2	—	1	1	3	8	7	6	11	10	9	6	4.30	0.75
11	43	—	36	70	301	367	395	818	450	679	546	239	248	48
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.13	0.13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
1	—	1	2	3	9	8	8	2	23	12	6	—	7.74	1.80
1	—	6	52	13	288	98	5	2	8	17	8	—	26	13
1	3	—	—	—	—	6	6	—	1	1	—	1	1.52	0.50
+	2	—	—	—	—	5	3	—	1	1	—	2	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	198	8	8
1	—	1	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	0.26	0.11
3	—	2	10	—	—	13	—	—	—	—	—	—	1	1
27	29	10	7	19	5	5	—	7	4	7	13	13	8.17	1.79
18	24	8	8	51	7	30	—	38	8	2	6	43	12	3
2	8	6	9	6	3	—	—	—	—	—	9	7	3.04	0.64
1	4	3	10	14	5	—	—	—	—	—	4	1	44	28
3	5	2	2	4	3	6	2	4	1	—	1	1	2.13	0.41
117	262	9	78	530	441	4301	3450	3447	35	—	456	1258	685	258
—	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.49	0.38
—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.09	0.06
—	—	13	45	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2
—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	0.22	0.10
—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	0.22	0.10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	216	—	—	—	21	11
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.3
2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	0.26	0.13
8	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	—	6	1	0.5
1	1	—	—	1	—	—	—	1	2	—	1	—	0.49	0.16
3	2	—	—	3	—	—	—	4	7	—	3	—	1.4	0.5
—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.17	0.10
—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	0.3
—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	0.09	0.06
—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	0.6	0.4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.09	0.06
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.4
19	8	2	1	5	1	11	21	5	2	11	12	5	12.26	1.90
120	53	9	13	37	32	116	80	31	21	200	166	57	107	14
1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	0.49	0.23
9	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	2	—	1	0.4
3	1	4	—	1	—	1	—	—	5	1	—	—	0.91	0.29
40	12	30	—	2	—	9	—	—	12	11	—	—	7	2
—	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.26	0.14
—	2	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.3	0.2

CUADRO IX (Continuación)

<i>Especies encontradas</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>
<i>Diopatra neapolitana</i>	1 2061	3 6183	2 4122	2 4153	2 4076	2 1704	1 874	1 181	—	— 172
<i>Scoloplos armiger</i>	—	—	—	—	—	2 3	—	—	—	—
<i>Microspio meznikowianus</i>	—	—	2	—	—	1	—	—	2	—
<i>Pygospio elegans</i>	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—
<i>Pygospio elegans</i>	5 +	9 1	8 1	9 1	2 +	24 2	27 3	18 2	17 2	1
<i>Phyllochaetopterus solitarius</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Notomastus latericeus</i>	—	—	—	—	—	1 20	—	1 10	—	—
<i>Heteromastus filiformis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Heteromastus filiformis</i>	4 8	1 2	3 5	13 40	1 2	7 9	—	3 4	5 11	—
<i>Capitella capitata</i>	—	—	—	—	—	3 1	2 1	1 +	—	—
<i>Arenicola marina</i>	—	—	—	—	—	1 1	1 1	—	—	—
<i>Arenicola marina</i>	2 1830	2 650	2 1116	2 1198	2 2424	2 1008	1 889	1 277	1 1499	1 8
<i>Leiochone clipeata</i>	1 8	3 111	1 16	1 23	1 46	2 127	6 71	3 196	9 143	7 3
<i>Owenia fusiformis</i>	2 20	1 4	2 12	—	1 27	—	5 16	1 1	—	—
<i>Pectinaria koreni</i>	—	—	—	1 21	1 31	1 23	1 17	—	—	—
<i>Melima palmata</i>	1 28	—	—	1 17	—	—	1 1	—	—	—
<i>Lanice conchilega</i>	1 53	—	1 28	1 61	1 57	1 48	1 51	2 91	2 103	— 14
<i>Cyathura carinata</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Sphaeroma monodi</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Idothea balhica</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
<i>Idothea balhica</i>	—	—	—	—	—	—	—	2 4	—	—
<i>Gammarus locusta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leptocheirus pilosus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Paramysis helleri</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Crangon crangon</i>	—	—	1	3	2	—	1	—	1	—
<i>Crangon crangon</i>	—	—	1	3	11	—	5	—	3	—
<i>Upogebia pusilla</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Upogebia pusilla</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	102	—
<i>Carcinus maenas</i>	—	1 21	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Phoronis muelleri</i>	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
<i>Phoronis muelleri</i>	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—

CUADRO X

Número de individuos, biomasa (mg) y media y error de la media respectivas de las es

<i>Especies encontradas</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>J</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>
<i>Loripes lacteus</i>	3 210	—	2 181	—	—	1 63	—	—	—	—
<i>Cardium edule</i>	1 610	3 2	5 3	2 2	2 1	3 2	—	2 1	1 1	2 1
<i>Venerupis decussata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
<i>Scrobicularia plana</i>	1 10	9 12	40 492	9 8	2 9	1 2	—	1 1	2 1	5 2
<i>Littorina littorea</i>	—	1 333	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Hydrobia ulvae</i>	—	2 1	20 8	129 78	2 2	1 1	—	—	—	—
<i>Haminaea hydatis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1 2	—
<i>Eteone sp.</i>	—	1 6	—	—	—	—	—	—	—	1 1
<i>Phyllodoce sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nereis diversicolor</i>	—	—	—	1 7	1 3	—	—	—	—	—
<i>Nephtys hombergii</i>	8 60	11 122	12 120	5 66	4 41	8 111	13 91	22 121	21 145	16 76
<i>Nephtys cirrosa</i>	—	1 3	—	—	—	4 15	—	4 9	5 6	—
<i>Glycera convoluta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 2
<i>Scoloplos armiger</i>	—	—	—	—	1 1	—	—	—	—	—
<i>Pygospio elegans</i>	1 +	19 2	21 2	9 1	17 2	28 3	37 4	14 1	22 2	32 2
<i>Heteromastus filiformis</i>	3 6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Capitella capitata</i>	1 +	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Arenicola marina</i>	—	—	—	—	—	1 360	—	—	—	—
<i>Ampharetre grubei</i>	—	—	3 +	—	—	—	—	1 +	—	11 1
Larvas Rhagionidae	—	1 1	—	1 1	5 9	4 5	2 5	2 1	2 1	2 2
<i>Cyathura carinata</i>	—	—	2 2	—	1 1	—	—	—	—	—
<i>Melita palmata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Crangon crangon</i>	—	—	—	—	—	1	—	—	2	1
<i>Carcinus maenas</i>	—	—	2 6	2 4	—	—	—	—	1 24	—

— pecies encontradas en la estación 8. Todos los valores referidos a 1225 cm².

D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	x	s _r
1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	0.35	0.16
3	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—	24	12
5	2	1	1	2	8	3	—	3	1	3	10	6	2.87	0.50
4	630	1	2	8	904	158	—	4	1	762	8	534	158	60
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	0.4
3	6	2	14	25	16	7	3	3	10	5	9	3	7.65	1.87
3	5	2	4	9	7	3	3	4	9	31	5	31	28	21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	14
—	—	—	4	116	11	6	2	5	3	5	9	10	14.13	7.05
—	—	—	2	24	8	1	1	2	+	1	6	3	6	3
2	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.26	0.13
23	12	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.17	0.10
—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.5	0.3
—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
—	1	—	1	—	—	1	—	1	1	—	—	—	0.30	0.09
—	4	—	4	—	—	68	—	44	1	—	—	—	6	3
15	16	11	12	10	9	8	11	12	11	5	10	3	11.00	0.98
111	108	73	60	51	65	30	113	62	118	60	76	15	82	7
3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.78	0.32
5	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
35	18	7	12	32	85	67	624	520	179	285	182	70	100.70	33.60
3	2	1	1	3	8	7	62	52	18	18	18	7	10	3
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.17	0.13
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	0.17	0.08
—	—	—	—	—	—	—	57	28	—	—	—	332	34	20
—	—	—	4	37	6	—	16	20	4	20	4	—	5.48	1.92
—	—	—	+	4	+	—	2	2	+	2	+	—	0.5	0.2
1	1	—	1	—	1	1	2	3	3	3	4	2	1.72	0.28
1	1	—	2	—	2	2	4	5	3	2	3	2	2	0.4
—	—	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	0.26	0.13
—	—	—	6	—	—	—	1	—	—	—	—	—	0.4	0.3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.04	0.04
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	0.43	0.13
8	15	13	—	—	1	—	—	—	—	45	—	—	4	2
—	3	2	4	—	1	2	2	1	1	1	—	—	0.96	0.23
—	37	14	16	—	11	329	18	7	3	10	—	—	21	14

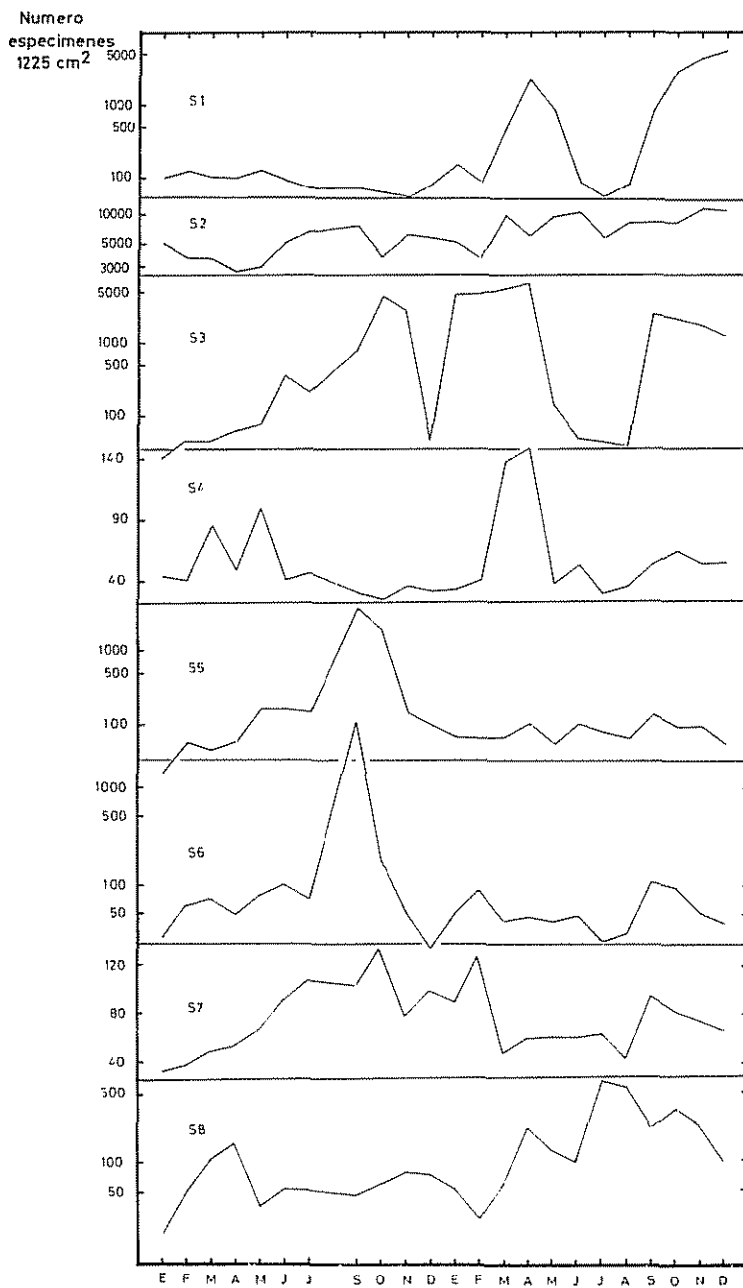


FIG. 3. Variación en el tiempo del número de individuos en las ocho estaciones muestreadas

Las variaciones de B (fig. 4) están más atenuadas, como es esperable por lo que se conoce de la producción y estructura de estas comunidades, y lo han hecho notar BEUKEMA (1974) y WOLF y WOLF (1977).

Las estaciones 1, 4 y 6 presentan valores casi constantes de B. Las S3 y S5 están afectadas por la demografía de *C. edule*, y las amplias fluctuaciones marcadas con flechas en la fig. 4, pueden relacionarse con periodos de marisqueo intenso, aunque no se dispongan de datos fiables sobre la extracción en la playa. S2, como se mencionó anteriormente, está afectada por el ciclo de *H. ulvae*.

La S8 es una estación sometida a «stress» de altos niveles, ocupada por *C. edule* sólo en épocas en las que esta especie llega «de novo», generalmente con pocos individuos de gran tamaño, o juveniles no perdurables.

La biomasa media de cada estación año a año es muy similar.

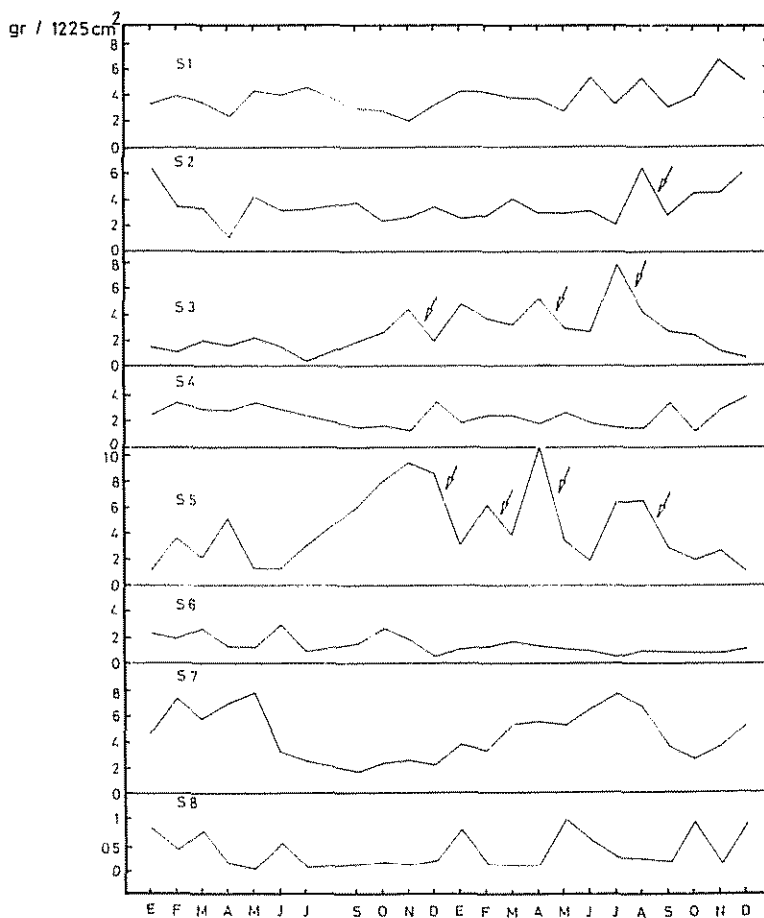


FIG 4. Variación en el tiempo de la biomasa total en las ocho estaciones muestreadas.

e) DIVERSIDAD (H' Y H'')

Este parámetro es usado como un índice de complejidad de las comunidades, los cálculos realizados utilizando $D(H')$ (fig. 5) muestran oscilaciones marcadas, debidas fundamentalmente a la variación de las pequeñas especies tales como *H. ulvae*, con las que muestra una relación inversa; si se toma la B como unidad (WILHM, 1968), los valores de diversidad son más constantes y fáciles de interpretar en cada estación. Estos valores (fig. 6) son por lo general mayores que los de H' y su rango más estrecho. Los valores de H' están comprendidos entre 0,2 y 3 bits por individuo, y los de H'' entre 1,2 y 2 bits.

La constancia de los valores encontrados en cada estación es una buena indicación de la estabilidad de un sistema (SANDERS, 1969) y merecerá una discusión detallada a posteriori.

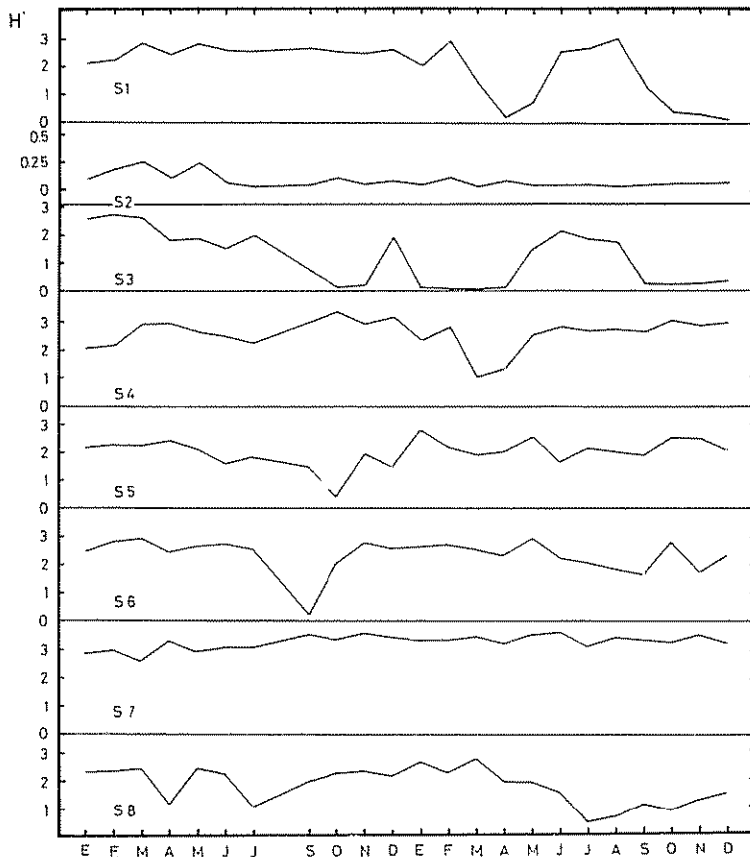


FIG. 5. Variación en el tiempo de H' en las ocho estaciones muestreadas

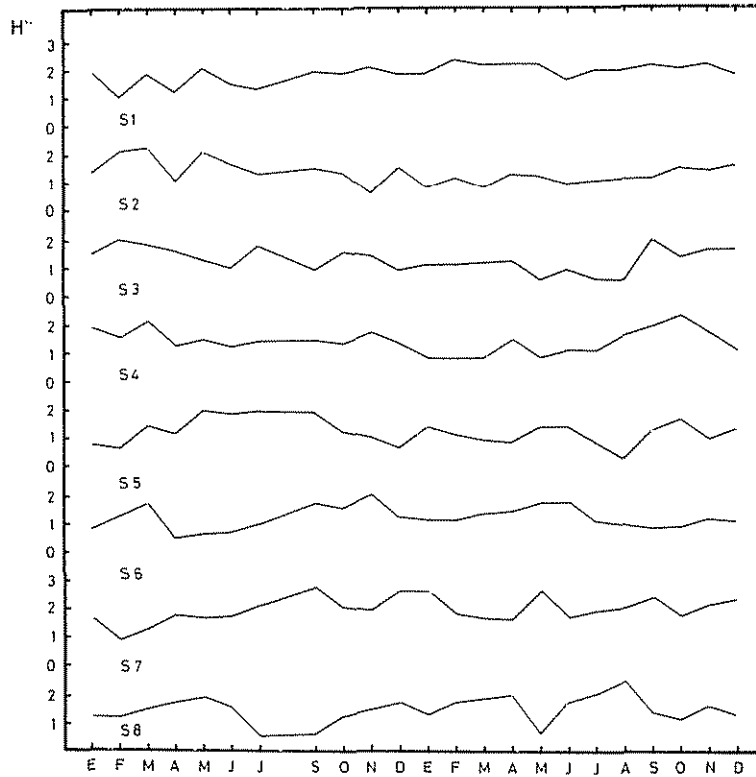


FIG 6. Variación en el tiempo de H'' en las ocho estaciones muestreadas

f) DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Las comunidades C-S y T-T ocupan diferentes zonas en el estuario. La distribución de los valores medios de los parámetros mencionados anteriormente se muestran en la figura 7.

Con objeto de plasmar gráficamente la variación temporal de los valores de H'', se han representado los valores de E entre estaciones, porcentualmente a la de las dos estaciones más diferenciadas, tanto en distintos meses del año como con los valores medios de B en las 8 estaciones (fig. 8).

Las variaciones apreciadas en la relación entre estaciones están motivadas por la aparición de las mismas especies en diferentes épocas en cada estación. Sin embargo, se mantiene en algunos lugares una distribución parecida durante casi todo el periodo de muestreo (S7-S8; S3-S5-S6).

La transición entre las dos comunidades no está marcada por el cambio brusco de los parámetros generales, ni es permanente en el tiempo, sino

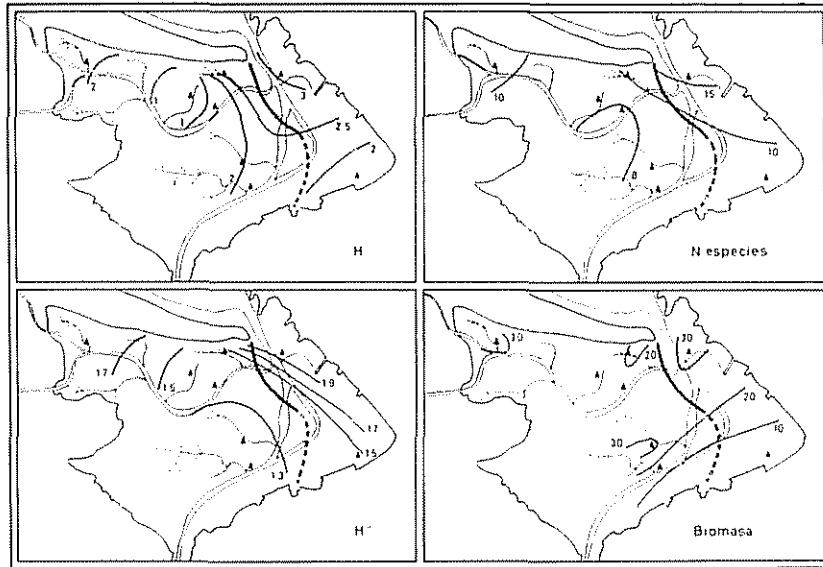


FIG. 7. Distribución de los valores medios de distintos parámetros generales del sistema en la playa de La Foz. En grueso, divisoria ideal entre las dos comunidades consideradas. Biomasa en $g\ m^2$

que es una estructura en continuo con sentido espacio-temporal. La división entre las dos comunidades (línea gruesa en la fig. 7) debe considerarse siempre con carácter de aproximación y está relacionada fundamentalmente con la distribución de *N. diversicolor* y de *N. hombergii* (fig. 9).

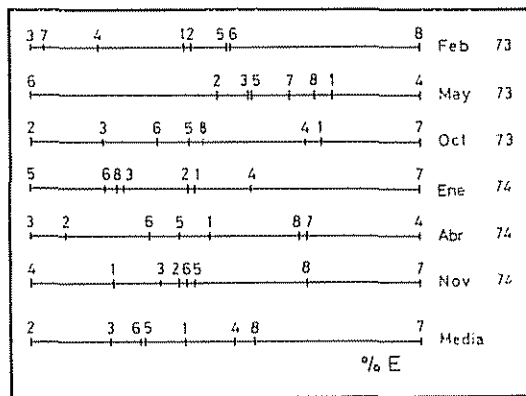


FIG 8. Porcentaje de heterogeneidad (‰ E) de cada estación respecto a la de las dos más diferentes, en seis meses distintos y con el valor medio de biomasa de cada una

g) ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Todas las estimaciones de la producción en el macrobentos presentan dificultades motivadas fundamentalmente por el procedimiento de las medidas prácticas y por el desfase entre teoría y práctica del muestreo en la mayoría de los métodos actuales.

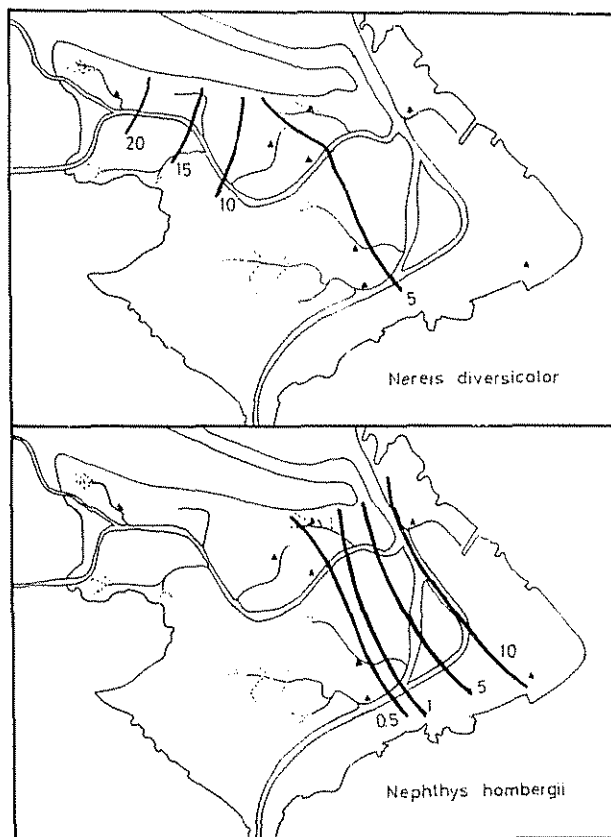


FIG. 9. Distribución de la media del número de individuos de *N. diversicolor* y de *N. hombergii* en la playa de La Foz.

El cuadro XI expresa los valores de producción calculados sobre un período de dos años. La mayoría de los valores de producción calculados en publicaciones de los últimos años no tienen en cuenta los ciclos de B (fig. 4), los cuales, a falta de un período de muestreo mayor, deben considerarse al menos bianuales, aunque puedan ser más largos.

CUADRO XI

Valores medios de biomasa (g m^{-2}), producción ($\text{g m}^{-2} \text{año}^{-1}$) e índice P:B en las estaciones muestreadas.

Estaciones	Biomasa	Producción	P:B
S1	30.61	55.05	1.80
S2	27.87	58.81	2.11
S3	21.63	63.61	2.94
S4	19.58	36.43	1.86
S5	35.93	118.39	3.29
S6	11.36	26.09	2.30
S7	37.43	58.71	1.57
S8	3.21	16.82	5.24

Los valores de producción más altos fueron obtenidos en la comunidad de C-S y son, por término medio, superiores a los estimados para la comunidad de T-T. El valor menor corresponde a la S8, que es una estación a cuyas características especiales ya se ha aludido anteriormente.

h) ÍNDICE PRODUCCIÓN: BIOMASA (P:B)

Los valores de P:B son interesantes como medida del flujo de energía relativo de las comunidades. Los datos expresados en el cuadro XI muestran un descenso gradual del P:B desde S5 y S3 (*C. edule* dominante) hacia S2 y S6 (*S. plana* o *H. ulvae* dominantes) y S1 y S4 (*A. marina* abundante).

En S7 el bajo valor de P:B está de acuerdo con el valor elevado de H".

DISCUSIÓN

La macrofauna del estuario del Miñor constituye un típico sistema macrobentónico intermareal-templado, similar al descrito en otros trabajos (SPOONER y MOORE, 1939; HOLME, 1949; AMANIEU, 1969; KAY y KNIGHTS, 1975). Algunas especies características de las comunidades de estuario arenoso y fangoso de las costas atlánticas del norte de Europa no se encontraron en este estudio. Ejemplo de ello son *Macoma balthica* y *Mya arenaria*, dos especies destacadas de las comunidades boreo-atlánticas, que se encuentran reemplazadas por *S. plana* en el sur (THORSON, 1957).

De acuerdo con STEPHENSON (1973), el sistema de clasificación por especies dominantes (realizada generalmente con muestreos puntuales) no parece convincente, debido a la gran variación de la macrofauna en el tiempo

(fig. 8); sólo la consideración de valores medios de distintas épocas del año podría dar una imagen adecuada.

BEUKEMA (1976) y WOLF y WOLF (1977) encuentran cierta relación entre los valores de biomasa y el nivel de marea de cada estación, que los datos obtenidos en este trabajo (fig. 10) no muestran.

Sin embargo, en la figura 10 se aprecia una clara relación entre la biomasa y el tamaño del grano medio corregido (Gc). Los máximos valores de biomasa se encuentran en las estaciones que tienen un Gc de 175 μ .

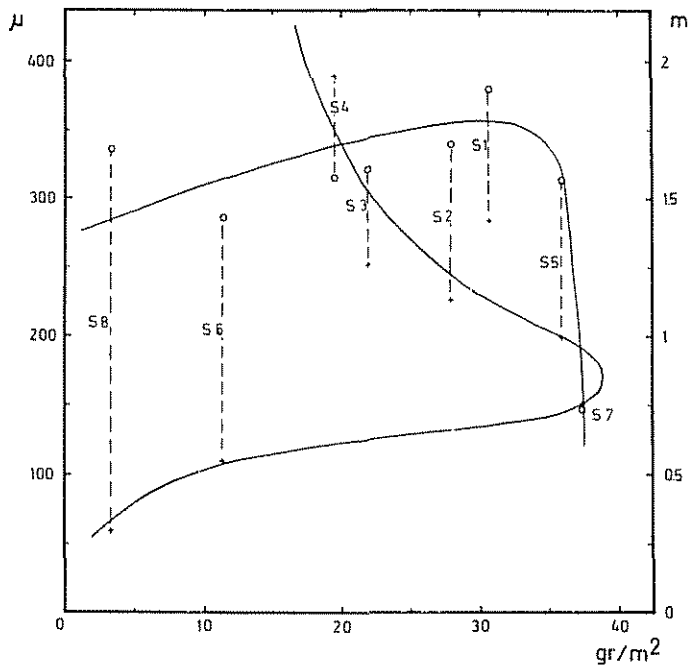


FIG 10 Relación entre el Gc (+) y la altura de marea en metros (o) de cada estación y la biomasa media de las mismas. Las curvas teóricas están trazadas a mano. Las líneas a trazos señalan los valores de A utilizados en la figura 11.

Los datos de biomasa fueron representados gráficamente en función de una variable independiente que representaba la distancia en el plano entre los valores de biomasa expresados en función del tamaño medio del grano y de de la emersión que soportan las comunidades. La variable A es una variable que expresa intuitivamente la amplitud del «stress» debido a dichos factores primordiales.

Así, si el sedimento está apelmazado y la estación emergida durante mucho tiempo A será grande (S8 en fig. 10) por el contrario (S7 en fig. 10) si presenta valores medios en el rango de variación del grano medio y de la altura

sobre el cero de marea, A será pequeño. La relación entre A y B se expresa como una relación exponencial negativa (fig. 11).

$$B = 40.51 e^{-0.006 A}$$

con una seguridad de r del 99 %.

Otra comparación se realizó sobre la base de la existencia de unas condiciones «ideales» para soportar biomasa; estas condiciones serían la inmersión constante y un tamaño de Gc de 175 μ . Se calculó la distancia geométrica entre este punto y cada una de las estaciones y se graficó frente a la biomasa (fig. 11). El resultado se presenta como una regresión de tipo lineal.

$$B = 39.99 - 0.107 A$$

con un coeficiente de seguridad de r del 95 %.

La ecuación obtenida en primer lugar parece expresar mejor las relaciones entre A y B en los sistemas estudiados. Las medidas comparativas de la biomasa media y de la diversidad no muestran diferencias conspicuas entre el estuario de La Foz y otros estuarios europeos y del mundo. Los rangos de variación en esta área son menores que los tomados como referencia (cuadro XII), lo que se puede deber al pequeño tamaño y lo aislado de la zona estudiada, en comparación con otras similares.

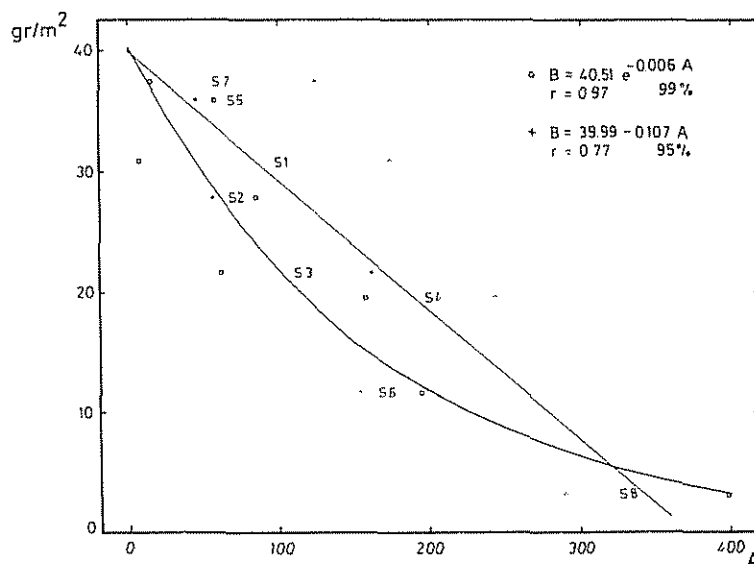


FIG. 11. Curva teórica de las distancias (A) entre Gc y la altura de marea de cada estación, y la biomasa media de las mismas (o). Recta teórica de las distancias (A) entre las condiciones «ideales» de Gc y la altura de marea y las condiciones de cada estación y la biomasa media de las mismas (+)

CUADRO XII

Comparación entre los valores de H' , H'' , biomasa media ($g\ m^{-2}$), producción ($g\ m^{-2}\ año^{-1}$) e índice P:B obtenidos por diferentes autores y los encontrados en este estudio. +, valores calculados por el autor sobre datos publicados; A, estudios realizados durante al menos un año; P, valores obtenidos de muestreos puntuales

<i>Localidad</i>	<i>Autor</i>			<i>H'</i>	<i>H''</i>	<i>Biomasa</i>	<i>Producción</i>	<i>P : B</i>
Playa de La Foz (España)	Anadon	tidal	A	0.2-3.0	1.22-1.99	2.72-37.42 (27.27)	16.8-118.3 (54.24)	1.57-5.24 (2.64)
Estuario de Grevelingen (Nether.)	Wolf & Wolf	tidal	A			12.2-37.5 (20.8)	0.1-119.9 (39.82)	0.72-8.65 (2.56)
Dutch Wadensea (Nether.)	Beukema	tidal	A			6.4-34.5 (27.0)		
Estuario del Tamar (G. B.)	Warwick & Price	tidal	A	1.74 +	2.06 +	13.24	13.31	1.00 +
SE Inglaterra (G. B.)	Kay & Knights	tidal	P			0.94-137.8 (24.0) +		
Estuario del Tees (G. B.)	Gray	tidal	P			1.11-43.83		
Norte de Florida (USA)	Subrahmanyam y alg.	tidal	A	2.0-2.6+				
Virginia (USA)	Boesch	0-30 m	P	0.2-4.8				
Long Island Sound (USA)	Sanders	6-31 m	A			3.93-27.57	8.0-64.5	2.17-3.10 (2.44) +
Northumberland (G. B.)	Buchanan & Warwick	80 m	A	3.9-4.2	3.2 +	3.98	1.7	0.42 +
Tvärminne (Finlandia)	Lappalainen & Kangas	10-4.300 m	P	0.4-1.9				
Puget Sound (USA)	Lie	10-200 m	A	1.9-4.8				
Arthur Harbor (Antártica)	Lowry	15 m	A	3.7-3.9				
Bahia de Firemore (G. B.)	McIntyre & Eleftheriou	subtidal	A				4.5	

Los valores de diversidad expresados en el cuadro XII muestran que son mayores en las áreas submareales que en la intermareales. Los bajos valores de diversidad que se encuentran en el estuario de La Foz estarían de acuerdo con la sugrencia de BARNES (1974) de que las poblaciones de estuario las constituirían fundamentalmente especies oportunistas (*C. edule*, *H. ulvae*, *N. diversicolor*, entre otras).

Los valores de producción obtenidos se encuentran dentro de los límites que obtuvieron WOLF y WOLF (1977) en Holanda. Las comunidades subtidales son menos productivas en general que las intermareales (cuadro XII).

Considerando biomasa, diversidad y producción conjuntamente se puede explicar la dinámica de macrobento intermareal en términos de la teoría ecológica general: los sistemas más estables están caracterizados por una estructura que restringe el flujo de energía a través de ellos (MARGALEF, 1968). Un bajo P:B es una buena medida de esta capacidad, y la relación entre la diversidad y los valores de P:B debe ser inversa.

Por otra parte, los valores de P:B en sistemas inmaduros o inestables son altos; la producción no se emplea en procesos de autoorganización, y la materia orgánica producida saldría fuera del sistema sin beneficio para su estructura (baja diversidad); sería posiblemente éste el caso de la S8, aunque debido a las características peculiares de un sistema constituido por organismos consumidores sea necesario un estudio más detallado de los procesos en estaciones con condiciones similares.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco las facilidades dadas por el Dr. M. GÓMEZ, del Instituto de Investigaciones Pesqueras de Vigo, durante mi permanencia en el mismo, para la realización de este trabajo.

Asimismo agradezco al Dr. X. NIELL sus consejos, ayuda y crítica; al Dr. J. R. LEWIS y al Dr. M. ALCARAZ su crítica del manuscrito; al Dr. F. FRAGA sus consejos para la realización de los análisis químicos del agua intersticial, y a la Sra. A. AYALA su colaboración a lo largo del período de muestreo.

Este trabajo fue realizado gracias a una Beca para Formación del Personal Investigador del Ministerio de Educación y Ciencia.

SUMMARY

BENTHIC MACROFAUNA OF THE FOZ ESTUARY (N.W. OF SPAIN) ECOLOGICAL STUDIES: I. SPECIES COMPOSITION, STRUCTURE, DYNAMICS AND PRODUCTION OF THE COMMUNITIES. — Monthly samples taken during two years have been used to explain some general characteristics of the benthic macrofauna communities in the estuarine systems from N.W. of Spain.

Sixty species were found in this work (Table II); among these more than 10 averaged high values of density and/or biomass. Dominant species were used to classify communities following STEPHENSON'S criteria (1973): A *Cardium edule-Scrobicularia plana* community was found at localities 1 to 6, and a incomplete *Tellina tenuis-Tellina fabula* community seems to exist in station 7. A stressed community poor in species and showing strong seasonal changes in biomass, was found at station 8.

Density (number of individuals) and biomass during the study are listed in Tables III to X.

Table XI gives mean values of biomass, yearly production and P:B ratio at each station; these values and others of interest, such as diversity (from density and biomass units), were compared with similar parameters in resembling systems.

Mean biomass along the year presents non-linear relationships to mean grain size of the sediment, and height of the intertide.

An empiric expression relating mean biomass to a combination of mean grain size and the height of the intertide, suggests that both variables are important as limiting factors in controlling biomass values.

BIBLIOGRAFIA

- AMANIEU, M. — 1969. Recherches écologiques sur les faunes des plages abritées de la région d'Arcachon. *Helgolander Wiss Meeresunters*, 19: 455-557.
- BAGGERMAN, B. — 1953. Spatfall and transport of *Cardium edule* L. *Arch. Neerl. Zool*, 10 (3): 315-342.
- BARNES, R. S. K. — 1974. *Estuarine Biology*. Studies in Biology 49. Edward Arnold, London 76 pp.
- BEUKEMA, J. J. — 1974. Seasonal changes in the biomass of the macrobenthos of a tidal flat area in the Dutch Wadden Sea. *Nether. J. Sea Res.*, 8 (1): 94-107.
- 1976. Biomass and species richness of the macrobenthic animals living in the tidal flats of the Dutch Wadden Sea. *Nether. J. Sea Res.*, 10 (2): 236-261.
- BOESCH, D. F. — 1972. Species diversity of marine macrobenthos in the Virginia area. *Chesapeake Sci.*, 13 (3): 206-211.
- BUCHANAN, J. B. y R. M. WARWICK. — 1974. An estimate benthic macrofaunal production in the offshore mud of the Northumberland coast. *J. Mar. Biol. Ass. UK.*, 54: 197-222.
- CRISP, D. J. — 1971. Energy flow measurements. In: *Methods for the study of Marine Benthos* IBP Handbook, 16: 197-279.
- GRAY, J. S. — 1976. The fauna of the polluted River Tees Estuary. *Estuarine Coastal Mar. Sci.*, 4: 653-676.
- HANCOCK, D. A. — 1973. The relationship between stock and recruitment in exploited invertebrates. *Rap.-PV. ICES* 164: 113-131.
- HOLME, B. A. — 1949. The fauna of sand and mud banks near the mouth of the Exe estuary. *J. Mar. Biol. Ass. UK.*, 28: 189-237.
- KAY, D. G. y R. D. KNIGHTS. — 1975. The macro-invertebrate fauna of the intertidal soft sediments of South East England. *Ibidem*, 55: 811-832.

- LAPPALAINEN, A. y P. KANGAS. — 1975. Species diversity of macrofauna in a *Zostera marina* community in Tvärminne, S. Finland. *Merentutkimuslait. Jeltk/Havsforskningsinst.* 239: 316-324.
- LIE, U. — 1968. A quantitative study of benthic infauna in Puget Sound, Washington, USA, 1963-1964. *FiskDir. Skr. (ser. Havunders)*, 14: 229-556.
- LOWRY, J. K. — 1975. Soft bottom macrobenthic communities of Arthur Harbor, Antarctica. *Antartic Res. Ser.*, 23 (1): 1-19.
- MARGALEF, R. — 1956. Información y diversidad específica en las comunidades de organismos. *Inv. Pesq.*, 3: 99-106.
- 1968. *Perspectives in Ecological Theory*. Univ. Chicago Press. Chigao, Paris, 111 pp.
- MCINTYRE, A. D. y A. ELEFHERICU. — The bottom fauna of a flatfish nursery ground. *J. Mar. Biol. Ass. UK.*, 48: 113-142.
- NIELL, F. X. — 1974. Les applications de l'indice de Shannon à l'étude de la végétation intertidale. *Bull. Soc. Phycol. France*, 19: 238-254.
- ODUM, E. P. — 1967. *Fundamentals of Ecology*. W. B. Saunders. Philadelphia 3ª ed. 574 pp.
- SANDBERS, H. L. — 1956. Oceanography of Long Island Sound 1952-54: X. Biology of marine bottom communities. *Bull. Bingham Oceanogr. Coll.*, 15: 345-414.
- 1969. Benthic Marine diversity and the stability-time hypothesis. *Brookhaven Symp Biol.*, 22: 71-80.
- SHANNON, C. E. y W. WEAVER. — 1963. *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press. Urbana, 117 pp.
- SMIDT, E. L. B. — 1951. Animal production in the Danish Waddensea. *Meddel. Komm. Danmarks Fisk. Havundersøg. ser. Fisk.*, 11 (6): 1-151.
- SPOONER, G. M. y H. B. MOORE. — 1939. The ecology of the Tamar Estuary: VI. An account of the macrofauna of the intertidal muds. *J. mar. biol. Ass. UK.*, 24: 283-330.
- STEPHEN, A. C. — 1933. Studies on the Scottish marine fauna: the natural faunistic divisions of the North Sea as show by the quantitative distribution of the mollusc. *Trans. Roy. Soc. Edimburg.*, 54: 601-616.
- STEPHENSON, W. — 1973. The validity of the community concept in Marine Biology. *Proc. R. Soc. Qd.*, 84 (7): 73-86.
- SUBRAHMANYAN, C. B., W. L. KRUCZYNSKI y S. H. DRAKE. — 1976. Studies on the animal communities in two North Florida salt marshes: II. Macroinvertebrate communities. *Bull. Mar. Sci.*, 26 (2): 172-195.
- THORSON, G. — 1957. Bottom communities (sublittoral or shallow shelf). *Mem. Geol. Soc. America*, 67 (1): 461-534.
- VILELA, H. — 1947. Contribução para o estudo das comunidades animais dos parccis da Ria de Faro. *Arq. Mus. Bocage*, 18: 97-139.
- WARWICK, R. M. y R. PRICE. — Macrofauna production in an Etuarine mud-flat. *J. mar. biol. Ass. UK.*, 55: 1-18.
- WESTLAKE, D. F. — 1969. Primary production rates from changes in biomass (Macrophytes). En: *Primary productivity in aquatic environments*. IBP Handbook, 12: 103-107.
- WILHM, J. L. — 1968. Biomass versus numbers of individuals in species diversity indices. *Ecology*, 49 (1): 153-156.
- WOLF, W. J. y L. DE WOLF. — 1977. Biomass and production of zoobenthos in the Grevelingen estuary. The Netherlands. *Estuarine Coastal Mar. Sci.*, 5: 1-24.