

Estudio del sedimento de la desembocadura del río Lérez (Pontevedra) y delimitación del banco natural de moluscos que se asienta sobre él

A. CERVIÑO

J. L. ALONSO FDEZ. DE LANDA

A. LANDÍN

Plan de Explotación Marisquera de Galicia. Apdo. 208. Villagarcía de Arosa (Pontevedra)

INTRODUCCIÓN

El río Lérez desemboca en el fondo de la ría de Pontevedra, estando su último tramo canalizado y limitado por sendas escolleras e influenciado netamente por la acción de las mareas (fig. 1). Sobre sus fondos se asienta un banco natural de marisco que es activamente explotado año tras año. La ausencia de datos bibliográficos sobre el mismo es total, aunque no ocurre lo mismo con sus alrededores (FERNÁNDEZ DEL RIEGO, 1973; NIELL, 1974, 1980; NIELL & BUELA, 1976; GARCÍA-MARTÍNEZ, 1976; NIELL & PAZÓ, 1978; LANDÍN, CERVIÑO & LANDA, en prensa), por lo que este trabajo pretende ser una primera aproximación.

MATERIAL Y MÉTODOS

La recogida de muestras se realizó en septiembre de 1979 en un total de 23 estaciones cuya situación se recoge en la figura 2. Por tratarse de un banco no emergente, con profundidades medias de 4-5 m, el muestreo se realizó a flote

mediante una draga Petersen, cuyas mandíbulas abiertas cubren un área de 0,13 m² y con una capacidad de 10,5 litros.

Para la obtención de las muestras de población se tamizaba el producto de ocho dragados a través de una malla de 0,5 cm con ayuda de un chorro de agua, recogiendo todos los bivalvos retenidos. La muestra de sedimento se obtenía de un dragado sin lavar.

La talla a que se hace referencia es la talla comercial, que se obtiene al medir un individuo en el sentido de su eje menor, con la excepción de Ensis ensis, que se mide según su eje mayor. La biomasa se expresa como peso seco de vísceras, en gramos de materia seca/m², tras secado en estufa a 110 °C durante 24 horas. Para el cálculo de la diversidad, se utilizó el índice de Shannon-Weaver (MARGALEF, 1974). Para la determinación del carbono orgánico se siguió el método de Walkley y Black (HESSE, 1971) y para la del nitrógeno orgánico el de Kjeldahl modificado (HESSE, 1971), mientras que para los análisis granulométricos se utilizó el descrito por DAY (1965) usando la escala de Went-

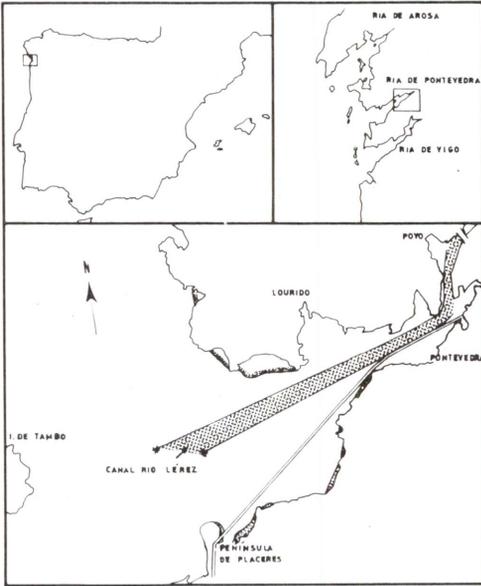


Fig. 1. Plano de localización. El área punteada corresponde a la zona de muestreo.

Fig. 1. Location map. The pointed area corresponds to the sampling surface.

worth (BUCHANAN, 1971) y el método de la pipeta de Robinson para las fracciones menores de 63 micras.

Para el cálculo de los diversos parámetros granulométricos, tales como el tamaño medio de grano (\bar{x}) y la desviación estándar (σ), se han utilizado los métodos estadísticos o método de los momentos (FRIEDMAN, 1962). Para ello se tomaron como valores límites de la distribución $-2 \bar{\sigma}$ y $+10 \bar{\sigma}$.

Para la determinación de otros parámetros como el coeficiente de sesgo y de curtosis se han utilizado métodos gráficos basados en el cálculo de los distintos valores de $\bar{\sigma}$ ($-\log_2 D$). Para la determinación de algunos percentiles a partir de la curva acumulativa realizada con los datos de cada estación se

tomaron las fórmulas desarrolladas por FOLK & WARD (1957). También se calculó el grado de dispersión (sorting index) por el mismo método gráfico. Los diversos grados de homogeneidad pueden clasificarse en función de unas escalas que existen para cada uno de los métodos utilizados (FRIEDMAN, 1962).

RESULTADOS

DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES Y BIOMASA

Desde el punto de vista comunitario, únicamente se ha atendido a la taxocenosis de bivalvos, excluyendo el mejillón (*Mytilus edulis*) pues, aunque apareció en alguna estación, siempre fue cerca de las escolleras, lo que indujo a pensar que el mejillón así obtenido procedía de individuos desprendidos de las mismas y con pocas probabilidades de supervivencia, dado el sustrato sobre el que aparecía en la mayor parte de las ocasiones.

En la tabla I se recogen las especies aparecidas en los distintos puntos, así como su densidad y talla media, reflejándose gráficamente su distribución en las figuras 3 y 4. En la tabla II se ofrecen los datos de peso fresco y biomasa.

Antes de pasar al comentario de cada una de las especies en concreto, cabe señalar la ausencia total de éstas en la estación 6, sin que se encuentre explicación alguna a este hecho. En esta estación, al igual que en otras, aparecen mezclados con el sedimento muchos restos vegetales, de escaso diámetro (< 10 mm), en descomposición.

Cerastoderma edule es sin duda la

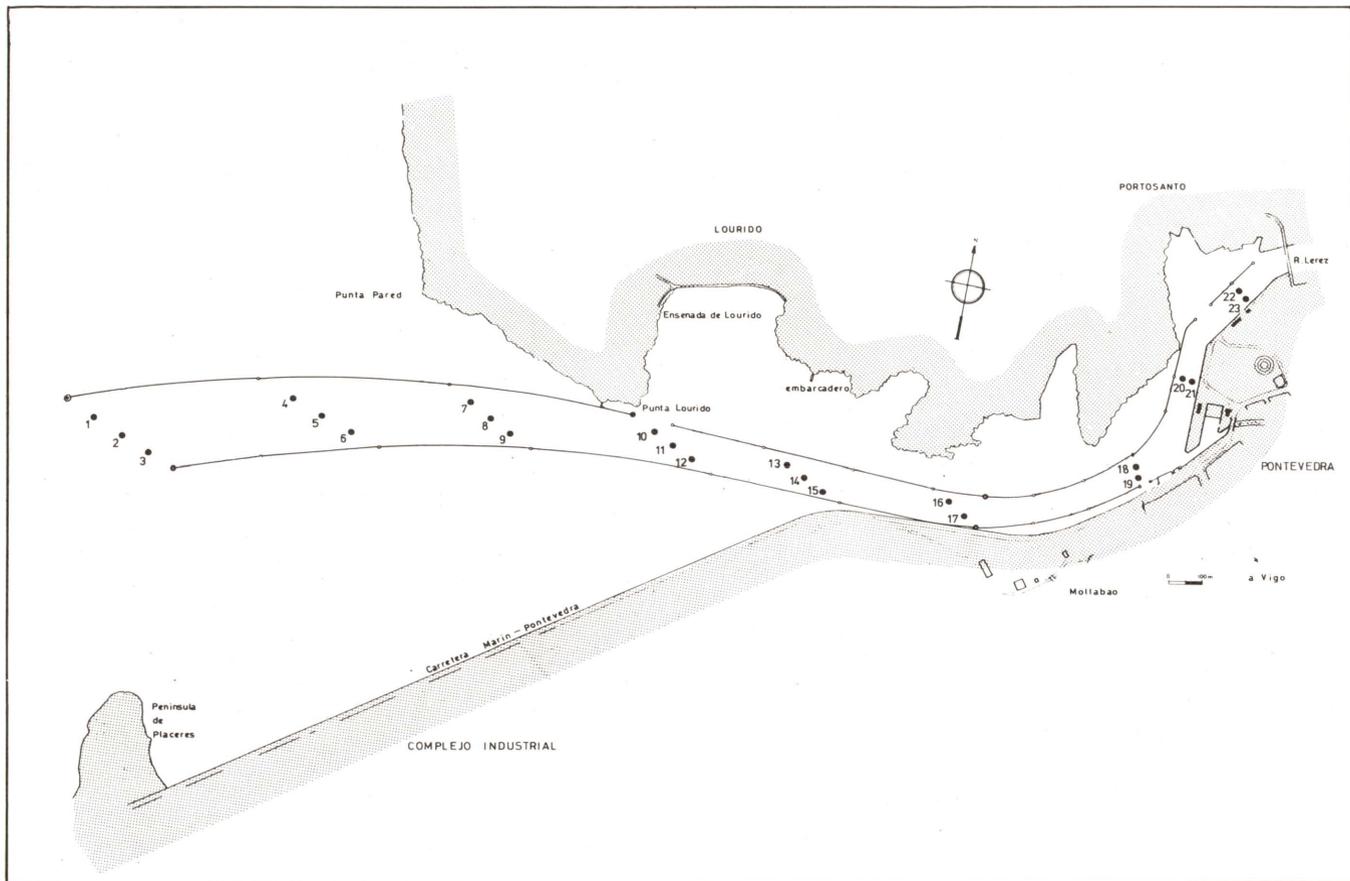


Fig. 2. Localización de las estaciones muestreadas.

Fig. 2 Location of the sampling stations in the map.

Tabla I - Número y talla (mm) de individuos por estación y especie. Datos referidos a 1 m².

Estación	<i>Cerastoderma edule</i>		<i>Venerupis decussatus</i>		<i>Venerupis pullastra</i>		<i>Tellina tenuis</i>	
	Nº	\bar{X}	Nº	\bar{X}	Nº	\bar{X}	Nº	\bar{X}
1	-	-	-	-	-	-	2	15,30
2	-	-	-	-	-	-	4	10,60
3	7	32,85	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	5	30,37	-	-
5	-	-	-	-	-	-	2	8,50
6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	387	19,62	2	20,50	48	7,27	39	12,90
8	272	21,30	9	21,22	9	10,28	27	13,77
9	396	21,51	-	-	88	13,56	-	-
10	329	21,88	11	24,38	68	12,74	5	12,70
11	66	22,31	4	25,10	5	14,43	-	-
12	249	21,63	5	23,97	47	13,38	-	-
13	417	18,85	-	-	61	10,69	-	-
14	93	21,07	-	-	29	13,52	-	-
15	566	18,68	-	-	86	11,04	2	10,70
16	251	16,64	-	-	82	10,52	-	-
17	1049	16,33	-	-	93	10,81	-	-
18	637	18,03	-	-	41	11,63	-	-
19	45	16,28	-	-	-	-	-	-
20	533	17,18	2	24,70	39	12,20	-	-
21	292	15,64	-	-	-	-	-	-
22	439	15,69	-	-	59	10,72	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-

especie con un espectro de distribución más amplio, estando presente en casi toda la zona estudiada. No obstante, falta en las estaciones más exteriores del canal, salvo la estación 3, quizá como consecuencia de un efecto mecánico del oleaje al estar la boca del mismo orientada al SW, que es precisamente la dirección de donde soplan los vientos más fuertes y dominantes. De todas formas, no es fácil determinar la causa de esta ausencia. Salvo en la estación 3 en que los individuos presentan una talla media elevada, en el resto de las

estaciones esta talla no pasa de discreta, siendo los porcentajes de individuos con talla comercial (25 mm) muy bajos y desapareciendo a partir de la estación 13.

La uniformidad en las tallas viene reflejada por los cortos valores de la desviación, lo que se interpreta como que toda la población pertenece a sólo dos cohortes con débiles solapamientos o mezclas de cohortes anteriores (estación 8) o posteriores (estación 21). Estas dos cohortes a las que se hace referencia corresponden a las poblacio-

<i>Scrobicularia plana</i>		<i>Venus striatula</i>		<i>Spisula solida</i>		<i>Ensis ensis</i>		<i>Dosinia exoleta</i>		<i>Lutraria lutraria</i>	
Nº	\bar{X}	Nº	\bar{X}	Nº	\bar{X}	Nº	\bar{X}	Nº	\bar{X}	Nº	\bar{X}
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	23	11,05	11	13,66	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	4	44,00	2	13,70	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	15,50
2	18,90	-	-	-	-	2	40,00	-	-	2	15,50
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	13,00
25	21,76	-	-	-	-	-	-	-	-	4	13,40
2	12,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	26,40	-	-	-	-	-	-	-	-	4	12,65
7	26,40	-	-	-	-	-	-	-	-	4	10,95
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	22,90	-	-	-	-	-	-	-	-	2	17,40
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	13,80
7	25,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

nes procedentes de los desoves de primavera y otoño de 1978.

Las biomásas más elevadas aparecen en estaciones como la 8, 9, 10, 12, 13, 15 y 17, determinando el núcleo central del banco, puesto que es la especie que aporta un mayor número de individuos y una biomasa más alta.

Tellina tenuis muestra una débil presencia, adentrándose por la parte norte y central del canal hasta poco antes de su mitad, donde aparece una mancha aislada. Su contribución en biomasa al banco natural es despreciable;

únicamente en las estaciones 6 y 8 está presente con más de 1 g/m².

Venerupis pullastra es la segunda especie en importancia, en cuanto a su distribución; falta únicamente en la boca del canal y en las últimas estaciones del margen izquierdo del mismo (fig. 4).

Los parámetros estadísticos referentes a biometría muestran una población muy joven y relativamente uniforme, no apareciendo prácticamente individuos adultos, salvo los de la estación 4 y unos ejemplares aislados en las estacio-

Tabla II - Peso fresco (Wh) y biomasa (expresada como peso seco de vísceras) por estación y especie, así como totales por estación. Todas las cantidades se expresan en g/m².

Estación	<u>Cerastoderma edule</u>		<u>Venerupis decussatus</u>		<u>Venerupis pullastra</u>		<u>Tellina tenuis</u>		<u>Scrobicularia plana</u>	
	Wh	B	Wh	B	Wh	B	Wh	B	Wh	B
1	-	-	-	-	-	-	1,79	0,128	-	-
2	-	-	-	-	-	-	1,04	0,081	-	-
3	115,88	4,434	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	81,49	5,922	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	0,39	0,029	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1407,57	45,665	6,98	0,399	21,75	1,632	32,17	1,121	-	-
8	1403,27	60,280	78,76	3,162	8,09	0,468	25,11	1,764	-	-
9	1900,62	59,015	-	-	154,24	13,211	-	-	4,56	0,151
10	1710,72	64,260	113,81	5,733	83,74	4,368	3,63	0,273	-	-
11	388,56	13,373	34,37	1,371	9,49	0,332	-	-	-	-
12	1282,07	46,776	45,34	2,181	67,36	3,273	-	-	92,01	3,427
13	1307,65	53,226	-	-	42,94	2,595	-	-	0,77	0,044
14	455,20	12,893	-	-	44,32	2,853	-	-	-	-
15	1735,39	63,558	-	-	68,06	3,405	0,77	0,044	-	-
16	514,16	15,169	-	-	54,65	2,780	-	-	12,78	0,350
17	1939,23	67,423	-	-	66,27	2,790	-	-	42,96	1,071
18	1659,26	50,648	-	-	37,25	1,714	-	-	-	-
19	101,31	2,808	-	-	-	-	-	-	-	-
20	1259,19	36,673	14,12	0,664	37,39	1,782	-	-	8,95	0,467
21	509,31	10,255	-	-	-	-	-	-	-	-
22	791,50	17,947	-	-	40,31	1,938	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	25,90	0,884

nes 9 y 19, pudiéndose afirmar que toda ella nació en el transcurso de la primavera de 1979.

En biomasa, su aportación a la total del banco es corta comparada con la del berberecho, pero no deja de ser interesante respecto a otras especies.

Venerupis decussatus se extiende (fig. 4) por la mayor parte del núcleo central del banco y, de forma aislada y escasa, está presente en la estación 20.

Las tallas obtenidas muestran la coexistencia de diversas cohortes, cosa lógica en una especie de ciclo relativa-

mente largo como ésta. No obstante, llaman la atención las tallas medias elevadas que se han obtenido, hecho no frecuente en bancos intensamente explotados, que llegan en alguna estación (10) a suponer el 30 % de ejemplares de talla comercial (30 mm).

Las biomásas en las distintas estaciones son bajas con respecto a la biomasa total, pero relativamente importantes si se considera que no se trata de un banco específico de V. decussatus y no se encuentra en un hábitat que podríamos considerar como óptimo. LANDÍN

<u>Venus striatula</u>		<u>Spisula solida</u>		<u>Ensis ensis</u>		<u>Dosinia exoleta</u>		<u>Lutraria lutraria</u>		Total	
Wh	B	Wh	B	Wh	B	Wh	B	Wh	B	Wh	B
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,79	0,128
15,79	0,597	14,07	0,717	-	-	-	-	-	-	30,90	1,395
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	115,88	4,434
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81,49	5,922
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39	0,029
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	2,90	0,199	1,65	0,043	-	-	1473,02	49,059
-	-	-	-	-	-	-	-	5,03	0,413	1520,26	66,087
-	-	-	-	1,16	0,098	-	-	3,58	0,364	2064,16	72,839
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1911,90	74,634
-	-	-	-	-	-	-	-	3,35	0,144	435,77	15,220
-	-	-	-	-	-	-	-	6,93	0,363	1493,71	56,020
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1351,36	55,865
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1499,52	15,746
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1804,22	67,007
-	-	-	-	-	-	-	-	4,12	0,233	585,71	18,532
-	-	-	-	-	-	-	-	3,88	0,176	2052,34	71,460
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1696,51	52,362
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101,31	2,808
-	-	-	-	-	-	-	-	6,68	0,386	1326,33	39,972
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	509,31	10,255
-	-	-	-	-	-	-	-	7,34	0,351	839,15	20,236
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,90	0,884

et al. (en prensa) ofrecen datos de un banco característico de V. decussatus en que la aportación de biomasa a la total del banco es sensiblemente inferior a la que nos ocupa.

Del resto de las especies que aparecen no se ofrecen mapas de distribución, pues de las tablas I y II se desprenden lo irregular de la misma y su escasez, teniendo poca importancia desde el punto de vista de la producción del banco. Queda, pues, señalada su presencia.

En la figura 5 se recoge el mapa

de distribución de la biomasa total, haciéndose patente el núcleo central del banco en la zona media del canal, y alargándose en dirección al núcleo urbano de Pontevedra. Esta distribución está de acuerdo con la forma de explotación del banco hecha por los mariscadores: a medida que avanza la campaña, van desplazando su actividad hacia Pontevedra.

DIVERSIDAD

En la tabla III se recogen los valores de diversidad obtenidos en las

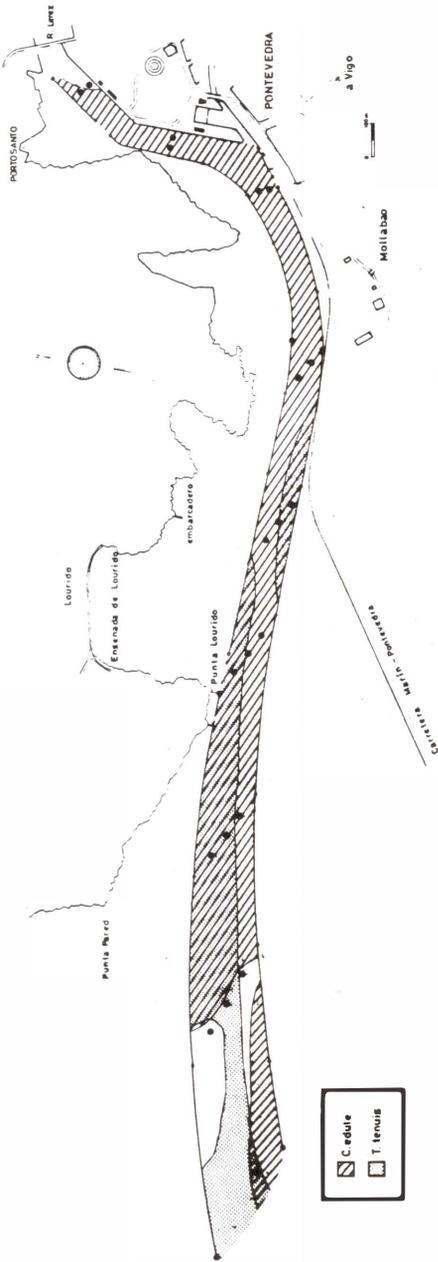


Fig. 3. Distribución de *C. edule* y *T. tenuis*.

Fig. 3. *C. edule* and *T. tenuis* distribution.

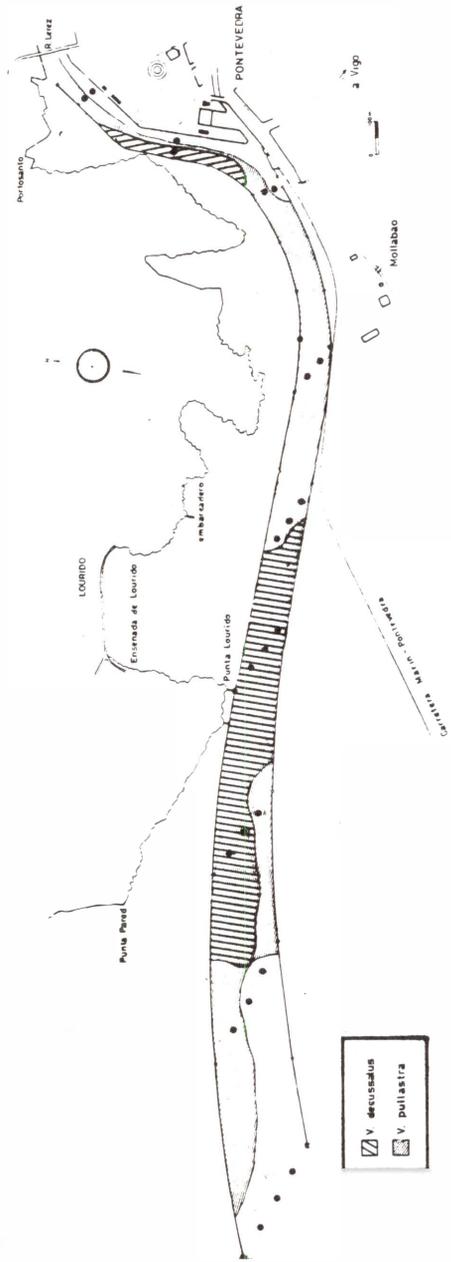


Fig. 4. Distribución de *V. decussatus* y *V. pullastra*.

Fig. 4. *V. decussatus* and *V. pullastra* distribution.

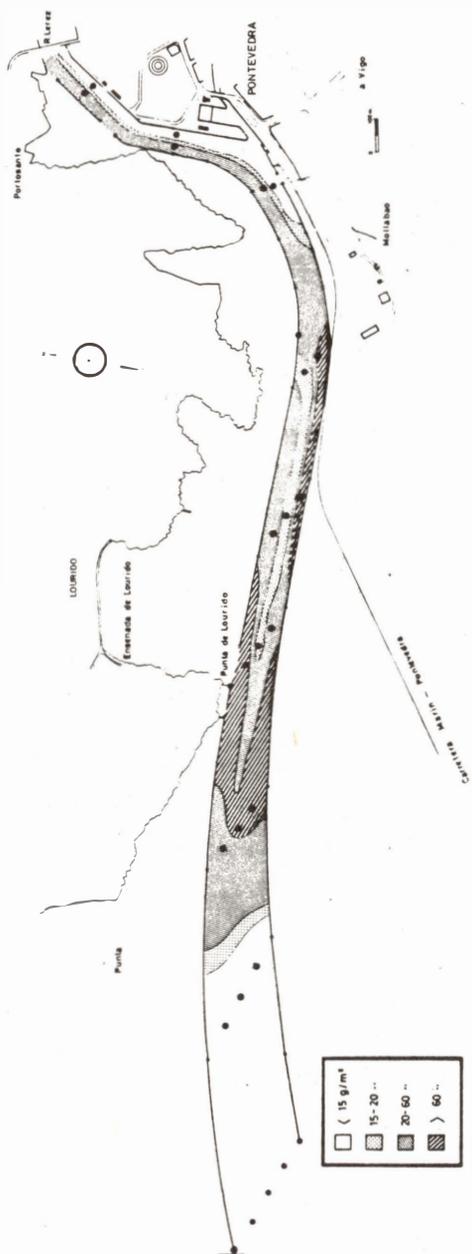


Fig. 5. Distribución de la biomasa total expresada en g/m^2 .

Fig. 5. Total biomass distribution, in g/m^2 .

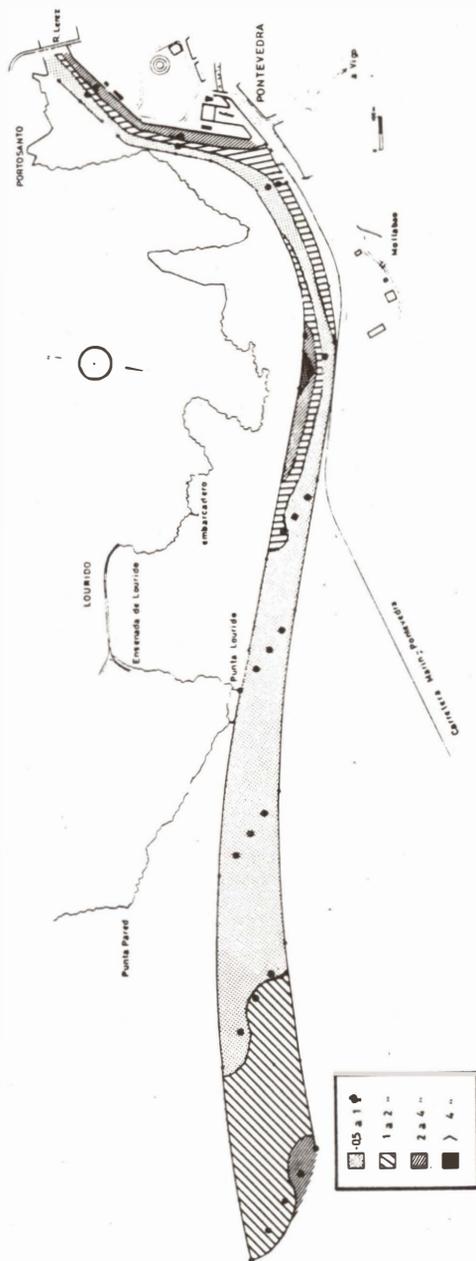


Fig. 6. Mapa de distribución del sedimento en función del diámetro medio de grano.

Fig. 6. Sediment distribution according to mean grain diameter.

Tabla V - Valores de los distintos parámetros granulométricos en cada estación.

Estación	Media (1er momento)		Grado de dispersión		Sesgo		Curtosis	
	\bar{X}	mm	2º momento	Folk & Ward	Folk & Ward	Folk & Ward	Folk & Ward	
1	1,43	0,37	1,06	0,93	-0,11		1,29	
2	1,83	0,28	1,14	0,80	0,01		1,03	
3	2,11	0,23	0,96	0,69	-0,15		0,79	
4	0,96	0,51	2,07	1,79	0,26		1,44	
5	1,03	0,49	1,51	0,33	0,09		1,01	
6	0,99	0,50	2,47	2,38	0,41		1,00	
7	0,25	0,84	1,26	0,98	-0,08		1,06	
8	0,26	0,83	0,81	0,70	-0,14		1,01	
9	0,40	0,76	1,25	0,85	-0,05		1,12	
10	0,15	0,91	1,34	0,98	0,00		1,05	
11	-0,11	1,08	1,29	1,05	0,01		0,96	
12	0,13	0,91	1,31	1,06	-0,08		1,02	
13	1,09	0,47	1,91	1,58	0,17		1,11	
14	0,38	0,77	1,32	1,05	-0,04		1,04	
15	-0,05	1,04	1,43	1,07	0,04		0,99	
16	4,48	0,04	2,77	2,92	0,26		1,08	
17	-0,63	1,55	1,29	0,89	0,22		-0,94	
18	-0,44	1,36	1,34	0,86	0,06		1,05	
19	1,37	0,39	1,88	1,57	0,17		1,35	
20	0,17	0,89	1,40	0,97	0,08		1,11	
21	2,86	0,14	1,47	1,06	0,35		2,61	
22	0,24	0,85	1,69	1,26	0,16		1,46	
23	3,07	0,12	1,69	1,34	0,39		2,08	

fuertes oscilaciones de temperatura y salinidad, y es intensamente explotado durante cinco meses al año; asimismo, se halla enclavado en una zona afectada por vertidos urbanos y de una fábrica de tableros y próximo a un complejo industrial de pasta Kraft-cloro, pero sin que podamos decir hasta donde afectan a la ecología del banco. No obstante, en posteriores estudios, la variación de la diversidad puede ser un indicador excelente de la posible polución.

GRANULOMETRÍA

A la vista de los resultados obte-

nidos (tablas IV y V) se observa que la zona muestreada presenta unas características poco homogéneas, ya que los valores del tamaño del grano medio oscilan entre 0,63 \bar{X} (1,55 mm) en la estación 17 y 4,48 \bar{X} (0,04 mm) en la estación 16 (fig. 6).

Analizando las figuras 7 y 8, donde se representan las curvas acumulativas y los histogramas de frecuencia para cada una de las estaciones muestreadas, se aprecia que fundamentalmente los mayores porcentajes aparecen en las fracciones gruesas, aunque en dos de las estaciones (16 y 23) ocurre todo lo con-

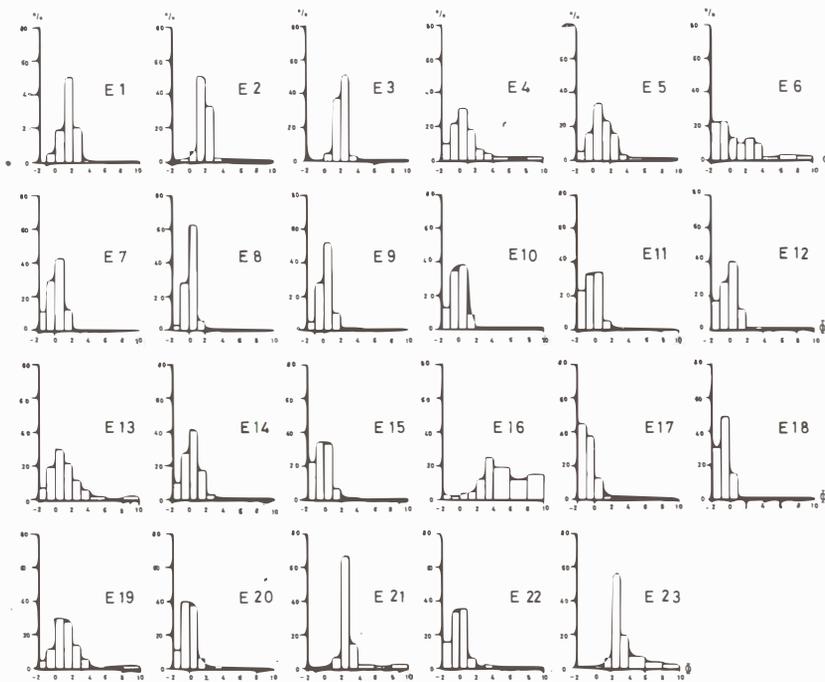


Fig. 7. Histogramas de frecuencias de los análisis granulométricos en las estaciones muestreadas.

Fig. 7. Frequency histograms of the grain-size distribution.

trario, ya que los mayores porcentajes se encuentran en la parte derecha de las gráficas, y corresponden a las fracciones más finas (limos y arcillas). Así, en dichas estaciones los porcentajes de estas fracciones son del orden de 47,71 y 13,63 %, respectivamente, mientras que en el resto de las estaciones dichos porcentajes no alcanzan el 10 % y tan sólo en 5 de ellas se superan los valores del 5 %. Por el contrario, los porcentajes de las gravas finas y de las arenas gruesas son bastante elevados. Por lo que

estaciones no se superan porcentajes del orden del 5 %, dándose, por el contrario, en 4 estaciones porcentajes su-

periores al 20 %. En cuanto a las segundas (arenas gruesas) sólo en 5 estaciones no superan el valor del 10 %, mientras que porcentajes entre el 60 y 90 % se encuentran en 11 estaciones.

Todos estos datos analizados se ven reflejados en los valores modales, que siguen la siguiente distribución: entre los valores -2ϕ y -1ϕ (4,00-2,00 mm) sólo aparece representado un 4,45 % de todas las estaciones muestreadas. Entre los valores de -1ϕ y 0ϕ (2,00-1,00 mm) se encuentran 4 estaciones (17,39 %), mientras que el valor más alto de estaciones se encuentra entre los valores 0ϕ y 1ϕ (1,00 - 0,50 mm), con un total de 12 estaciones que representan más de la mitad (52,17 %). Para

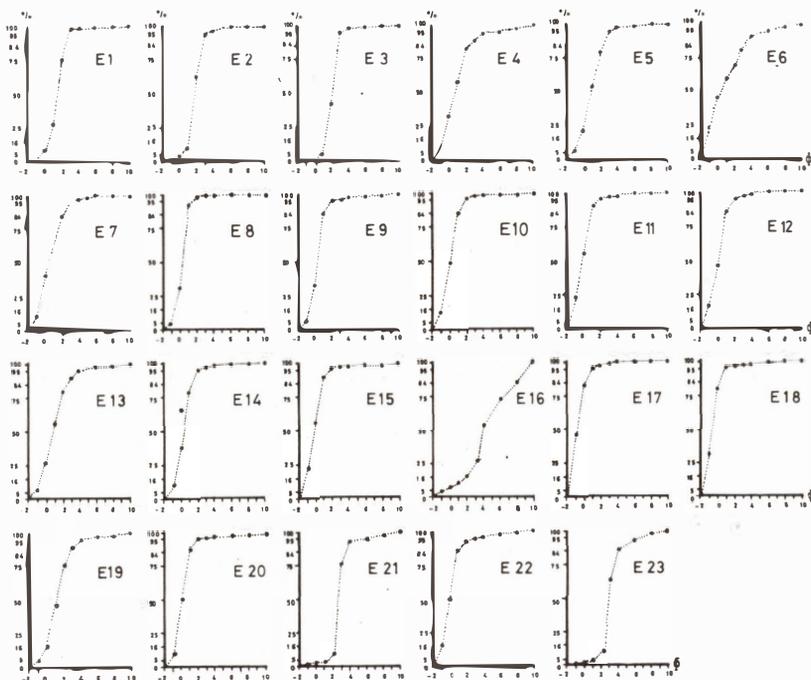


Fig. 8. Curvas acumulativas de los análisis granulométricos.

Fig. 8. Cumulative curves of the grain-size distribution.

los valores entre 1ϕ y 2ϕ ya sólo vuelven a aparecer 2 estaciones (8,70 %), volviendo a aumentar a 3 el número de estaciones cuya clase modal está comprendida entre los valores 2ϕ y 3ϕ . Por último, entre los valores 3ϕ y 4ϕ tan sólo aparece la mencionada estación 16.

El coeficiente de sesgo oscila entre los valores $-0,15$ y $0,41$, con un promedio de $0,09 \pm 0,16$ próximo al valor normal. El coeficiente de curtosis oscila entre $0,79$ y $2,61$ con un promedio de $1,2 \pm 0,04$, ligeramente superior al valor normal de 1.

Muchos autores (FIGUERAS, 1956; TOULEMONT, 1972; FRANZ, 1976) establecen interrelaciones entre diversos paráme-

tros granulométricos y algunos otros factores ecológicos tales como productividad, grado de diversidad específica, dominancia, etc.; nosotros mismos, en trabajos realizados en Placeres (LANDÍN *et al.*, en prensa), analizando los diagramas entre logaritmo de la biomasa y el grado de dispersión, apreciamos que existe una interdependencia entre dichos parámetros. Sin embargo, entre los diversos parámetros estudiados en las estaciones del río Lézere no hemos llegado a encontrar ninguna interrelación significativa entre alguno de ellos. Puede esto justificarse debido a que en el río se producen una serie de circunstancias muy fluctuantes que pueden influir de forma más intensa so-

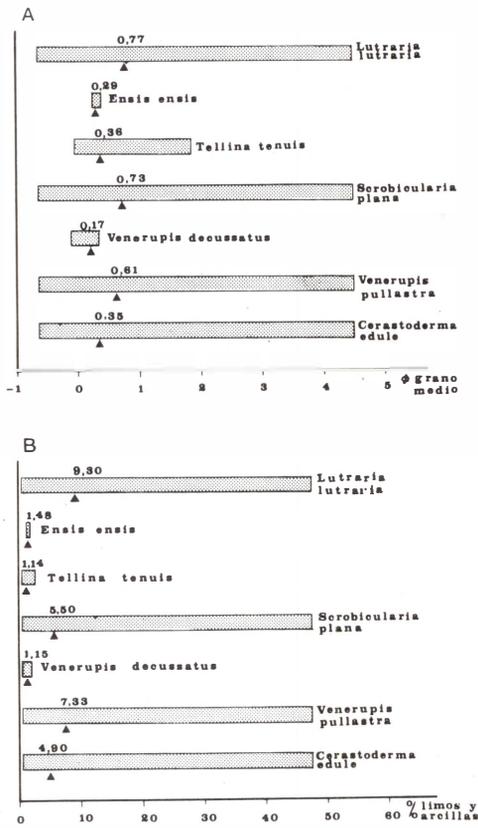


Fig. 9. Relación entre especies y sedimento. Se presenta en rango donde los organismos fueron encontrados. Los triángulos y el número indican el valor de máxima concurrencia (valor óptimo) de dicha especie en ese rango. A, Referido al punto medio de grano. El valor de máxima concurrencia se calcula: $\sum N_i M_i / \sum N_i$, siendo N el número de individuos de esa especie en la estación i; M el diámetro medio del grano (ϕ) en la estación i. B, Referido a % de limos y arcillas. El valor de máxima concurrencia se calcula: $\sum N_i P_i / \sum N_i$, siendo N el número de individuos de esa especie en la estación i; P_i el % de limos y arcillas de la estación i.

Fig. 9. Species sediment, presented as relationships the range in which the organisms was found. The solid triangles and the numbers indicate the mean occurrence of the species within this range. A, To mean grain diameter of sediment. Mean occurrence is calculated as follows: $\sum N_i M_i / \sum N_i$, where N, number of individuals within the species occurring at the station i; M, mean grain diameter at station i. B, To sediment silt-clay content (%). Mean occurrence is calculated as follows: $\sum N_i P_i / \sum N_i$, where N, number of individuals within the species occurring at the station i; P_i , per cent silt-clay at station i.

bre el crecimiento de los bivalvos, y por lo tanto en la productividad.

DRISCOLL & BRANDON (1973) estudiaron asimismo la interrelación que existía entre las poblaciones de moluscos y el valor del diámetro medio de grano, así como con los porcentajes de fracciones más finas (limos y arcillas), estableciendo unos rangos de presencia de dichas especies; asimismo localizaron el punto del rango donde la concurrencia de cada especie es mayor para cada uno de los parámetros analizados. En nuestro caso también hemos establecido los rangos de distribución de cada una de las especies que se hallan presentes en las

distintas estaciones muestreadas, así como los valores de máxima concurrencia (valor óptimo) para el río Lérez (fig. 9).

Se observa que *C. edule*, *V. pullastra*, *S. plana* y *L. lutraria* ocupan toda la amplitud de distribución de los rangos, tanto en lo que se refiere al diámetro medio de grano, como a los porcentajes de las fracciones finas. No obstante, los valores de máxima concurrencia son relativamente bajos en cuanto al valor de ϕ y a los porcentajes de limos y arcillas, oscilando entre 0 y 1 para el primer caso y en menos del 10 % para el segundo. En lo que se re-

fiere a las otras especies, aunque su presencia es relativamente baja y por lo tanto no demasiado significativa, los rangos encontrados son muy pequeños, estando los valores óptimos próximos a 0 para el valor de $\bar{\Phi}$ y algo superior al 1 % para los porcentajes de limos y arcillas.

CONTENIDO EN C Y N ORGÁNICOS DEL SEDIMENTO

En las tablas VI y VII se recogen los valores de C y N orgánicos determinados en muestras de sedimento de las 23 estaciones establecidas.

La distribución de frecuencias relativas para los valores de C orgánico (fig. 10) presenta un sesgo hacia los valores altos, con una media de 30,6 mg/g. Podemos diferenciar tres grupos bien definidos de valores (*):

- valores bajos (< 20 mg/g), observados en el 48 % de las estaciones muestreadas;

- valores intermedios (20-40 mg/g), en el 30 % de las estaciones;

- valores altos (> 40 mg/g), en el 22 % restante.

Los valores altos se concentran principalmente en las estaciones más próximas al núcleo urbano, mientras que los valores más bajos se localizan en las estaciones más alejadas de aquél.

El contenido en N orgánico presenta una distribución de valores muy próxima a la normal (fig. 10), con un valor medio de 1,85 mg/g. Predominan los valores bajos (< 2 mg/g) que se han encontrado

(*) Los intervalos se han establecido según el siguiente criterio: altos: $\bar{X} + 2S$; intermedios: entre $\bar{X} - 2S$ y $\bar{X} + 2S$; bajos: $\bar{X} - 2S$.

Tabla VI - Contenido en C y N orgánico en las distintas estaciones muestreadas.

Estación	C (mg/g)	N (mg/g)	C:N(w:w)
1	2,8	0,20	14,0
2	3,8	0,30	12,7
3	3,7	0,45	8,2
4	38,2	2,35	16,3
5	9,0	0,60	15,0
6	30,5	2,15	14,2
7	10,5	0,70	15,6
8	3,4	0,25	13,6
9	15,6	1,60	9,8
10	17,7	0,75	23,6
11	21,3	1,05	20,3
12	22,6	1,55	14,6
13	24,2	1,65	14,7
14	15,1	0,80	18,9
15	41,6	2,65	15,7
16	124,5	5,45	22,8
17	30,4	2,35	12,9
18	77,4	3,75	20,6
19	19,0	1,90	10,0
20	41,5	3,94	10,5
21	14,5	1,00	14,5
22	64,9	3,35	19,4
23	29,2	2,20	13,3

Tabla VII - Parámetros estadísticos calculados sobre los datos de la tabla VI. \bar{X} = media; s = desviación típica de la media; C_v = coeficiente de variación; B_1 = coeficiente de asimetría; B_2 = coeficiente de curtosis.

	\bar{X}	s	C_v %	B_1	B_2
C	30,60	5,10	16,70	1,88	5,93
N	1,85	1,13	61,02	0,92	2,90
C:N	15,20	1,97	12,92	0,28	2,17

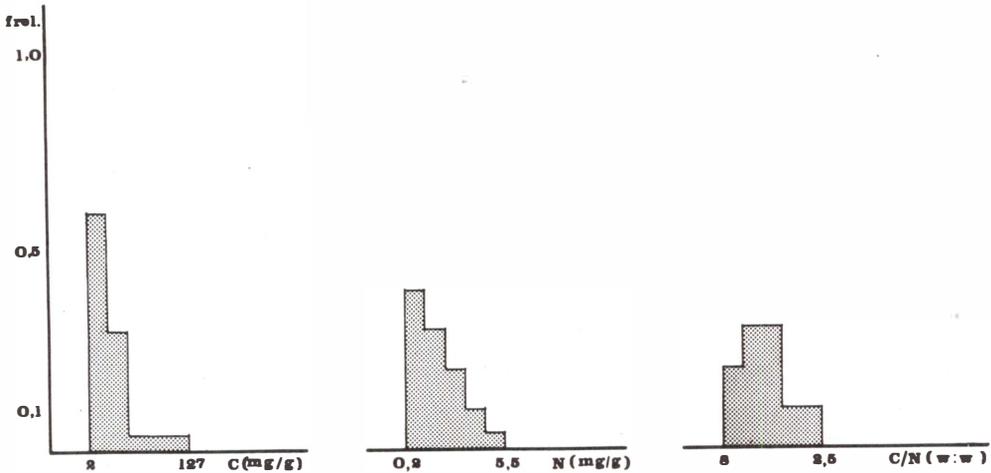


Fig. 10. Histogramas de frecuencias relativas de C y N orgánicos en el sedimento.

Fig. 10. Frequency histograms of organic C and N in the sediment.

en el 61 % de las estaciones, los valores intermedios (2-4 mg/g) aparecen en el 35 % de las estaciones. Sólo una estación, la 16, presenta un contenido alto (>4 mg/g).

En cuanto a la relación C:N, sus valores presentan una distribución muy próxima a la normal (fig.10), con un valor medio de 15,2 (W:W) y un rango que abarca desde 8,2 en la estación 3 a 23,6 en la estación 10. Predominan los valores intermedios (11-19), que han sido observados en un 61 % de las estaciones. Los valores altos (>19) en un 22 % de los puntos, y bajos (<11) en un 17 % se encuentran más irregularmente repartidos que en el caso del C, aunque los primeros se hallan preferentemente localizados en las estaciones más próximas al núcleo urbano.

Como era de esperar, existe una correlación lineal significativa ($r=0,93$; $n=23$; $P \geq 0,01$) entre los valores de C

y N, así como también entre los de $\log C$ y $\log N$ ($r=0,92$; $n=23$; $P \geq 0,01$). Igualmente es significativa la correlación entre los valores de C y los de relación C:N ($r=0,54$; $n=23$; $P \geq 0,05$). No se ha encontrado ningún tipo de correlación entre N y relación C:N ($r=0,26$; $n=23$; $P \geq 0,05$). Puede suponerse que los valores de la relación C:N varían fundamentalmente en función de la variación del contenido en C orgánico del sedimento.

Puesto que la materia orgánica en sedimentos superficiales procede de dos fuentes principalmente: una de origen fitoplanctónico y otra de origen terrestre (material orgánico de origen vegetal sobre todo) (POCKLINGTON, 1976; TRASK, 1953; BORDOVSKIY, 1965), hemos de suponer que en sedimentos no afectados por aportes de origen terrestre la relación C:N ha de ser muy próxima a la del fitoplancton, que oscila alrededor de 6 (PARSONS, 1975). En general,

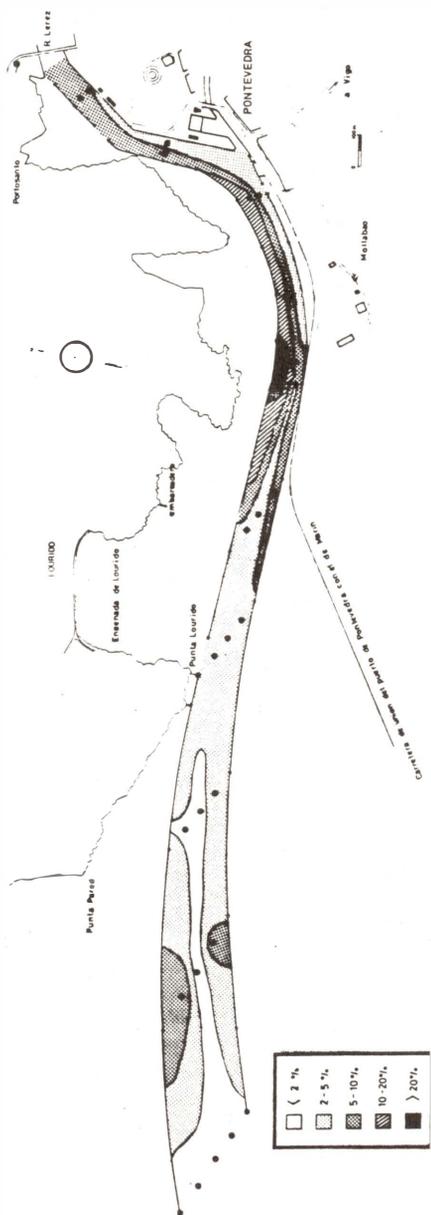


Fig. 11. Mapa de distribución de materia orgánica en la zona muestreada.

Fig. 11. Organic matter distribution in the sampling area.

una relación C:N superior a 12 es un índice bastante inequívoco para considerar que un sedimento superficial se está viendo afectado por aportes de materia orgánica de origen terrestre, dada la preponderancia en ellos de materiales celulósicos y lignificados con alta relación C:N (KUKAL, 1971).

En la zona muestreada, un 83 % de las estaciones presentan una relación C:N superior a 12 (fig. 11), dato que era de esperar dada la situación del banco estudiado, en la desembocadura del río Lérez y sometido, por tanto, a aportes de materia orgánica procedentes no sólo de las aguas fluviales, sino también de los vertidos del núcleo urbano, como ya se indicó al tratar de la diversidad.

En cuando a la posible influencia del contenido en materia orgánica del sedimento sobre la biomasa total de los bivalvos en las distintas estaciones muestreadas, no se ha encontrado ningún tipo de correlación significativa entre ésta y los contenidos en C, N y relación C:N del sedimento ($r_c=0,06$; $r_n=0,09$ y $r_{C:N}=0,12$ respectivamente, para $n=23$; $P \geq 0,05$).

CONCLUSIONES

Se localiza el núcleo central del banco natural del canal del río Lérez en la zona media del mismo, prolongándose aguas arriba del canal. La especie predominante es *C. edule*, siguiéndole en importancia, pero con escasa presencia, *V. pullastra* y *V. decussatus*, lo que se refleja en los bajos valores de diversidad específica.

Las características físicas del sustrato estudiadas presentan unas condiciones poco homogéneas, con una ligera tendencia a aumentar a medida que se asciende aguas arriba. Lo mismo sucede con el contenido de carbono orgánico, que tiende a aumentar al aproximarnos al núcleo urbano. Esta tendencia es mucho menos acusada en la relación C:N, mientras que el contenido de N inorgánico se halla irregularmente distribuido.

El hecho de que la mayor parte de las estaciones (83 %) presente valores de C:N superiores a 12 indica la existencia de aportes de materia orgánica de origen terrestre al sedimento superficial del banco.

No se observan claramente relaciones entre los diversos parámetros estudiados en el sedimento y los valores de las biomásas obtenidos en las estaciones muestreadas.

SUMMARY

STUDY OF THE SEDIMENT OF THE LÉREZ RIVER MOUTH (PONTEVEDRA, SPAIN) AND DELIMITATION OF THE NATURAL MOLLUSCAN BEDS ON IT

The recent sediments of the Lérez River (Pontevedra) have been studied and information about the grain-size distribution, organic carbon and nitrogen, and C/N ratio has been obtained.

The lamellibranch community parameters (species richness, density, size composition, biomass and diversity) placed above it have been established.

BIBLIOGRAFÍA

- BORDOVSKIY, O.K., 1965. Sources of organic matter in marine bassins. Marine Geol., 3:5-31.
- DAY, P.R., 1965. Particle fractionation and particle-size. In: Methods of soil analysis. I.C.E. Black, ed.:545-567.
- DRISCOLL, E.G. & D.E. BRANDON, 1973. Mollusc sediments relationships in Northwestern Buzzards Bay, Massachusetts, U.S.A. Malacologia, 12(1):13-46.
- FIGUERAS, A., 1956. Moluscos de las playas de la Ría de Vigo. I, Ecología y distribución. Inv. Pesq., V:51-88.
- FOLK, R.L. & W.C. WARD, 1957. Brazos River Bar: A study in the significance of grain size parameters. J. Sediment. Petrol., 27(1):3-26.
- FOLK, R.L., 1966. A review of grain-size parameters. Sedimentology, 6:73-79.
- FRIEDMAN, G.M., 1962. On sorting, sorting coefficients, and the lognormality of the grain-size distribution of sandstones. J. Geol., 70:737-756.
- FRIEDMAN, G.M., 1967. Dynamic processes and statistical parameters compared with size frequency distribution of beach and river sand. Sediment Petrol., 37:327-354.
- HESSE, P.R., 1971. A textbook of Soil Chemical Analysis. John Murray. London.
- KUKAL, Z., 1971. Geology of recent sediments. Academic Press. New York.
- LANDÍN, A., A. CERVIÑO & J.L. ALONSO (en prensa). Notas sobre el banco natural de moluscos de Placeres (Ría de Pontevedra) afectado por los vertidos de un complejo industrial (pasta Kraft-cloro). I. Simp. Iber. Est. Bentos Marino, San Sebastián.
- MARGALEF, R., 1974. Ecología. Omega. Barcelona.
- NIELL, F.X., 1974. Efectos de los vertidos industriales de una fábrica de pasta de papel sobre la estructura del sistema intermareal (facies rocosa). Las Ciencias, 39(5):363-370.
- NIELL, F.X., 1980. Incidencias de vertidos industriales en la estructura de poblaciones intermareales. Algunas variables de los

- sistemas sedimentarios en el espacio. Inv. Pesq., 44(2):337-345.
- NIELL, F.X. & J. BUELA, 1976. Incidencia de los vertidos industriales en la estructura de poblaciones intermareales. I, Distribución y abundancia de fucáceas características. Inv. Pesq., 40(1):137-149.
- NIELL, F.X. & J.P. PAZÓ, 1978. Incidencia de vertidos industriales en la estructura de poblaciones intermareales. II. Distribución de la biomasa y de la diversidad específica de comunidades de macrófitos de facies rocosa. Inv. Pesq., 42(2):213-239.
- PARSONS, T.R., 1975. Particulate inorganic carbon in the Sea. In: Chemical Oceanography. Ed. J.P. Riley & G. Skirrow. Academic Press. London.
- POCKLINGTON, R., 1976. Terrigenous organic matter in surface sediments from the Gulf of St. Lawrence. J. Fish. Res. Board Can., 33:93-97.
- TOULEMONT, A., 1972. Influence de la nature granulométrique des sédiments sur les structures benthiques. Baies de Douarnenez et d'Audierne (Ouest-Finistère). Cah. Biol. Mar., XIII:91-136.
- TRASK, P.D., 1953. Chemical studies of sediments of the western Gulf of Mexico. Pap. Phys. Oceanogr. Meteorol., 12:49-120.

