

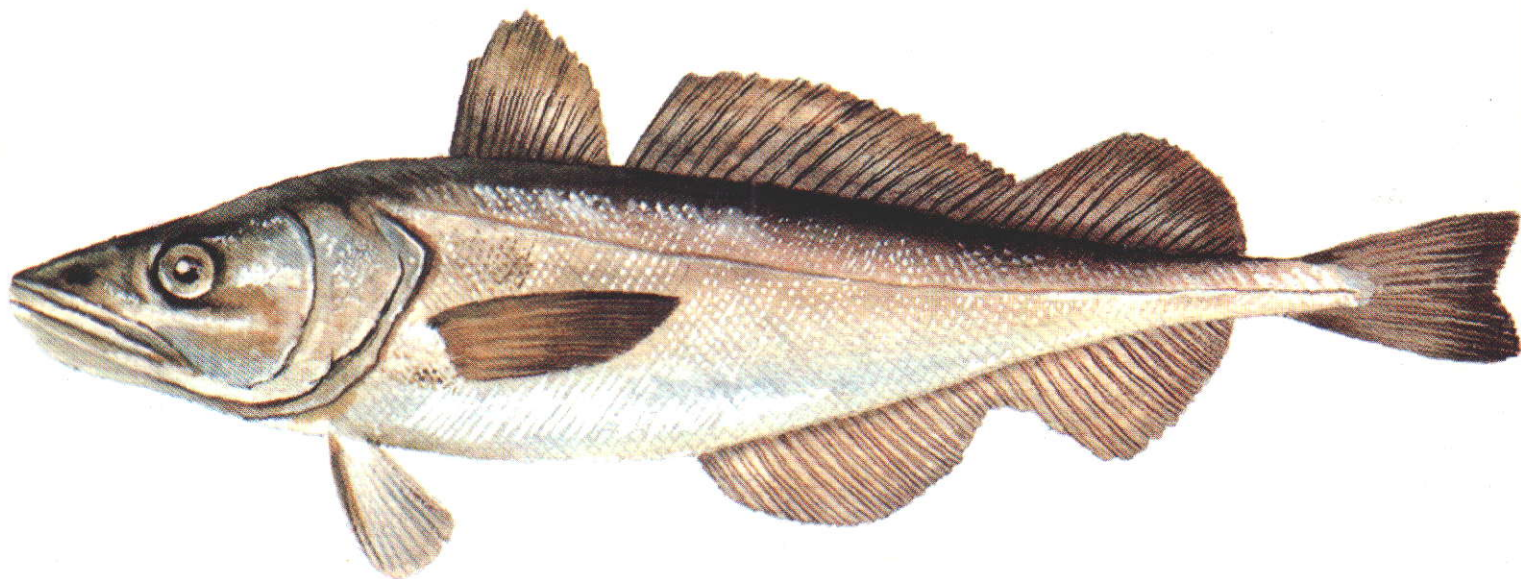
INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

NUMERO 117, MARZO 1996

Evaluación del Recurso Merluza

Crucero BIC SNP-1 9505-06



**Con apoyo del Programa de
Cooperación Técnica para la Pesca
CEE-VECEP ALA 92/43**

CALLAO - PERU

LAS COMUNIDADES BÉNTICAS ENTRE LOS 03° Y 09° S EN MAYO DE 1995 (Cr. BIC SNP-1, 9505-06)

Sergio Mayor Pastor

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU
Apartado 22, Callao - Perú

RESUMEN

Se estudió la estructura de las comunidades bénticas sublitorales de fondo blando mediante el análisis de 11 muestras de draga colectadas entre los 03°38' y 09°16'S, entre el 12 y el 19 de mayo de 1995. Se determinó la biodiversidad a nivel de especies de macrobentos para las subáreas A, B, C y D. Se evaluó el nivel de similaridad entre las 11 estaciones analizadas a nivel de grupos taxonómicos (Polychaeta, Crustacea, Mollusca, Nemertinea y otros), así como la relación entre el nivel de estrés de las comunidades de las subáreas latitudinales A, B, C y D y la agremiación en el grupo dominante (Polychaeta). Fueron diferenciadas un total de 73 especies macrobénticas de las cuales el 64,38 % pertenece a la clase Polychaeta. El patrón de distribución de las biomazas totales del macrobentos es más simple que el de las abundancias, con una tendencia a la ubicación de los valores máximos al norte de los 04°S. Se comprueba una relación inversa entre el grado de agremiación y el nivel de estrés medido con el índice SEP.

1. Introducción

Este trabajo evalúa el estado de las comunidades bénticas sublitorales de fondo blando del norte del Perú en aguas relativamente someras en base a 11 muestras de dragado obtenidas a mediados de mayo de 1995, como parte del crucero de evaluación de recursos demersales BIC SNP-1 9505-06. Aunque no se espera que sea posible realizar un estudio muy exhaustivo de la ecología de las comunidades bénticas a macroescala a partir de un conjunto reducido de muestras, se intenta establecer, en base a la información disponible, un marco descriptivo del estado de

estas comunidades que aporte criterios renovadores en los futuros planes de muestreo a macroescala del bentos por parte del Instituto del Mar del Perú.

2. Antecedentes

Durante el crucero BIC SNP-1 9407 se extrajeron muestras de macrobentos en seis (6) estaciones localizadas en la plataforma continental entre los 05°20,98' y los 09°20,34'S a profundidades ubicadas en el rango de 47 a 120 m.

Al sur de la isla Lobos de Tierra (oxígeno de fondo = 0,3 ml/l) fueron encontrados los menores valores de biomasa y número de especies (0,195-0,824 g/0,1 m² y 7-10 spp/muestra, respectivamente). En cambio, al norte de la misma (oxígeno de fondo > 2ml/l) ambos valores fueron sensiblemente mayores (2,986-6,274 g/0,1m² y 20-35 spp/muestra). Por otro lado, las bacterias filamentosas *Thioploca* spp. presentaron concentraciones que aumentaban de norte a sur entre 0 y 80 % de vainas positivas.

3. Material y métodos

Las muestras de macrobentos fueron colectadas en un total de 11 estaciones entre los 03°38,06' y 09°16,21'S y entre los 31 y 85 m de profundidad durante la etapa de sondeo acústico del crucero (anexo 1).

Se utilizó una draga Van Veen de 0,1 m². El contenido de la muestra fue filtrado con un tamiz de 500 micras de abertura de malla para luego ser conservado en un frasco de polietileno de boca ancha con formol al 10 % neutralizado con bórax.

El total de las muestras seleccionadas fue lavado en el laboratorio procediéndose al

análisis de las abundancias y biomásas por grandes grupos taxonómicos. Luego, se efectuó una mayor aproximación taxonómica para una estación por subárea, en las subáreas latitudinales A, B, C y D.

Las matrices de datos resultantes de los análisis fueron procesadas mediante una hoja de cálculo (QUATTRO-PRO); para el cálculo de los índices comunitarios y matrices de similitud se usó ACOM y, para el análisis de componentes principales, se empleó STATGRAPHICS.

4. Resultados

En el anexo 1 se presenta la información oceanográfica básica correspondiente a todas las estaciones utilizadas para el presente informe. En los anexos 2 y 3 se presenta la matriz original de abundancias y biomásas para las subáreas A, B, C y D.

4.1 Biodiversidad

Se evaluó la biodiversidad al nivel de especies de macrobentos para las subáreas A, B, C y D mediante las determinaciones de los taxa presentes en las muestras correspondientes a las estaciones E-76 (subárea A), E-72 (subárea B), E-62 (subárea C) y E-47 (subárea).

Fueron diferenciadas un total de 73 especies macrobénticas para las cuatro subáreas consideradas. El 64,38 % de biodiversidad específica se explica por el aporte del grupo POLYCHAETA con 47 especies en 27 familias. La familia más representada fue SPIONIDAE con seis especies (Tabla 1).

El grupo CRUSTACEA aportó 16 especies, MOLLUSCA 3 y NEMERTINEA dos especies. Se encontró además, 5 especies de otros taxa.

4.2 Índices comunitarios

En base a las determinaciones taxonómicas efectuadas a partir de las

muestras de las subáreas A, B, C y D y el cómputo de las abundancias por especie se calculó la diversidad H' (Índice de Shannon-Wiener) para cada muestra. Esta varió entre 1,715 y 4,562 bits/ind. El número de especies para las mismas subáreas estuvo comprendido entre 19 y 40 y los valores de equidad entre 0,397 y 0,901. El valor más alto de dominancia se presentó en la sub-área D (E-47) y el más bajo en la C (E-62) (Tabla 2).

4.3 Distribución de abundancias

Los valores de abundancia total del macrobentos se distribuyeron entre 41 y 1058 individuos/0,1m² a lo largo de las 11 estaciones consideradas en el análisis por grandes grupos taxonómicos. El promedio de las abundancias fue de 298,5 ind./0,1m² y la desviación estándar de 277,6 ind./0,1m² (Tabla 3). Los mayores valores de abundancia total del macrobentos (>500 ind./0,1m²) se presentaron en puntos comprendidos entre los 05°45' y 06°43'S entre 40 m y 80 m de profundidad. Los valores mínimos de abundancia total del macrobentos (<100 ind./0,1m²) se concentraron entre los 05°17' y 05°30'S a profundidades entre 50 y 70 m. Los valores intermedios de la abundancia total del macrobentos (100 - 500 ind./0,1 m²) se presentaron al norte de los 05° S y al sur de los 07°S (Fig.1).

A partir de la matriz de abundancias por grupos (Polychaeta, Crustacea, Mollusca, Nemertinea, otros) se evaluó la similitud entre las 11 estaciones comprobándose que en base a un índice de ausencia-presencia (Índice de Jaccard) sólo se presenta un agrupamiento con un nivel de 80 % compuesto por 8 estaciones (Fig. 2a), y que en base al índice cuantitativo de Morisita se presentan dos agrupamientos bastante definidos con un nivel de similitud mayor o igual al 90 % (Fig. 2b).

El análisis de componentes principales en base a una matriz de datos transformados de abundancia por grupos por estaciones, permitió establecer que las tres primeras

componentes explican el 91,35 % de la variación observada, siendo la primera componente una combinación lineal con mayores pesos en las variables Polychaeta, Mollusca y otros, la segunda en la variable Nemertinea y la tercera en las variables Polychaeta y Crustacea. El posicionamiento de las estaciones según estas componentes no presenta ningún agrupamiento relevante con respecto a alguna componente en particular, pero muestra que la estación E-47 (7) está posicionada significativamente con respecto a la primera componente y, tanto la E-73 (2) como la E-31(9), con respecto a la segunda componente (Fig. 3). Cabe señalar que la transformación logarítmica aplicada a la matriz de datos de abundancia, no respondió a un intento de normalización de la variable original sino más bien, a una reducción en órdenes de magnitud del rango de la misma.

4.4 Distribución de biomasa

Los valores de biomasa total del macrobentos se distribuyeron en un rango entre 0,19 y 2,38 g/0,1m² a lo largo de las 11 estaciones consideradas en el análisis por grandes grupos taxonómicos. El promedio de las biomasa fue de 1,039 g/0,1m² y la desviación estándar de 0,701 g/0,1m² (Tabla 4). Los mayores valores de biomasa total del macrobentos (>2,0 g/0,1m²) se presentaron en puntos ubicados al norte de los 03°51'S a profundidades por encima de los 50 m. Los valores mínimos de biomasa total del macrobentos (<0,5 g/0,1m²) se concentraron entre los 05°29' y 08°16'S a profundidades entre los 40 y 50 m. Los valores intermedios de la biomasa total del macrobentos (0,5-2,0 g/0,1 m²) se presentaron al norte de los 04°S a profundidades inferiores a los 50 m y al sur de los 05°S a profundidades mayores de 60 m (Fig. 4).

A partir de la matriz de biomasa por grupos (Polychaeta, Crustacea, Mollusca, Nemertinea, otros) se evaluó la similaridad entre las 11 estaciones comprobándose

que en base a un índice de ausencia-presencia (Índice de Jaccard) se presentan dos agrupamientos con un nivel de 50 % y dos agrupamientos con tres o más estaciones con un nivel de similaridad cercano al 100 % (Fig. 5a), y que de acuerdo con el índice cuantitativo de Morisita se presentan tres agrupamientos poco definidos con niveles de similaridad menores o iguales al 50 % (Fig. 5b).

El análisis de componentes principales en base a la matriz original de datos de biomasa por grupos por estaciones permitió establecer que las tres primeras componentes explican el 94,56 % de la variación observada, siendo la primera componente una combinación lineal con mayores pesos en las variables Polychaeta, Mollusca y otros, la segunda en las variables Crustacea y Mollusca y la tercera en la variable Nemertinea. El posicionamiento de las estaciones según estas componentes tampoco presenta agrupamientos relevantes con respecto a alguna componente en particular, pero muestra que la estación E-25 (11) está posicionada significativamente con respecto a las dos primeras componentes y la estación E-47 (7) con respecto a la primera y tercera (Fig. 6).

4.5 Análisis de gremios

Se analizó la estructura gremial del grupo Polychaeta para las familias mejor representadas en las estaciones seleccionadas para las subáreas A, B, C y D, utilizando la nomenclatura de FAUCHALD and JUMARS (1979). El mayor número de gremios se presentó en la estación E-72 correspondiente a la subárea B y el menor número en la estación E-47 de la subárea D (Tabla 5).

4.6 Proporción de equidades de Shannon-Wiener (SEP)

Se calculó el índice de proporción de equidades de Shannon-Wiener (SEP) (McMANUS and PAULY, 1990) para evaluar el grado de estrés de las comunidades

estudiadas en las subáreas A, B, C y D. La estación E-47 mostró un valor bastante alto con respecto al resto de estaciones (Fig. 7).

5. Discusión

Asumiendo el hecho de que una gran proporción del número total de especies del macrobentos de fondo blando se debe al aporte de especies del grupo *Polychaeta*, se podría considerar esto como un argumento, para utilizar básicamente a este grupo taxonómico en la evaluación del estado de la biodiversidad en las comunidades macrobénticas. Ahora bien, teniendo en cuenta que el número de especies por sí mismo no permite evaluar la capacidad de una comunidad de mantener o incrementar su biodiversidad frente a las fluctuaciones y tendencias generales del entorno, sería interesante determinar cuáles son las interacciones comunidad-entorno relevantes que están actuando sobre la variabilidad específica de este grupo para estimar tendencias, a medida que también se conozca mejor su estructura gremial y sus interacciones interespecíficas.

Para el caso de la matriz de abundancias por grupos de las 11 estaciones, el análisis de similaridad en base al índice de Jaccard agrupó a las 6 estaciones que presentaron valores no nulos de abundancia para todos los grupos. Para tratar de clasificar los casos utilizando la mayor parte de la información contenida en la matriz se utilizó el análisis de similaridad con el índice de Morisita que agrupó con un mayor nivel de afinidad al conjunto de las 11 estaciones. Sin embargo, al ubicar los agrupamientos I y II obtenidos por similaridades de abundancias en un sistema referencial batimétrico-latitudinal, ambos se superponen (Fig. 8). No siendo posible separar ambos agrupamientos, en base a la información oceanográfica disponible, se procedió a analizar la matriz de abundancias por grupos de las 11 estaciones por componentes principales. Teniendo en cuenta las limitaciones del método (JAMES and McCULLOSH, 1990), podía esperarse mejores resultados por tratarse de variables que

describen localidades geográficas dentro de un mismo estrato batimétrico. El cuestionamiento formulado por LEGENDRE and LEGENDRE (1983) al uso de esta metodología en el análisis de matrices de datos de abundancias no es válido en el caso de este trabajo porque en la matriz utilizada no se han presentado dobles ceros. Este procedimiento generó 5 nuevas variables de las cuales 3 explicaban gran parte de la variación observada. El hecho de que la mayor parte de las estaciones se posicionen cerca al origen, puede interpretarse como que las estaciones no se diferencian entre sí significativamente con respecto a su composición de abundancias por grupos.

En cuanto al análisis de similaridad de la matriz de biomasa por grupos para las 11 estaciones, no se detectó uniones con un nivel de afinidad comparable al obtenido con las abundancias. El análisis de componentes principales a partir de la matriz de datos de biomasa para los 5 grupos permite evidenciar un cambio marcado en el posicionamiento de la estación E-47 (7) con respecto al análisis por abundancias. Este hecho es una consecuencia de los nuevos pesos asignados a las variables originales en la primera componente, debido a su particular relación biomasa/abundancia con respecto al resto de estaciones. El posicionamiento de la estación E-24 (11) expresa la conjunción de un valor intermedio en la biomasa total de macrobentos para esa localidad, con una baja variabilidad interna entre grupos (Desv. Est.=0,10) y un bajo valor de biomasa parcial para el grupo *Polychaeta*.

Finalmente, cabe mencionar en el análisis de las comunidades bénticas estudiadas, la relación entre la estructura gremial de las mismas y su grado de estrés. Considerando los cuidados que se debe tener en esta clase de análisis (DAUER, 1984; POSEY, 1990), es interesante observar la clara relación entre el alto valor en el índice SEP de la estación E-47 y su bajo nivel de agremiación. Por otro lado, el alto nivel de agremiación hallado en la estación E-72 es coherente con su valor en el índice SEP referencialmente a la estación E-47. No resulta tan fácil explicar los valores

intermedios de agremiación de las otras dos estaciones con relación a sus bajos valores en el índice SEP, aunque la variabilidad observada puede atribuirse al error aleatorio.

Las interpretaciones ecológicas a partir del análisis de gremios requieren aún ser confirmadas o replanteadas mediante estudios más exhaustivos.

6. Conclusiones

- El grupo taxonómico Polychaeta aportó la mayor proporción en biodiversidad específica a nivel del macrobentos para las subáreas A, B, C y D.

- La distribución espacial de las abundancias totales del macrobentos para las 11 estaciones presenta un patrón con dos máximos, separados por una franja de valores intermedios y mínimos.

- La distribución espacial de las biomásas totales del macrobentos para las 11 estaciones presenta una concentración de los valores máximos al norte de los 04°S.

- No se detectó, en el análisis de similitud, agrupamientos a partir de las matrices de abundancia y biomasa por grupos taxonómicos mayores que fueran consistentes con la distribución espacial de los factores asociados a las 11 estaciones.

- Salvo el caso de la estación E-47, el resto de estaciones seleccionadas para las subáreas A, B, C y D no presenta evidencias de estrés en las comunidades bénticas, según el índice de proporción de equidades de Shannon (SEP).

7. Agradecimientos

Deseo agradecer al Jefe del Crucero BIC SNP-1 9505-06 Blgo. Raúl Castillo Rojas por el amplio apoyo brindado en la etapa de muestreo. Asimismo, a los biólogos Raúl Sánchez y Juana Marquina por su colaboración en las determinaciones taxonómicas.

Finalmente, a los biólogos Dimitri Gutierrez y Raúl Sánchez; al primero por la bibliografía alcanzada y a ambos por la paciente revisión del texto final.

8. Tablas, figuras y anexos

Tabla 1. Lista sistemática de Polychaeta

Familias determinadas	Especies/generos
SPIONIDAE	<i>Paraprionospio pinnata</i>
	<i>Spiophanes wigleyi</i>
	<i>Spiophanes</i> sp
	<i>Laonice cirrata</i>
	<i>Prionospio</i> sp
	<i>Minuspio</i> sp
LUMBRINERIDAE	<i>Ninoe chilensis</i>
	<i>Lumbrineris</i> sp

Continúa...

...Continuación

Familias determinadas	Especies/generos
AMPHINOMIDAE	<i>Eurythoe</i> sp
	<i>Pseudeurythoe</i> sp
PILARGIIDAE	<i>Sigambra bassi</i>
	<i>Sigambra tentaculata</i>
	<i>Parandalia fauveli</i>
COSSURIDAE	<i>Cossura</i> sp
STERNASPIDAE	<i>Sternaspis</i> sp
TEREBELLIDAE	<i>Terebellides stroemi</i>

Continúa...

...Continuación

Familias determinadas	Especies/generos
AMPHARETIDAE	<i>Polycirrus</i> sp
NEREIDAE	<i>Nereis</i> sp <i>Neanthes</i> sp
MALDANIDAE	<i>Maldane</i> sp
NEPHTYIDAE	<i>Nephtys ferruginea</i> <i>Nephtys</i> sp <i>Aglaophamus dicirris</i>
HETEROSPIONIDAE	<i>Heterospio</i> sp
MAGELONIDAE	<i>Magelona phyllysae</i> <i>Magelona</i> sp
PHYLLODOCIDAE	<i>Phyllodoce</i> sp <i>Anaitides</i> sp
OPHELIIDAE	<i>Ophelina</i> sp
ONUPHIDAE	<i>Onuphis</i> sp <i>Diopatra rhizoicola</i> <i>Diopatra</i> sp

...Continuación

Familias determinadas	Especies/generos
ORBINIIDAE	<i>Leitoscoloplos chilensis</i>
PARAONIDAE	<i>Aricidea</i> sp
POLYNOIDAE	<i>Antinoana</i> sp
ORBINIIDAE	<i>Leitoscoloplos chilensis</i>
PARAONIDAE	<i>Aricidea</i> sp
POLYNOIDAE	<i>Antinoana</i> sp
CIRRATULIDAE	
CAPITELLIDAE	
QUESTIDAE	
GLYCERIDAE	
SYLLIDAE	
HESIONIDAE	
DORVILLEIDAE	
GONIADIDAE	

Continúa...

Tabla 2. Parámetros comunitarios subáreas A B C y D

Grupos	Subáreas			
	A (E-76)	B (E-72)	C (E-62)	D (E-47)
	(Número de especies por grupo)			
Polychaeta	26	26	11	11
Crustacea	6	7	6	5
Mollusca	1	2	0	1
Nemertinea	1	2	1	1
Otros	2	3	1	2
Total de spp	36	40	19	20
Diversidad (*)	4,315	4,562	3,826	1,715
Dominancia (**)	0,165	0,143	0,099	0,603
Equidad (***)	0,835	0,857	0,901	0,397

(*) = Índice de Shannon-Wiener (bits/individuo)

(**) = Complemento del Índice de Pielou

(***) = Índice de Pielou

Tabla 3. Abundancia del macrobentos por grupos taxonómicos para las 11 estaciones (# de individuos/0,1 m²)

Estación	GRUPOS TAXONOMICOS					Total
	Polychaeta	Crustacea	Mollusca	Nemertinea	Otros	
E-76	99	19	1	2	4	125
E-73	86	76	4	6	3	175
E-72	170	27	4	5	3	209
E-63	41	46	1	0	2	90
E-62	22	17	0	1	1	41
E-59	509	12	1	5	1	528
E-47	791	53	6	1	207	1058
E-45	251	35	3	2	12	303
E-31	31	73	1	7	0	112
E-25	366	49	1	3	0	419
E-24	165	50	1	0	7	223

Total general : 3283
 Promedio : 298,45
 Desviación estándar : 277,6

Tabla 4. Biomasa del macrobentos por grupos taxonómicos para las 11 estaciones (gramos/0,1 m²)

Estación	GRUPOS TAXONOMICOS					Total
	Polychaeta	Crustacea	Mollusca	Nemertinea	Otros	
E-76	1,9408	0,0351	0,0344	0,005	0,1199	2,135
E-73	0,6673	0,0446	0,0048	0,027	0,0012	0,745
E-72	1,997	0,1978	0,0049	0,0752	0,1055	2,38
E-63	0,4507	0,0742	0,0562	0	0,0011	0,582
E-62	0,147	0,0353	0	0,0007	0,0071	0,19
E-59	0,7506	0,0104	0,0003	0,0118	0,004	0,777
E-47	0,9701	0,0546	0,0041	0,6189	0,1527	1,8
E-45	0,7812	0,1071	0,0568	0,0123	0,0492	1,007
E-31	0,2472	0,0113	0,0007	0,0357	0	0,295
E-25	0,8132	0,0178	0,0002	0,0522	0	0,883
E-24	0,2097	0,293	0,1283	0	0,0002	0,631

Total general : 11,43
 Promedio : 1,039
 Desviación estándar : 0,701

Tabla 5. Análisis de gremios: Grupo Polychaeta

Familia	Gremios (*)	Subáreas			
		A (E-76)	B (E-72)	C (E-62)	D (E-47)
Spionidae	FDT	+	+	+	
	SDT	+	+	+	+
Lumbrineridae	CMJ	+	+		
	BMJ		+	+	
Capitellidae	BMX		+	+	+
Número de gremios		3	5	4	2
Número de especies		5	6	4	2
Abundancia: Polychaeta(**)		99	170	22	791
Abundancia: Macrobentos(**)		125	209	41	1058
Abund. relativa (Polychaeta)		79,2	81,34	53,66	74,76
Biomasa: Polychaeta(***)		1,9408	1,997	0,147	0,6326
Biomasa: Macrobentos(***)		2,1352	2,3804	0,1901	1,3742
Biom. relativa (Polychaeta)		90,9	83,89	77,33	46,03

(*) Nomenclatura de Fauchald y Jumars (1976)

(**) En individuos por 0,1 m²

(***) En gramos por 0,1 m²

Leyenda:

- FDT = Suspensívoros, poca motilidad, tentaculados
SDT = Detritívoros superficiales, poca motilidad tentaculados
CMJ = Carnívoros, alta motilidad, mandibulados
BMJ = Detritívoros subsuperficiales, alta motilidad, mandibulados
BMX = Detritívoros, alta motilidad, faringe eversible

Anexo 1 Crucero SNP-1 9505-06. Información básica de las estaciones estudiadas

Estación y código	Subárea	Fecha	Latitud	Longitud	Prof. (m)	Temp. fondo	Oxig. fondo	Textura
E-76	A	19/05/95	03°38,00'	80°47,70'	62	-	-	Fango
E-73	A	19/05/95	03°51,00'	80°57,00'	43	-	-	Fango
E-72	B	19/05/95	04°08,00'	81°04,17'	54	16,2	-	Fango
E-63	C	17/05/95	05°17,09'	81°11,94'	63	-	-	Fango
E-62	C	17/05/95	05°29,60'	81°02,97'	50	15,51	0,75	Fango
E-59	C	17/05/95	05°45,81'	81°10,44'	85	15,58	-	Fango
E-47	D	16/05/95	06°43,00'	80°24,06'	36	-	-	Are. gruesa
E-45	E	15/05/95	07°01,44'	79°54,50'	34	14,98	0,29	Are. gruesa
E-31	F	14/05/95	08°16,80'	79°07,20'	42	15,22	0,2	Fango
E-25	G	13/05/95	09°06,84'	78°39,32'	31	-	-	Fango
E-24	G	12/05/95	09°16,21'	78°34,63'	65	15	0,72	Fango

Anexo 2 Abundancia por especie para las subáreas A, B, C y D (# de individuos/0,1 m²)

...Continuación

Taxa	Estaciones				Taxa	Estaciones			
	A (E-76)	B (E-72)	C (E-62)	D (E-47)		A (E-76)	B (E-72)	C (E-62)	D (E-47)
POLYCHAETA					<i>Anaitides</i> sp	1			
<i>Paraprionospio pinnata</i>	10	30	2	736	<i>Nephtys</i> sp	1			
<i>Laonice cirrata</i>			1		<i>Antinoana</i> sp				16
<i>Spiophanes wigleyi</i>		5			CIRRATULIDAE	1		1	
<i>Sigambra bassi</i>			2	2	CAPITELLIDAE	5	23	1	1
<i>Sigambra tentaculata</i>	1	3			QUESTIDAE			1	
<i>Ninoe chilensis</i>	31	16			GLYCERIDAE			1	
<i>Nephtys ferruginea</i>		1		9	STERNASPIDE		11		
<i>Aglaophamus dicirris</i>				1	TEREBELLIDAE		3		
<i>Parandalia fauveli</i>	1	2			AMPHARETIDAE	1	9		
<i>Leitoscoloplos chilensis</i>				1	SYLLIDAE		3		
<i>Diopatra rhizoicola</i>				14	HESIONIDAE	1	2		
<i>Magelona phyllysae</i>				9	DORVILLEAE		3		
<i>Terebellides stroemi</i>	2				HARMOTHONAE	2			
<i>Prionospio</i> sp	13	21	1		GONIADIDAE	3			
<i>Lumbrineris</i> sp		8	7		Sub total Polychaeta	99	170	22	791
<i>Cossura</i> sp	1	2	2		CRUSTACEA				
<i>Polycirrus</i> sp	6		3		<i>Ampelisca mexicana</i>		3	7	31
<i>Eurythoe</i> sp	3	1			<i>Ampelisca cristoides</i>			1	
<i>Spiophanes</i> sp	2				<i>Eudorella</i> sp			4	
<i>Sternaspis</i> sp	2			1	<i>Heterophoxus</i> sp	6	6		
<i>Nereis</i> sp		1			<i>Callianassa</i> sp	4			
<i>Neanthes</i> sp		2			<i>Pinnixa</i> sp				3
<i>Maldane</i> sp		2			OEDICEROTIDAE		1	1	
<i>Ophelina</i> sp	2	3			GAMMARIDAE	3	9	1	
<i>Heterospio</i> sp	2	7			MYSIDACEA	3		3	
<i>Diopatra</i> sp	2	1			CUMACEA		1		
<i>Aricidae</i> sp		3	1		CARIDAE		4		
<i>Pseudoeurythoe</i> sp	2	5			MAJIDAE		3		
<i>Phyllodoce</i> sp		3			GNATHIIDAE	2			
<i>Minuspio</i> sp	1				COPEPODA				17
<i>Magelona</i> sp	1								
<i>Onuphis</i> sp	2								

Continúa...

Continúa...

...Continuación

Taxa	Estaciones			
	A (E-76)	B (E-72)	C (E-62)	D (E-47)
EUPHAUSIACEA	1			1
BRACHIURA				1
Sub total Crustacea	19	27	17	53
MOLLUSCA				
<i>Volvulella</i> sp		3		
GASTROPODA				6
PELECYPODA	1	1		
Sub total Mollusca	1	4	0	6
NEMERTINEA				
NEMERTINEA 2		2		

Continúa...

Anexo 3 Biomasa por especie para las subáreas A, B, C y D (gramos/0,1 m²)

Taxa	Estaciones			
	A (E-76)	B (E-72)	C (E-62)	D (E-47)
POLYCHAETA				
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0,0856	0,6259	0,0279	0,4257
<i>Laonice cirrata</i>			0,0031	
<i>Spiophanes wigleyi</i>		0,0025		
<i>Sigambra bassi</i>			0,0008	0,0002
<i>Sigambra tentaculata</i>	0,0003	0,0003		
<i>Ninoe chilensis</i>	0,2886	0,3211		
<i>Parandalia fauveli</i>	0,0014	0,0001		
<i>Nephtys ferruginea</i>		0,0001	0,0859	
<i>Aglaothamum dicirris</i>			0,0045	
<i>Terebellides stroemi</i>	0,2716			
<i>Leitoscoloplos chilensis</i>			0,0277	
<i>Diopatra rhizoicola</i>			0,06	
<i>Magelona phyllysae</i>			0,0096	
<i>Prionospio</i> sp	0,0166	0,1077	0,0032	
<i>Spiophanes</i> sp	0,0012			
<i>Minuspio</i> sp	0,0043			
<i>Polycirrus</i> sp	0,0103		0,0975	
<i>Lumbrineris</i> sp		0,021	0,0076	
<i>Cossura</i> sp	0,0008	0,0002	0,0009	
<i>Eurythoe</i> sp	1,0408	0,3122		
<i>Sternaspis</i> sp	0,0147			0,001
<i>Nereis</i> sp		0,0523		
<i>Neanthes</i> sp		0,0316		
<i>Maldane</i> sp		0,0719		
<i>Ophelina</i> sp	0,0196	0,0048		
<i>Heterospio</i> sp	0,0037	0,011		
<i>Diopatra</i> sp	0,0005	0,0003		

Continúa...

...Continuación

Taxa	Estaciones			
	A (E-76)	B (E-72)	C (E-62)	D (E-47)
NEMERTINEA 3	2	3	1	1
Sub total Nemertinea	2	5	1	1
OTROS				
<i>Phoronis</i> sp				97
OPHIUROIDEA	1	1		
SIPUNCULIDA	3	1		
ENTEROPNEUSTA			1	
ACTINIARIA		1		110
Sub total Otros	4	3	1	110
Total General	125	209	41	1058

...Continuación

Taxa	Estaciones			
	A (E-76)	B (E-72)	C (E-62)	D (E-47)
<i>Aricidae</i> sp		0,0003	0,001	
<i>Pseudoerythoe</i> sp	0,0154	0,0072		
<i>Phyllodoce</i> sp		0,0015		
<i>Magelona</i> sp	0,0004			
<i>Onuphis</i> sp	0,0012			
<i>Anaitides</i> sp	0,0936			
<i>Nephtys</i> sp	0,003			
<i>Antinoana</i> sp				0,01
CIRRATULIDAE	0,0076		0,0004	
CAPITELLIDAE	0,0037	0,335	0,0029	0,007
QUESTIDAE			0,0001	
GLYCERIDAE			0,0015	
STERNASPIDE		0,0399		
TEREBELLIDAE		0,0334		
AMPHARETIDAE	0,0016	0,0011		
SYLLIDAE		0,0013		
HESIONIDAE	0,0006	0,0005		
DORVILLEAE		0,0014		
HARMOTHONINAE	0,0104			
GONIADIDAE	0,0432			
Sub total Polychaeta	1,9407	1,9936	0,1459	0,6326
CRUSTACEA				
<i>Ampelisca mexicana</i>		0,0013	0,0074	0,0062
<i>Ampelisca cristoides</i>			0,0228	
<i>Eudorella</i> sp			0,0022	

Continúa...

...Continuación

Taxa	Estaciones			
	A (E-76)	B (E-72)	C (E-62)	D (E-47)
<i>Heterophoxus</i> sp	0,0027	0,001		
<i>Callianassa</i> sp	0,0169			
<i>Pinnixa</i> sp				0,0055
OEDICEROTIDAE		0,0002	0,0003	
GAMMARIDAE	0,0009	0,0067	0,0012	
MYSIDACEA	0,0016		0,0014	
CUMACEA		0,0003		
CARIDAE		0,1063		
MAJIDAE		0,082		
GNATHIIDAE	0,0009			
COPEPODA				0,0105
EUPHAUSIACEA	0,0121			0,0032
BRACHIURA				0,0207
Sub total Crustacea	0,0351	0,1978	0,0353	0,0461
MOLLUSCA				
<i>Volvulella</i> sp		0,0022		
GASTROPODA				0,0041
	0	0,0041		

Continúa...

...Continuación

Taxa	Estaciones			
	A (E-76)	B (E-72)	C (E-62)	D (E-47)
PELECYPODA	0,0344	0,0027		
Sub total Mollusca	0,0344	0,0049		
NEMERTINEA				
NEMERTINEA 2		0,0021		
NEMERTINEA 3	0,005	0,0731	0,0007	0,5635
Sub total Nemertinea	0,005	0,0752	0,0007	0,5635
OTROS				
<i>Phoronis</i> sp				0,0754
OPHIUROIDEA	0,0015	0,0025		
SIPUNCULIDA	0,1184	0,0645		
ENTEROPNEUSTA			0,0071	
ACTINIARIA		0,0385		0,0773
Sub total Otros	0,1199	0,1055	0,0071	0,1527
Total General	2,1351	2,377	0,189	1,399

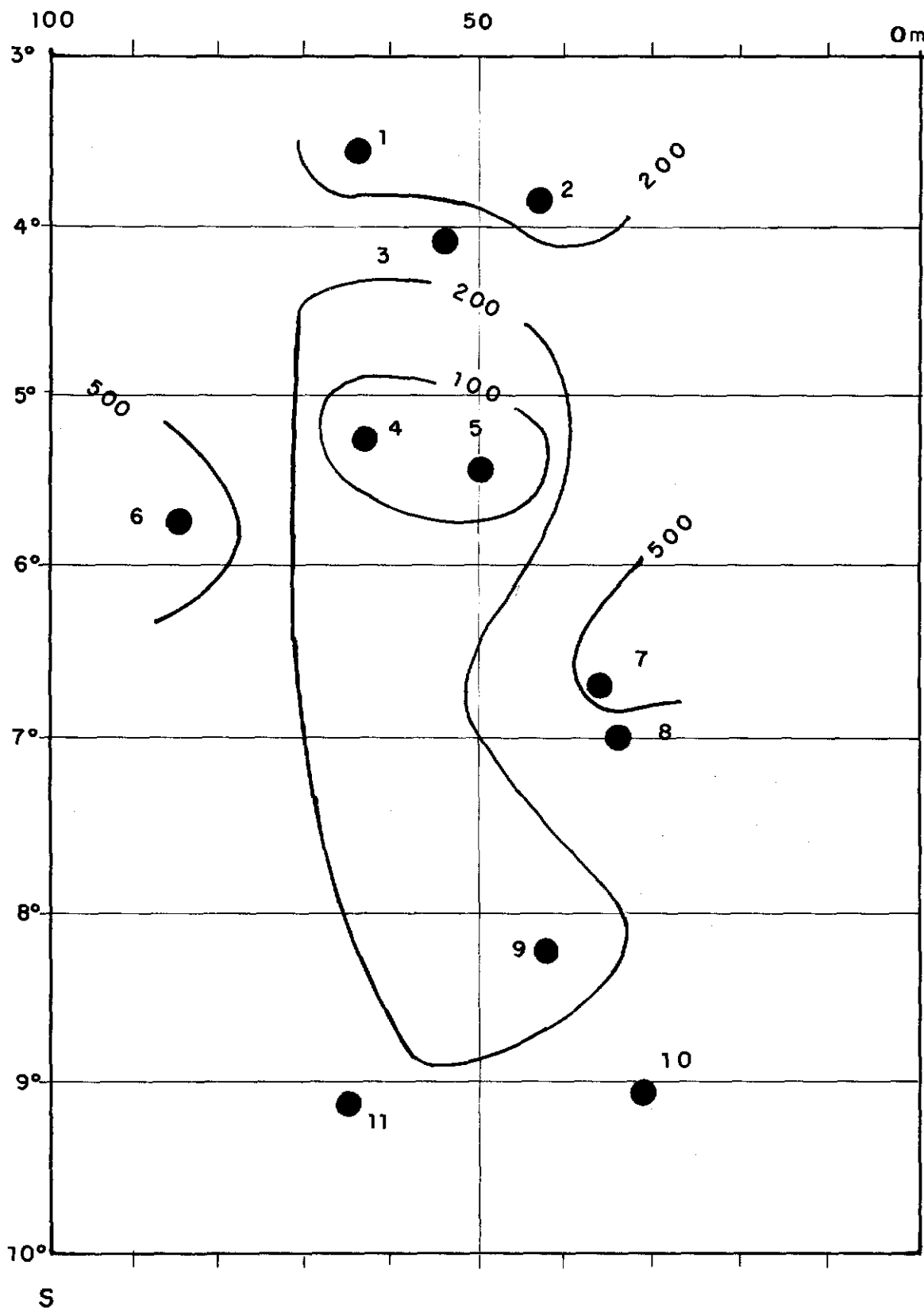


Fig. 1 Distribución de los valores de abundancia total del macrobentos (en individuos /0,1m²) según la profundidad y latitud

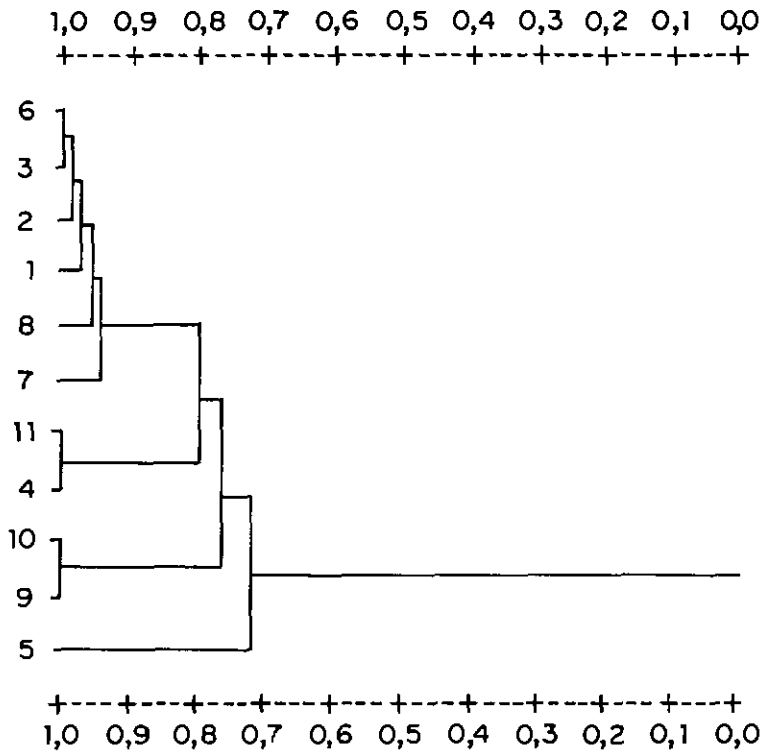


Fig. 2a Dendrograma de similitudes por abundancias para todas las estaciones por grupos taxonómicos grandes (Indice de Jaccard).

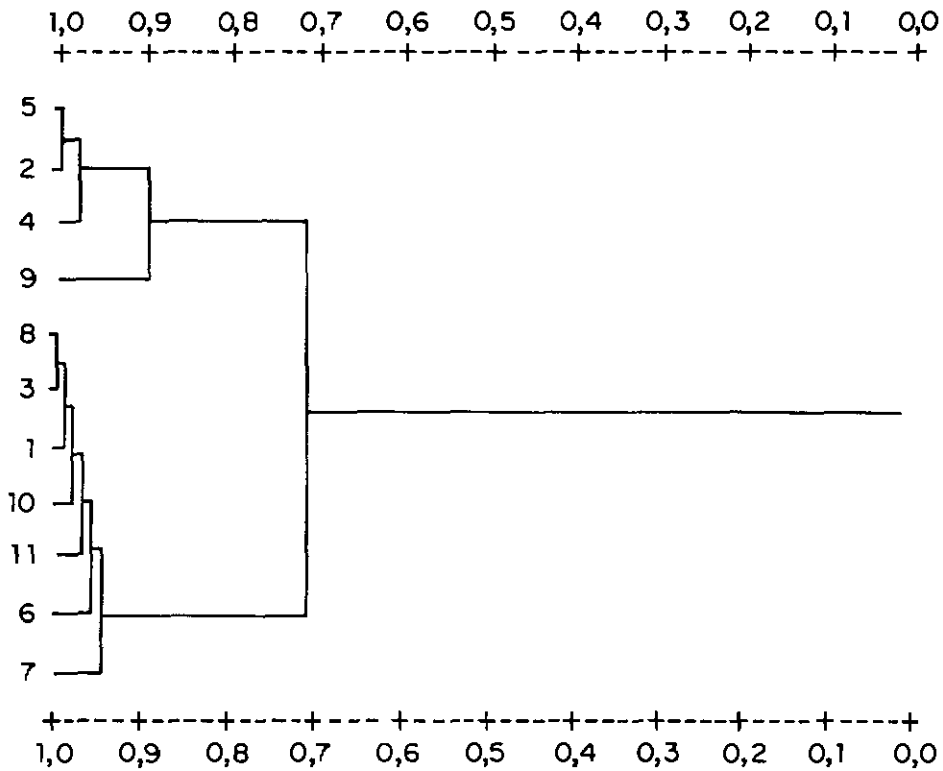


Fig. 2b Dendrograma de similitudes por abundancias para todas las estaciones por grupos taxonómicos grandes. (Indice de Morisita)

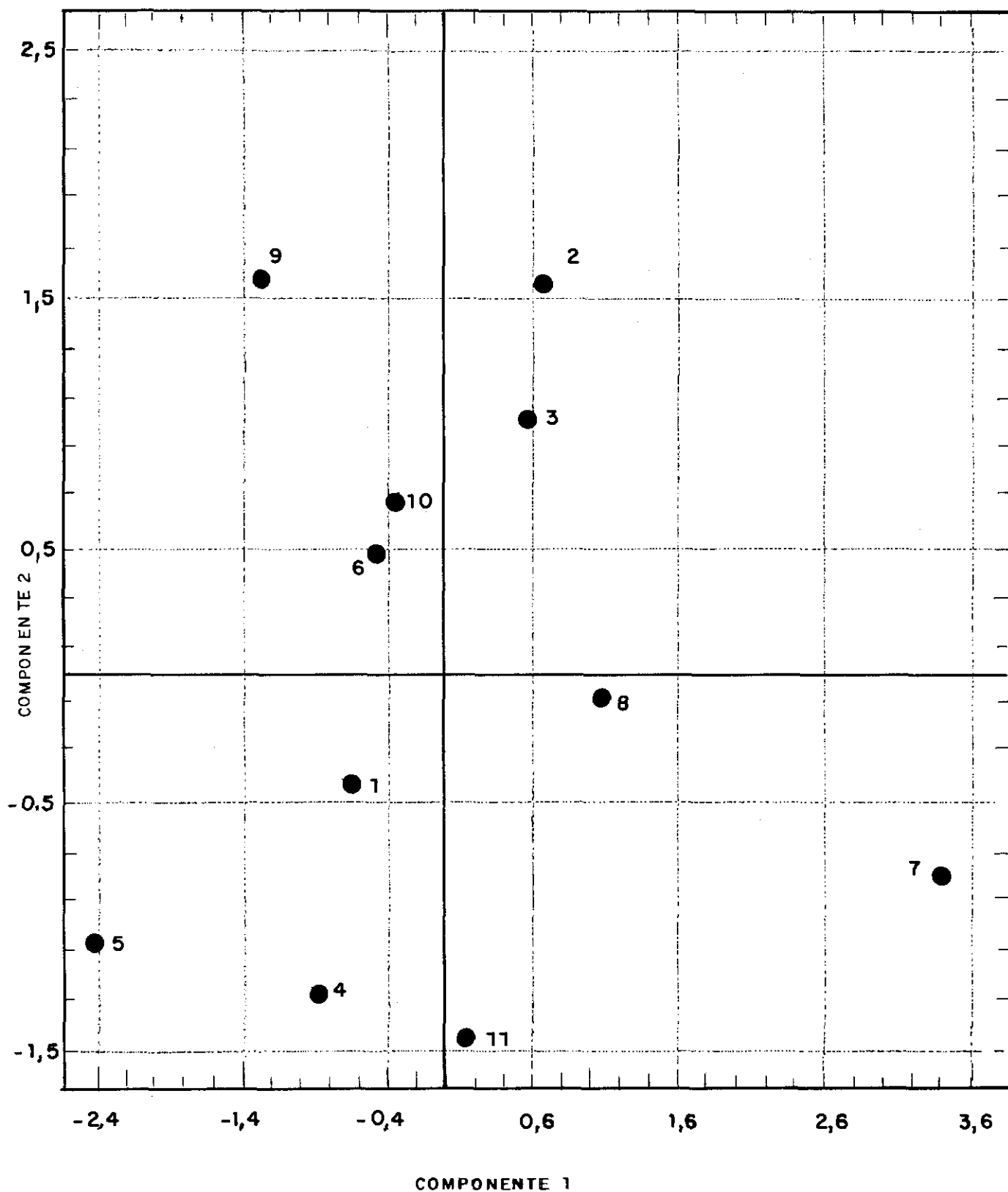


Fig. 3 Análisis de componentes principales, abundancia de macrobentos (♯)

(*) Log. decimal de abundancia (ind/m²)

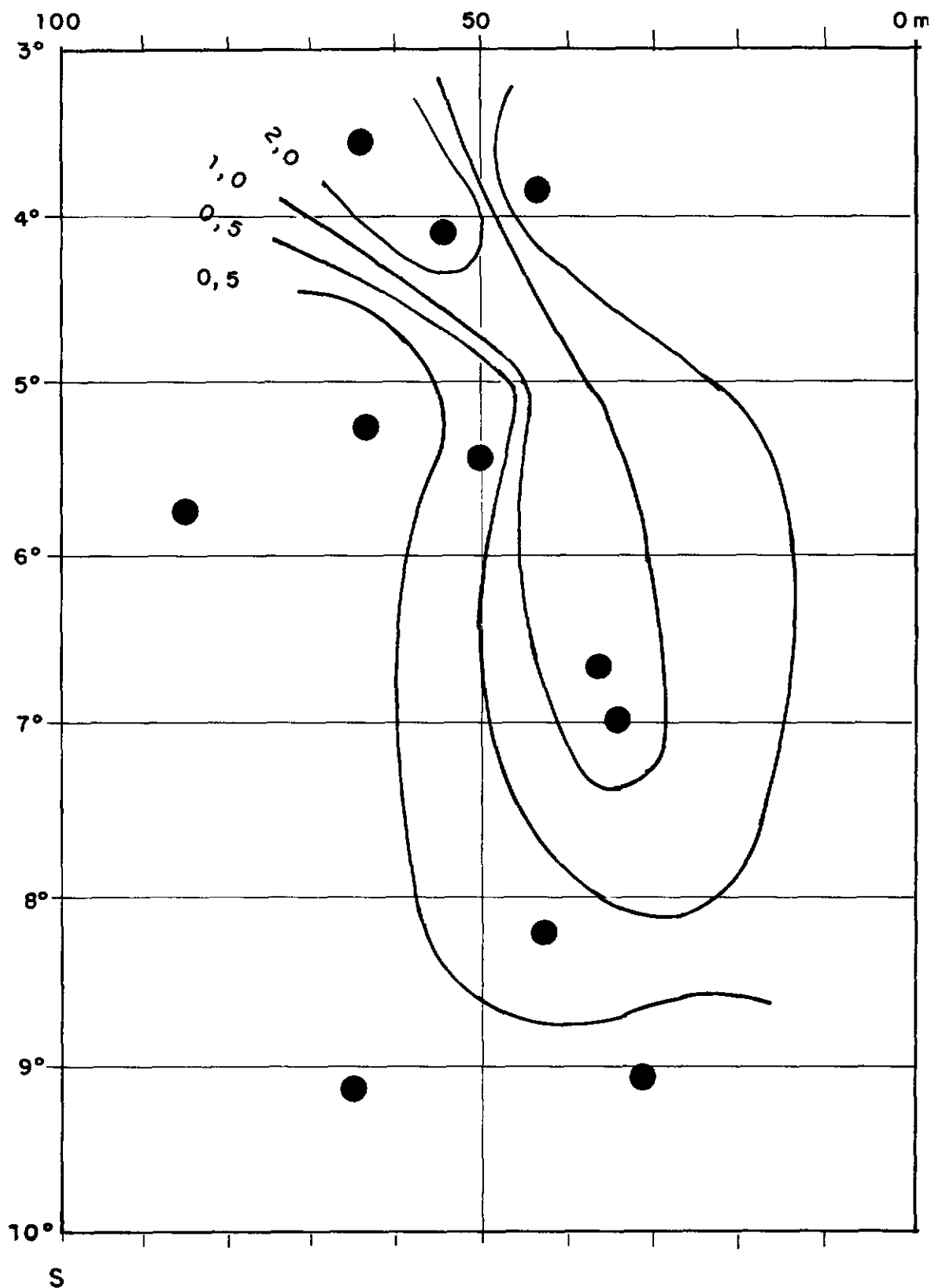


Fig. 4 Distribución de los valores de biomasa total del macrobentos (en gramos /0,1m²) según la profundidad y latitud

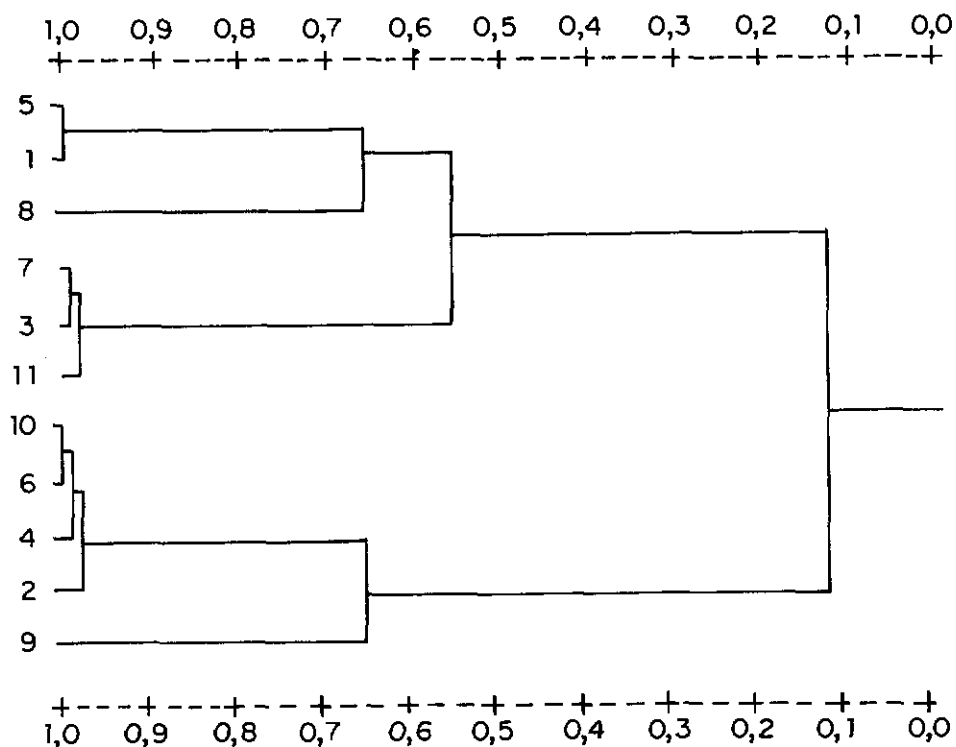


Fig. 5a Dendrograma de similitudes por biomazas para todas las estaciones por grupos taxonómicos grandes. (Indice de Jaccard)

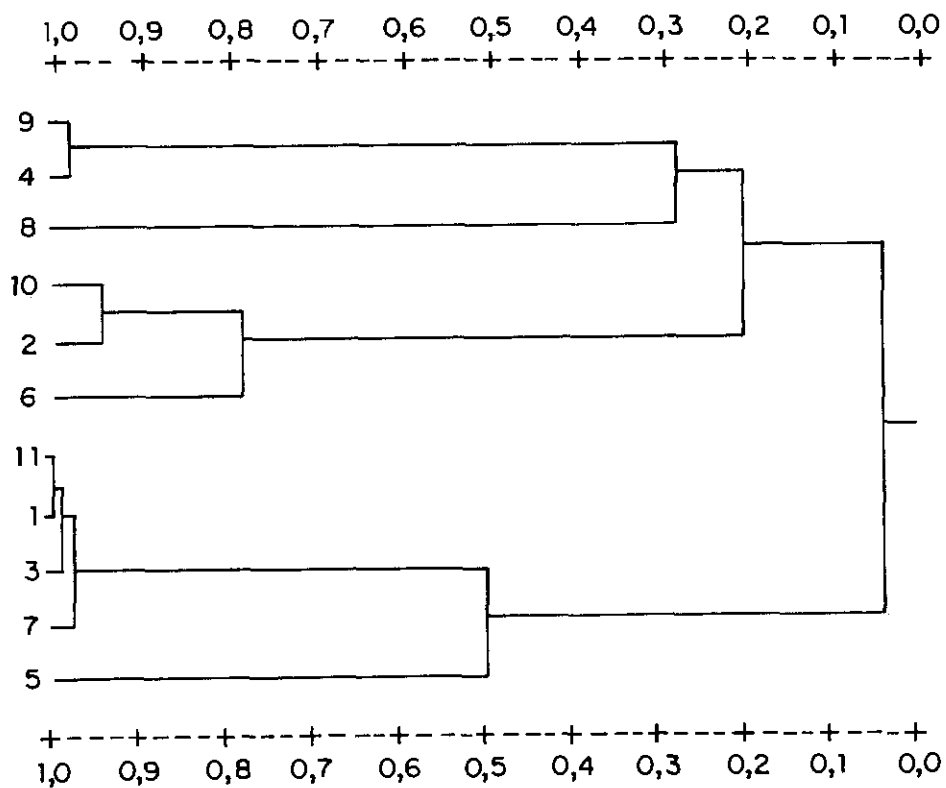


Fig. 5b Dendrograma de similitudes por biomazas para todas las estaciones por grupos taxonómicos grandes. (Indice de Morisita)

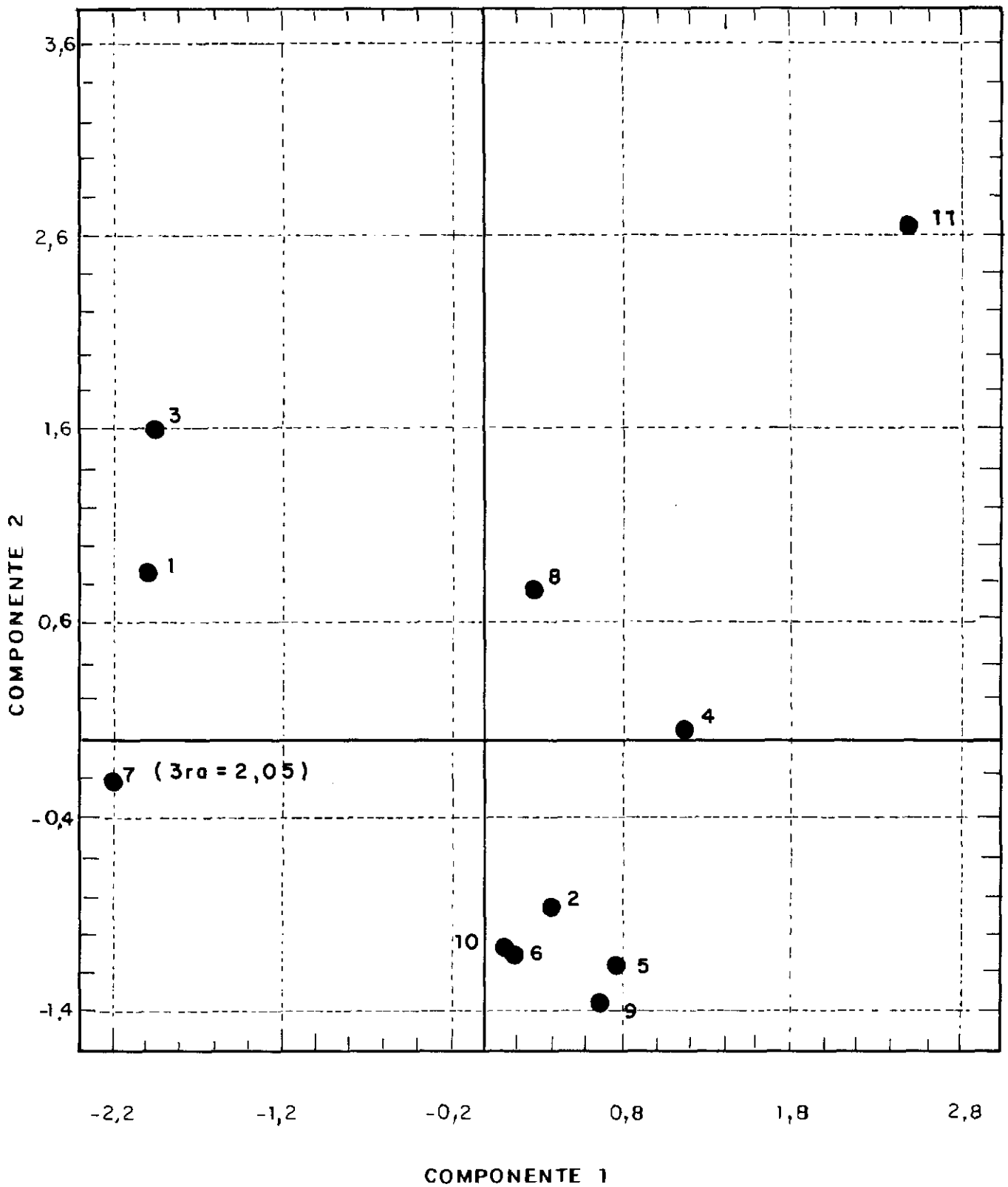


Fig. 6 Análisis de componentes principales, biomasa de macrobentos (x)
(x): En gramos/0,01 metro cuadrado

Indice SEP

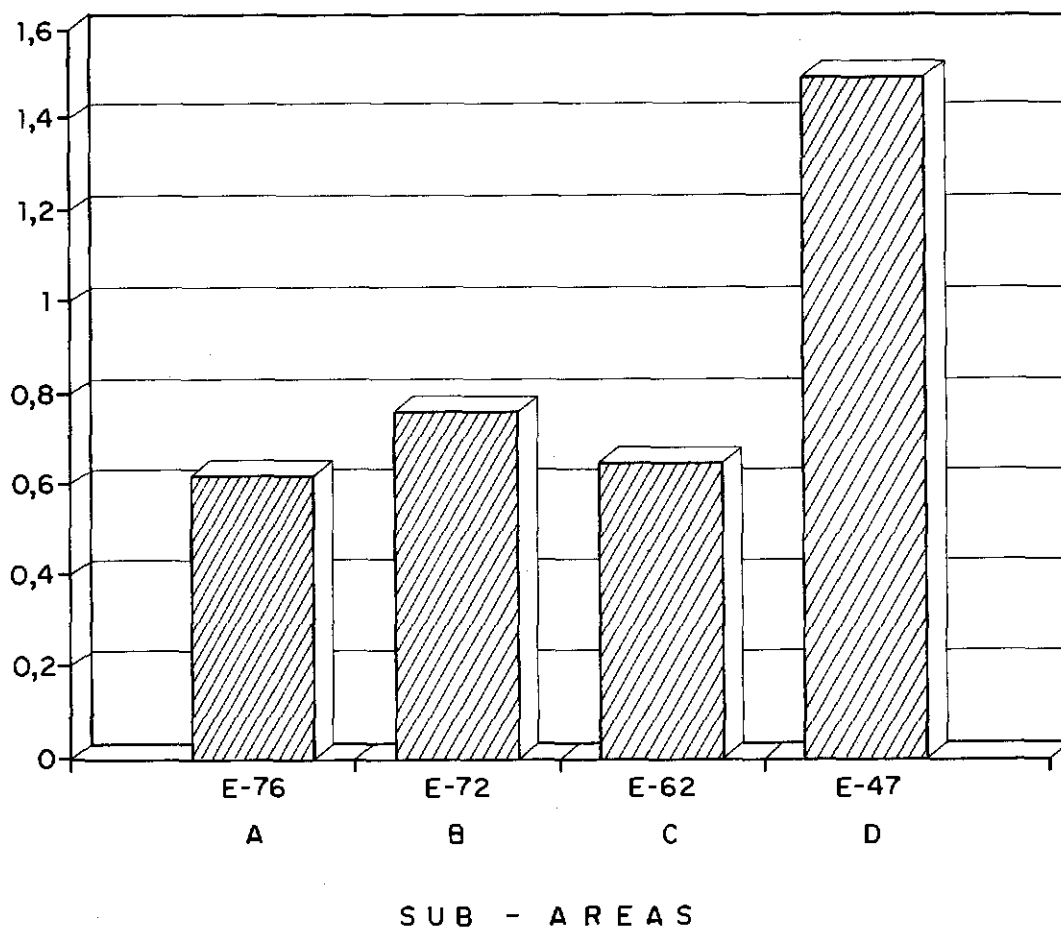


Fig. 7.- Índice de proporción de equidades de SHANNON-WIENNER para las sub-áreas A, B, C y D.

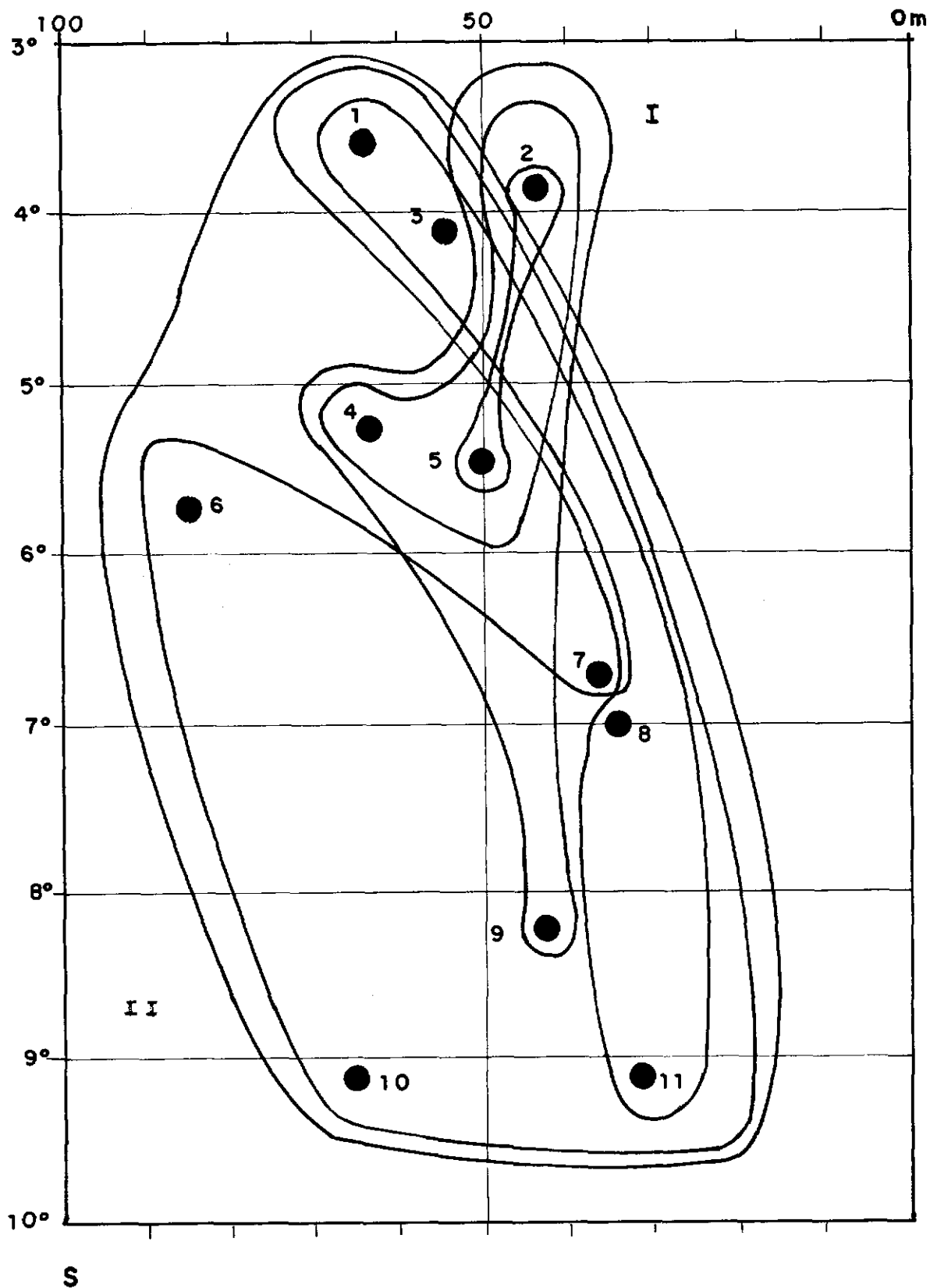


Fig. 8 Distribución de los agrupamientos mediante el índice de Morisita según la profundidad y latitud. (Similitudes en base a abundancias)