FRENTE MARITIMO
Vol. 5, Sec. A: 95-114 (1989)

VARIACIONES EN LA DISTRIBUCION Y RELACIONES INTERESPECIFICAS DEL FITOPLANCTON EN UNA PLAYA ARENOSA DE LA COSTA ATLANTICA URUGUAYA [1]

Cecilia Bayssé, Juan Carlos Elgue y Federico Burone [2]

Instituto Nacional de Pesca
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

RESUMEN: Se analizan muestras de fitoplancton tomadas cada 1 km a lo largo de 23 km en la playa del Chuy, Departamento de Rocha, Uruguay, correspondientes a dos campañas realizadas en los meses de setiembre y diciembre de 1986.

En setiembre la salinidad osciló entre 23,1 y 28,5‰ y la temperatura entre 15,5 y 18,5°C. En diciembre la salinidad varió entre 27,5 y 30,1 S‰ y la temperatura entre 20,0 y 25,4°C.

La especie dominante en setiembre fue *Asterionella glacialis* y en diciembre *Skeletonema costatum*.

La distribución de los taxones de fitoplancton en ambas campañas es diferente, así como su composición específica y la concentración de células por litro hallada en cada caso.

Se calculó la diversidad específica (H'), para cada estación de muestreo, encontrándose que en setiembre H' varió entre 0 y 0,22 bits. cél^{-1} y en diciembre entre 0,76 y 3,09 bits. cél^{-1}.

El estudio de las relaciones interespecíficas mediante el uso de correlaciones, muestra un retículo bien desarrollado para las diatomeas céntricas, en especial para *Hemiaulus sinensis, Skeletonema costatum; Thalassiosira-Coscinodiscus* y *Leptocylindrus danicus* siendo menor en el caso de los demás grupos taxonómicos involucrados (diatomeas pennadas, dinoflagelados y silicoflagelados).

SUMMARY: DISTRIBUTION CHANGES AND INTERSPECIFIC RELATIONSHIPS OF PHYTOPLANKTON IN A SANDY BEACH ALONG THE URUGUAYAN ATLANTIC COAST.— Samples of phytoplankton taken every 1 km along 23 km in Chuy beach, Department of Rocha, Uruguay, are analized. These correspond to September and December 1986 cruises.

In September, salinity ranged between 23.1 and 28.5 S‰ and temperature between 15.5°C and 18.5°C whereas in December, salinity ranged between 27.5 and 30.1 S‰ and temperature between 20.0°C and 25.4°C.

The most dominant species was *Asterionella glacialis* in September and *Skeletonema costatum* in December.

Phytoplankton species distribution was different in both cruises as was the specific composition and the cell.l^{-1} counts.

Specific diversity (H') was calculated for each sampling station and the values ranged between 0 and 0.22 bits. cell^{-1} in September and in December ranged between 0.76 and 3.09 bits. cell^{-1}.

The study of interespecific relationships shows a well developped network for centric diatoms, especially for *Hemiaulus sinensis, Skeletonema costatum Thalassiosira-Coscinodiscus* and *Leptocylindrus danicus*. In the case of the other taxonomic groups (pennate diatoms, dinoflagellates and silicoflagellates) the network was less developped.

Palabras clave: Fitoplancton, diversidad, playas arenosas, correlación.

INTRODUCCION

El estudio de la acumulación de fitoplancton en áreas costeras y su importancia como fuente primaria de alimentación de otros organismos, ha sido tema de interés de diversos autores como lo plantean McLachlan (1983), McLachlan y Bate (1983), Sloff (1983), Winter (1983), Lewin y Schaefer (1983) y Hutchings *et al.* (1983). En algunos de los casos en que se ha señalado este tipo de acumulaciones, sólo pocas especies concurren, aunque en otros sólo una está presente. Lewin y Schaefer (1983), señalan 4 géneros de diatomeas como los más frecuentes en este tipo de situaciones: *Anaulus, Asterionella, Aulacodiscus* y *Chaetoceros*.

En la costa sur del Brasil, muy próxima al área de estudio del presente trabajo, Gianuca (1983), ha observado durante varios años proliferaciones costeras de *Asterionella glacialis*.

Una de las características de las áreas

[1] Este trabajo fue presentado en el Cuarto Simposio Científico de la CTMFM, noviembre de 1987.

[2] Facultad de Humanidades y Ciencias, Montevideo, República Oriental del Uruguay.

costeras donde se registran los fenómenos antes citados es la presencia de poblaciones importantes de bivalvos filtradores que utilizan esa importante fuente de alimentación.

Gianuca (1983), señala para la costa sur del Brasil la presencia de *Mesodesma mactroides* y *Donax hanleyanus*; encontrando en los análisis de contenido estomacal de estas especies, que muy frecuentemente *Asterionella glacialis* es la especie predominante.

Defeo (1985b), indica para la playa del Chuy a los mismos organismos como los consumidores primarios de esa comunidad y agrega que en la dieta alimenticia de *Mesodesma mactroides* predomina el fitoplancton, principalmente las especies *Asterionella glacialis*, *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzschioides* y el género *Coscinodiscus*.

El área de estudio tiene una extensión de aproximadamente 23 kilómetros, se localiza al este sobre la costa atlántica uruguaya, entre las desembocaduras del canal Andreoni y el arroyo Chuy, Departamento de Rocha (Fig. 1).

La parte nordeste de la costa atlántica uruguaya se orienta al este-sudeste y el oleaje predominante es de origen sudeste, provocando un transporte litoral del sudoeste al nordeste. En el tramo de la Coronilla a la Barra del Chuy predominan las arenas finas y casi sin arenas gruesas, son playas rectas con pendiente de 2,9% (Anónimo, 1980), con grano medio entre 0,12 y 0,18 mm (Defeo, 1985a).

No existen en la zona mareas astronómicas significativas y los vientos podrían ser considerados como un factor de importancia en la determinación del nivel de las aguas (Anónimo, 1980).

En las campañas de evaluación de *Me-*

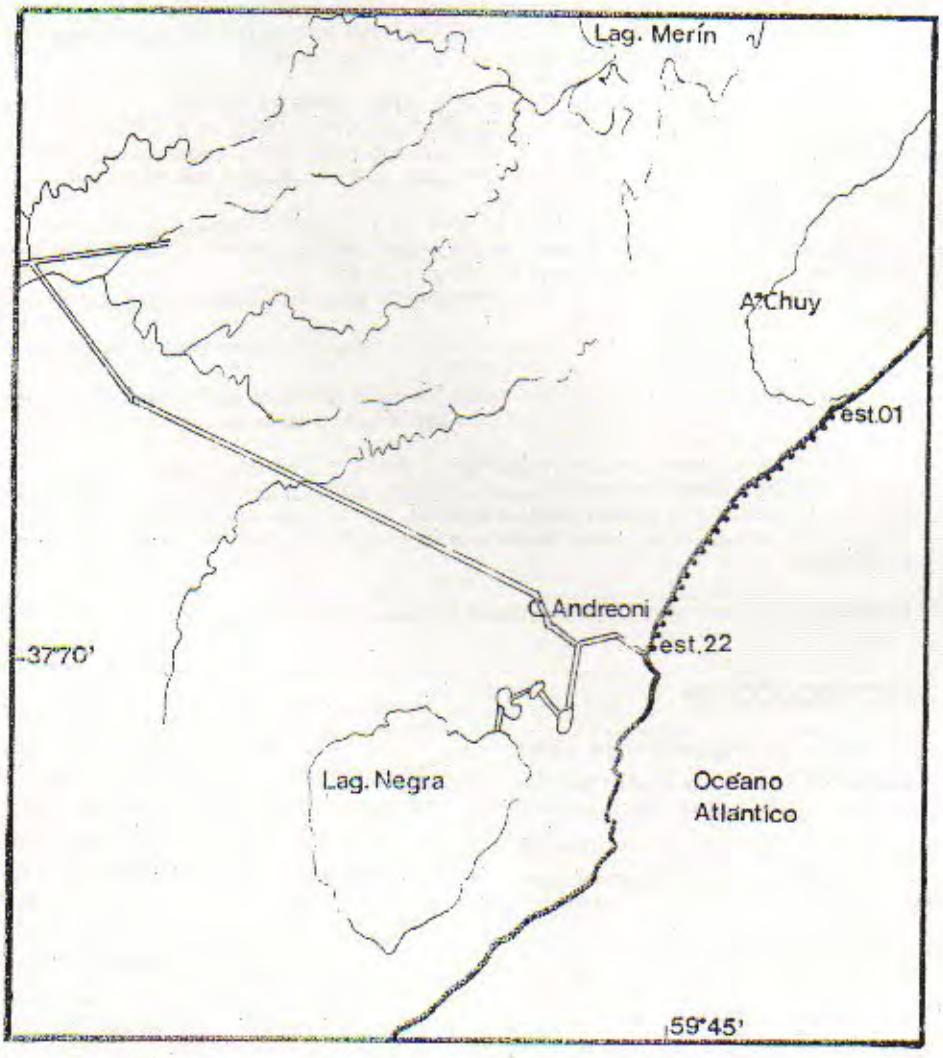

Fig. 1. Ubicación de la zona estudiada en el presente trabajo.

sodesma mactroides realizadas por el Instituto Nacional de Pesca (INAPE), correspondientes a setiembre y diciembre de 1986 se tomaron muestras superficiales de fitoplancton y algunos parámetros ambientales, cubriéndose el área en estudio con estaciones separadas entre sí por 1 km.

El presente trabajo resume la información obtenida en relación a la composición y algunos aspectos ecológicos del fitoplancton de la playa del Chuy, así como de algunos parámetros físicos y químicos y sus variaciones espaciales; lo cual puede ser de utilidad para el conocimiento de las comunidades costeras de fitoplancton, así como su posible relación con las poblaciones de consumidores primarios del área.

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado fue colectado los días 22 de setiembre y 4 de diciembre de 1986 durante las campañas de evaluación de *Mesodesma mactroides*.

El área de estudio se sitúa al este de la costa atlántica uruguaya, entre las desembocaduras del Arroyo Chuy y del Canal Andreoni en el Departamento de Rocha. Dicha área tiene una extensión de aproximadamente 23 km, estableciéndose 22 estaciones de muestreo separadas entre sí por 1 km aproximadamente (Fig. 1).

Para la identificación y recuento de organismos se tomaron muestras superficiales de aproximadamente 1 litro sobre la línea de costa, las cuales se fijaron inmediatamente con solución de lugol ácido según Throndsen (1978), para su posterior procesamiento en el laboratorio.

Conjuntamente se realizaron determinaciones de salinidad y temperatura. Las primeras mediante la utilización de un termosalinómetro EIL tipo MC-5 con precisión al 0,5%; las segundas con un termómetro de mercurio con precisión de 0,1°C.

La identificación y conteo de organismos se realizó mediante la utilización de un microscopio invertido Olympus modelo IM; la evaluación cuantitativa se efectuó según la técnica de Uthermol (1958), de acuerdo con Hasle (1978). El material se dejó sedimentar por lo menos durante 24 horas en cámaras tubulares de sedimentación.

Debido a la metodología utilizada, en los casos en que la identificación resultó dificultosa, se estimó conveniente considerar los géneros *Thalassiosira* y *Coscinodiscus* como una entidad.

Se presentan los gráficos correspondientes a la distribución de salinidad, temperatura, diatomeas céntricas totales, diatomeas pennadas totales, diatomeas totales, dinoflagelados totales, silicoflagelados totales, células totales y aquellos taxones con una frecuencia de aparición mayor o igual a 32% (Fig. 2 a 8).

Se calculó para cada estación la diversidad específica (H') mediante la utilización del índice de Shannon-Weaver (Margalef, 1974), empleándose los logaritmos en base 2 para los cálculos (Tabla 4, Fig. 9a y 9b).

En el caso del muestreo de diciembre de 1986, para cada taxón se estudia su relación con los demás mediante el uso de correlaciones, utilizándose éstas como un índice de afinidad ecológica entre los taxones de fitoplancton presentes en el área (Cassie, 1961; Margaleff, 1974) y considerándose que las poblaciones fitoplanctónicas frecuentemente presentan una distribución de frecuencias aproximadamente log-normal (Cassie, 1961; Legendre y Legendre, 1984).

Dicho análisis no se realizó para el muestreo realizado en setiembre debido a la dominancia casi exclusiva de *Asterionella glacialis*.

Se seleccionaron aquellos taxones presentes en por lo menos 4 estaciones y se estandarizaron los valores de células por litro, mediante la transformación $\log(e)(x + 1)$, reteniéndose de esta manera 19 taxones. De la matriz de correlación resultante se seleccionaron los valores de correlación con $p > 0,05$ (Rohlf y Sokal, 1969; Sokal y Rohlf, 1979). En la Figura 30 se muestran los resultados obtenidos, ordenados en 4 clases correspondientes a diatomeas céntricas, diatomeas pennadas, dinoflagelados y silicoflagelados.

RESULTADOS Y DISCUSION

Salinidad

En setiembre de 1986 el mínimo de salinidad aparece en la estación 1 con 23,1‰ y el máximo en las estaciones 11, 13 y 14 con 28,5‰.

Los valores más bajos de salinidad corresponden a las estaciones ubicadas al oeste, aumentando ésta a medida que nos desplazamos hacia el este donde al llegar a la estación 11 se registra el máximo; desciende luego hasta alrededor de 28‰, manteniéndose esa situación hasta la estación

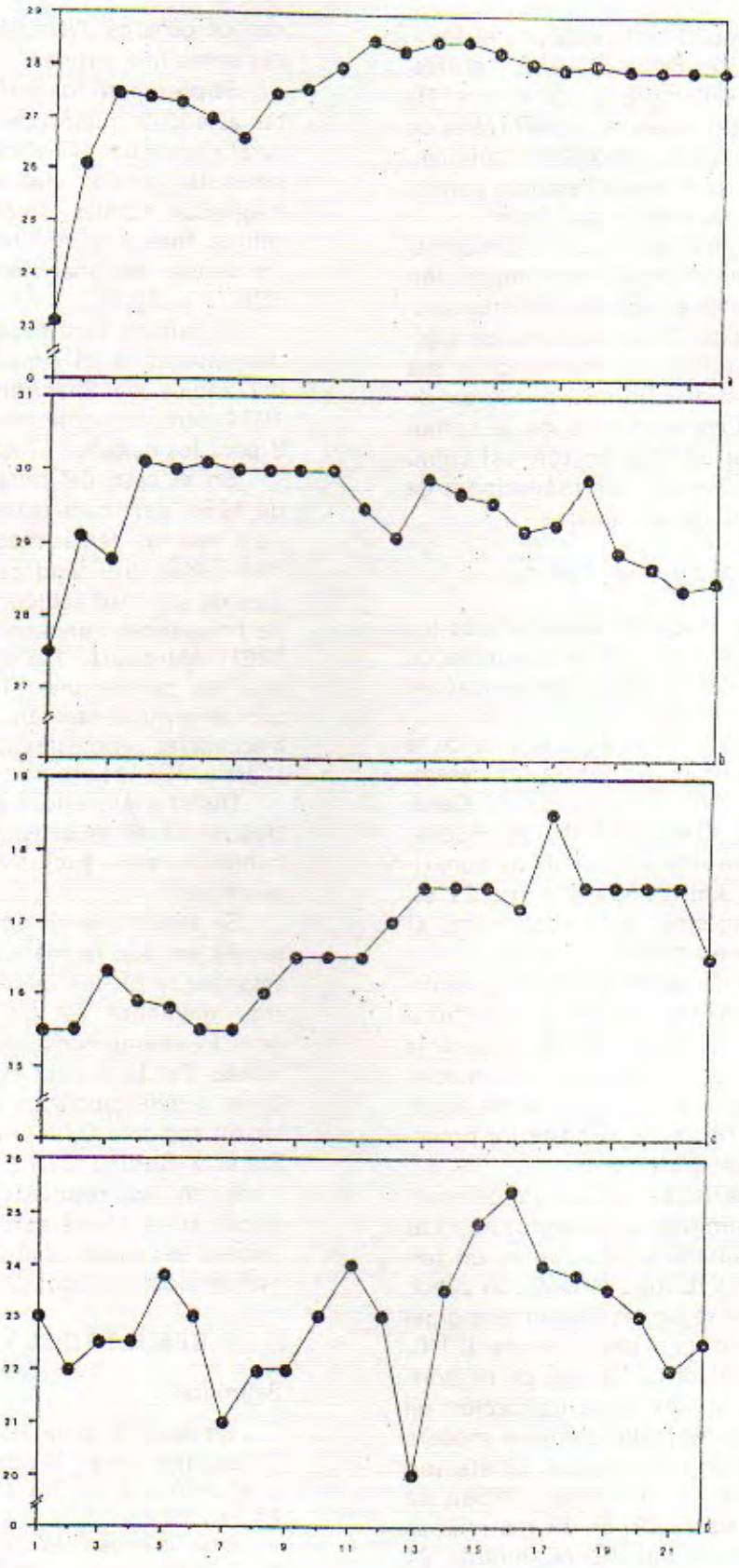

Fig. 2. a) Distribución de salinidades (S‰), para el muestreo efectuado durante setiembre de 1986. b) Distribución de salinidades (S‰), para el muestreo efectuado durante diciembre de 1986. c) Distribución de temperaturas (°C), para el muestreo efectuado durante setiembre de 1986. d) Distribución de temperaturas (°C), para el muestreo efectuado durante diciembre de 1986

22 (Fig. 2a).

Para diciembre de 1986 se identifica un mínimo de 27,5‰ en la estación 1 y un máximo de 30,1‰ en las estaciones 4 y 5.

Se encuentran los valores más bajos de salinidad en los extremos del área en estudio y en la zona central las variaciones fueron poco pronunciadas (Fig. 2b).

Se aprecian dos posibles patrones de distribución de los valores de salinidad a lo largo de la zona estudiada: para el muestreo de setiembre parecería haber una influencia de las proximidades del Canal Andreoni. No se registró un efecto parecido producido por el Arroyo Chuy.

En diciembre la situación parece ser diferente, ya que los dos efluentes podrían ser los responsables de registros más bajos de salinidad en las estaciones más próximas a éstos, quedando una zona central, con valores más elevados de salinidad.

Temperatura

En setiembre el máximo de temperatura corresponde a 18,5°C en la estación 17 y el mínimo de 15,5°C es compartido por las estaciones 1, 2, 6 y 7.

Los valores más bajos se agrupan entre la estación 1 y la 11 y hacia el este este se registran los valores más elevados de temperatura (estaciones 12 a 21), aunque en la estación 22 vuelve a bajar el registro (Fig. 2c).

La distribución de valores observada parece similar a la encontrada para la salinidad, con valores más bajos en las estaciones próximas al canal Andreoni, aumentando hacia el este.

Para diciembre el registro máximo corresponde a la estación 16 con 25,4°C y el mínimo a la estación 13 con 20,0°C (Fig. 2d).

En diciembre el comportamiento de la temperatura no presenta un patrón definido, lo cual sugiere una fuerte dinámica en la zona, efecto éste que se pone en evidencia con variaciones muy pronunciadas en pocos kilómetros.

Fitoplancton

En las Tablas 2 y 3 se presentan las concentraciones de células por litro halladas en los muestreos de setiembre y diciembre respectivamente.

Puede observarse que la situación en ambos muestreos es básicamente diferente,

Tabla 1. Registros de salinidad y temperatura para cada estación de muestreo en setiembre y diciembre de 1986.

Estaciones	SETIEMBRE salinidad (S‰)	SETIEMBRE temperatura (°C)	DICIEMBRE salinidad (S‰)	DICIEMBRE temperatura (°C)
1	23,1	15,5	27,5	23,0
2	26,1	15,5	29,1	22,0
3	27,5	16,3	29,0	22,5
4	27,4	15,9	30,1	22,5
5	27,3	15,8	30,0	23,0
6	27,0	15,5	30,1	23,0
7	26,8	15,5	30,0	21,0
8	27,5	16,0	30,0	22,0
9	27,6	16,5	30,0	22,0
10	28,0	16,5	30,0	23,0
11	28,5	16,5	29,5	24,0
12	28,3	17,0	29,1	23,0
13	28,5	17,5	29,9	20,0
14	28,5	17,5	29,7	23,5
15	28,3	17,5	29,6	24,8
16	28,1	17,2	29,2	25,4
17	28,0	18,5	29,3	24,0
18	28,1	17,5	29,9	23,9
19	28,0	17,5	28,9	23,5
20	28,0	17,5	28,7	23,0
21	28,0	17,5	28,4	22,0
22	28,0	16,5	28,5	22,5

tanto en lo que se refiere a la composición específica como en el orden de magnitud de las concentraciones de células halladas.

En el muestreo de setiembre, las distribuciones del total de células (Fig. 4c), de diatomeas totales (Fig. 4b) y de pennadas totales (Fig. 4a), son casi idénticas a las de la especie dominante: *Asterionella glacialis* (Fig. 3a). Esta especie representa un porcentaje sobre el total de células para cada estación que oscila entre 97,2% (estación 3) y el 100% (estaciones 1, 5 a 11, 15 y 18).

Los taxones acompañantes con mayor frecuencia de aparición son: *Thalassiosira-Coscinodiscus* (0,18%), y las pennadas sin identificar (0,23%), que presentan concentraciones de células significativamente menores a las de *Asterionella glacialis*, no superándose en ningún caso el 0,4% del total de células encontrado para cada estación.

Asterionella glacialis presenta un máximo de 5.902.325 10^6 cél.l^{-1} en la estación 12 y un mínimo de 113.665 cel.l^{-1} en la estación 13.

La distribución de esta especie para el área en estudio parece ser irregular (Fig. 4a).

En el muestreo de diciembre, la especie

Tabla 2. Taxones identificados y número de individuos x l^{-1} para cada estación de muestreo de setiembre de 1986.

TAXONES / ESTACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CENTRICAS TOTALES	0	2118000	8472000	0	0	0	0	0	0	0	0
PENNADAS TOTALES	472773000	1220667000	1937970000	327231000	535854000	1447800000	1203325000	1285875000	3009900000	2655972000	331941000
DIATOMEAS TOTALES	472773000	1222785000	1946442000	327231000	535854000	1447800000	1203325000	1285875000	3009900000	2655972000	331941000
DINOFLAGELADOS TOTALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELULAS TOTALES	472773000	1222785000	1946442000	327231000	535854000	1447800000	1203325000	1285875000	3009900000	2655972000	331941000
CENTRICAS											
Cerataulina pelagica (CLEVE) HENDEY											
Chaetoceros spp.			8472000								
Ditylum brightwellii (T. WEST) GRUNOW											
Eucampia zoodiacus (EHRENBERG)											
Guinardia flaccida (CASTRACANE) H. PERAGALLO											
Hemiaulus sinensis GREVILLE											
Leptocylindrus danicus CLEVE											
Leptocylindrus mediterraneus (H. PERAGALLO) HASLE											
Lithodesmium undulatum (EHRENBERG)											
Odontella mobiliensis (BAYLEY) GRUNOW											
Odontella sinensis (GREVILLE) GRUNOW											
Paralia sulcata (EHRENBERG) CLEVE											
Rhizosolenia delicatula CLEVE											
Rhizosolenia setigera BRIGHTWELL											
Rhizosolenia spp.											
Skeletonema costatum (GREVILLE) CLEVE											
Stephanopyxis turris (GREVILLE Y ARNOTT) RALFS											
Thalassiosira-Coscinodiscus		2118000									
PENNADAS											
Asterionella glacialis CASTRACANE	472773000	1218549000	1893492000	325113000	535854000	1447800000	1203325000	1285875000	3009900000	2655972000	331941000
Cylindrotheca closterium (EHRENBERG) REIMAN Y LEWIN			21180000								
Pleurosigma spp.											
Nitzschia sp.											
Thalassiothrix frauenfeldii (GRUNOW) GRUNOW											
PENNADAS SIN IDENTIFICAR		2118000	23298000	2118000							
DINOFLAGELADOS											
Ceratium furca (EHRENBERG) CLAPAREDE Y LACHMANN											
Ceratium spp.											
Ceratium tripos (O.F. MULLER) NITZSCH											
Dinophysis caudata S. KENT											
Dinophysis sp.											
Prorocentrum spp.											
Noctiluca scintillans (MACARTNEY) KOFOLD Y SWEZY											
Protoperidinium spp											
Quistes sin identificar											
Dinoflagelados sin identificar											
SILICOFLAGELADOS											
Dictyocha fibula EHRENBERG											
Dictyocha octonaria											
Distephanus speculum var. *octonarius* (EHRENBERG) JORGENSEN											

Tabla 2. Continuación.

TAXONES / ESTACIONES	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
CENTRICAS TOTALES	0	95000	2118000	0	2096000	0	0	4236000	0	2118000	6354000
PENNADAS TOTALES	5943600000	113697000	320517000	250983000	328175000	1719816000	3378200000	1774884000	2717394000	1813008000	1186080000
DIATOMEAS TOTALES	5943600000	113792000	322635000	250983000	330271000	1719816000	3378200000	1779120000	2717394000	1815126000	1192434000
DINOFLAGELADOS TOTALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SILICOFLAGELADOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELULAS TOTALES	5943600000	113792000	322635000	2500983000	330271000	1719816000	3378200000	1779120000	2717394000	1815126000	1192434000
CENTRICAS											
Cerataulina pelagica (CLEVE) HENDEY											6354000
Chaetoceros spp.											
Ditylum brightwellii (T. WEST) GRUNOW											
Eucampia zodiacus (EHRENBERG)											
Guinardia flaccida (CASTRACANE) H. PERAGALLO											
Hemiaulus sinensis GREVILLE											
Leptocylindrus danicus CLEVE											
Leptocylindrus mediterraneus (H. PERAGALLO) HASLE											
Lithodesmium undulatum (EHRENBERG)											
Odontella mobiliensis (BAYLEY) GRUNOW											
Odontella sinensis (GREVILLE) GRUNOW											
Paralia sulcata (EHRENBERG) CLEVE											
Rhizosolenia delicatula CLEVE											
Rhizosolenia setigera BRIGHTWELL		32000			41900					2118000	
Rhizosolenia spp.											
Skeletonema costatum (GREVILLE) CLEVE									4236000		
Stephanopyxis turris (GREVILLE Y ARNOTT) RALFS											
Thalassiosira Coscinodiscus		63000	2118000		167000						
PENNADAS											
Asterionella glacialis CASTRACANE	5902325000	113665000	318399000	250983000	328175000	1717698000	3378200000	1774884000	2708804000	1813008000	1186080000
Cylindrotheca closterium (EHRENBERG) REIMAN Y LEWIN	15875000	32000							8472000		
Pleurosigma spp.											
Nitzschia sp.											
Thalassiothrix frauenfeldii (GRUNOW) GRUNOW											
PENNADAS SIN IDENTIFICAR	25400000		2118000			2118000			2118000		
DINOFLAGELADOS											
Ceratium furca (EHRENBERG) CLAPAREDE Y LACHMANN											
Ceratium spp.											
Ceratium tripos (O.F. MULLER) NITZSCH											
Dinophysis caudata S. KENT											
Dinophysis sp.											
Prorocentrum spp.											
Noctiluca scintillans (MACARTNEY) KOFOLD Y SWEZY											
Protoperidinium spp											
Quistes sin identificar											
Dinoflagelados sin identificar											
SILICOFLAGELADOS											
Dictyocha fibula EHRENBERG											
Dictyocha octonaria											
Distephanus speculum var: octonarius (EHRENBERG) JORGENSEN											

Tabla 3. Taxones identificados y número de individuos x l^{-1} para cada estación de muestreo de diciembre de 1986.

TAXONES / ESTACIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
CENTRICAS TOTALES	449302	357632	204740	333374	479425	1214320	999696	1585928	1906200	2241550	1654175
PENNADAS TOTALES	30177	83820	112960	26987	73025	141200	118008	38124	76248	136525	184150
DIATOMEAS TOTALES	479479	441452	317700	360361	552450	1355520	1118304	1724052	1982448	2378075	1838325
DINOFLAGELADOS TOTALES	3353	78232	7060	4762	9525	14120	4236	0	16944	19050	15875
SILICOFLAGELADOS	0	11176	0	0	0	0	0	0	8472	12700	9525
CELULAS TOTALES	482832	530860	324760	365123	561975	1369640	1122540	1724052	2007864	2409825	1863725
CENTRICAS											
Cerataulina pelagica (CLEVE) HENDEY				1587							
Chaetoceros spp.	3353	27940		12700	9525	21180		12708	16944		15875
Ditylum brightwellii (T. WEST) GRUNOW								4236			6350
Eucampia zodiacus EHRENBERG			14120								
Guinardia flaccida (CASTRACANE) H. PERAGALLO				1587							
Hemiaulus sinensis GREVILLE										6350	3175
Leptocylindrus danicus CLEVE		5588				14120	4236			9525	3175
Leptocylindrus mediterraneus (H. PERAGALLO) HASLE										3175	
Lithodesmium undulatum EHRENBERG											6350
Odontella mobiliensis (BAYLEY) GRUNOW											
Odontella sinensis (GREVILLE) GRUNOW	3353									9525	
Paralia sulcata (EHRENBERG) CLEVE										31750	
Rhizosolenia delicatula CLEVE		11176	7060								
Rhizosolenia setigera BRIGHTWELL	3353	16764			6350	14120	4236	8472		9525	22225
Rhizosolenia spp.			7060	1587		7060					
Skeletonema costatum (GREVILLE) CLEVE	325241	189992	49420	214313	409575	981340	834492	1481072	1681692	1933575	1419225
Stephanopyxis turris (GREVILLE Y ARNOT) RALFS		11176								3175	
Thalassiosira-Coscinodiscus	114002	94996	127080	101600	53975	176500	156732	169440	207564	234950	177800
PENNADAS											
Asterionella glacialis CASTRACANE	16765	33528	84720	15875	6350	98840	55068	29652	38124	31750	101600
Cylindrotheca closterium (EHRENBERG) REIMAN & LEWIN		5588									3175
Pleurosigma sp.					3175						
Nitzschia sp.		11176									
Thalassiothrix frauenfeldii (GRUNOW) GRUNOW			7060	1587		7060				3175	
PENNADAS sin identificar	13412	33528	21180	9525	63500	35300	63540	8472	38124	101600	79375
DINOFLAGELADOS											
Ceratium furca (EHRENBERG) CLAPAREDE & LACHMANN				1587					4236		3175
Ceratium spp.		11176				7060					
Ceratium tripos (O.F. MULLER) NITZSCH											
Dinophysis caudata S. KENT					3175					3175	
Dinophysis sp.											
Prorocentrum spp.											
Noctiluca scintillans (MACARTNEY) KOFOID Y SWEZY											3175
Protoperidinium spp.											
Quistes sin identificar		33528	7060								
Dinoflagelados sin identificar	3353	33528		3175	6350	7060	4236		12700	15875	9525
SILICOFLAGELADOS											
Dictyocha fibula EHRENBERG		11176							8472	12700	9525
Distephanus speculum var. *octonarius* (EHRENBERG) JORGENSEN											

Tabla 3. Continuación.

TAXONES / ESTACIONES	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
CENTRICAS TOTALES	1165225	1066274	1135248	1563084	1147956	419125	211800	374886	254829	134120	105621
PENNADAS TOTALES	193675	50295	97428	66506	224508	43589	80484	55068	40236	53638	25149
DIATOMEAS TOTALES	1358900	1116569	1232676	1629590	1372464	462714	292284	429954	295065	187758	130770
DINOFLAGELADOS TOTALES	25400	20118	12708	8472	21180	13412	38124	21180	16766	23471	11738
SILICOFLAGELADOS	9525	6706	12708	4236	4236	0	4236	4236	1677	3353	0
CELULAS TOTALES	1393825	1143393	1258092	1642298	1397880	476126	334644	455370	313508	214582	142508
CENTRICAS											
Corataulina pelagica (CLEVE) HENDEY											
Chaetoceros spp.	15875					3353		2118	1677		8383
Ditylum brightwellii (T. WEST) GRUNOW	3175			4236							
Eucampia zodiacus EHRENBERG	6350										
Guinardia flaccida (CASTRACANE) H. PERAGALLO											
Hemiaulus sinensis GREVILLE			4236	8472			8472				
Leptocylindrus danicus CLEVE											
Leptocylindrus mediterraneus (H. PERAGALLO) HASLE		3353			4236						
Lithodesmium undulatum EHRENBERG							8472				
Odontella mobiliensis (BAYLEY) GRUNOW											
Odontella sinensis (GREVILLE) GRUNOW	3175		4236				4236				
Paralia sulcata (EHRENBERG) CLEVE											
Rhizosolenia delicatula CLEVE											
Rhizosolenia setigera BRIGHTWELL	6350		16944	8472	4236			2118	3353	3353	
Rhizosolenia spp.				4236							
Skeletonema costatum (GREVILLE) CLEVE	1019175	938840	940392	1368228	1046292	378889	110136	300756	204533	83875	72090
Stephanopyxis turris (GREVILLE Y ARNOTT) RALFS				4236							
Thalassiosira Casrinadiscus	111125	124081	169440	165204	93192	36883	80484	69804	45266	46942	25148
PENNADAS											
Asterionella glacialis CASTRACANE	136525	20118	46596	7202	136552	3353	28652	8472	16765	33530	5030
Cylindrotheca closterium (EHRENBERG) REIMAN & LEWIN										3353	1677
Pleurosigma sp.											
Nitzschia sp.				12708							
Thalassiothrix frauenfeldii (GRUNOW) GRUNOW										3353	
PENNADAS sin identificar	57150	30177	50832	46596	88956	40236	50832	46596	23471	13402	18442
DINOFLAGELADOS											
Ceratium furca (EHRENBERG) CLAPAREDE & LACHMANN		3353				6706	8472				1677
Ceratium spp.									1677		
Ceratium tripos (O.F. MULLER) NITZSCH							8472			3353	1677
Dinophysis caudata S. KENT	10059	4236					4236	4236	1677		1677
Dinophysis sp.				4236			4236	2118	3353		
Prorocentrum spp.							4236				1677
Noctiluca scintillans (MACARTNEY) KOFOID Y SWEZY											
Protoperidinium spp.						3353		4235	3353		
Quistes sin identificar			8472	4236							
Dinoflagelados sin identificar	25400	6706			21180	3353	8472	10593	6705	20118	5030
SILICOFLAGELADOS											
Dictyocha fibula EHRENBERG	9525	3353	12700	4236	4236		4236	4235	1677	3353	
Distephanus speculum var. *octonarius* (EHRENBERG) JORGENSEN			3353								