

Fitoplancton de las costas de Blanes (provincia de Gerona, Mediterráneo Occidental), de julio de 1959 a junio de 1963

por

RAMÓN MARGALEF *

El laboratorio de Blanes, bajo la dirección de don Manuel Rubió, ha continuado de manera prácticamente ininterrumpida la obtención de muestras representativas de la secuencia de poblaciones fitoplanctónicas en las aguas donde actúa la flota pesquera local. La recolección del material ha sido efectuada por los patrones de barcas de pesca, señores Boix, Creixell y Tomás, acreedores de nuestro reconocimiento sincero por su colaboración desinteresada y eficaz, que ha permitido reunir una serie de considerable interés. Veinte años han transcurrido ya desde que se inició el estudio del plancton de aguas de Blanes. Aunque el valor de las investigaciones queda rebajado por la carencia de datos hidrográficos y de muestras de profundidad, la serie va siendo ya lo suficientemente prolongada para que en ella se reflejen bien las fluctuaciones interanuales. Su examen detallado e interpretación han de demorarse hasta cuando sea posible realizar investigaciones hidrográficas durante uno o más ciclos.

Área del estudio. — El material ha sido obtenido en aguas superficiales, en general entre 3 y 20 millas de la costa y en el cuadrante limitado por las direcciones E y S a partir de Blanes. En general, cada muestra venía acompañada del nombre del área o caladero sobre el cual se había recogido, así como de su profundidad; pero dada la nula información hidrográfica no tiene interés reproducir estos detalles. Sólo se han conservado las indicaciones precisas de localidad en la tabla II. El caladero «Capets» se halla unas 5 millas al S de Blanes, sobre fondos de 90-115 m; «Carrana» y «Carraneta», 15 millas al S de Blanes, sobre fondos de

* Instituto de Investigaciones Pesqueras. Paseo Nacional, s/n. BARCELONA-3.

T A B L A I

Pigmentos del seston nerítico superficial de aguas de Blanes, de julio de 1959 a julio de 1963. Muestras de 10 l de agua filtradas a través de papel de filtro Albet núm. 242; pigmentos extraídos en caliente con acetona del 90 %. Las unidades Harvey han sido determinadas por comparación visual con patrones inorgánicos hasta octubre de 1962; luego, por cálculo a partir de la densidad óptica de los extractos a 430 m μ .

FECHA	UPH/m ³	UPH/m ³ media mens.	FECHA	UPH/m ³	UPH/m ³ media mens.
1-VII-59	2898		7-III-61	1275	
15-VII-59	1092		22-III-61	2571	1923
24-VII-59	826	1605	6-IV-61	1110	
7-VIII-59	1387		18-IV-61	1200	1155
25-VIII-59	1214	1275	3-V-61	2350	
11-IX-59	1622		16-V-61	800	1575
28-IX-59	2347	1984	3-VI-61	2850	
6-X-59	2500		20-VI-61	960	1905
23-X-59	2041	2270	3-VII-61	900	
3-XI-59	1592		14-VII-61	975	937
25-XI-59	2051	1821	1-VIII-61	1875	
4-XII-59	2428		18-VIII-61	1875	
15-XII-59	3245		29-VIII-61	1725	1825
30-XII-59	1988	2554	8-IX-61	1800	
18-I-60	1275	1275	21-IX-61	1420	1610
1-II-60	4694		4-X-61	3440	
15-II-60	3964	4329	23-X-61	1660	2550
9-III-60	1400	1400	12-XII-61	2000	2000
27-IV-60	2840	2840	4-I-62	1875	
17-V-60	1905		18-I-62	2700	
27-V-60	2790	2347	30-I-62	2200	2258
9-VI-60	2300		16-II-62	1440	1440
31-VI-60	1005	1652	10-IV-62	900	
13-VII-60	2900	2900	26-IV-62	6000	3450
1-VIII-60	1575		2-V-62	1640	
12-VIII-60	1560		14-V-62	1260	
23-VIII-60	3140	2092	24-V-62	4050	2316
2-IX-60	2460		5-VI-62	2000	
14-IX-60	4650	3555	20-VI-62	1300	1650
5-X-60	750		5-VII-62	1890	
19-X-60	2000	1375	20-VII-62	2050	1970
2-XI-60	3250		3-VIII-62	2220	
15-XI-60	3333		14-VIII-62	1125	
25-XI-60	2680	3087	28-VIII-62	1160	1502
12-XII-60	4320		7-IX-62	1400	1400
23-XII-60	1920	3120	17-X-62	2310	2310
15-I-61	4800		16-XI-62	610	
18-I-61	3700	4250	18-XI-62	2360	
3-II-61	3350		22-XI-62	1460	
23-II-61	2440	2895	24-XI-62	1320	
			30-XI-62	1980	
			30-XI-62	1000	1446

TABLA I (Continuación)

FECHA	UPH/m ³	UPH/m ³ media mens.	FECHA	UPH/m ³	UPH/m ³ media mens.
5-XII-62	1500		10-IV-63	1000	
5-XII-62	750		22-IV-63	2930	
12-XII-62	1715		25-IV-63	1610	2636
12-XII-62	1500				
19-XII-62	1260		3-V-63	1320	
19-XII-62	1610	1387	9-V-63	1250	
4-I-63	1215		17-V-63	965	
7-I-63	2320		22-V-63	1750	
10-I-63	2140		24-V-63	1180	1293
10-I-63	4640				
16-I-63	750		1-VI-63	643	
16-I-63	1430		6-VI-63	1535	
25-I-63	1000	1928	6-VI-63	857	
			12-VI-63	821	
13-II-63	2290		12-VI-63	679	
14-II-63	3180		20-VI-63	893	
21-II-63	3150	2873	20-VI-63	786	
			26-VI-63	893	
6-III-63	890		26-VI-63	393	833
13-III-63	1035				
14-III-63	1215		4-VII-63	607	
20-III-63	22700		8-VII-63	178	
22-III-63	18500		11-VII-63	1785	
28-III-63	4930		11-VII-63	1360	
29-III-63	9750	8431	17-VII-63	822	
			17-VII-63	392	
4-IV-63	4070		23-VII-63	1140	755
8-IV-63	3570				

300-500 m ; «Malica», unas 20 millas al SE, sobre 400 a 500 m ; «Plannassa», unas 9 millas al SE, a unos 100 m, y «Rocassa», unas 8 millas al S sobre unos 300 a 400 metros. Todas las restantes muestras, tanto de pigmentos como de plancton de red, aunque no lleven indicación alguna en las tablas, proceden, en conjunto, de estas mismas áreas.

Pigmentos. — Las muestras para el estudio de los pigmentos tenían un volumen de 10 o de 10,5 litros y al llegar al laboratorio se filtraban, bajo succión, sobre papel de filtro «Albert», n.º 242. La extracción se hacía en caliente, con acetona del 90 %. Durante la primera fase del estudio, los extractos se comparaban visualmente con una serie de patrones inorgánicos y los resultados de la comparación se expresan en «unidades Harvey de pigmento» (UPH) por metro cúbico.

A partir del mes de noviembre de 1962, los extractos se examinaron al espectrofotómetro, midiendo las extinciones o absorbancias a las longitudes de onda acostumbradas. Trabajos recientes han demostrado la insuficiencia o inexactitud de las expresiones de RICHARDS & THOMPSON para calcular concentraciones de pigmentos en función de aquellos espectros de absorción ; por esta razón se ha prescindido de aplicar sus fórmulas y en la tabla II sólo se indican las densidades ópticas, a 430 y 665 mili-

T A B L A I I

Pigmentos del seston nerítico superficial de aguas de Blanes, de noviembre de 1962 a junio de 1963. Muestras de 10 litros de agua filtrados a través de papel de filtro Albet núm. 242; pigmentos extraídos en caliente con acetona del 90 %. Se dan las densidades ópticas, a 430 y 665 m μ , de una solución de acetona que en un mililitro contiene los pigmentos de un litro de agua, el cociente entre los dos valores anteriores y la concentración aproximada de clorofila *a*, en miligramos por metro cúbico.

FECHA	D ₄₃₀	D ₆₆₅	D ₄₃₀ /D ₆₆₅	CLOROFILA <i>a</i> mg/m ³	ÁREA DE RECOLECCIÓN
16-XI-62	0,017	0,002	9,5	0,08	Planassa
18-XI-62	0,066	0,015	4,4	0,22	Capets
22-XI-62	0,041	0,009	4,8	0,14	Capets
24-XI-62	0,037	0,008	4,8	0,12	
30-XI-62	0,054	0,013	4,0	0,19	Carrana
30-XI-62	0,028	0,006	4,6	0,09	Rocassa
5-XII-62	0,042	0,007	5,6	0,10	Capets
5-XII-62	0,021	0,004	5,3	0,06	Rocassa
12-XII-62	0,048	0,009	5,3	0,13	Capets
12-XII-62	0,042	0,009	4,5	0,13	Rocassa
19-XII-62	0,035	0,006	5,5	0,09	
19-XII-62	0,045	0,010	4,7	0,15	
4-I-63	0,034	0,006	5,4	0,09	Rocassa
7-I-63	0,065	0,012	5,2	0,18	Capets
10-I-63	0,060	0,011	5,6	0,17	Malica
10-I-63	0,130	0,029	4,3	0,43	Capets
16-I-63	0,021	0,004	5,7	0,06	Rocassa
16-I-63	0,040	0,008	5,2	0,12	Capets
25-I-63	0,028	0,004	6,4	0,06	Capets
13-II-63	0,064	0,012	5,3	0,18	Turó Gros
14-II-63	0,069	0,020	4,4	0,30	Capets
21-II-63	0,088	0,024	3,6	0,36	F. Malgrat
6-III-63	0,025	0,006	4,3	0,09	Malica
13-III-63	0,029	0,005	5,5	0,07	Carraneta
14-III-63	0,034	0,006	5,5	0,09	Malica
20-III-63	0,635	0,219	2,9	3,28	Rocassa
22-III-63	0,518	0,183	2,8	2,74	Capets
28-III-63	0,138	0,039	3,7	0,58	Rocassa
29-III-63	0,273	0,082	3,3	1,23	Sabanell
4-IV-63	0,114	0,029	4,0	0,43	Capets
8-IV-63	0,100	0,022	4,5	0,33	Malica
10-IV-63	0,028	0,004	7,6	0,06	
22-IV-63	0,062	0,012	6,7	0,18	Capets
25-IV-63	0,045	0,004	12,2	0,06	Malica
3-V-63	0,037	0,004	10,2	0,06	Mallén
9-V-63	0,035	0,006	6,3	0,09	Malica
17-V-63	0,027	0,004	7,4	0,06	Malica
22-V-63	0,049	0,011	4,3	0,16	Capets
24-V-63	0,033	0,006	5,8	0,09	Malica
1-VI-63	0,018	0,003	6,4	0,04	Capets
6-VI-63	0,043	0,008	5,6	0,12	Capets
6-VI-63	0,024	0,003	7,0	0,04	Malica
12-VI-63	0,023	0,005	5,0	0,07	Capets
12-VI-63	0,019	0,004	4,5	0,06	Malica
20-VI-63	0,025	0,005	5,5	0,07	Capets
21-VI-63	0,022	0,002	10,2	0,03	Malica
26-VI-63	0,025	0,004	6,5	0,06	Capets
26-VI-63	0,011	0,003	4,0	0,04	Malica

micras, de una solución de acetona del 90 % que en 1 ml contiene los pigmentos presentes en las partículas (vivas o muertas) suspendidas en 1 l de agua de mar. El cociente entre ambas densidades ópticas (D_{430}/D_{665}) ha sido obtenido antes de redondear las cifras de aquellas absorbancias. La concentración aproximada de clorofila *a* se ha hecho igual a $15 \times D_{430}$, lo cual da valores un poco exagerados, pero muy inferiores a la suma total de las diversas clorofilas.

Para el período que va de noviembre de 1962 a julio de 1963 se han calculado también los correspondientes valores en UPH, a partir de la densidad óptica de los extractos a 430 milimicras ($UPH/m^3 = 35\,700 \times D_{430}$). De esta forma se tienen valores comparables, por estar expresados en las mismas unidades, de la concentración total de pigmentos para los cuatro ciclos anuales que cubre el presente trabajo (fig. 1).

La concentración de pigmentos en aguas superficiales de Blanes sigue manteniéndose superior a la observada en las mismas condiciones en Castellón. La diferencia es considerable, del orden de vez y media a dos veces. Por lo menos estos últimos seis o siete años, las aguas de Blanes han sido probablemente más productivas que las de Castellón. En cuanto sea posible, se deberán efectuar estudios sobre la producción y los factores hidrográficos que más influyen sobre ella, así como sobre la utilización del fitoplancton, por las poblaciones animales de aguas relativamente profundas, puesto que los peces epipelágicos (clupeidos, etc.) son menos abundantes en el área de Blanes que en la de Castellón.

Por lo demás, los datos de Blanes confirman, una vez más, el interés del cociente D_{430}/D_{665} . Los valores bajos de este índice corresponden a poblaciones de escasa diversidad, con dominancia de una o pocas especies, generalmente de diatomeas, características que se reflejan también en el plancton de red, y preceden a los momentos de intensa multiplicación de las algas o coinciden con ellos.

Plancton de red. — Se dispuso de pescas hechas con una red de malla fina (70 hilos por cm lineal), en superficie, durante media hora. Es conocida la insuficiencia de tal método de recolección para dar idea de la composición total del plancton, de manera que se espera que en un nuevo período se podrán estudiar también muestras de plancton sedimentado, con el microscopio invertido.

En las tablas III a VI se da el resultado del análisis de las muestras de plancton pescadas con red, empleando una valoración rudimentaria de la abundancia de las distintas especies. Se dedicó poco esfuerzo al examen de estas muestras y una mayor atención hubiera hecho aumentar sensiblemente el número de especies mencionadas para cada muestra.

No es de extrañar, por tanto, que no hayan aparecido especies nuevas para la región. En la figura 2 se dibujan algunas especies de interés. El 18-V-1962 se observó una cadena de células de *Leptocylindrus danicus*

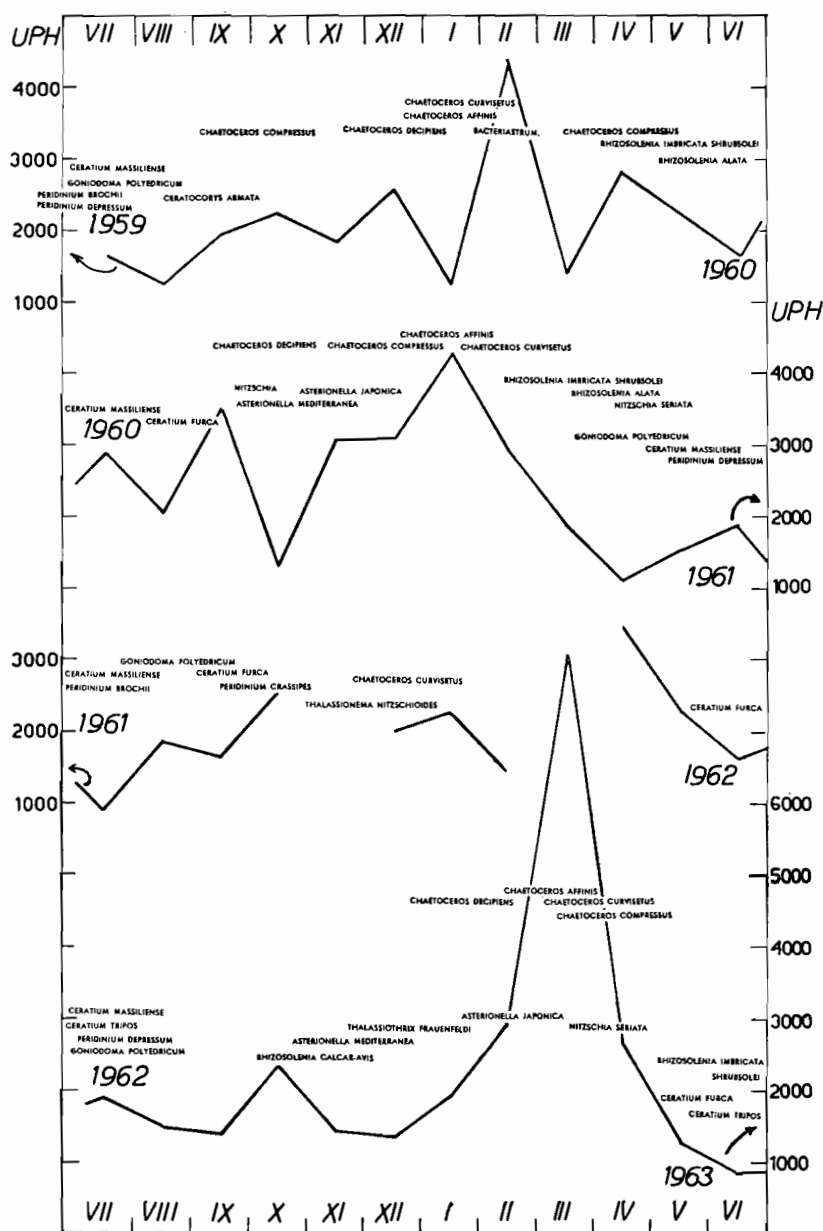


FIG. 1. — Medias mensuales de concentración de pigmentos en aguas superficiales. En abscisas, tiempo (meses); en ordenadas, unidades Harvey de pigmento por metro cúbico, en escalas independientes para cada período. Se indican las especies dominantes en el plancton de red.

con hipnósporas; en diversos *Chaetoceros* la presencia de hipnósporas es menos rara y se marca en las tablas III a VI con cifras en negritas. *Diplopsalis asymmetrica* (fig. 2, B) es bastante frecuente. *Peridinium pellucidum* (Bergh) Schütt y *P. pedunculatum* Schütt, normalmente bien di-

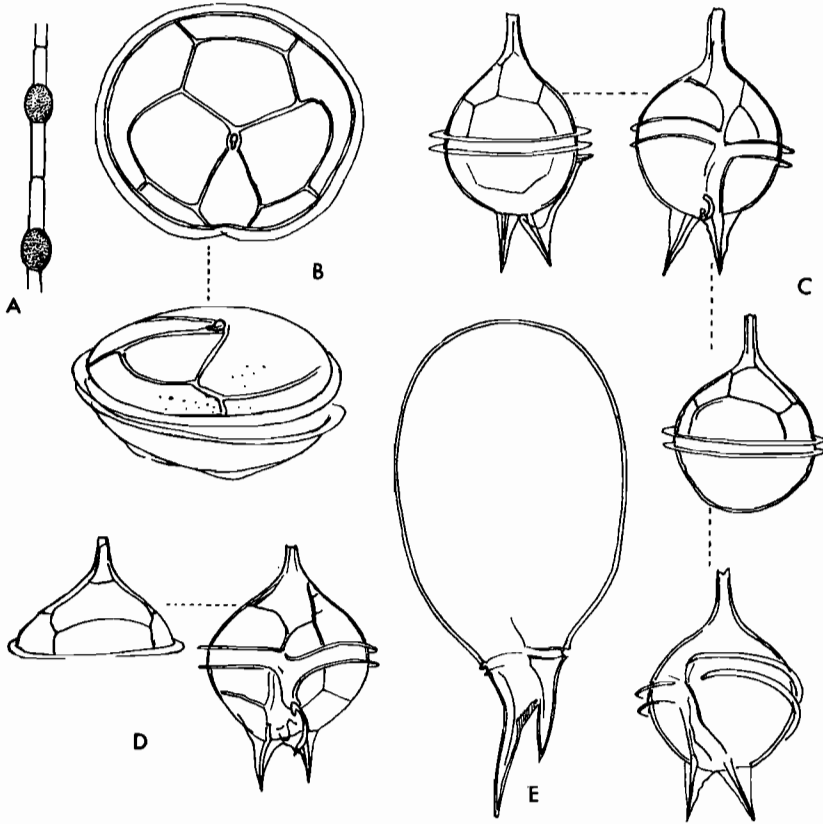


FIG. 2. — A, *Leptocylindrus danicus*, con hipnósporas, muestra 751; B, *Diplopsalis asymmetrica*, muestra 526; C, *Peridinium pedunculatum*, 43 μ , muestra 653 (en el grabado inferior, la célula está vista desde el dorso); D, *Peridinium pellucidum*, muestra 653; E, *Ceratium gravidum*.

ferenciables, presentan formas extremas que llegan a confundirse o que, por lo menos, requieren mayor atención para separarlas (fig. 2, C, D). *Ceratium gravidum* aparece de vez en cuando y siempre con la forma de figura 2, E.

Características de los años estudiados. — Cuando se tengan datos completos de distribución vertical e hidrografía durante uno o varios ciclos,

que permitan la interpretación de las presentes observaciones, un tanto pobres y limitadas a aguas superficiales, se deberán revisar y analizar de nuevo todos los datos obtenidos desde 1943. De estos cuatro últimos ciclos anuales, el de mayor producción ha sido ciertamente el 1962-63, que tiene las características típicas, con la proliferación otoñal a base de *Asterionella* y *Thalassiothrix*, una gran producción invernal de *Asterionella japonica*, *Chaetoceros* y nanoplancton, consecuencia casi segura de un importante afloramiento, y las poblaciones primaverales de *Rhizosolenia* y *Nitzschia*. Este período 1962-63 ha sido también de fuerte producción en el área de Castellón y el paralelismo entre Castellón y Blanes existe también las temporadas anteriores. El período 1959-60 tiene características similares al 1962-63, pero sin alcanzar su riqueza. La temporada 1960-61 se caracteriza por mostrar la proliferación invernal truncada tempranamente en primavera, encontrándose pronto las poblaciones estivales con *Goniodoma*, *Ceratium*, etc. El período 1961-62 fue indudablemente pobre, afirmación que puede hacerse aunque los datos de pigmentos no sean muy completos.

En general, los años más productivos son aquellos en que existe una gran proliferación centrada sobre fines de febrero o marzo. En Castellón fueron relativamente buenas las temporadas 1950-51, 1954-55, 1958-59 y 1962-63, limitadas cada una de julio a junio. En Blanes, las 1958-59 y 1962-63. Especies o grupos de especies, en su distribución y en su periodicidad, son indicadores de la «calidad» de los años. Un estudio a fondo de estas relaciones será oportuno el día en que se posean datos para apreciar las repercusiones de las fluctuaciones interanuales en la cantidad y calidad del fitoplancton sobre las poblaciones del zooplancton, así como sobre las de los peces y crustáceos de interés comercial.

SUMMARY

Phytoplankton of the coastal waters of Blanes (Prov. Gerona, Western Mediterranean), from July 1959 to June 1963. — Samples of surface water have been analyzed for plant pigments. In the first period results are expressed in Harvey units (table I); later results are given as absorbancies at selected wavelengths of acetic solutions that in 1 ml contain the pigments of 1 l water (table II). The analysis of samples collected in superficial waters with a net (70 threads/cm) is presented in tables III-VI. The general image is similar to previous periods of study, with minor interannual fluctuations. The season 1962-63 was relatively rich; the preceding one (1961-62) rather poor (fig. 1). It would be interesting to extend similar studies to deeper waters and to complement them with hydrographical observations.

BIBLIOGRAFÍA

MARGALEF, R., y E. MORALES. — 1960. Fitoplancton de las costas de Blanes (Gerona), de julio de 1956 a junio de 1959. *Inv. Pesq.*, 16:3-31.

T A B L

Fitoplancton en 43 muestras pescadas con red en las

Las indicaciones de abundancia deben interpretarse del siguiente modo: 5=en masa, 2=escasa, 10 células; 1=rara, una célula; +=muy rara o aislada; v=restos. El número mixta total y sola

N.º operac. (Registro laborat.)	522	524	526	528	530	532	534	536	538	540	542	544	546	548	550	552	553	554
Año	1959																	
Mes	VII				VIII				IX				X				XI	
Día	1	14	22	30	5	14	19	26	2	9	18	26	3	9	16	24	2	4

CYANOPHYCEAE

<i>Trichodesmium thiebautii</i>	1
--------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SILICOFLAGELLATAE

<i>Dietyocha fibula messanensis</i>	+
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

FLAGELLATAE VARIA

<i>Solenicola setigera</i>	1
----------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

DINOFLAGELLATAE

<i>Exuviaella compressa</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Prorocentrum micans</i> .....	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pseudophalacroma nasutum</i> ..	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phalacroma doryphorum</i> .....	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Phalacroma parvulum</i> .....	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phalacroma rotundatum</i> .....	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dinophysis caudata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	1	1	.	.	+	.	+	
<i>Dinophysis sacculus</i> .....	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dinophysis schroederi</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amphisolenia bidentata</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pronoctiluca</i> sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Kofoidinium velleloides</i> .....	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium brochi</i>	3	2	1	.	.	+	2	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.
<i>Peridinium cerasus</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Peridinium conicum</i> .....	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium crassipes</i>	1	+	2	.	+	1	2	1	+	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium depressum</i>	3	1	2	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Peridinium diabolus</i>	1	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium globulus</i> .....	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium inflatum</i> .....	+	+	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium leonis</i> .....	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium oblongum</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium oceanicum</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium oviforme</i>	2	+	2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Peridinium pallidum</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium pellucidum</i> .....	+	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.
<i>Peridinium quarnerense</i>	1	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	1	+	1	+	.	+	.
<i>Peridinium sphaericum</i> .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium steinii</i> (pequeño) .	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Peridinium subinermepunctul</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peridinium trochoideum</i> .....	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diplopsalis asymmetrica</i>	+	+	2	.	2	.	.	+	1	+	.	.	.	.	+	2	+	.	.

TABLA III

N.º operac. (Registro laborat.)	522	524	526	528	530	532	534	536	538	540	542	544	546	548	550	552	553	554	
Año	1959																		
Mes	VII				VIII				IX				X				XI		
Día	1	14	22	30	5	14	19	26	2	?	18	26	3	9	16	24	2	4	
Coscinodiscus sp.	
Asterolampra grevillei	
Lauderia borealis	
Schroederella delicatula	
Dactyliosolen mediterraneus	+	+	
Leptocylindrus danicus	
Guinardia flaccida	1	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia alata	+	+	.	.	1	.	+	+	1	1	2	1	.	.	+	.	1		
Rhizosolenia bergoni	
Rhizosolenia calcaravis	+	.	+	.	+	+	+	
Rh. imbricata shrubsolei	
Rhizosolenia robusta	
Rhizosolenia stolterfothi	+	+	1	2	+	.	.	+	.	+		
Bacteriastrium delicatulum	1	
Chaetoceros affinis	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
Chaetoceros brevis	1	.	.	.	.	.	.	.
Chaetoceros compressus *	2	4	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaetoceros costatus	+	
Chaetoceros curvisetus *	1	
Chaetoceros dadayi	
Chaetoceros decipiens	1	.	.	.	.	+	3	
Chaetoceros densus	+	.	.	+	
Chaetoceros didymus	
Chaetoceros diversus	
Chaetoceros lauderi	
Chaetoceros lorenzianus	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaetoceros peruvianus	
Ch. pseudocurvisetus	
Chaetoceros rostratus	1	
Biddulphia mobiliensis	
Cerataulina bergoni	
Lithodesmium undulatum	
Hemiaulus hauckii	+	.	1	1	.	.	.	.	.
Hemiaulus sinensis	
Eucampia zoodiacus	+	
Thalassionema nitzschioides	+	.	.	.	2	
Thalassiothrix frauenfeldii	
Thalassiothrix longissima	
Asterionella japonica	
Asterionella mediterranea	1	
Pleurosigma sp.	
Nitzschia closterium	
Nitzschia delicatissima	1	1	.	.	.	.	.	.
Nitzschia seriata	

HETEROCONTAE

Halosphaera viridis .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
Células aciculares, como Ankistrodesmus .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

* Las cifras en negrita significan presencia de hipnósporas.

Continuación)

550	558	562	564	566	568	570	1960			579	582	585	586	588	590	593	595	596	598	599	601	603	606
XI		XII				I			II		III			IV	V				VI				
11	19	4	14	19	23	29	5	21	23	7	26	5	12	21	14	5	17	17	25	1	8	17	27
.	.	.	.	+	+
.	+
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
.	+	.
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	1	.	.	1	+	.	1	1	.	+	.
+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	4	2	+	3	3	1	+	1
.
.
.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	+	1	2	1	+	.	1	1	.	1	2	.	.	.
.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.
+	2	.	.	1	+	.	.	.	1	1	1	3	3	.	.	2	1	.	1	1	.	.	.
.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	4	2	.	+	+	+	.	.
1	1	.	.	.	.	+	1	+	2	1	1	4	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	+
1	3	1	1	.	1	2	2	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.
.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	+
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
.	.	+	.	1	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
1	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	.	1	1	1	1	.	1	2	2	1	1	2	.	.	2	2	2	2	1	.	1	.
.	+	1	.	+	+	1	.	+	2	+	1	.	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	.	.	.	+	.	.	.	2	1	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	+	+	.	+	.	.	+
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
.	+	.	.	1	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	+	.	+	+	.	+

T A B L
Fitoplancton en 40 muestras pescadas con red en las
Símbolos como

N.º operac. (Registro laboratorio) .	608	609	611	612	614	617	620	622	624	626	627	629	631	634	636	638
Año	1960															
Mes	VII				VIII			IX				X			XI	
Día	11	12	17	22	1	18	24	2	9	12	22	7	17	22	8	11

CYANOPHYCEAE

Trichodesmium thiebautii 1 . 1

SILICOFAGELLATAE

Dictyocha fibula messanensis

FLAGELLATAE VARIA

Solenicola setigera 1

DINOFAGELLATAE

Exuviaella compressa +

Proocentrum micans +

Pseudophalacroma nasutum +

Phalacroma doryphorum

Phalacroma parvulum + +

Phalacroma rotundatum

Dinophysis caudata

Dinophysis sacculus

Dinophysis schroederi

Ornithocercus magnificus +

Pyrophacus horologium steinii

Peridinium brochi 1 . + + 2 1 + + . + . + +

Peridinium cerasus +

Peridinium claudicans +

Peridinium conicum +

Peridinium crassipes +

Peridinium depressum + 1 1 +

Peridinium diabolus

Peridinium divergens

Peridinium inflatum 1

Peridinium oblongum

Peridinium oceanicum +

Peridinium oviforme + + 1 1 +

Peridinium pellucidum + +

Peridinium quarnerense 1 + + 2 +

Peridinium solidicorne

Peridinium steinii (pequeño) +

P. subinermis punctulatum

Diplosalis asymmetrica +

Goniaulax digitale

Goniaulax monocantha 1

Goniaulax polyedra + +

Goniaulax polygramma + .

Goniaulax spinifera + .

TABLA IV

N.º operac. (Registro laboratorio) .	608	609	611	612	614	617	620	622	624	626	627	629	631	634	636	638
Año	1960															
Mes	VII				VIII			IX				X			XI	
Día	11	12	17	22	1	18	24	2	9	12	22	7	17	22	8	11
<i>Spiraulax jollifei</i>	+	1	.	.	.	.	.
<i>Protoceratium areolatum</i>	+
<i>Ceratium arietinum</i>	+	.
<i>Ceratium azoricum</i>
<i>Ceratium buceros</i>
<i>Ceratium candelabrum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Ceratium carriense</i>	+
<i>Ceratium concilians</i>	+
<i>Ceratium contrarium</i>	1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
<i>Ceratium declinatum</i>	+
<i>Ceratium extensum</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	+
<i>Ceratium falcatum</i>
<i>Ceratium furca</i>	+	.	.	+	.	.	2	1	.	2	1	+	.	2	+
<i>Ceratium fuscum</i>	+	+	.	.	+	.	.	+	.
<i>Ceratium gibberum</i>
<i>Ceratium hexacanthum</i>	+
<i>Ceratium limulus</i>
<i>Ceratium massiliense</i>	3	.	1	1	1	.	.	+	1	.	1	.	.	+	.	.
<i>Ceratium pentagonum</i>	+	+
<i>Ceratium ranipes</i>	+
<i>Ceratium strictum</i>
<i>Ceratium symmetricum</i>
<i>Ceratium teres</i>
<i>Ceratium trichoceros</i>	+	.	1	.	.	.	.	+
<i>Ceratium tripos</i>	+	+	.	+	.	+	.	.	.
<i>Goniodoma crassa</i>	+
<i>Goniodoma polyedricum</i>	1	.	1	.	.	.	.	1	+	.	2	1	.	+	+	1
<i>Goniodoma sphaericum</i>	+	+	.	1	.	.	.	+	.
<i>Ceratocorys armata</i>	+
<i>Oxytoxum scolopax</i>	+
<i>Oxytoxum tessellatum</i>	+
<i>Podolampas bipes</i>	+
<i>Blepharocysta cf. paulseni</i>	+	1	2	1	.	.	.	+
<i>Pyrocystis obtusa</i>
BACILLARIOPHYTA																
<i>Cyclotella</i> sp.	+	.	.	.	+
<i>Coscinodiscus excentricus</i>
<i>Coscinodiscus janischi</i>
<i>Coscinodiscus lineatus</i>
<i>C. perforatus pavillardi</i>
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	1	+
<i>Asterolampra grevillei</i>	+	.
<i>Asterolampra marylandica</i>
<i>Lauderia borealis</i>
<i>Schroederella delicatula</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactyliosolen mediterraneus</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Leptocylindrus danicus</i>
<i>Guinardia flaccida</i>	1	.	.	.	+	.	.	.
<i>Rhizosolenia alata</i>	+	.	+	.	+

TABLA IV

N.º operac. (Registro laboratorio) .	608	609	611	612	614	617	620	622	624	626	627	629	631	634	636	638	
Año	1960																
Mes	VII				VIII			IX				X			XI		
Día	11	12	17	22	1	18	24	2	9	12	22	7	17	22	8	11	
<i>Rhizosolenia bergoni</i>	
<i>Rhizosolenia calcaravis</i>	+	+	+	+	
<i>Rhizosolenia castracanei</i>	
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	
<i>Rhizosolenia imbricata shrubsolei</i>	+	
<i>Rhizosolenia robusta</i>	+	
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>	1	.	.	.	
<i>Rhizosolenia temperei</i>	
<i>Rhizosolenia temperei acuminata</i>	
<i>Bacteriastrium biconicum</i>	
<i>Bacteriastrium delicatulum</i>	+	1	.	.	
<i>Chaetoceros affinis</i> *	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	1	.	
<i>Chaetoceros brevis</i>	+	
<i>Chaetoceros compressus</i> *	+	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	1	.	.	
<i>Chaetoceros decipiens</i>	1	.	+	2	.	1	.	1	1	.	1	
<i>Chaetoceros densus o coarctatus</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaetoceros diversus</i>	+	.	.	
<i>Chaetoceros lauderi</i>	
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	1	.	.	
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	
<i>Chaetoceros rostratus</i>	1	.	.	.	.	1	.	1	
<i>Chaetoceros tetrastichon</i>	+	
<i>Chaetoceros, otras especies</i>	
<i>Biddulphia mobiliensis</i>	
<i>Cerataulina bergoni</i>	
<i>Hemiaulus hauckii</i>	+	+	.	2	2	.	.	1	.	
<i>Hemiaulus sinensis</i>	
<i>Hemidiscus cuneiformis</i>	2	1	+	
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	+	
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	
<i>Asterionella japonica</i>	1	1	1	.	
<i>Asterionella mediterranea</i>	2	2	4	2	
<i>Nitzschia delicatissima</i>	1	3	2	1	
<i>Nitzschia seriata</i>	1	1	.	.	
HETEROCONTAE																	
<i>Halosphaera viridis</i>	+	+

* Las cifras en negrita significan presencia de hipnósporas.

T A B
Fitoplancton en 39 muestras pescadas con red en las
Símbolos como

Núm. operación (Registro laboratorio)	689	691	692	694	696	699	700	703	704	707	709	710	713	714	717
Año	1961														
Mes	VII				VIII				IX				X		
Día	5	17	21	25	3	17	24	29	6	15	21	27	11	17	25

CYANOPHYCEAE

Trichodesmium thiebautii	3	.	.	1
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

SILICOFLAGELLATAE

Dictyocha fibula messanensis
------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

COCCOLITHOPHORALES

Calcosolenia granii closterium .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Syracosphaera sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

DINOFLAGELLATAE

Proocentrum micans .....	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.
Phalacroma acutum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Phalacroma doryphorum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Phalacroma parvulum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dinophysis caudata .....	.	+	.	.	.	.	+	1	.	2	.	.	1	1	+
Amphisolenia bidentata .....	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Pyrophacus horologium steinii .....	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Peridinium brochi	1	2	2	1	.	1	1	2	.	+	2	.	1	1	.
Peridinium cerasus .....	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium conicum .....	+	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
Peridinium crassipes	+	1	1	.	.	+	+	.	.	.	1	.	3	2	.
Peridinium depressum	1	.	1	.	1	1	.	.	+	.	.	.	1	.	.
Peridinium diabolus .....	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	1	+	.
Peridinium divergens .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Peridinium globulus .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium leonis .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium oblongum .....	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Peridinium oceanicum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium oviforme .....	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	1	.	+	.	.
Peridinium pedunculatum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium pellucidum .....	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Peridinium quarnerense	+	+	1	.	.	+	+	1	.	+	1	+	.	1	.
Peridinium solidicorne .....	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.
Peridinium sphaericum .....	.	.	1	.	.	.	1	+	.	.	.	+	.	+	.
Peridinium steinii (pequeño) .....	.	.	+	.	.	.	+	+	.	+	1	.	+	1	+
Peridinium subinermepunctulatum ..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Peridinium trochoideum .....	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Diplopsalis asymmetrica	+	.	.	.	+	.	.	1	.	2	+	.	1	2	1
Goniaulax polyedra .....	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Goniaulax polygramma .....	.	+	1	.	.	.	+	.	.	+	1	.	.	1	.
Goniaulax spinifera .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spiraulax jollifei .....	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.

TABLA V

Núm. operación (Registro laboratorio)	689	691	692	694	696	699	700	703	704	707	709	710	713	714	717
Año	1961														
Mes	VII				VIII				IX				X		
Día	5	17	21	25	3	17	24	29	6	15	21	27	11	17	25
Protoceratium areolatum
Ceratium arietinum
Ceratium buceros
Ceratium candelabrum	1	1	1	1	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.
Ceratium carriense
Ceratium carriense volans	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium concilians	+	+	.	.
Ceratium contrarium	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium declinatum	+	+	.	.	+	.
Ceratium extensum	1	.	.	1	.	+	.	.
Ceratium euarcuatum
Ceratium falcatum
Ceratium furca	+	1	1	.	.	.	+	.	2	2	1	1	1	.
Ceratium fusus	+	.	.	+	.	+	+	.
Ceratium gibberum	+	+
Ceratium gravidum
Ceratium hexacanthum	+	+	+	.	.	.	+
Ceratium karsteni	+
Ceratium limulus
Ceratium macroceros gallicum
Ceratium massiliense	3	3	3	1	2	1	2	3	.	.	.	3	.	2	2
Ceratium pentagonum
Ceratium ranipes
Ceratium strictum	+	.	.
Ceratium symmetricum
Ceratium trichoceros	1	.	+	.	.
Ceratium tripos	+	1	.	.
Goniiodoma crassa	+	.	.	1	1
Goniiodoma polyedricum	2	2	1	1	.	1	.	1	1	1	1	1	2	2	.
Goniiodoma sphaericum	+	+	+	+	.	+	.	.	1	.
Ceratocorys armata	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.
Oxytoxum milneri
Podolampas bipes	+	+	.	.	+
Blepharocysta cf. paulseni	+	.	+	1	.	.	+	1	.	1	2	.	1	1	1
BACILLARIOPHYTA															
Thalassiosira sp.	1
Coscinodiscus gigas
Coscinodiscus janischi
Coscinodiscus lineatus
Coscinodiscus oculusiridis
Coscinodiscus perforatus pavillardi
Coscinodiscus radiatus
Coscinodiscus sp.	1
Lauderia borealis
Schroederella delicatula	2
Leptocylindrus danicus	+	.
Guinardia flaccida	+	1	.
Rhizosolenia alata	+	+

TABLA VI

N.º operac. (Registro laborat.)	766	773	768	771	776	775	778	781	783	785	787	789	790	798	794	796	797	
Año	1962																1963	
Mes	VII			VIII			IX	X		XI		XII			I			
Día	5	12	23	3	18	23	29	4	10	19	3	22	1	5	18	21	4	10
Goniaulax polyedra .....	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Goniaulax polygramma .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Goniaulax spinifera .....	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spiralax jollifei .....	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ceratium arietinum	+	.	1	.	.	+	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.
Ceratium buceros .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ceratium candelabrum	1	2	1	1	1	1	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium carriense .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium carriense volans .....	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium cancilians .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium contrarium .....	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ceratium declinatum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium extensum	+	+	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+
Ceratium euarcuatum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium falcatum .....	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ceratium furca	+	2	1	1	.	.	.	.	.	+	.	1	.	+	.	.	.	1
Ceratium fusus .....	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+
Ceratium gibberum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Ceratium gravidum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ceratium hexacanthum	1	.	.	.	1	+	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.
Ceratium horridum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium karsteni .....	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium macroceros gallicum .....	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium massiliense	3	3	3	3	3	3	3	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ceratium pentagonum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	1	1	.	2	.	.	1
Ceratium ranipes .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceratium strictum .....	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Ceratium symmetricum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+
Ceratium trichoceros	1	1	+	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Ceratium tripos	2	2	1	2	1	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Goniodoma polyedricum .....	.	2	2	1	1	2	2	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Goniodoma sphaericum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
Ceratocorys armata .....	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Podolampas elegans .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Blepharocysta cf. paulseni .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	.	.	.
BACILLARIOPHYTA																		
Skeletonema costatum .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Coccinodiscus excentricus .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Coccinodiscus janischi .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
Coccinodiscus lineatus .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Coccinodiscus oculusiridis .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
C. perforatus pavillardi .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Coccinodiscus radiatus .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Asterolampra grevillei .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Asterolampra marylandica .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Lauderia borealis .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
Schroederella delicatula .....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dactyliosolen mediterraneus .....	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.

TABLA VI

N.º operac. (Registro laborat.)	766	773	766	771	776	775	778	781	783	765	787	789	790	793	794	796	797	
Año	1962			VIII			IX	X		XI		XII			1963			
Mes	VII			VIII			IX	X		XI		XII			I			
Día	5	12	23	3	18	23	29	4	10	19	3	22	1	5	18	21	4	10
Leptocylindrus danicus
Guinardia flaccida	3	1	1	.	.	.	1	1	.
Rhizosolenia alata	1	1	+	1	1	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia bergoni
Rhizosolenia calcaravis	2	.	3	1	+	.	2	.	+	+	.
Rhizosolenia delicatula	+
Rhizosolenia fragilissima
Rh. imbricata shrubsolei	+	2	.	.	.	1	.	+	.	.
Rhizosolenia robusta	+	+	.
Rhizosolenia stolterfothii	+
Rhizosolenia temperei	+
Rhizosolenia temp. acuminata	+
Bacteriastrium delicatulum	1	.	.	.	.	.	.	+	.
Chaetoceros affinis	1	1	.	.	2	.	1	.	.
Chaetoceros atlanticus
Chaetoceros brevis	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaetoceros compressus	1	2	.	.	2	.	.	.	.
Chaetoceros curvisetus *	1	.	.	1	.	1	1	.
Chaetoceros dadayi	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaetoceros danicus	+	.
Chaetoceros decipiens	1	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.
Ch. densus (o coarctatus ?)
Chaetoceros didymus	1	1	.	2	.
Chaetoceros diversus
Chaetoceros fragilis
Chaetoceros lauderi	+
Chaetoceros lorenzianus	1	.	.	.	.	.	.	1	.	2	3	.	1	2	1	1	.	.
Chaetoceros peruvianus
Chaetoceros rostratus	1	.	2	1	.	.	1	.	.	.	.
Chaetoceros tortissimus	1	.	.	.	.
Chaetoceros, otras especies	1	.	.	.	.
Biddulphia mobiliensis	+	.
Triceratium alternans
Cerataulina bergoni	1	.	.	.	.	.	1	.	.
Hemiaulus hauckii	1	1	.	1	1	.	.	.	2	.	.	.	+	.	.	.	.
Thalassionema nitzschioides	1	.	+	.	1	+	1	.	.
Thalassiothrix frauenfeldii	2	.	2	1	.
Asterionella japonica
Asterionella mediterranea	4	4	.	.	5	1	.	1	.
Pleurosigma sp.
Nitzschia closterium	1	.	.	.	.
Nitzschia delicatissima	1	.	1	.	.	.	.	.	.
Nitzschia seriata

HETEROCONTAE

Pelagocystis sp. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Halosphaera viridis .....	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	+	.	.	1	.	1	+	.

* Las cifras en negritas significan presencia de hipnósporas.

