

Plancton recogido por los laboratorios costeros

VI. — Fitoplancton de las costas de Vinaroz, islas Columbretes y alrededores de la desembocadura del Ebro

por

FRANCISCO VIVES y ANTONIO PLANAS

GENERALIDADES

En esta breve nota damos los resultados del estudio de 68 muestras planctónicas, escogidas entre las 120 que componen el ciclo planctónico recogido durante el año que media entre septiembre de 1950 y agosto de 1951.

La recolección se ha realizado desigualmente dentro de cada mes y en localidades muy diferentes, si bien casi todas ellas comprendidas en la zona costera que se extiende entre Tarragona y el sur de las islas Columbretes, como se indica en el mapa adjunto.

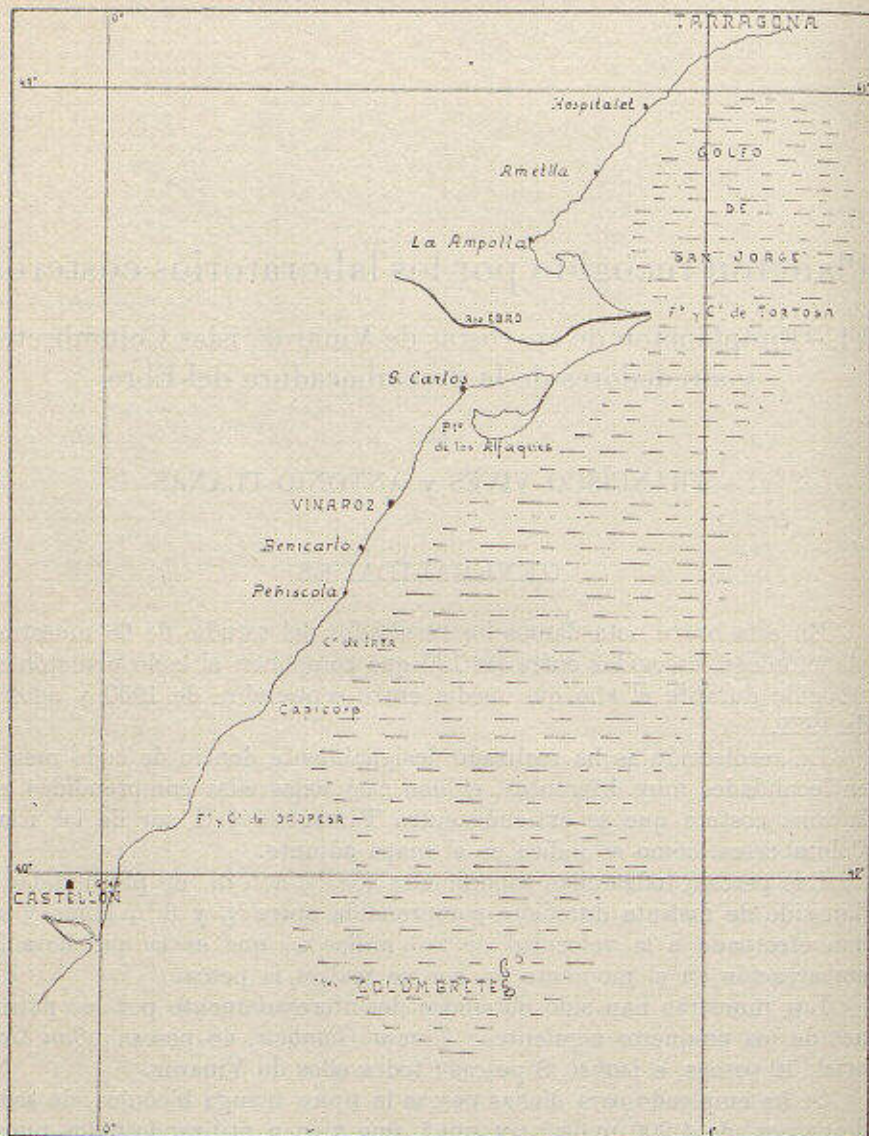
Las pescas, todas ellas superficiales (de $\frac{1}{2}$ a 5 m. de profundidad), han sido de distinta duración, comprendida entre $\frac{1}{2}$ y $3\frac{1}{2}$ horas y se han efectuado a la velocidad de 2,5 millas/h., que es la que lleva la embarcación en el momento en que se realiza la pesca.

Las muestras han sido obtenidas desinteresadamente por los patrones de los pesqueros siguientes: *Teresa Gombau*, 48 pescas; *San Gabriel*, 12 pescas, e *Isabel*, 8 pescas; todos ellos de Vinaroz.

Se ha empleado para dichas pescas la típica manga bicónica, de seda de cerner, de 4.900 mallas por cm.², que vienen utilizando todos nuestros laboratorios.

En el cuadro I se indican algunos datos correspondientes a las muestras.

Los análisis se han hecho tomando una porción de la parte más densa del sedimento depositado en el frasco. En los treinta primeros y para



Mapa mostrando la zona de donde proceden las pescas

CUADRO I

DATOS DE LAS MUESTRAS ANALIZADAS

N.º control	Fecha	Zona de pesca	Profundidad (brazas)	Hora de pesca (oficial)
1	9-IX-50	E. Columbretes	60	9-12
2	9-IX-50	S. Columbretes	65	13-15
3	9-IX-50	N.-NE. Columbretes	55	6-8
4	11-IX-50	Peñíscola-Vinaroz	23	10-12
5	11-IX-50	Peñíscola-Vinaroz	25	14-16
6	13-IX-50	Vinaroz-Peñíscola	24	20-22
7	14-IX-50	Vinaroz	14	7-8
8	15-IX-50	Las Salinas	13	11-13
9	15-IX-50	D. Ebro-La Farola	8	13-15
10	19-IX-50	Bergantín-Ferrera	50	2-4
14	25-IX-50	C. Alcanar-Salinas	8	7-8.30
15	25-IX-50	Río Ebro	7	13-14
16	29-IX-50	Vinaroz-Sol del Riu	10	9-10
17	30-IX-50	Sol del Riu	15	6.30-7.30
18	2-X-50	Peñíscola-Alcocebre	14	13-16
19	2-X-50	Alcocebre-Torreblanca	14	20-23
20	4-X-50	Torreblanca	20	11-14
21	5-X-50	Peñíscola	20	4-7.30
22	13-X-50	Oropesa	24	3.30-5.30
23	25-X-50	Alcocebre-Almadún	16	12-15
24	25-X-50	Peñíscola-Benicarló	18	17-21
25	13-XI-50	Peñíscola	10	7-10
26	16-XI-50	Peñíscola	45	10-13
27	16-XI-50	Benicarló	45	9-11
113	21-XI-51	Vinaroz	23	14-14.30
116	21-XI-51	Río Cerval	17	15.30-16
117	30-XI-51	S. Carlos-Las Casas	25	12.45-13.15
118	30-XI-51	Las Salinas	30	10.30-11
119	6-XII-51	Las Casas Alcanar	15	7.45-8.15
120	6-XII-51	Benicarló	30	10-10.30
124	20-XII-51	S. Carlos	18	3-3.30
125	20-XII-51	Las Casas Alcanar	15	7.45-8.15
126	30-XII-51	Peñíscola	40	12-12.30
31	15-I-51	Vinaroz	42	10-13
32	15-I-51	Vinaroz-S. Carlos	50	15-17
128	16-I-52	Benicarló-Vinaroz	54	11-11.30
130	22-I-52	F.º Baña-S. Carlos	15	10-10.30
36	14-I-51	Peñíscola-Vinaroz	16	5-7
37	17-I-51	S. Carlos	50	11-13
39	22-I-51	C.º Tortosa	55	15-18
41	24-I-51	SW. I. Columbretes	50	10-11.45
42	24-I-51	S. I. Columbretes	55	12-13
44	26-I-51	F.º Baña-Casas Alcanar	17	19-24
49	1-II-51	Valencia-Sagunto	60	13-17
50	1-II-51	Sagunto-Valencia	60	18-22
51	2-II-51	Valencia	37	12-15
53	9-II-51	C.º Cullera-Valencia	50	8-11
56	15-III-51	C. Alcanar-Vinaroz	25	12-15
57	15-III-51	Peñíscola-Vinaroz	25	3-6
63	28-III-51	Casas Alcanar	75	9-11

N.º control	Fecha	Zona de pesca	Profundidad (brazas)	Hora de pesca (oficial)
64	28-III-51	S. Carlos	80	15-17
65	28-III-51	S. Carlos	75	12-14
66	10-IV-51	Vinaroz	9	8-10
67	10-IV-51	Peñíscola-Vinaroz	12	0-3.30
68	23-IV-51	NE.-E. Columbretes	65	10-12
69	23-IV-51	NE. Columbretes	60	12-14.30
71	8-V-51	Altea	350	(45 minutos)
72	10-V-51	C.º de la Nao	400	(1 hora)
73	22-VI-51	Peñíscola	55	7-9
74	22-VI-51	Vinaroz	55	9-11
75	23-VI-51	S. Carlos	60	11-13
76	23-VI-51	C.º Tortosa	60	15-17
79	21-VII-51	C. Alcanar	40	8-9
80	30-VII-51	N.-S. Columbretes	55	13-15
81	30-VII-51	E. Columbretes	60	17-19
82	31-VII-51	W. Columbretes	35	22-23
87	16-VIII-51	W. Barra Alta	55	1-2
88	16-VIII-51	E. Barra Alta	60	5-7

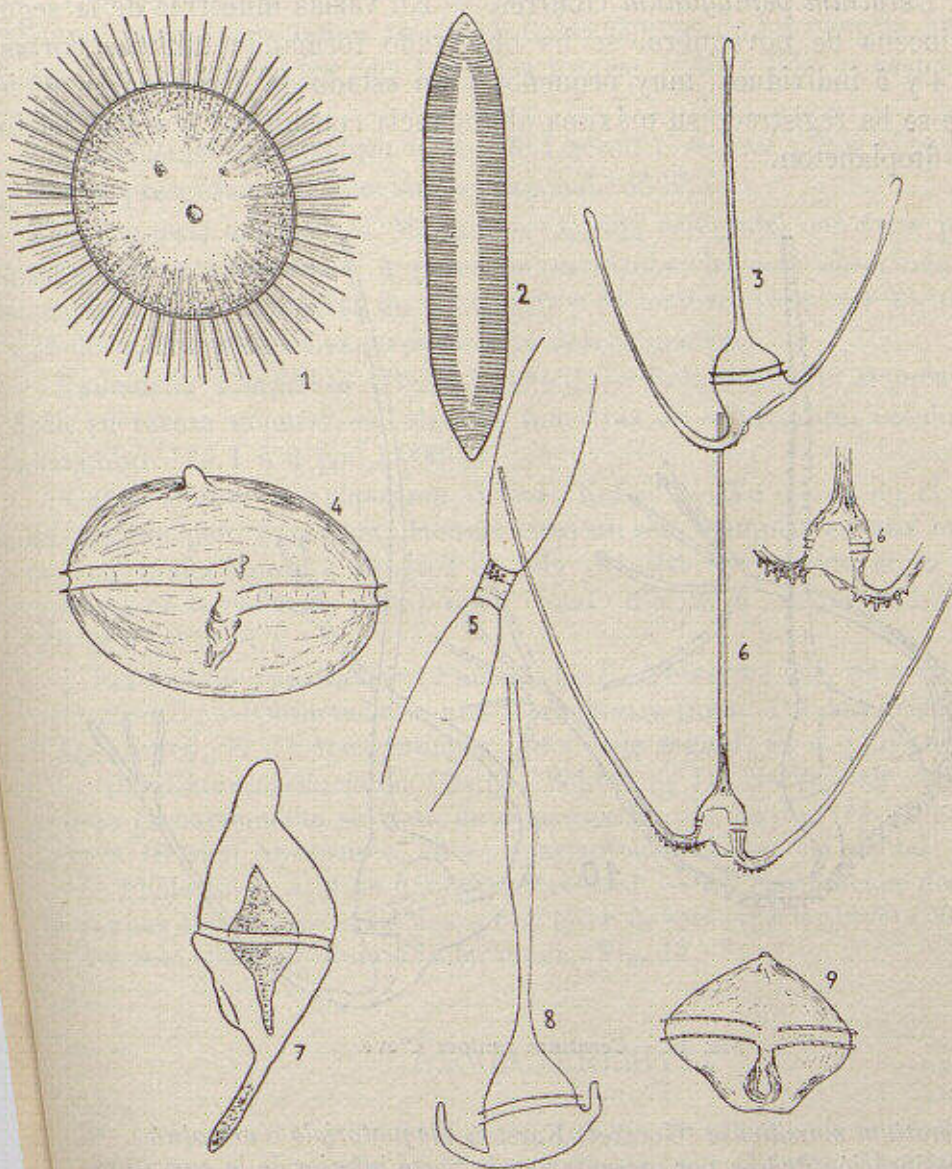
obtener más exactitud cuantitativa, se realizó el recuento célula por célula de cada una de las especies; pero en los sucesivos análisis, y debido al elevadísimo número de ciertos géneros (*Chaetoceros*, principalmente), se ha tenido que dar el número aproximado de cada una de ellas, ya que el acúmulo de las mismas impedía realizar dicho recuento. Para evitar, pues, la heterogeneidad de exposición, en que incurriríamos al dar el dato numérico de unas y no el de otras, hemos calculado el tanto por mil para cada especie dentro de cada muestra. Los resultados se exponen en el cuadro II. Este método, utilizado por diversos autores, no tiene ninguna pretensión de exactitud; tan sólo, y aun sin la rigurosidad que debiera, nos da una idea más o menos aproximada del valor relativo de cada una de las especies.

De cada muestra se han examinado generalmente dos preparaciones. En casos en que aquélla es pobre, cuando el número de especies encontrado es muy pequeño, se han analizado una o dos preparaciones más de las acostumbradas.

Manifestamos nuestro agradecimiento a cuantos han contribuido a la obtención de muestras, especialmente a los señores PRATS, AIZA y FONTANET. A MARGALEF, por la clasificación y orientación sobre algunas especies raras.

NOTAS SOBRE ALGUNAS ESPECIES DINOFLAGELLATAE

Ceratium eupulchellum (Jörg.). — Se ha observado, en muestras correspondientes a los meses de julio y agosto, capturadas frente al delta



FIGS. 1-9. — 1, *Gosleriella tropica*; 2, *Nitzschia migrans*; 3, *Ceratium buceros*; 4, *Peridiniopsis asymmetrica* ?; 5, *Chaetoceros parallelis*; 6, *Ceratium massiliense*; 7, *Centrodinium complanatum*; 8, *Ceratium eupulchellum*; 9, *Peridinium punctulatum*.
(8, de J. Roux; el resto, originales.)

del Ebro, una forma (fig. 8) con el cuerpo antiapical dilatado en su parte media.

Ceratium pentagonum Gourret. — En varias muestras de la segunda quincena de noviembre, se ha observado formando cadenas cortas de 3, 4 y 5 individuos, muy pequeños y en estado de división; en diciembre se ha registrado su máxima abundancia con un 9,3 por 100 del total de fitoplancton.

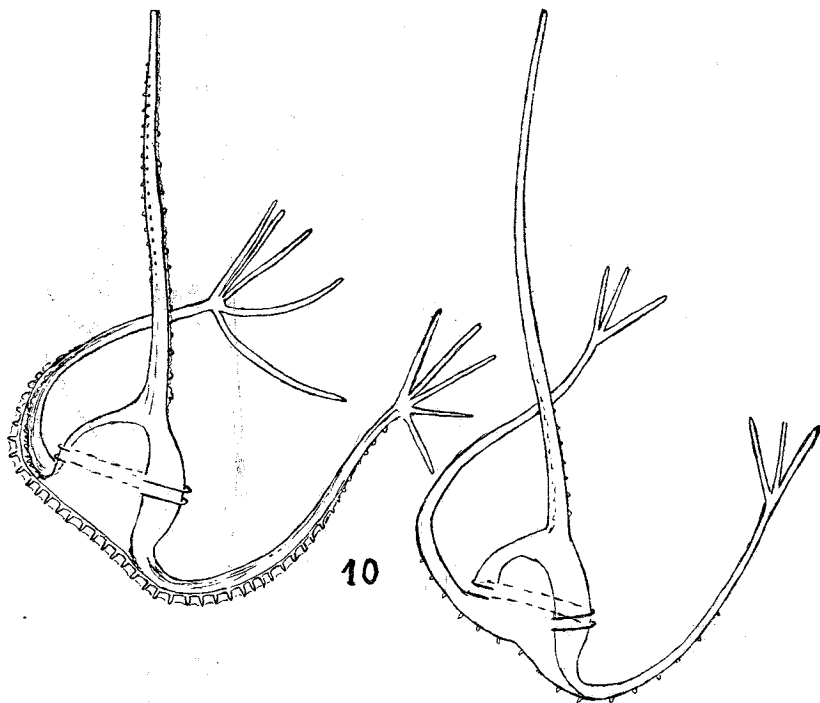


FIG. 10. — *Ceratium ranipes* Cleve.

Ceratium massiliense (Gourret) Karsten (*aequatoriale* o *armatum*). — De clasificación dudosa por presentar en la parte inferior de la curvatura de los cuernos antiapicales espinas muy groseras, poco características en esta especie. Envergadura, 1.190 μ ; ápex/surco, 820 μ ; eje transversal, 70 μ (fig. 6).

Ceratium buceros Zach (= *C. horridum* Gran. p. part.), próxima a la *f.^a claviger* (Kofoid) por tener los cuernos antiapicales terminados en maza, al igual que el apical. Ápex/surco, 240 μ ; long. total, 270 μ ; envergadura, 250 μ (fig. 3).

Ceratium ranipes Cleve. — «Dedos» medianos, en número de 4-5 generalmente; sólo en pocas ocasiones presentaban los 6-8 que indica MARGALEF. Las formas representadas en la figura 10 difieren notablemente no sólo por la mayor o menor robustez de las espinas de los cuernos antiapicales, sino también por sus tamaños totales: 240 y 350 μ , respectivamente.

Protoceratium reticulatum (Clap. & Lachm.). — Los pocos ejemplares vistos presentan reticulación pentagonal. 36-38,5 μ .

Peridiniopsis asymetrica Mangin. — Célula esferoidal con ápex poco pronunciado y excéntrico. A pesar de su rareza, ha sido observado en la mayoría de las muestras de noviembre y diciembre. (Fig. 4.) 90-100 \times 55-60 μ . No estamos seguros de esta determinación.

Exuviaella compressa (Bailey) Ostenf. — Relativamente abundante, dada su rareza general, en algunas muestras de septiembre, octubre y noviembre (de 1 a 2 por 1.000).

Centrodinium complanatum (Cleve) Kofoid. — Ya citada en el Mediterráneo, pero muy rara. Hemos visto un solo ejemplar en una muestra capturada frente a Vinaroz en julio de 1949. (No figura en la lista general de la presente nota.) Long. total, 185-190 μ ; diámetro transv., 68-72 μ . (Fig. 7.)

Peridinium punctulatum Paulsen [= *P. subinermis* var. *punctulatum* (Paulsen)]. — Observada en una sola muestra (núm. 113 de noviembre). Ápex/surco, 22 μ ; ápex/antiápex, 48 μ ; eje sagital, 52 μ . (Fig. 9.)

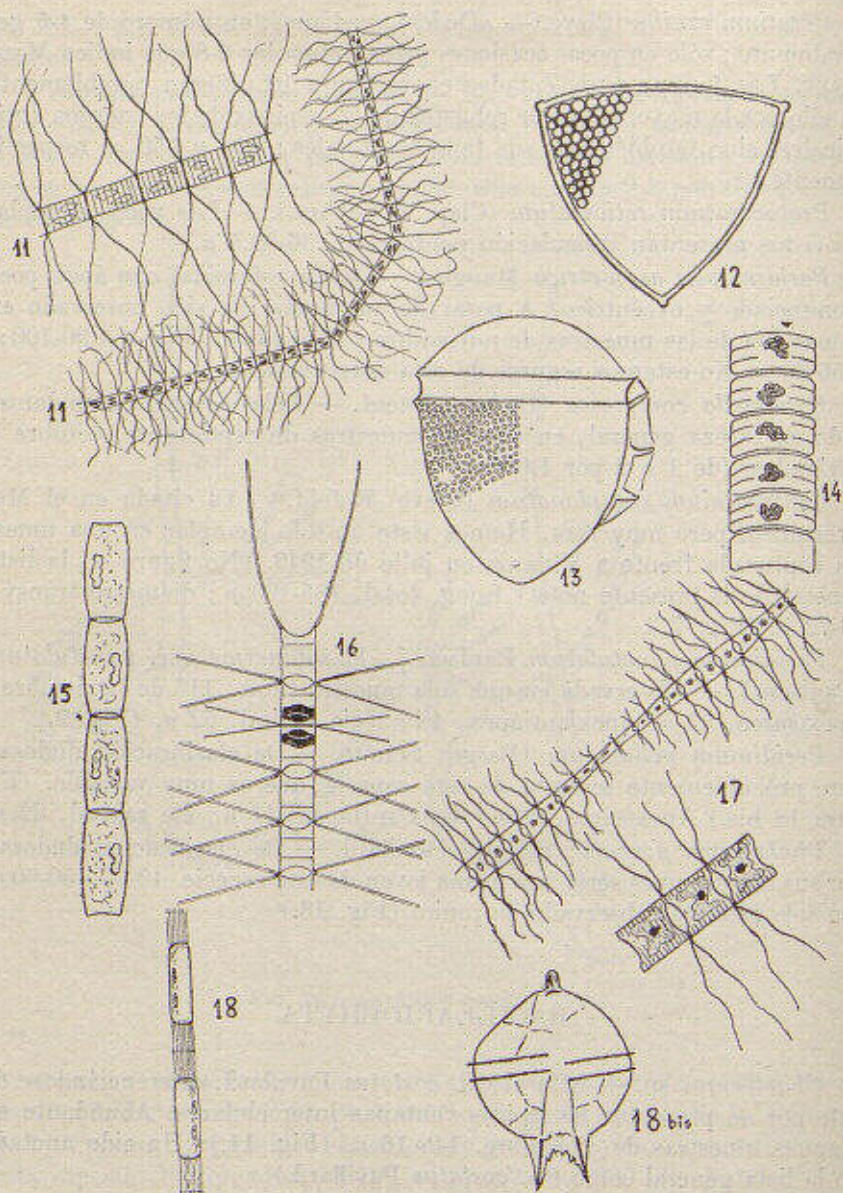
Peridinium pellucidum (Bergh) Schütt. — De clasificación dudosa; pero probablemente se trata de esta especie, que es muy variable. (Figura 18 bis.) Ápex/surco, 20 μ ; ápex/antiápex, 41 μ ; eje sagital, 32 μ .

Phalacroma acutum (Schütt) Pavillard. — De clasificación dudosa; por sus dimensiones sería una forma joven de esta especie. 40-50 \times 50-60 μ . Un solo ejemplar observado en junio. (Fig. 13.)

BACILLARIOPHYTA

Chaetoceros sp. — Afín al *Ch. costatus* Pavillard, diferenciándose de éste por no presentar las típicas ventanas intercelulares. Abundante en algunas muestras de diciembre. 14 \times 16 μ . (Fig. 11.) (Ha sido anotado en la lista general como *Ch. costatus* Pavillard.)

Chaetoceros parallelis Boden. — Descrita por este autor en muestras procedentes del África del Sur. Su presencia en el Mediterráneo, debido al reducidísimo número de ejemplares observados y a la gran afinidad que presenta con el *Ch. danicus* Cleve, no puede darse por segura. Eje peralvar, 28 μ ; transversal, 18 μ . Numerosos cromatóforos. (Fig. 5.)



FIGS. 11-18. — 11. *Chaetoceros* sp.; 12. *Triceratium* sp.; 13. *Phalacroma acutum*; 14. *Lauderia* sp.; 15. *Cerataulina* sp.; 16. *Chaetoceros brevis*, con hipnósporas; 17. *Chaetoceros costatus*; 18. *Skeletonema costatum*; 18 bis. *Peridinium pellucidum*. (12, de J. Roig; el resto, originales.)

Chaetoceros brevis Schütt. — Hipnósporas en febrero, en número muy reducido. MARGALEF las cita en marzo. (Fig. 16.)

Triceratium sp. — Observada una sola vez en el contenido estomacal de sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) capturada en aguas de Columbretes en mayo de 1949. 266 μ . (Fig. 12.)

Skeletonema costatum Greville. — Células estrechas y alargadas, separadas entre sí por filamentos de gran longitud (muy pocos ejemplares vistos en muestras pescadas en enero). (Fig. 18.)

Lauderia sp. — Forma afin a *L. borealis* Gran, diferenciándose de ésta por presentar las valvas arqueadas con las convexidades dirigidas todas en el mismo sentido. (Cel. 14 \times 42 μ .) (Fig. 14.)

Cerataulina sp. — Células en forma de tonel; diámetro central, 34 μ ; apical, 28 μ ; eje pervalvar, 84 μ . (Fig. 15.)

Rhizosolenia delicatula Cleve. — Observada en junio con el «Epi-bionte de *Chaetoceros*» que MARGALEF cita sobre el *Ch. decipiens* y *Ch. Lorenzianus*, y que también hemos visto con estas diatomeas.

En la muestra 57, las *Rhizosolenia calcar avis*, *imbricata* y *Castracanei* se presentan las tres juntas, unidas longitudinalmente por sus pleuras. En dicha muestra se registraron numerosas veces estas «triadas».

Thalassiothrix Frauenfeldii Grun y *Th. longissima* Cleve & Grun no han sido diferenciados, sino que se dan juntos con el nombre del primero.

Gossleriella tropica Schütt. — Se han observado varios ejemplares en enero y marzo. La corona de cerdas rígidas y dirigidas radialmente se prolonga por el interior de las células hasta llegar casi al centro de las mismas. (Fig. 1.) Eje transversal, 190-200 μ ; id. id. comprendidas las cerdas, 305-310 μ .

Nitzschia migrans Cleve. — Un solo ejemplar en una muestra no incluida en esta nota; capturada en aguas de Columbretes (julio de 1949). Eje apical, 53-56 μ ; transapical, 12-15 μ . No estamos seguros de esta determinación. (Fig. 2.)

Nitzschia seriata Cleve. — En esta especie va incluida también la *N. delicatissima* Cleve.

CICLO ANUAL DE FITOPLANCTON

A pesar del diferente número de observaciones mensuales, el porcentaje de individuos de los géneros *Ceratium* y *Chaetoceros* responde bastante a la realidad; por lo demás, el número de especies mensuales, tanto de Dinoflageladas como de Diatomeas, depende en gran parte del número de muestras analizadas, como lo prueba el comparar estas cifras con las anotadas por MARGALEF en su trabajo *Ciclo anual del fitoplancton marino en la costa noreste de la Península Ibérica*.

CUADRO III
NÚMERO DE ESPECIES POR MESES

GRUPOS	MESES											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
DINOFLAGELADAS ..	61	31	49	26	21	29	30	24	60	63	71	64
DIATOMEAS	58	43	52	44	31	20	23	15	39	43	49	47
G. <i>Ceratium</i>	34	18	24	18	17	21	16	13	25	29	29	27
G. <i>Chaetoceros</i> ...	20	14	17	18	13	3	7	6	5	13	17	20

Las Dinoflageladas, aunque poco acentuado, presentan, según nuestros análisis, un ciclo anual que tendría su máximo algunos meses antes de presentarse las grandes floraciones de bacilariofitas: en los últimos meses de otoño y primeros invernales se presentan cada vez en mayor porcentaje un conjunto de especies del género *Ceratium*, *Ceratocorys armata*, *C. horrida*, *Dinophysis caudata*, *Goniodoma polyedricum*, *Goniaulax monacantha*, *G. polygramma*, *Ornithocercus magnificus*, algunas especies del género *Peridinium* (*P. grande*, *P. globulus*, etc.), que, juntamente con el género *Podolampas*, contribuyen a este máximo otoño-invernal que disminuirá a fines de invierno, principios de primavera, para conservarse más o menos constante hasta el siguiente otoño.

El género *Ceratium* presenta especies que, por su frecuencia, podrían considerarse como perennes, entre otras que realmente lo son; así: *Ceratium furca* y *C. fusus* han sido hallados en todos los meses, al igual que *C. massiliense*, *C. concilians*, *C. contrarium*, *C. extensum*, *C. Karstenii*, *C. pentagonum*, *C. trichoceros* y *C. tripos m.*, se presentan en casi todos los meses. El *C. macroceros gallicum*, si bien no es abundantísimo, lo hemos encontrado en todos los meses del año, excepto en agosto.

Los *Ceratium geniculatum*, *C. gravidum* y *C. ranipes* se presentan en pequeño número exclusivamente en invierno. *Ceratium volans* muestra su máximo en verano; persistiendo en reducido porcentaje hasta invierno. Finalmente, como otoño-invernales, podemos citar al *C. hexacantum*, *C. minutum* y *C. pulchellum*.

Las restantes especies se presentan, en pequeño número, en diversas épocas del año, sin mostrar máximo notable que permita incluirlas entre las estacionales.

Mucho más marcado y con una variación más uniforme se presenta el ciclo de las Bacilariofitas. Los autores que han estudiado el fitoplancton de nuestras costas convienen en la presencia de un máximo invierno-primaveral y otro otoño-invernal o bien sólo otoñal.

Como puede verse en el cuadro III, la máxima riqueza en especies la encontramos durante la primavera; el verano es la estación más pobre y en otoño e invierno el número de éstas es semejante y mucho más elevado que en la estación últimamente indicada.

Teniendo en cuenta que los porcentajes anotados en la tabla general no nos sirven para construir la gráfica que muestre las abundancias mensuales de diatomeas, las cifras que utilizaremos para ello corresponden al número real de individuos contados en los análisis; datos que no figuran en este trabajo.

De la observación de la gráfica puede deducirse la existencia de grandes floraciones de diatomeas al finalizar el invierno y durante la primavera, que irán disminuyendo a medida que adelante el verano.

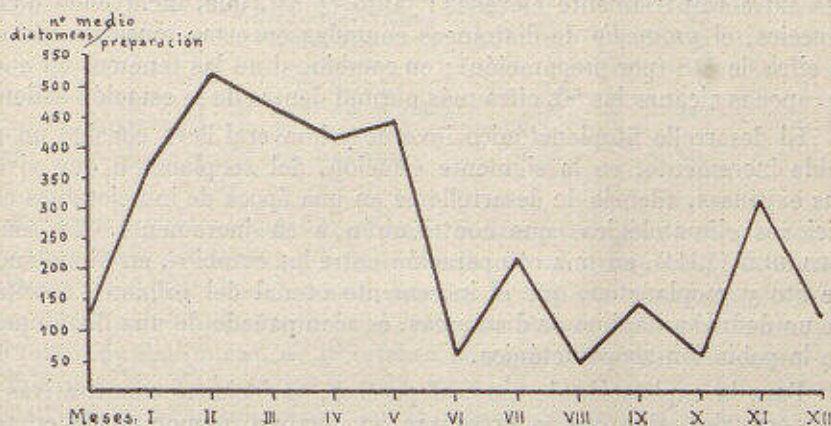


FIG. 19.— Media mensual de diatomeas.

Este máximo primaveral, mucho más acentuado que el otoño-invernal (que en ciertos años se presenta algo enmascarado o poco acusado), se extiende en nuestra zona desde mediados de enero hasta la primera quincena de mayo. En esta época la media mensual de diatomeas es elevadísima, alcanzando, en bastantes muestras, el 75 y 80 por 100 del total de fitoplancton.

Los *Bacteriastrum ssp.*, *Asterionella japonica*, los *Chaetoceros* (*affinis*, *brevis*, *compressus*, *constrictus*, *diversus*, *messanensis*, etc.), las *Nitzschia* y las *Rhizosolenia* son los géneros principales a que pertenecen esas inmensas cantidades de bacilariofitas que proliferan durante estos cuatro meses.

Como hemos indicado anteriormente, el verano es la estación más pobre en diatomeas, tanto por lo que se refiere al número de especies como a la cantidad de las mismas (véase gráfico 19). En esta, que po-

dríamos llamar, «semilla fitoplanctónica», el número de individuos y también el de especies que contiene una muestra, presenta variaciones irregulares. Una u otra muestra de esta misma época incluyen tan diversas proporciones de unas y otras especies, que parecen pertenecer a estaciones diferentes. Cuando menos se espera se presentan grandes proliferaciones de una determinada especie que a los pocos días vuelve a recuperar su normal proporción. Esto determina, en la curva, los máximos y mínimos que observamos en esta estación.

Hemos de lamentar el pequeño número de muestras estudiadas durante el mes de agosto: tan sólo dos de ellas han sido analizadas y provienen ambas de casi la misma zona. En ellas, las especies *Rhizosolenia alata*, *Rh. calcar-avis* y *Chaetoceros rostratus*, se presentan en cantidades extraordinariamente elevadas; tanto es así, que, incluyendo dichas especies, el promedio de diatomeas contadas en estas muestras alcanza la cifra de 418 (por preparación); en cambio, si no las tenemos en cuenta, apenas alcanza las 50, cifra más normal dentro de la estación caliente.

El desarrollo fitoplanctónico invierno-primaveral lleva consigo un notable incremento, en la siguiente estación, del zooplancton que vive a sus expensas, además de desarrollarse en una época de inmejorables condiciones climatológicas que contribuirán a su incremento. Ya señaló BRAARUD (1944), en una comparación entre los cambios, en abundancia, de fito y zooplancton, que el incremento otoñal del primero, resultado de un definido máximo de diatomeas, es acompañado de una disminución de la población zooplanctónica.

Para la explicación de esas, al parecer, variaciones cuantitativas no sólo estivales, sino que se presentan en mayor o menor escala en todo el ciclo planctónico anual, son necesarias en nuestra región, y al mismo tiempo urgentes, las observaciones hidrológicas y climatológicas.

El máximo otoño-invernal, que tan acusadamente se ha manifestado en otras zonas de nuestro Mediterráneo, en la nuestra se presentaría en noviembre, pero con valores relativamente bajos. Los géneros *Rhizosolenia*, algunas especies de *Chaetoceros* y sobre todo *Thalassiothrix Frauenfeldii* son los causantes del mayor número de individuos dentro de este grupo.

Durante la segunda quincena de noviembre y en diciembre vuelve a disminuir el número de diatomeas para, a principios de enero, empezar las grandes floraciones invierno-primaverales que se mantendrán en elevado promedio hasta la segunda quincena de mayo.

Un estudio comparado del plancton capturado en aguas de Columbretes con el pescado en zonas relativamente próximas a la desembocadura del Ebro, se ve una clara y notable diferencia en la abundancia de ciertas especies de diatomeas. Veamos, por ejemplo, el caso de *Tha-*

lassiothrix Fraunfeldii. En el cuadro IV se dan los recuentos realizados durante el mes de septiembre de 1950.

CUADRO IV

NÚMERO DE INDIVIDUOS DE «TH. FRAUNFELDII» (GRUN.) EN MUESTRAS CAPTURADAS EN DIVERSAS LOCALIDADES

Muestra n.º	Localidad	Profundidad (braças)	n.º individuos (2 prep.)
1	E. Columbretes	60	0
2	S. Columbretes	65	0
3	N.-NE. Columbretes	55	0
4	Peñíscola-Vinaroz	23	305
5	Peñíscola-Vinaroz	25	59
6	Vinaroz-Peñíscola	24	96
7	Vinaroz	14	39
8	Las Salinas	13	417
9	D. Ebro-«La Farola»	8	281
11	El Bergantín	50	1
15	Fr. Río Ebro	7	249

Éste nos muestra cuán diferente es el número de individuos hallados en unas y otras muestras; y a pesar de que no se indique expresamente, en muestras capturadas el mismo día, o a lo más con uno o dos de diferencia, realizadas cada vez más al Sur, nos hemos dado cuenta de que el número de diatomeas, de la especie en cuestión, iba disminuyendo a medida que la calada se hacía más cerca de Columbretes. Ello parece indicar una sucesiva migración que en sentido Sur vienen realizando las poblaciones de bacilariofitas acumuladas en los alrededores del delta del Ebro. Como causas susceptibles de explicar, por lo menos en parte, estos hechos, podemos citar las siguientes:

- Grandes superficies de agua de poca profundidad.
- Continuos aportes de nitrógeno y fósforo que a esta zona llegan por el río Ebro.
- Intensa mezcla vertical, ya que por la poca profundidad, la temperatura de unas y otras capas es casi la misma.
- Corrientes dominantes del NE.

MARGALEF, al tratar de las «Principales causas de las fluctuaciones en la producción», ya hace mención de esta zona como ejemplo y aplicación de lo que escribió NATHANSON en 1908.

A lo largo de nuestra costa existen ríos, torrentes y barrancos que, continuamente unos e intermitentes otros, aportan aguas nutritivas que contribuirán en mayor o menor grado a aumentar la riqueza planctónica de sus desembocaduras. Este fitoplancton contribuye, a su vez, al pos-

terior desarrollo del zooplankton, especialmente de los Copépodos, la masa básica alimenticia de las especies planctófagas y una de las más interesantes entre éstas es la sardina.

Al tratar sobre la migración de la misma, escribe FAGE: «... la sardine passe au voisinage de la côte la plus grande partie de sa première année». En nuestro trabajo «Contribución al estudio de la sardina» ya indicábamos cómo en esta zona del Ebro se concentraban infinidad de «parrochas» y que permanecían allí hasta casi haber alcanzado su primer año de edad. Es zona rica en alimento, indispensable para ellas en esta primera época de su vida, de intenso crecimiento.

RESUMEN

El presente trabajo comprende el análisis de 68 muestras superficiales de fitoplancton, pescadas en el año 1950-51, en la costa oriental de España, en la zona comprendida entre el cabo Salou y el puerto de Castellón. Los resultados de estos análisis, expresados en tantos por mil del total de fitoplancton, se exponen en el cuadro V, y el promedio mensual de cada especie en particular, en el cuadro II.

Se añaden algunas notas sobre diferentes especies, más o menos raras en nuestro litoral, tales como: *Gosleriella tropica*, *Nitzschia migrans*, *Peridiniopsis asymmetrica*, *Centrodinium complanatum*, y se cita por primera vez la presencia de *Chaetoceros paralellis* (Boden).

A continuación se hace un breve resumen sobre el ciclo anual del fitoplancton, cuyos resultados, comparados con los obtenidos para las zonas vecinas, muestran como el máximo primaveral de las diatomeas es más dilatado —de febrero a mayo— que el obtenido para Blanes-Cadaqués y Castellón; resultado que puede explicarse por las características hidrográficas de la zona estudiada. Otro máximo, mucho menos acentuado, se da en noviembre.

Laboratorio Costero de Vinaroz, agosto 1952.

Patronato «Juan de la Cierva». Instituto de Investigaciones Pesqueras.

SUMMARY

The present work is the result of the analysis of 68 samples of phytoplankton, sampled in the years 1950-51, around the oriental Spanish' coast, into the zone included between the Salou's cape and the harbour of Castellón. The results of these analysis, expressed as number of cells per thousand of the total amount, are exposed in the table nº V and the monthly average of each specie in particular in the table nº II.

A few notes about different species, more or less rare in our litoral, are added. They refer to *Gosleriella tropica*, *Nitzschia migrans*, *Peridiniopsis asymmetrica*, *Centrodinium complanatum*. *Chaetoceros paralellis* Boden is a first record for the region.

As following we make a short resumé about the annual cycle of the phytoplankton, whose results, compared with those obtained of the neighborhood zones, indicate that the spring maximum of diatoms is more extended —from february to may— than the maximums observed in Blanes-Cadaqués and Castellón, results that may be explained as a consequence of the hydrographical characters of the studied zone. Another maximum less accentuated, has been observed in november.

BIBLIOGRAFIA

- BODEN, P. B. — 1950. A new diatom from south Africa «*Chaetoceros paralellis*». *Contr. from the Scripps Inst. Ocean.*, New series, nº 449.
- BRAARUD, T., y HOPE, B. — 1952. The Annual Phytoplankton Cycle of a Landlocked Fjord near Bergen. *Rep. Norwegian Fish. and Mar. Invest.* Vol. IX, nº 16.
- DE BUEN, R., & NAVARRO, F. DE P. — 1935. Condiciones oceanográficas de la costa catalana entre la frontera francesa y el golfo de San Jorge. *Trab. del Inst. Esp. de Oceanogr.* 14: 1-47.

- DURÁN, M.—1951. Contribución al estudio de los tintínidos del plancton de las costas de Castellón (Mediterráneo Occidental). *P. Inst. Biol. Apl.* 8: 101-122.
- JÖRGENSEN, E.—1920. Mediterranean Ceratia. *Rep. Danish. Oceanogr. Exped. 1908-1910 to the Medit. and adj. seas*, II, J1: 1-10.
- MARGALEF, R.—1945. Fitoplancton nerítico de la Costa Brava catalana. *Inst. Esp. de Estudios Mediterráneos, P. Biol.* 1: 1-48.
- MARGALEF, R.—1951. Ciclo anual de fitoplancton marino en la costa NE. de la Península Ibérica. *P. Inst. Biol. Apl.* Tomo IX, págs. 83-118.
- MARGALEF, R.—1951. Plancton recogido por los laboratorios costeros, III. Fitoplancton de las costas de Castellón durante el año 1950. *P. Inst. Biol. Apl.* Tomo IX, páginas 49-62.
- MASSUTI, M., y MARGALEF, R.—1950. Introducción al estudio del plancton marino. *C. S. de I. C. Secc. Biol. Marina.*
- MORALES, E.—1951. Plancton recogido por los laboratorios costeros, II. Plancton de Blanes desde octubre de 1949 hasta junio de 1950. *P. Inst. Biol. Apl.* 8: 121-125.
- NATHANSOHN, A.—1908-1909. Beiträge zur Biologie des Planktons, I, II. *Inst. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydro.* 1: 37-72; 2: 580-632.
- NIELSEN, J. N.—1912. Hydrography of the Mediterranean and adjacent waters. *Rep. Danish Ocean. Exped. 1908-1910 to the Medit. and adj. seas*, 1-2: 79-191.
- «Sección de Biol. Mar. del Patronato Juan de La Cierva.»—1950. Plancton recogido por los laboratorios costeros, I. Plancton de Blanes durante el verano de 1949. *P. Inst. Biol. Apl.* 7: 155-157.

