

DIATOMEAS Y SILICOFLAGELADOS DE LA BAHIA DE VALPARAISO

SERGIO AVARIA PLACIER

I. INTRODUCCION

En el presente trabajo se dan a conocer los resultados de dos años dedicados al estudio de las diatomeas y silicoflagelados de la Bahía de Valparaíso. El objetivo que se persigue con esta publicación es iniciar el inventario de las especies y estudiar las variaciones cualitativas que experimentan las mismas a lo largo del año. Siendo éstas las primeras investigaciones realizadas en el país sobre este tema, ha sido necesario efectuar como trabajo previo una recopilación lo más completa posible de los datos obtenidos por Expediciones extranjeras que han colectado material frente a nuestra costa, los cuales se encuentran dispersos en libros y revistas de difícil acceso, que al reunirlos en esta publicación creemos facilitará el trabajo a posteriores investigadores en este campo en Chile.

En el futuro se proseguirá con el inventario de los demás elementos constitutivos del fitoplancton de esta bahía, para una vez realizada la etapa cualitativa del mismo, quedar en condiciones de hacer estudios cuantitativos en relación con los múltiples factores oceanográficos y biológicos que influyen sobre él.

Agradecimientos.—Deseo expresar mis agradecimientos al Profesor Héctor Etcheverry Daza, Director del Instituto de Biología Marina; a la Dra. Elda Fagetti G., por sus valiosas críticas y constante estímulo; a mis colegas Deanna Carter y Patricio García-Tello que se hicieron cargo de la recolección de muestras durante los meses de Diciembre, Enero y Febrero; y a la Sra. Nora Aguirre por su contribución a la confección de dibujos y gráficos que ilustran este trabajo.

II. ANTECEDENTES HISTORICOS

Hasta la fecha no ha sido publicado ningún trabajo dedicado exclusivamente al estudio del fitoplancton de la Bahía de Valparaíso, pero según la bibliografía consultada, existen tres trabajos con informaciones sobre el fitoplancton de nuestra bahía: el primero de Zacharias (1906) en que el autor da listas y descripciones de especies planctónicas de diversos mares incluyendo una lista de 10 especies de diatomeas procedentes de una muestra de Valparaíso. Más tarde Krasske (1941) en un trabajo sobre las diatomeas del plancton costero de Chile, basado en muestras colectadas por los Dres. Lübert y Schwabe entre Octubre de 1928 y Marzo de 1929 y entre Octubre de 1935 y Marzo de

1938 respectivamente, cita 20 especies de diatomeas marinas para la Bahía de Valparaíso. Finalmente Yáñez (1950) en una nota sobre el plancton de la Bahía de Valparaíso identifica 9 de los géneros de diatomeas más comunes en muestras periódicas tomadas entre los años 1945 y 1948.

Además de estos trabajos fueron importante aporte en nuestro estudio las publicaciones de Expediciones extranjeras que han colectado material frente a nuestra costa, las cuales a pesar de no citar especies para la bahía misma, lo hacen sí en sus alrededores y en varias estaciones a lo largo de la costa chilena, siendo el trabajo de Hendey (1937) el que nos da mayor número de datos en este aspecto.

También fueron de particular interés trabajos que hacen referencia al fitoplancton de la Corriente de Humboldt como el de Günther (1936) y los que se refieren al estudio del fitoplancton de otras bahías de la costa sudamericana del Pacífico como son los de Landa (1953) y Rojas (1958) en la Bahía de Chimbote; y el de Barreda (1958) en la Bahía de Pisco.

III. AREA ESTUDIADA

La Bahía de Valparaíso (Lat. $33^{\circ}01'S$; Long. $71^{\circ}38'W$), lugar donde se realizaron las colectas periódicas de fitoplancton, forma un arco de 6,5 millas comprendido entre Punta Con-Con por el Norte y Punta Angeles por el sur. (Fig. 1). Está completamente rodeada de cerros de 300 a 400 metros de altura por lo que se encuentra protegida de los vientos: Sur, Este y Oeste, quedando enteramente abierta hacia el Norte, recibiendo en Invierno vientos hasta del cuarto

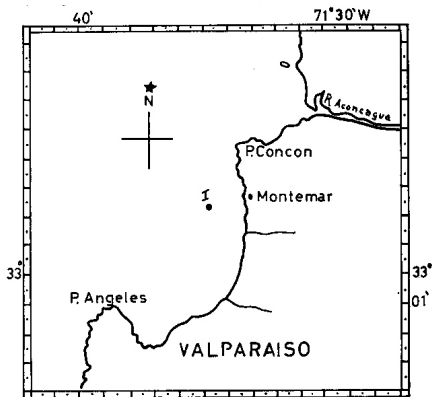


FIGURA 1.—Bahía de Valparaíso; el punto I indica la estación fija donde se efectuaron las colectas periódicas de fitoplancton.

cuadrante, causantes de los fuertes temporales que se presentan en esa época del año. La profundidad media de la bahía es de unos 80 metros al centro aumentando marcadamente hacia el sur; la isóbata de 20 metros se encuentra a 300 metros de la costa y la de 200 metros a más de seis millas.

El clima según la clasificación de Köppen corresponde a templado cálido con humedad suficiente (Cfa, Csb), con una temperatura anual

de alrededor de 14°C , inferior a la correspondiente a la latitud, debido a la influencia de la Corriente de Humboldt. La presión atmosférica media anual es de 1.016 mb. presentándose vientos del Norte y Noroeste en Invierno, y Sur y Suroeste en Primavera y Verano. Debido también a la influencia de la Corriente de Humboldt, se presenta a través de todo el año una nubosidad parcial característica de la zona, con un promedio anual de 2.113 horas de sol, según datos obtenidos en los años 1958 y 1959 (Reyes 1960).

El mar en la costa presenta «bravezas de costa» (fenómeno típico del litoral chileno-peruano) más o menos a través de todo el año, con fuertes temporales y marejadas de Invierno, estos últimos generalmente acompañados de fuertes lluvias y vientos del Norte.

La temperatura superficial del agua cerca de la costa no presenta grandes variaciones entre Invierno y Verano como se puede apreciar en la figura 2. Según datos obtenidos a partir del año 1958, las medias anuales oscilan alrededor de los 13°C , presentándose las mínimas a fines de Invierno y principios de Primavera, con medias mensuales alrededor de los 12°C , y las máximas en los meses de Verano con medias mensuales del orden de los 15° o 16°C .

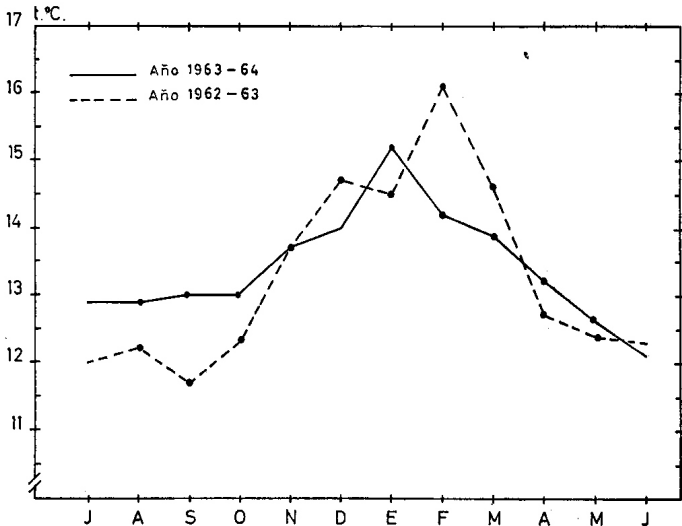


FIGURA 2.—Variación de la temperatura superficial del agua durante el período que se colectaron las muestras y en el mismo período del año anterior.

La Bahía recibe influencia de agua dulce principalmente por el río Aconcagua que desemboca en su límite norte. Este río es de régimen nivoso franco con escurrimiento torrencial, tiene una longitud de 192 Km. y una hoya de 7.640 Km. de superficie debiendo entregar al mar una cantidad de agua de 50 m³/seg. (Fuenzalida, 1950). Hacia el Sur se encuentran los Esteros de Reñaca y Marga-Marga respectivamente, ambos de pequeño caudal cuyas barras se abren muy ocasionalmente en los meses de Invierno. Además de esto la Bahía tiene un régimen moderado de lluvias con un promedio anual de 479,7 mm.

Orillando la Bahía se encuentran numerosas industrias y en la parte sur más protegida está la dársena del puerto artificial, el cual posee un intenso tráfico marítimo.

IV. MATERIAL Y METODOS

El fitoplancton se colectó en una estación fija (E.I.) cuya posición está dada en la Fig. 1, tomándose muestras superficiales periódicas con intervalos de 15 días desde el 3 de Julio al 5 de Noviembre de 1963 y semanalmente a partir del 5 de Noviembre hasta el 1.º de Julio de 1964. Para el efecto se utilizó una red de fitoplancton N.º 20 (68 mallas por cm.) cuya boca tenía 30 cm. de diámetro y la parte filtrante 1 metro de largo. Se arrastró durante 15 minutos desde una embarcación a remos, con una velocidad aproximada de un nudo por hora. Con cada muestra se tomaron las temperaturas del mar y aire, estados de mar, de cielo, fuerza y dirección del viento; datos indicados en la Tabla I.

Una vez llegado el plancton al laboratorio, se procedía a observar las especies «in vivo» depositando unas gotas de material en un portaobjetos cóncavo, lo que permitía reconocer las especies en sus diferentes planos, además de sus movimientos y de la posición de los cromatóforos. En seguida se fijaba la muestra con formalina al 5% neutralizada con ácido bórico y luego se filtraba a través de una red de 25 mallas por cm. con el fin de eliminar las basuras y pequeños animales planctónicos, especialmente copépodos, que siempre caen en la red.

De cada muestra, ya fijada y filtrada, se tomaban 50 cc. guardándolos en frascos correctamente fechados para su posterior estudio referente a la abundancia relativa de las diferentes especies presentes en las muestras. Del resto de la muestra previamente concentrada, se tomaban dos submuestras: la primera para el estudio de las formas planctónicas delicadas, se sometía al método de lavado por decantación para evitar la destrucción de las especies, las cuales se observaban directamente al microscopio montadas en agua a la cual se le agregaba una gota de fenol D'Aman o glicerina para retardar la evaporación del líquido, o montadas al aire sin medio de inclusión si la identificación de la especie montada en agua daba lugar a dudas. La segunda submuestra para el estudio de las formas robustas, se lavaba por centrifugaciones sucesivas efectuadas entre 2.000 y 2.500 r.p.m., y luego se sometía a tratamiento para eliminar la materia orgánica a fin de dejar al descubierto los frústulos. Para

este objeto se siguió el método de Müller-Melchers y Ferrando (1956) que consiste en someter a las diatomeas a oxidación lenta durante 24 horas con KMnO_4 al 10% y su posterior inclusión en un medio que permita mayor claridad en el campo microscópico, además de tener la ventaja de poder guardar las preparaciones durante un tiempo indeterminado. En nuestro caso se usaron Bálsamo de Canadá e Hyrax que poseen un índice de refracción de 1,535 y 1,7 respectivamente. En aquellos casos en que había una marcada predominancia de formas robustas en el plancton, se utilizó el método clásico de oxidación consistente en hervir las diatomeas en ácidos clorhídrico y nítrico concentrados hasta la total desaparición de la materia orgánica.

Para la identificación de las diferentes especies se recurrió a claves y descripciones existentes en obras de reconocidos especialistas en la materia, en especial los trabajos de Hendey (1937; 1964), Brunel (1962), Crosby y Wood (1958-1959), Cupp (1943), Lebour (1930), Heiden y Kolbe (1928), Boyer (1926), van Heurck (1889) y Castracane (1886). Se utilizó un microscopio binocular Zeiss standard GFL con contraste de fases.

Las diatomeas se observaron en sus diferentes planos utilizando de preferencia las vistas valvar y conectival. Al observar las especies robustas tratadas con los métodos de oxidación antes mencionados, se encontraron en las preparaciones fragmentos y esporas de las formas frágiles, pudiendo así observarse estructuras de sus valvas. Luego de dibujarlas con la ayuda de una cámara clara, se procedía a identificarlas agotando toda la bibliografía puesta a nuestro alcance.

De cada especie identificada se midieron 50 ejemplares, en lo posible en diferentes épocas del año. En la diagnosis correspondiente se indican los valores extremos y entre paréntesis el tamaño más frecuente. Por lo general nuestros datos no difirieron mayormente a los de otros autores.

Los datos de ecología de las diferentes especies se basaron principalmente en la clasificación ecológica y geográfica adoptada por Margalef (1961) para las especies del fitoplancton marino, en observaciones personales y datos de otros autores en especial los proporcionados por Cupp (1943) y Brunel (1962). La clasificación de Margalef se adapta a la mayor parte de las especies identificadas en la bahía de Valparaíso, a excepción de 9 allí clasificadas como «boreales eurioicas», que al ser encontradas en este Hemisferio no podían ser clasificadas como tales. Según comunicación personal del Dr. Margalef, el autor nos manifestó que a excepción de algunas diatomeas antárticas y cierto número de dinoflagelados de aguas cálidas de distribución aparentemente restringida, la mayoría de las especies del fitoplancton son potencialmente cosmopolitas pudiendo presentarse en cualquier lugar donde encuentren condiciones apropiadas, por lo que las 9 especies en cuestión se han de considerar como «cosmopolitas eurioicas».

La distribución geográfica de las especies, sólo se refiere a nuestra costa, y se basa en los datos proporcionados por Krasske (1941) y por Expediciones extranjeras que han tocado nuestras costas, estos datos se dan por especie en

la diagnosis, y se resumen en la Tabla II junto al resto de las especies citadas para la costa de Chile, datos que serán ampliados en un futuro próximo con muestras que se han colectado por expediciones nacionales.

A fin de tener una visión general de las variaciones de las diferentes especies a través del año, se ha hecho un análisis cuantitativo aproximado adoptando el siguiente método, el cual sin tener pretensiones de ser exacto, nos da por lo menos una idea de la abundancia relativa de cada especie en determinada época del año:

De los frascos en los cuales se guardaron 50 cc. tomados al azar del total de la muestra, se tomaron dos gotas y se llevaron a un portaobjetos, sobre ellas se colocaron dos láminas cubreobjetos de 18×18 mm, y luego se examinó la totalidad del área cubierta por cada una de las láminas. El grado de abundancia se determinó después de revisar detenidamente comparando cuantitativamente y entre sí a las especies presentes en la gota. Si después de examinar todo el campo óptico de ambos cubres no se localizó una determinada especie, ésta se dio por ausente. De este modo se estableció arbitrariamente la siguiente escala de clasificación que resulta adaptarse a la gran mayoría de las especies:

Ausente	•
Rara (1 ejemplar)	+
Escasa (entre 2 y 10)	△
Abundante (entre 10 y 50)	○
Muy abundante (más de 50)	●

El recuento se hizo en cada uno de los cubres y se sacó promedio de los dos.

V. TERMINOLOGIA

En el vocabulario diatomológico se emplean diferentes términos para expresar los mismos caracteres morfológicos como resultado de las traducciones de descripciones originales a otros idiomas, lo que generalmente se presta a confusiones. Así por ejemplo las «hipnósporas» se conocen también con el nombre de endocistos, estatosporas, esporas de descanso, etc. Lo mismo ocurre con otros elementos como setas, espinas, poros, estrías y otros, que juegan un rol importantísimo en la identificación de las diferentes especies.

Como hasta ahora hemos encontrado muy pocas descripciones en el idioma castellano, hemos creído conveniente para uniformar, adoptar la terminología empleada por uno de los autores españoles de mayor experiencia en este campo, el Dr. Margalef, en la parte dedicada a diatomeas de la obra «Introducción al estudio del plancton marino». En las traducciones de otros idiomas hemos seguido estrictamente a Boltovskoy (1964).

VI. SISTEMATICA

Entre las varias clasificaciones de diatomeas que existen, la seguida en el presente trabajo está basada en la de Schütt (1896) con ciertas modificaciones introducidas por Hustedt (1930) y adaptada por Brunel (1962). En esta clasificación se considera a las diatomeas como una clase de algas BACILLARIOPHYCEAE del Phylum CHRYSOPHYTA dividida en dos grandes subclases: *Centricae* (Valvas con estructuras concéntricas o por lo menos no pinnada, sin rafe ni área longitudinal, cromatóforos pequeños y numerosos, con micrósporas) y *Pennatae* (Valvas zigomorfas con estructura pinnada, área longitudinal lisa, con o sin rafe, por lo general cromatóforos grandes y poco numerosos, sin micrósporas ni hipnósporas).

Las *Centricae*, casi todas marinas, están divididas en 3 órdenes, 8 familias, 16 subfamilias, 58 géneros y alrededor de 337 especies. En la Bahía de Valparaíso se identificaron 60 especies y 5 variedades, pertenecientes a 26 géneros, 10 subfamilias, 5 familias y 3 órdenes.

Entre las *Pennatae* se encuentran la mayor parte de las diatomeas de agua dulce. Casi todos los representantes marinos son formas de fondo, epizoicas o epifitas que se presentan accidentalmente en el plancton. Margalef (1950) cita 11 géneros importantes en el fitoplancton marino, de los cuales 6 fueron identificados en la Bahía de Valparaíso.

Sólo en algunas de las muestras analizadas, se encontraron especies de agua dulce seguramente provenientes de los ríos y esteros que desembocan en la bahía, siendo más abundantes después de los fuertes temporales o grandes marejadas comunes del período invernal. Estas pertenecen principalmente a los géneros: *Navicula*, *Cymbella*, *Melosira*, *Licmophora*, *Pinnularia*, *Synedra*, *Stauroneis* y *Pleurosigma*.

CLAVE PARA LOS GENEROS DE DIATOMEAS IDENTIFICADAS EN EL PRESENTE TRABAJO

- | | |
|--|---------------|
| 1.— Células cilíndricas, discoides o poligonales, con simetría radial y sin rafe | 2 |
| — Células no cilíndricas ni discoides, sin simetría radial, generalmente con rafe o pseudorafe | 21 |
| 2.— Células solitarias | 3 |
| — Células asociadas o en colonias | 8 |
| 3.— Sección valvar circular o elíptica | 4 |
| — Sección valvar, triangular o poligonal, valvas fuertemente silificadas con apéndices poco salientes provistas de una estructura reticulada de areolas grandes..... | TRIGONIUM |
| 4.— Valvas circulares o hemisféricas, con estructuras visibles..... | 5 |
| — Valvas circulares, sin estructuras visibles, rodeadas de una corona de fuertes espinas rígidas y radiales que salen de pequeños nódulos en el borde de la valva y en su mismo plano ?..... | GOSSLERIELLA |
| 5.— Estructura areolar o punteada | 6 |
| — Estructura no areolar o punteada formada de numerosas bandas intercalares poco visibles, valvas arqueadas con una corona de largas y delgadas espinas en el margen, dirigidas en ángulo hacia afuera | CORETHRON |
| 6.— Valvas con una expansión extracelular aliforme dividida por rayos radiales en un número variable de cámaras ... | PLANKTONIELLA |
| — Valvas sin expansión extracelular | 7 |
| 7.— Superficie valvar plana o casi plana, sin grandes protuberancias o procesos; a veces una o dos apículas y espinas marginales, cíngulo formado por una banda simple con una o más bandas intercalares | COSCINODISCUS |
| — Superficie valvar dividida en sectores alternativamente levantados y comprimidos, área central lisa, margen más o menos ancho, a veces adornado de espínulas | ACTINOPTYCHUS |
| 8.— Células unidas por espinas para formar cadenas rectas | 9 |
| — Células unidas en otra forma | 12 |
| 9.— Una espina central alojada en una depresión en el centro de la valva y unida a las espinas de las células adyacentes; numerosas bandas intercalares | SCHRODERELLA |
| — Más de una espina por célula | 10 |

- 10.— Células unidas por dos espinas o setas en cada margen valvar, generalmente en ángulo con el eje perivalvar de la célula, unidas a las de las células adyacentes cerca de sus bases. En vista conectival, células rectangularesCHAETOCEROS
- Células unidas por anillos de numerosas espinas 11
- 11.— Valvas con estructura areolar hexagonal, espinas fuertes, gruesas y huecas, no muy numerosas, casi paralelas al eje perivalvarSTEPHANOPYXIS
- Valvas sin estructura visible, ligeramente silificadas, espinas rectas numerosas y finas, paralelas al eje perivalvar ...SKELETONEMA
- 12.— Células unidas por sus superficies valvares en contacto 13
- Células unidas en otra forma 15
- 13.— Células unidas por contacto parcial de sus valvas, el centro de la valva, formando cadenas muy típicas en forma de rosario. Superficie valvar areolada o punteadaMELOSIRA
- Células unidas por contacto de toda la superficie valvar formando cadenas filamentosas largas y derechas..... 14
- 14.— Bandas intercalares poco visibles, valvas planas, de diámetro reducido sin areolas ni puntosLEPTOCYLINDRUS
- Bandas intercalares muy marcadas, valvas circulares con areolas o puntosDACTYLIOSOLEN
- 15.— Células unidas por procesos marginales fuertes y robustos 16
- Células unidas por otras estructuras 19
- 16.— Cadenas derechas o en zig-zag 17
- Cadenas curvas, células elípticas en vista valvar y en forma de H en vista conectival, bandas intercalares numerosas, apertura intercelular grandeEUCAMPIA
- 17.— Procesos cortos y rechonchos unidos a los correspondientes procesos de las células adyacentes por un pequeño pelo curvo que encaja en una vaina de la célula siguiente, paredes celulares débilmente silificadas, numerosas bandas intercalares...CERATAULINA
- Procesos de otra forma, sin pelo curvo 18
- 18.— Células de paredes bien silificadas con areolas o puntos, zona conectival bien diferenciada de la zona valvar, a menudo presencia de espinas entre los procesos; cadenas derechas o en zig-zag, nunca retorcidasBIDDULPHIA
- Células de paredes levemente silificadas, superficie valvar cóncava sobresaliendo en los polos para formar procesos truncados, zona conectival poco marcada y sin estructuras visibles, cadenas derechas, a veces retorcidas en torno a su propio eje...CLIMACODIUM

- 19.— Células unidas por uno o más hilos gelatinosos..... 20
 — Células unidas por un apéndice excéntrico o por una proyección filiforme que por regla corresponde a una marca de las células adyacentes. Valvas (caliptras) cilíndricas con el eje pervalvar muy alargado, de diámetros muy variables según las especies, con numerosas bandas intercalares.....RHIZOSOLENIA
- 20.— Células unidas en cadenas flexibles por un solo hilo gelatinoso. Valvas planas, a veces deprimidas centralmente, provistas de puntos o delicadas areolas, una o más bandas intercalares y a veces espinas marginales presentesTHALASSIOSIRA
 — Células unidas en cadenas compactas y derechas por numerosos hilos gelatinosos finos y cortos, una apícula por valva y numerosas y pequeñas espinas sobre la superficie valvar hacia el margen, numerosas bandas intercalares.....LAUDERIA
- 21.— Células con rafe 25
 — Células sin rafe o con pseudorafe 22
- 22.— Células con septos sinuosos y perforados, unidas en cadenas en zig-zag, frústulos cuadrangulares con esquinas redondeadas, superficie provista de estrías o líneas transapicales de puntos, pseudorafe angosto.....GRAMMATOPHORA
 — Células sin septos ni bandas intercalares 23
- 23.— Células en forma de martillo unidas por su parte más ancha formando colonias estrelladas o espiraladas, membrana provista de estrías transapicales, pseudorafe angosto...ASTERIONELLA
 — Células de otra forma, valvas angostas, lineares o ligeramente lanceoladas, provistas de poros o estrías, solitarias o en colonias, eje apical varias veces más largo que el transapical 24
- 24.— Células con pequeñas espinas terminales, derechas o levemente curvadas, polos ligeramente disimilares, solitarias o unidas en colonias estrelladas o en zig-zag por cojinetes mucosos producidos al final de la célula, pseudorafe ausenteTHALASSIOTHRIX
 — Células sin espinas terminales, solitarias o unidas en colonias en forma de racimo o de abanico, pseudorafe bien claro, eje apical 10 o más veces superior al transapicalSYNEDRA
- 25.— Valvas con quilla en las que se oculta el rafe generalmente excéntrico, sin nódulo central. Puntos de la quilla cortos o prolongados, estrías transversales punteadas. Células fusiformes, solitarias o montadas en sus extremos para formar largas cadenas derechas filiformes, o en forma de empalizada. Móviles...NITZSCHIA
 — Valvas sin quilla, rafe mediano con nódulo central. En vista valvar, células lineares-elípticas u oblongas, con finales redondeados, capitados o rostrados, adornadas de estrías o puntos. Células solitarias o unidas en colonias mucilaginosas, móviles. Las plancónicas generalmente en cadenas cintiformesNAVICULA

VII. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES

Phylum:	Chrysophyta Pascher, 1914
Clase:	Bacillariophyceae Fritsch, 1935
Subclase:	Centricae Schütt, 1896
Orden:	Discoiales
Familia:	Coscinodiscaceae
Subfamilia:	Melosiroideae
Género:	Melosira Agardh, 1824

Melosira moniliformis (Müller) Agardh.

Lám. I, fig. 4

Sin: *Conferva moniliformis* Müller, 1783
Melosira borrieri Greville in Hooker, 1833

Bibl: Agardh, 1824, pág. 8.
Crosby y Wood, 1958, pág. 488, Lám. 31, fig. 1.
Cupp, 1943, pág. 39, fig. 1.
Brunel, 1962, pág. 31, Lám. 8, fig. 5.

Diagnosis.—Células cortas y cilíndricas, por lo general más largas que anchas, unidas en largas cadenas filamentosas. Valvas cilíndricas de ápices redondeados, provistas de una fina puntuación. Cromatóforos numerosos y pequeños. Diámetro: 25 – 70 μ .

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica, béntica, ticopelágica. Prefiere una baja salinidad, abunda en los estuarios. Chile: de Valparaíso a Puerto Montt; muy escasa en la Bahía de Valparaíso donde sólo se presentó en una muestra del 15 de Octubre.

Género: STEPHANOPYXIS EHRENBURG, 1845

Stephanopyxis turris (Greville) Ralfs in Pritchard.

Lám. I, figs. 5 y 5-a.

Sin: *Creswellia turris* Greville in Gregory, 1857.

Bibl: Pritchard, 1861, pág. 826, Lám. 5, fig. 7.
Lebour, 1930, pág. 73, figs. 45-46.
Hendey, 1937, pág. 237.
Cupp, 1943, pág. 40, fig. 3.

Diagnosis.—Células cilíndricas, en vista conectival oblongas de bordes redondeados, unidas para formar cadenas cortas y derechas. Valvas circulares cubiertas de areolas hexagonales del mismo tamaño en el centro y en el mar-

gen, provistas de un anillo concéntrico de espinas gruesas y huecas, más o menos paralelas al eje pervalvar de la célula. Cromatóforos numerosos, pequeños y laminares. Hipnósporas de paredes gruesas con fuertes espinas. Diámetro: 20 - 60 μ (44 μ).

Difiere de su similar *S. palmeriana* (Greville) Grunow, en que esta última posee un mayor diámetro, y la areolación de la valva es más fina decreciendo en tamaño hacia el margen.

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Común en depósitos fósiles de Nueva Zelanda y Europa. Chile: de Arica a Cabo de Hornos; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa durante todo el mes de Noviembre y principios de Diciembre.

Subfamilia: SKELETONEMOIDEAE

Género: SKELETONEMA GREVILLE, 1866.

Skeletonema costatum (Greville) Cleve

Lám. I, fig. 1

Sin: *Melosira costata* Greville, 1866.

Bibl: Cleve, 1878-a, pág. 18.

Cupp, 1943, pág. 44, fig. 6.

Crosby y Wood, 1958, pág. 493, Lám. 35, fig. 10.

Hendey, 1964, pág. 91, Lám. 7, fig. 3.

Diagnosis.—Células unidas en largas cadenas derechas y delgadas por medio de espinas paralelas al eje pervalvar, distancias intercelulares generalmente más largas que las células mismas. Valvas elípticas o cilíndricas cubiertas de una fina areolación muy difícil de apreciar. Dos cromatóforos por células. Diámetro: 3 - 20 μ (12 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica. Chile: de Arica a Cabo de Hornos; muy común en la Bahía de Valparaíso donde fue la única especie que se presentó a través de todo el año, alcanzando su máxima abundancia desde fines de Enero a principios de Junio.

Género: THALASSIOSIRA CLEVE, 1873.

Thalassiosira aestivalis Gran y Angst

Lám. I, figs. 6 y 6-a.

Bibl: Gran y Angst, 1931, Vol. 7, pág. 463, fig. 10.

Cupp, 1943, pág. 47, fig. 9.

Crosby y Wood, 1958, pág. 493, Lám. 35, fig. 10.

Diagnosis.—En vista conectival, células rectangulares con esquinas cortadas en bisel, unidas por un hilo gelatinoso en cadenas largas, derechas o sigmoideas, dejando un espacio intercelular del mismo largo o ligeramente mayor al eje pervalvar de la célula. Valvas planas cubiertas de una finísima areolación, con una ligera depresión alrededor del poro central. Una banda intercalar por célula. Márgenes provistos de espinas largas y finas. Cromatóforos numerosos y pequeños. Diámetro: 20 – 45 μ (35 μ).

Difiere de su similar *Th. nordenskiöldii* Cleve por poseer espínulas más pequeñas, una zona marginal más angosta y una mayor distancia intercelular.

Ecología y distribución.—Especie nerítica de ecología poco conocida. Chile: No ha sido antes citada para nuestra costa; muy común en la bahía de Valparaíso donde se presentó de Octubre a Mayo, alcanzando su máxima abundancia desde fines de Enero a fines de Abril.

***Thalassiosira decipiens* (Grunow ex van Heurck) Jørgensen**

Lám. I, figs. 2 y 2-a.

Sin: *Coscinodiscus exentricus* sensu Schmidt, 1874.
Coscinodiscus decipiens Grunow ex van Heurck, 1880-85.
Thalassiosira gelatinosa Hensen, 1887.

Bibl: Jørgensen, 1905, pág. 96, Lám. 6, fig. 3.
Cupp, 1943, pág. 48, fig. 10.
Hendey, 1964, pág. 87, Lám. 1, fig. 5.
Hustedt, 1929, pág. 322, fig. 158.

Diagnosis.—Células tipaniformes, unidas por un hilo gelatinoso en largas cadenas, dejando un gran espacio intercelular. Valvas planas o ligeramente curvadas con márgenes redondeados y fuertes espinas marginales, superficie valvar cubierta de areolas excéntricas: Una banda intercalar por valva. Cromatóforos numerosos y pequeños. Diámetro: 20 – 50 μ (44 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas, de amplia distribución, también se la encuentra en mares fríos. Chile: Antofagasta a Cabo de Hornos; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa y esporádica a través de todo el año.

***Thalassiosira minuscula* Krasske.**

Lám. I, figs. 3 y 3-a.

Bibl: Krasske, 1941, pág. 262, Lám. 5, figs. 4-6.

Diagnosis.—Células cuadrangulares, tipaniformes, unidas por un hilo gelatinoso en pequeñas cadenas angostas y derechas. Valvas frágiles sin estructura visible, poro asimétrico, esquinas cortadas en bisel, márgenes sin espinas. Cromatóforos numerosos. Diámetro: 10 – 20 μ (12 μ).

Ecología y distribución.—Ecología desconocida. Chile: de Iquique a Puerto Montt; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó a fines de Junio y principios de Julio en forma escasa.

***Thalassiosira subtilis* (Ostenfeld) Gran.**

Lám. I, fig. 7.

Sin: *Podosira subtilis* Ostenfeld in Ostenfeld & Knudsen, 1899.

Bibl: Gran, 1900-a, pág. 117.

Cupp, 1943, pág. 51, fig. 13.

Crosby y Wood, 1958, pág. 493, Lám. 35, fig. 11.

Hendey, 1964, pág. 86.

Diagnosis.—Células tipaniformes embebidas en una masa mucilaginosa. Valvas redondeadas provistas de espinas extremadamente finas y una gran apícula, sin estructura visible. Cromatóforos platiformes y pequeños, 6 a 10 por célula. Diámetro: 15 – 30 μ (18 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica, muy abundante en aguas templadas y cálidas. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó a principios de Agosto en forma abundante.

Subfamilia: COSCINODISCOIDEAE

Género: COSCINODISCUS EHRENBERG, 1838.

***Coscinodiscus curvatulus* Grunow in Schmidt**

Lám. II, fig. 5.

Bibl: Schmidt, 1874, Lám. 57, fig. 33.

Cupp, 1943, pág. 55, fig. 17.

Crosby y Wood, 1958, pág. 496, Lám. 31, fig. 14.

Hendey, 1964, pág. 81.

Diagnosis.—Células discoides, solitarias. Valvas casi planas, cubiertas de una fuerte areolación. Areolas poligonales dispuestas en fascículos de líneas curvas, ligeramente más grandes en la mitad del radio (8 – 10 en 10 μ). Margen angosto adornado de cortas estrías radiales y apículas dispuestas de a una al final de cada línea radial de los fascículos. Área central ausente o muy pequeña, sin roseta central. Diámetro: 50 – 100 μ (70 μ).

Ecología y distribución.—Especie oceánica y nerítica, cosmopolita eurioica. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa el 15 de Octubre.

Coscinodiscus janischii A. Schmidt

Lám. II, fig. 6.

Sin: *Coscinodiscus wailessi* Gran and Agnst, 1931.

Bibl: A. Schmidt, 1878, Lám. 34, fig. 64.

Karsten, 1906, pág. 155, Lám. 25, fig. 9.

Boyer, 1927, pág. 56.

Wood, Crosby y Cassie, 1959, pág. 213, Lám. 15, fig. 16 a-c.

Diagnosis.—Células discoides, solitarias. Valvas cóncavas ligeramente onduladas, superficie cubierta de areolas hexagonales, área central hialina grande. Areolas confusas en el centro haciéndose más nítidas hacia los bordes, en donde son perfectamente hexagonales y bien definidas; 4 areolas en $10\ \mu$ en el centro, creciendo hacia el margen. Diámetro: 150-350 μ .

Ecología y distribución.—Especie nerítica y oceánica, cosmopolita de aguas cálidas. Chile: Arica a Puerto Montt; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica y escasa a lo largo de todo el año.

Coscinodiscus perforatus Ehrenberg

Lám. II, fig. 3

Bibl: Ehrenberg, 1844, pág. 78

Schmidt, 1886, Lám. 64, fig. 12.

Boyer, 1927, pág. 58.

Hendey, 1964, pág. 77.

Diagnosis.—Valvas planas o ligeramente convexas, areolas grandes y fuertes, redondeadas a veces poligonales, dispuestas en líneas radiales primarias bien marcadas y espirales secundarias, cada areola rodeada de una membrana poroide (4,5 a 5 en $10\ \mu$). Areolas más grandes en la mitad del radio disminuyendo de tamaño en forma casi imperceptible hacia el centro y hacia el margen. Espacio central hialino pequeño, más o menos redondeado. Margen angosto con dos apículas asimétricas. Diámetro: 77 - 130 μ (112 μ).

Nota: Especie de gran variabilidad, los ejemplares presentes en nuestras muestras se acercan más a la variedad *cellulosa* Grunow que al tipo, difiriendo de ésta en la ausencia de areolas intersticiales y de roseta central.

Ecología y distribución.—Especie nerítica y oceánica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Chile: de Arica a Concepción; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa y esporádica desde fines de Febrero a principios de Junio.

Coscinodiscus sub-bulliens Jörgensen

Lám. II, fig. 7.

Bibl: Jörgensen, 1905, pág. 94, Lám. 6, fig. 2.

Lebour, 1930, pág. 41, figs. 16-c, 17-a, 18-a.

Hendey, 1964, pág. 80.

Diagnosis.—Células discoides, solitarias de valvas gruesas, plano-convexas, recubiertas de una fuerte areolación poligonal, sin espacio central; roseta sólo presente en las células grandes. Estructura areolar dicotómica radiada. Areolas más grandes en la mitad del radio, disminuyendo hacia el centro y hacia el borde. Margen adornado de diminutas espinas y dos grandes apículas dispuestas en ángulo cercano a los 180°. Diámetro: 60 – 150 μ (90 μ).

Difiere de su similar *C. centralis* Ehr. en que ésta última posee mayor tamaño, una areolación más débil y las apículas están dispuestas en ángulo cercano a los 90°.

Ecología y distribución.—Especie oceánica común en aguas templadas y frías. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa el 15 de Octubre.

Género: PLANKTONIELLA SCHÜTT, 1893.

Planktoniella sol (Wallich) Schütt

Lám. II, fig. 1

Sin: *Coscinodiscus sol* Wallich, 1860.

Bibl: Schütt, 1893, pág. 20, fig. 8.

Hendey, 1937, pág. 257, Lám. 13, fig. 1.

Cupp, 1943, pág. 63, fig. 27.

Croshy y Wood, 1958, pág. 498, Lám. 32, fig. 18.

Diagnosis.—Células solitarias, discoides, con una porción central o valvar plano-convexa con areolación semejante a *Coscinodiscus excentricus* Ehr., rodeada por una expansión extracelular de lóculos periféricos dividida por rayos radiales en un número variable de cámaras. Cromatóforos numerosos y pequeños. Diámetros: Valva: 21 – 81 μ (33 μ); con expansión extracelular: 90 – 200 μ (130 μ).

Ecología y distribución.—Especie oceánica antiboreal eurioica, por el Norte penetra excepcionalmente en los mares boreales y por el sur desciende hasta 40°S, prefiriendo las aguas de alta salinidad. Chile: de Arica a Concepción; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa desde fines de Julio a principios de Octubre.

Género: GOSSLERIELLA SCHÜTT, 1893.

Gossleriella tropica Schütt

Lám. II, fig. 2.

Bibl: Schütt, 1893, pág. 20, fig. 7.

Hustedt, 1929, pág. 500, fig. 280.

Hendey, 1937, pág. 258, Lám. 12, fig. 1.

Crosby y Wood, 1958, pág. 525, Lám. 32, fig. 54

Diagnosis.—Células discoides, generalmente solitarias, a veces formando cortas cadenas. Valvas convexas, sin estructura visible, adornada de robustas espinas que nacen de pequeños engrosamientos del borde de la valva, entre ellas se encuentran 3 a 6 espinas más cortas y finas que las restantes. Margen valvar provisto de 2 a 3 distintas coronas de espinas. Cromatóforos numerosos y pequeños. Diámetro: 75-100 μ (85 μ).

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita de aguas cálidas. Chile: Arica a Valparaíso; antes sólo citada hasta los 25°S en nuestra costa; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó durante Abril, Mayo y principios de Junio en forma escasa.

Familia: ACTINODISCACEAE.

Subfamilia: ACTINOPTYCHOIDEAE.

Género: ACTINOPTYCHUS EHRENBERG, 1843.

Actinoptychus senarius Ehrenberg

Lám. II, fig. 4.

Sin: *Actinocyclus senarius* Rhr. 1838.

Actinocyclus undulatus, Kützinger, 1844.

Actinoptychus undulatus Hustedt, 1929.

Bibl: Ehrenberg, 1843, Lám. 1, part. 1, fig. 27.

Crosby y Wood, 1958, pág. 498, Lám. 32, fig. 19.

Hendey, 1964, pág. 95, Lám. 23, figs. 1 y 2.

Diagnosis.—Células solitarias, discoidales. Valvas divididas en 6 sectores alternativamente levantados y comprimidos, con una pequeña área poligonal lisa al centro. Cada sector cubierto de una fuerte areolación y con una corta espina cerca del margen valvar. Margen estrecho finamente estriado. Cromatóforos numerosos laminares. Diámetro: 40 - 100 μ .

Ecología y distribución.—Especie de fondo, ticopelágica, se presenta a menudo en el plancton nerítico, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Chile: de Arica a Puerto Montt; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa y esporádica en los meses de Julio y Agosto.

Orden: **SOLENIALES**
 Familia: **SOLENIACEAE**
 Subfamilia: **LAUDERIOIDEAE**.
 Género: **CORETHRON** CASTRACANE, 1886.

Corethron criophilum Castracane

Lám. III, fig. 4.

Bibl: Castracane, 1886, pág. 85, Lám. 24, fig. 14.
 Lebour, 1930, pág. 80, fig. 54.
 Hendey, 1937, pág. 325-9, Láms. 7-8.
 Crosby y Wood, 1958, pág. 525, Lám. 39, fig. 83.

Diagnosis.—Células cilíndricas de paredes delgadas, solitarias o unidas formando cortas cadenas rectas. Valvas redondeadas con márgenes provistos de un círculo de largas setas rígidas y delgadas dirigidas hacia un mismo polo, formando ángulo de 30 a 65° con el eje perivalvar de la célula. Zona conectival compuesta de un simple tubo hialino o numerosas bandas intercalares escuamiformes, muy confusas. Cromatóforos numerosos y pequeños. Diámetro muy variable.

criophilum	hystrix	hispidum	inermis	pelagicum
Células cilíndricas de paredes delgadas.	Células 4 a 10 veces más largas que anchas.	Células muy simplificadas, eje perivalvar poco inferior al diámetro.	Células muy simplificadas, unidas en cadena.	Células de gran diámetro casi esféricas.
Setas numerosas rígidas y delgadas.	Setas más largas que la mitad o el total del eje perivalvar. Corona de finos pelos erectos terminados en robustos ganchos.	Setas escasas y fuertes con costilla central y espinas. Superficie valvar cubierta de espinas.	Setas sólo se ven en las células terminales.	Setas cortas y numerosas.
Zona conectival un simple tubo hialino.	Zona conectival con bandas intercalares escamosas interrumpidas por espacios hialinos.	Zona conectival con segmentos anulares.	Zona conectival con setas, lo que le da un aspecto de estriado longitudinal.	Zona conectival muy corta.
Fase de aguas frías.	Fase de aguas templadas del Norte.	Fase de aguas calientes.	Fase estacional de aguas muy frías.	Fase de aguas calientes.

Ecología y distribución.—Especie oceánica cosmopolita eurioica; muy común en la Antártica. Chile: de Arica a Cabo de Hornos, poco común en la bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa y esporádica a través de todo el año, siendo más constante su presencia en los meses de Invierno.

Nota: Hendey (1937) considera a *Corethron* un género monoespecífico, diferenciando varias «fases» que corresponden a las diferentes especies de otros autores. Ellas son: fase *criophilum*, fase tipo correspondiente a *C. criophilum* Castracane, 1886, fase *hispidum*, correspondiente a *C. hispidum* Castracane, 1886 y *C. Murrayanum* Castracane, 1886, fase *hystrix*, correspondiente a *C. hystrix* Hensen, 1887 y *C. valdiviae* Karsten, 1905, fase *inermis* que es una fase estacional correspondiente a *C. inermis*, Karsten 1905, y fase *pelagicum* correspondiente a *C. pelagicum* Brun, 1891. Siguiendo el criterio de Hendey, nuestra descripción corresponde a la fase tipo. En la tabla de la página anterior se han resumido las características diferenciales de las distintas fases en base a las observaciones de Hendey (1937).

Género: LAUDERIA. CLEVE, 1873.

Lauderia borealis Gran

Lám. III, fig. 9.

Bibl: Gran, 1900 pág. 110, Lám. 9, figs. 5 y 7.

Lebour, 1930, pág. 66, fig. 38.

Cupp, 1943, pág. 74, fig. 35.

Hendey, 1964, pág. 143.

Diagnosis.—Células gruesas, cortas y cilíndricas, en contacto por sus superficies valvares para formar cadenas cortas y derechas. Valvas ligeramente cóncavas en el centro, redondeadas en los márgenes. Zona periferal cubierta de una suave puntuación distribuida en líneas irregulares. Márgenes con finísimas espinas y una confusa apícula. Espinas derechas, con hilos gelatinosos rectos y radiales. Cíngulo formado de segmentos anulares invisibles en agua. Cromatóforos numerosos, en forma de pequeñas placas lobuladas, generalmente en los extremos de la célula. Hynósporas desconocidas. Diámetro: 20 – 40 μ .

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas, prefiere altas salinidades. Chile: Valparaíso a Concepción; poco común en la bahía de Valparaíso donde se presenta en forma esporádica y escasa en los meses de Enero, Abril y Mayo.

Schroderella delicatula (Peragallo) Pavillard

Lám. III, figs. 8 y 8-a.

- Sin: *Lauderia delicatula* Peragallo, 1888.
Detonula delicatula Gran, 1900-a.
Detonula schroderi Gran, 1905.
Lauderia schroderi Bergon, 1903.
Schroderella schroderi (Bergon) Pavillard.

- Bibl: Pavillard, 1913, pág. 126.
Cupp, 1943, pág. 75, fig. 36.
Crosby y Wood, 1958, pág. 494, Lám. 35, fig. 15.
Hendey, 1964, pág. 142, Lám. 7, fig. 6.

Diagnosis.—Células cilíndricas unidas en largas cadenas con espacios intercelulares estrechos. Valvas planas o ligeramente convexas, con una depresión en el centro que forma una foseta portadora de una corta espina. Márgenes provistos de finas espinas que se entrecruzan con las de las células adyacentes. Cíngulo compuesto de segmentos anulares finamente estriados. Cromatóforos numerosos y pequeños. Diámetro: 25 – 40 μ (33 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica. Chile: Arica a Puerto Montt; muy común en la bahía de Valparaíso con dos ciclos a través del año, el primero durante Agosto, Septiembre y Octubre alcanzando la máxima abundancia el 15 de Octubre; y el segundo durante Marzo y Abril, alcanzando la máxima abundancia el 15 de Abril.

Nota: Hendey (1964) considera a *Schroderella delicatula* una especie polifásica sometida a gran variación a causa de los factores ambientales. El autor diferencia dos fases a saber: «*schroderi*» células con diámetro superior al eje perivalvar y espacios intercelulares mayores que los de la fase «*delicatula*», en que el eje perivalvar es por lo general 2 a 5 veces mayor que el diámetro. La primera se desarrolla mejor en aguas frías y la segunda en aguas cálidas. No cabe duda que las especies presentes en todas las muestras analizadas en este trabajo pertenecen a la fase «*schroderi*».

Género: DACTYLIOSOLEN CASTRACANE, 1886.

Dactyliosolen mediterraneus Peragallo

Lám. III, figs. 3 y 3-a.

- Sin: *Dactyliosolen tenuis* Gran, 1905.
Dactyliosolen meleagris Karsten, 1906.

- Bibl: Peragallo, 1892, pág. 104, Lám. 13, fig. 6.
Hendey, 1937, pág. 324, Lám. 6, figs. 4 y 6.
Cupp, 1943, pág. 77, fig. 38.
Crosby y Wood, 1958, pág. 524, Lám. 39, fig. 81.

Diagnosis.—Células largas y cilíndricas de márgenes paralelos, unidas por sus superficies valvares formando cadenas cortas y rectas. Cíngulo compuesto de numerosas bandas intercalares de ancho uniforme, cubiertas de una fina areolación reticular. Los finales de las bandas intercalares se disponen en línea recta en el sentido del eje perivalvar de la célula. Cromatóforos numerosos, plaquiformes. Diámetro: $10 - 20 \mu$. Es importante para la identificación de la especie el hecho de que en la mayor parte de las células vivas se encuentra un flagelado epifítico de color amarillo (*Solenicola setigera*) adherido a la zona conectival.

Difiere de su similar *D. antarcticus* Castracane en que en esta última las células son más cortas, más anchas, menos silificadas, y los extremos de las bandas intercalares forman una línea espiral alrededor del eje perivalvar de la célula.

Ecología y distribución.—Especie nerítica y oceánica, cosmopolita eurioica. Chile: Arica a Cabo de Hornos; común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy abundante a fines de Enero.

GÉNERO: LEPTOCYLINDRUS CLEVE, 1889.

Leptocylindrus danicus Cleve

Lám. III, fig. 10.

Bibl: Cleve, 1889, pág. 54.

Cupp, 1943, pág. 78, fig. 39.

Brunel, 1962, pág. 58, Lám. 1, figs. 1 y 2.

Hendey, 1964, pág. 140, Lám. 5, fig. 2.

Diagnosis.—Células cilíndricas, angostas, 2 a 10 veces más largas que anchas, unidas en cadenas por toda la superficie valvar. Valvas planas o ligeramente convexas, sin estructura visible, bandas intercalares muy difíciles de ver. Cromatóforos numerosos redondeados, a veces lobulados. Hypnósporas casi esféricas cubiertas de espinas. Diámetro: $6 - 15 \mu$ (8μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica, monámica. Temp. óptima: $8,6^{\circ}\text{C}$. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica desde principios de Octubre a principios de Junio, alcanzando su máxima abundancia durante las últimas dos semanas de Enero.

Subfamilia: RHIZOLENIOIDEAE.

Género: RHIZOLENIA BRIGHTWELL, 1858.

Rhizolenia alata Brightwell

Lám. III, fig. 1.

Bibl: Brightwell, 1858, pág. 95, Lám. 5, fig. 8.

Hendey, 1937, pág. 310.

Cupp, 1943, pág. 90, fig. 52-A.

Crosby y Wood, 1958, pág. 520, Lám. 38, fig. 62-a.

Diagnosis.—Células solitarias o en pares, largas, cilíndricas y derechas. Valvas con extremos ligeramente cónicos terminados en un proceso excéntrico tubular curvado en cuya base se encuentra una depresión correspondiente al lugar de introducción del ápice de la célula adyacente. Bandas intercalares numerosas, rómbicas, escuamiformes, en dos líneas dorsiventrales, que en vista lateral aparecen como una línea en zig-zag; estructura reticular muy fina. Cromatóforos numerosos, redondeados. Diámetro: 10–20 μ , eje apical sobre 700 μ .

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Chile: no ha sido citada antes para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa durante las dos primeras semanas de Abril.

Rhizosolenia imbricata Brightwell

Lám. III, fig. 2.

Sin: *Rhizosolenia striata*. Greville, 1866.

Bibl: Brightwell, 1858, pág. 95, Lám. 5, fig. 6.

Hustedt, 1929, pág. 580, fig. 331.

Crosby y Wood, 1958, pág. 522, Lám. 39, fig. 74-a.

Hendey, 1964, pág. 149, Lám. 3, fig. 1.

Diagnosis.—Células largas y cilíndricas, ligeramente aplanadas, solitarias o unidas en cortas cadenas derechas. Valvas provistas de un fuerte proceso marginal derecho que aparece como una continuación del lado dorsal de la célula; en vista dorsal cuneiforme con dos pequeñas expansiones laterales. Bandas intercalares escuamiformes de lados paralelos, fuertemente marcadas. Cromatóforos numerosos, pequeños y redondeados. Diámetro: 60–100 μ (60 μ), eje apical: 400–600 μ .

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Chile: de Arica a Valparaíso, antes sólo citada hasta los 25°S en nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa a fines de Febrero y principios de Marzo.

Rhizosolenia imbricata var. *shrubsolei* (Cleve) Schröder

Lám. III, fig. 6.

Sin: *Rhizosolenia shrubsolei* Cleve, 1881.

Bibl: Schröder, 1906, V. 51, pág. 346.

Cupp, 1943, pág. 84, fig. 47.

Crosby y Wood, 1958, pág. 523, Lám. 39, fig. 74-b.

Diagnosis.—Difiere de la especie tipo anteriormente descrita, por presentar un diámetro menor, ápices más suaves y esculturas más finas. Diámetro: 10–20 μ .

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Chile: Arica a Valparaíso, antes solo citada hasta los 20°S en nuestra costa; común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa durante Octubre y principios de Noviembre alcanzando su máxima abundancia en la segunda quincena de Octubre, esporádica y muy escasa desde fines de Marzo a mediados de Mayo.

Rhizosolenia styliformis Brightwell

Lám. III, fig. 7.

- Bibl: Brightwell, 1858, pág. 95, Lám. 5, fig. 5.
Hendey, 1937, pág. 320, Lám. 11, figs. 15 y 17.
Cupp, 1943, pág. 87, fig. 48-a.
Crosby y Wood, 1958, pág. 523, Lám. 34, fig. 32.

Diagnosis.—Células cilíndricas, derechas, generalmente solitarias. Valvas oblicuamente puntiagudas con un proceso apical en línea recta, con el margen dorsal de la valva, en cuya base terminan dos pequeñas expansiones aliformes. Además la valva presenta una larga cavidad que penetra por el extremo de la misma, y una marca bien clara de ambas espinas y expansiones aliformes de las células adyacentes. Bandas intercalares escuamiformes, cubiertas de una fina reticulación. Cromatóforos redondos, pequeños y numerosos. Diámetro: 20–70 μ (30 μ).

Difiere de su similar *Rh. imbricata* var. *shrubsolei*, en que en esta última las valvas son menos agudas, y en vista ventral las bandas intercalares se disponen en línea derecha en zig-zag.

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita eurioica, es quizás la especie más común del género. Chile: Arica a Cabo de Hornos; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa desde fines de Abril a mediados de Mayo.

Rhizosolenia hebetata forma **semispina** (Hensen) Gran

Lám. III, fig. 5.

Sin: *Rhizosolenia semispina* Hensen, 1887.

- Bibl: Gran, 1905, Vol. 3, pág. 527.
Hustedt, 1930, pág. 588, fig. 338.
Cupp, 1943, pág. 88, fig. 50-b.
Brunel, 1962, págs. 64-66, Lám. 4, figs. 1-2, Lám. 1, fig. 6.

Diagnosis.—Células cilíndricas en forma de bastón. Valvas cónicas, frágiles, terminadas en un proceso hueco más ancho en la base; el que a su vez termina en una larga espina piliforme ligeramente curvada. Bandas intercalares escuamiformes Cromatóforos redondos, pequeños y numerosos. Diámetro: 5 – 25 μ .

Nota: *Rh. hebetata* es una especie dimorfa que presenta dos formas muy diferentes: la forma *hemialis* Gran, especie de Invierno de aguas muy frías, y la forma *semispina* (Hensen) Gran, especie de Verano de aguas menos frías. Se diferencian en que la primera es más fuerte y de mayor diámetro (18 – 20 μ), y no posee la espina característica de la segunda.

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita, de aguas templadas y cálidas. Temp. óptima 5,1°C; probablemente diácmica. Chile: no ha sido citada antes para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa la última quincena de Enero y todo el mes de Febrero.

Orden:	BIDDULPHIALES
Familia:	CHAETOCERACEAE
Género:	CHAETOCEROS EHRENBERG, 1845.
Subgénero:	Phaeoceros
Sección:	Borealia

Chaetoceros criophilus Castracane.

Lám. IV, figs. 3 y 3-a.

- Bibl: Castracane, 1886, pág. 78.
Karsten, 1905, pág. 118, Lám. 15, fig. 8.
Hendey, 1937, pág. 295, Lám. 13, fig. 7.
Crosby y Wood, 1958, pág. 525, Lám. 34, fig. 49.

Diagnosis.—Células solitarias o en cortas cadenas. Valvas muy irregulares: la superior con manto ancho y cilíndrico, la inferior con manto plano y angosto. Cíngulo rudimentario, excepto después del período de reproducción. Setas delgadas en sus bases aumentando de grosor hacia la parte distal, armadas de pequeñas espinas en toda su extensión; paralelas al eje apical si las células están en cadenas, y perpendiculares al mismo si son solitarias. Las setas superiores emergen del centro de la valva y las inferiores del margen de la misma. Cromatóforos pequeños y redondeados. Diámetro: 12 – 30 μ (20 μ).

Ecología y distribución.—Especie oceánica y nerítica común en aguas frías del Hemisferio Sur, es una de las diatomeas más abundantes y de más amplia distribución entre todas las diatomeas planctónicas antárticas (Hart, 1934). Chile: de Coquimbo a Cabo de Hornos; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma abundante desde fines de Abril a mediados de Mayo, alcanzando su máxima abundancia a principios de este último mes.

Nota: Varios autores, entre ellos Lebour (1930), Cupp (1943) y Brunel (1962) describen esta especie como *Ch. concavicornis*, pues según Mangin (1917) *Ch. criophilus* es una especie antártica que no aparece en el Hemisferio Norte. En ambos casos las características son las mismas.

Chaetoceros convolutus Castracane

Lám. IV, figs. 2 y 2-a.

Bibl: Castracane, 1886, pág. 78.

Cupp, 1943, pág. 110, fig. 67.

Crosby y Wood, 1958, pág. 515, Lám. 34, fig. 47.

Brunel, 1962, pág. 91, Lám. 13, figs. 1-3.

Diagnosis.—Células formando cadenas derechas, ligeramente retorcidas. Valva superior redondeada, inferior plana. Setas fuertes, relativamente delgadas, provistas de espinas en toda su extensión; las superiores saliendo del centro, las inferiores hacia el margen. Cíngulo ancho, 1/3 del eje apical de la célula. Forámenes poco evidentes, en parte cubiertos por las setas. Cromatóforos numerosos y pequeños. Diámetro: $10 - 27 \mu$ (18μ).

Difiere de su similar *Ch. criophilus* Castracane, por formar sus células cadenas retorcidas, el cíngulo es ancho, las espinas son menos robustas, y las setas casi no aumentan de grosor hacia la parte distal.

Ecología y distribución.—Especie oceánica cosmopolita eurioica, prefiere las bajas temperaturas. Chile: Antofagasta a Cabo de Hornos; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó desde mediados de Febrero a principios de Mayo, alcanzando su máxima abundancia la primera semana de Abril; esporádica y muy abundante en Junio, escasa en Julio.

Subgénero: **Hyalochaete**

Sección: **Dicladia**

Chaetoceros decipiens Cleve

Lám. IV, fig. 4.

Sin: *Chaetoceros Grunowii* Schütt, 1895.

Bibl: Cleve, 1873-b, pág. 11, Lám. 1, fig. 5.

Cupp, 1943, pág. 115, figs. 70-A, 70-B.

Brunel, 1962, pág. 90, Láms. 21-22.

Hendey, 1964, pág. 123, Lám. 12, fig. 2.

Diagnosis.—Células unidas en cadenas anchas y derechas, rectangulares en vista conectival ancha, redondeadas en vista valvar. Valvas planas con sus polos en contacto con los de las células adyacentes. Setas laterales largas y rígidas sin porción basal, fusionadas en pares por una distancia equivalente a 2 ó 3 veces el grosor de la seta, perpendicular al eje apical, luego se separan y divergen en línea casi recta. Setas terminales más cortas y gruesas, emergen oblicuamente y luego se inclinan hacia el eje de la cadena hasta quedar casi paralelas a él; ocasionalmente con finas estrías y poros. Los forámenes varían en forma y tamaño según la estación, siendo más pequeños en Invierno. Cuatro a diez cromatóforos por célula. Diámetro: 10 – 80 μ (36 μ).

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita eurioica, se considera la especie de *Chaetoceros* más abundante que se conoce. Chile: de Arica a Puerto Montt; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa durante Agosto, Septiembre, fines de Diciembre, principios de Enero; abundante desde Marzo a Julio, alcanzando su máxima abundancia la segunda quincena de Junio.

Chaetoceros lorenzianus Grunow

Lám. IV, fig. 5.

Sin: *Chaetoceros cellulosum*, Lauder, 1864.

Bibl: Grunow, 1863, pág. 157, Lám. 5, fig. 13.
Cupp, 1943, pág. 118, fig. 71.
Brunel, 1962, pág. 105, Lám. 18 – 19.
Hendey, 1964, pág. 124, Lám. 16, fig. 1.

Diagnosis.—Células unidas en cortas cadenas derechas. Superficie valvar plana, ligeramente elevada en el centro. Setas delgadas y fuertes, con estrías transversas, saliendo verticalmente desde las esquinas; unidas sólo en el punto de salida. Setas terminales divergentes, gruesas, más anchas en la parte media. Cíngulo angosto. Forámenes de tamaño variable, ligeramente constreñidos en el centro. Cuatro a diez cromatóforos laminares. Hipnósporas ramificadas. Diámetro: 20 – 60 μ .

Difiere de su similar *Ch. mitra* (Bailey) Cleve, por poseer esta última setas terminales convergentes, y forámenes más estrechos.

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas, prefiere las aguas frías. Chile: Coquimbo a Cabo de Hornos; común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa en Agosto, y desde mediados de Febrero a fines de Abril, alcanzando su máxima abundancia durante las tres primeras semanas de Abril.

Sección: **Cylindrica**

Chaetoceros teres Cleve

Lám. IV, fig. 1.

Cleve, 1896, V. 22, pág. 30, fig. 7.

Cupp, 1943, pág. 118, fig. 72.

Crosby y Wood, 1958, pág. 519, Lám. 38, fig. 58.

Brunel, 1962, pág. 108, Láms. 23 y 24.

Diagnosis.—Células en cadenas rígidas, generalmente más largas que anchas. Manto valvar bajo con una zona conectival ancha y sin constricción manto-cingular. Setas saliendo de las esquinas de la célula, sin parte basal diferenciada, perpendiculares al eje de la cadena. Forámenes muy estrechos. Cromatóforos numerosos y pequeños. Hipnósporas lisas en medio de células alargadas. Diámetro: 15 - 40 μ (30 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica y oceánica, cosmopolita eurioica. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso, donde se presentó en forma escasa y esporádica a través de todo el año.

Sección: **Compressa**

Chaetoceros compressus Lauder

Lám. IV, fig. 6.

Sin: *Chaetoceros contortus* Schütt, 1895.

Bibl: Lauder, 1864, pág. 78, Lám. 8, fig. 6.

Cupp, 1943, pág. 119, fig. 74.

Brunel, 1962, pág. 110, Lám. 25.

Hendey, 1964, pág. 125, Lám. 16, fig. 5.

Diagnosis.—Células unidas formando cadenas cortas, a menudo retorcidas; en vista conectival de bordes redondeados no en contacto con los de las células adyacentes. Superficie valvar plana o ligeramente convexa. Setas derechas y delgadas con una parte basal bien diferenciada, salen un poco hacia adentro del margen valvar y se dirigen hacia el exterior cruzándose por fuera de éste. Muy característico de esta especie es la presencia en la mayor parte de las cadenas, de dos pares de setas más cortas y fuertes que las restantes, onduladas y con pequeñas espinas; ambos pares dirigidos hacia un mismo extremo de la cadena, casi perpendiculares al eje de la misma. Cromatóforos pequeños, 4 a 20 por célula. Hipnósporas lisas en el medio de uno de los extremos de la célula madre, con una gruesa banda conectival. Diámetro: 6 - 20 μ (12 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica, muy abundante en aguas templadas. Chile: de Antofagasta a Cabo de Hornos; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica a través de todo el año, muy abundante durante la segunda semana de Noviembre y la segunda de Diciembre.

Sección: **Protuberantia**

Chaetoceros didymus Ehrenberg

Lám. IV, fig. 7.

Bibl: Ehrenberg, 1845, pág. 75.

Cupp, 1943, pág. 121, fig. 75-A.

Crosby y Wood, 1958, pág. 516, Lám. 37, fig. 47-A.

Hendey, 1964, pág. 125, Lám. 17, fig. 2.

Diagnosis.—Células unidas formando cadenas derechas. Superficie valvar ligeramente cóncava, con una protuberancia en el centro de la valva, visible en vista conectival ancha. Setas laterales largas y curvas, salen de las esquinas y se entrecruzan con las de la célula siguiente a corta distancia del margen valvar. Setas terminales un poco más gruesas se disponen casi paralelas al eje de la cadena. Dos cromatóforos por célula comprimidos contra la valva, cada uno con un pirenoide localizado en la protuberancia. Diámetro: 10 – 40 μ (24 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas, muy común en aguas tropicales (Hart, 1934). Chile: de Antofagasta a Puerto Montt; común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó entre Diciembre y Junio alcanzando su máxima abundancia a fines de Diciembre y durante las tres primeras semanas de Enero.

Sección: **Constricta**

Chaetoceros constrictus Gran

Lám. V, fig. 4.

Bibl: Gran, 1897, pág. 17, Lám. 1, figs. 11-13, Lám. 3, fig. 42.

Cupp, 1943, pág. 122, fig. 76.

Brunel, 1962, pág. 112, Lám. 26, figs. 1-2.

Hendey, 1964, pág. 126, Lám. 9, fig. 2.

Diagnosis.—Células unidas en cadenas derechas, en vista cingular cuadrangulares con esquinas agudas. Valvas planas con una marcada constricción manto-cingular. Setas laterales finas, sin parte basal y curvadas hacia una de las extremidades de la cadena. Setas terminales gruesas y bastante más largas, divergen en ángulo agudo. Forámenes lanceolados, ligeramente constreñidos en el centro. Dos cromatóforos por célula comprimidos contra la valva.

Hipnósporas en el centro de la célula madre con espinas en ambas valvas. Diámetro: 12 – 30 μ (29 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica, temp. óptima 7°C. Chile: de Valparaíso a Cabo de Hornos; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma abundante desde la segunda semana de Febrero a la primera semana de Junio, alcanzando su máxima abundancia a fines de Marzo. Esporádica en Diciembre y Enero.

Sección: **Stenocincta**

Chaetoceros affinis Lauder

Lám. V, fig. 5.

Bibl: Lauder, 1864, pág. 68, Lám. 8, fig. 5.

Cupp, 1943, pág. 125, fig. 78-A.

Crosby y Wood, 1958, pág. 513, Lám. 36, fig. 34.

Diagnosis.—Células unidas en cadenas derechas, en vista conectival ancha, rectangulares con esquinas agudas en contacto con las de las células adyacentes. Cíngulo suave y muy angosto. Setas laterales delicadas, sin parte basal; setas terminales gruesas y divergentes. Forámenes lanócolados ligeramente constreñidos al centro. Un cromatóforo por célula en forma de placa con un gran pirenoide. Hipnósporas espinosas. Diámetro: 10 – 27 μ (18 μ).

Esta es una especie muy variable, por lo consiguiente con complicados problemas de sinonimia que trata en detalle Brunel (1962) en la parte correspondiente a la diagnosis de esta especie.

Ecología y distribución.—Especie nerítica, muy abundante en aguas templadas, temp. óptima 15°C. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa durante los meses de Abril, Mayo y primera semana de Junio; esporádica en Octubre y Marzo.

Chaetoceros affinis var. **willei** (Gran) Hustedt.

Lám. V, fig. 3.

Sin: *Chaetoceros willei* Gran, 1897.

Chaetoceros shüttii var. *willei* Meunier, 1913.

Bibl: Hustedt, 1930, Vol. 1, pág. 697, fig. 398.

Cupp, 1943, pág. 126, fig. 78-C.

Brunel, 1962, pág. 116, Lám. 27, fig. 2.

Hendey, 1964, pág. 126, Lám. 18, fig. 4 (como *Ch. willei*).

Diagnosis.—Células unidas en cadenas cortas y derechas, más delicadas que en el tipo. Setas terminales ligeramente más gruesas que las laterales, di-

vergen en ángulo agudo. Forámenes muy pequeños, a veces ausentes. Hipnósporas desconocidas. Diámetro: 10 – 20 μ (12 μ).

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita eurioica, temp. óptima 11°C. Chile: no ha sido antes descrita para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa acompañando la especie tipo.

Sección: **Laciniosa**

Chaetoceros laciniosus Schütt

Lám. V, fig. 2.

Bibl: Schütt, 1895, pág. 35, fig. 5.

Cupp, 1943, pág. 128, fig. 80.

Brunel, 1962, Láms. 28, 29, fig. 5, Lám. 40, fig. 4.

Hendey, 1964, pág. 127, Lám. 13, fig. 2.

Diagnosis.—Células espaciadas unidas en cadenas largas y derechas. En vista conectival ancha, rectangulares de esquinas redondeadas. Constricción manto-cingular bien marcada. Valvas ligeramente convexas. Setas laterales delgadas con su parte basal paralela al eje de la cadena, cruzándose con las adyacentes en línea con el eje del margen valvar, luego se doblan hacia afuera dirigiéndose en suaves curvas hacia uno de los extremos de la cadena. Setas terminales más largas y fuertes, armadas de cortas espinas o con suaves ondulaciones, casi paralelas al eje de la cadena, a veces se entrecruzan. Dos cromatóforos lobulados situados en los extremos de las valvas. Hipnósporas lisas. Diámetro: 15 – 40 μ .

Difiere de sus similares *Ch. brevis* Schütt y *Ch. pelagicus* Cleve por poseer estas últimas un solo cromatóforo. *Ch. pelagicus* es más delicada con un diámetro inferior a 10 μ , y *Ch. brevis* presenta la parte basal de sus setas dirigidas hacia afuera.

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Temp. óptima: 8,6°C. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica y escasa entre fines de Noviembre y fines de Junio, alcanzando su máxima abundancia durante la primera semana de Marzo.

Chaetoceros brevis Schütt

Lám. V, fig. 7.

Sin: *Chaetoceros hemialis* Cleve, 1900.

Chaetoceros pseudobrevis Pavillard, 1911.

Bibl: Schütt, 1895, pág. 38, fig. 4.

Cupp, 1943, pág. 129, fig. 82.

Brunel, 1962, pág. 120, Láms. 27, 29.

Hendey, 1964, pág. 127, Lám. 9, fig. 5.

Diagnosis.—Células unidas formando cortas cadenas derechas. Superficie valvar ligeramente arqueada en el centro. Setas largas con su parte basal rígida en diagonal hacia el exterior, se entrecruzan fuera del margen de la cadena, y luego divergen en ángulo agudo. Forámenes grandes ligeramente más angostos en el centro. Un solo y gran cromatóforo por célula. Diámetro: 8 – 20 μ (12 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas, diámica con un máximo en Primavera seguido de producción de hipnósporas y otro en Otoño sin hipnósporas (Brunel, 1962) Temp. óptima: 5,4°C. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa durante el mes de Agosto, esporádica en el mes de Abril.

Sección: **Diadema**

Chaetoceros diadema (Ehrenberg) Gran

Lám. V, fig. 1.

- Sin: *Syndendrium diadema* Ehrenberg, 1854.
 Chaetoceros distans var. *subsecundus* Grunow ex van Heurck, 1880-85.
 Chaetoceros groenlandicum Cleve, 1896.
 Chaetoceros paradoxum Peragallo, 1897-1908.
 Chaetoceros subsecundus (Grunow) Hustedt, 1930.
 Chaetoceros lawii Manguin, 1954.

- Bibl: Gran, 1897, pág. 84.
 Crosby y Wood, 1958, pág. 516, Lám. 37, fig. 46.
 Brunel, 1962, pág. 122, Láms. 27, 30, fig. 4.
 Hendey, 1964, pág. 128, Lám. 10, fig. 1.

Diagnosis.—Cadenas derechas o ligeramente retorcidas en torno a su eje. En vista conectival ancha, células rectangulares con esquinas redondeadas. Valvas planas o levemente convexas con cingulo estrecho y constricción manticular suave. Forámenes pequeños. Setas laterales muy finas, nacen un poco hacia adentro del margen lateral de la valva y se dirigen oblicuamente hacia el exterior entrecruzándose fuera del margen de la cadena. Setas terminales más gruesas, divergen en ángulo agudo. Cromatóforo único en forma de placa axial. Hipnósporas muy características, valva primaria con 4 a 12 espinas y secundaria lisa. Diámetro: 10 – 45 μ .

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica. Temp. óptima 1,9°C. Chile: de Iquique a Puerto Montt; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma abundante entre principios de Marzo y principios de Junio, alcanzando su máxima abundancia durante la segunda semana de Abril. Esporádica y escasa entre Noviembre y Enero.

Sección: **Brevicatenata****Chaetoceros wighamii** Brightwell

Lám. V, fig. 6.

Sin: *Chaetoceros bottnicum* Cleve in Aurivillius, 1896.
Chaetoceros biconcavus Gran, 1897.

Bibl: Brightwell, 1856, Vol. 4, pág. 108, Lám. 7, figs. 19 - 36.
Lebour, 1930, pág. 149, fig. 111.
Cupp, 1943, pág. 136, fig. 91.
Hendey, 1964, pág. 131, Lám. 11, fig. 3.

Diagnosis.—Cadenas cortas, derechas y delicadas. En vista conectival ancha, células oblongas con esquinas bien marcadas en contacto con las de las células adyacentes. Forámenes ovales o circulares, muy pequeños. Setas laterales largas y delgadas, sin parte basal, algunas paralelas al eje de la cadena y otras divergiendo en ángulo agudo; setas terminales del mismo grosor que las laterales, casi paralelas al eje de la cadena, curvadas en forma de S. Un cromatóforo por célula. Hipnósporas centrales con espinas en la valva primaria. Diámetro: 5 - 15 μ .

Especie muy variable de fácil confusión. Difiere de sus similares, por ser más grande y fuerte que *Ch. perpusillus* Cleve y presentar la curva en S de las setas terminales no tan marcada como en *Ch. karianus* Grunow.

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica y relativamente abundante entre principios de Febrero y fines de Mayo.

Sección: **Curviseta****Chaetoceros curvisetus** Cleve

Lám. V, figs. 8 y 8-a.

Bibl: Cleve, 1889, pág. 55.
Cupp, 1943, pág. 138, fig. 93.
Hendey, 1964, pág. 133, Lám. 17, fig. 6.

Diagnosis.—Cadenas curvadas en espiral, sin células terminales diferenciadas. Células unidas por sus esquinas. Forámenes ovales o circulares. Setas saliendo de las esquinas, todas inclinadas hacia el mismo lado de la cadena. Un cromatóforo por célula con un gran pirenoide central. Hipnósporas lisas, sin espinas. Diámetro: 10 - 34 μ (18 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica. Chile: de Valparaíso a Cabo de Hornos; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy abundante entre principios de Marzo y fines de Junio, alcanzando su máxima abundancia y dominando sobre las demás especies durante la segunda y tercera semana de Abril.

Chaetoceros debilis Cleve

Lám. VI, figs. 8 y 8-a.

Sin: *Chaetoceros vermiculatus* Schütt.

Bibl: Cleve, 1894, pág. 13, Lám. 1, fig. 2.

Cupp, 1943, pág. 138, fig. 95.

Brunel, 1962, pág. 130, Lám. 32.

Hendey, 1964, pág. 133, Lám. 14, fig. 7.

Diagnosis.—Células unidas en largas cadenas retorcidas helicoidalmente. En vista conectival ancha, células rectangulares de esquinas redondeadas. Valvas planas o ligeramente convexas no en contacto con las adyacentes; manto valvar corto sin constricción manto-cingular. Setas delgadas, saliendo hacia adentro del margen valvar, dirigiéndose oblicuamente hasta el punto de cruzamiento, de donde se extienden fuera de la espiral. Un cromatóforo por célula. Diámetro: 10 – 33 μ (24 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica muy abundante en aguas templadas, diác mica, Temp. óptima: 6,9°C. Chile: Valparaíso a Puerto Montt; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy abundante durante Octubre y Noviembre y durante Marzo y Abril, alcanzando su máxima abundancia y dominando sobre las demás especies a fines de Octubre y principios de Noviembre. Esporádica y muy abundante en Diciembre, Enero y Junio.

Sección: **Furcellata**

Chaetoceros radicans Schütt

Lám. VI, fig. 1.

Bibl: Schütt, 1895, Vol. 13, pág. 48, fig. 27.

Cupp, 1943, pág. 141, fig. 97.

Brunel, 1962, pág. 132, Láms. 33-34.

Hendey, 1964, pág. 134, Lám. 18, fig. 1.

Diagnosis.—Células unidas en cadenas derechas o ligeramente curvadas, fuertemente retorcidas en torno al eje de la cadena, sin células terminales diferenciadas. Valvas planas o ligeramente convexas sin constricción manto-

cingular. Setas saliendo un poco hacia adentro del margen valvar, siguiendo una dirección transversal hacia afuera, todas provistas de pequeñas espinas secretoras de mucílago. Un cromatóforo por célula. Hipnósporas en pares, lisas, con gruesas setas abrazando la célula a la manera de un cinturón. Diámetro: $5 - 25 \mu$ (14μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, abundante en aguas templadas. Temp. óptima: $5,8^{\circ}\text{C}$. Chile: de Iquique a Cabo de Hornos; común en la Antártica; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica a través de todo el año, alcanzando su máxima abundancia y dominando sobre las demás especies durante la tercera semana de Diciembre.

Chaetoceros cinctus Gran

Lám. VI, fig. 2.

Bibl: Gran, 1897, pág. 24, Lám. 2, figs. 23, 27.

Cupp, 1943, pág. 142, fig. 98.

Crosby y Wood, 1958, pág. 514, Lám. 37, fig. 37.

Hendey, 1964, pág. 135, Lám. 9, fig. 4.

Diagnosis.—Cadenas derechas o ligeramente curvadas, sin células terminales. Muy semejante a *Chaetoceros rudicans* Schütt de la cual difiere por su tamaño más pequeño y sus setas más delgadas y sin espinas. Hipnósporas con cortas espinas en ambas valvas. Diámetro: $5 - 15 \mu$ (12μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Chile: de Valparaíso a Cabo de Hornos; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma abundante todo el mes de Diciembre alcanzando su máxima abundancia durante la última semana del mismo. Esporádica y abundante en Febrero y Marzo.

Chaetoceros tortissimus Gran

Lám. VI, fig. 4.

Bibl: Gran, 1900, Vol. 38, pág. 122, Lám. 9, fig. 25.

Lebour, 1930, pág. 165, fig. 127.

Cupp, 1943, pág. 142, fig. 99.

Hendey, 1964, pág. 135, Lám. 11, fig. 2.

Diagnosis.—Células unidas en cadenas derechas, retorcidas en torno a su propio eje; sin células terminales. En vista conectival ancha, rectangulares de esquinas redondeadas; paredes muy poco silificadas. Valvas ligeramente convexas en contacto con las adyacentes sólo en el medio. Un cromatóforo por célula. Hipnósporas desconocidas. Diámetro: $15 - 20 \mu$.

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica y escasa entre Noviembre y Junio, alcanzando su máxima abundancia durante las dos primeras semanas de Noviembre.

Sección: **Socialia**

Chaetoceros socialis Lauder

Lám. VI, fig. 7.

Sin: *Chaetoceros wighamii* Cleve y Grunow, 1880.

Chaetoceros lorenzianus var. *parvula*. Cleve y Grunow, 1880.

Bibl: Lauder, 1864, pág. 77, Lám. 8, fig. 1.

Cupp, 1943, pág. 143, fig. 100.

Brunei, 1962, pág. 135, Láms. 26, 29, 36, 37.

Hendey, 1964, pág. 136, Lám. 15, fig. 3.

Diagnosis.—Células unidas en cadenas cortas y curvas, reunidas en colonias mucilaginosas. En vista conectival ancha, células rectangulares de bordes redondeados no en contacto con los de las células adyacentes. Forámenes largos ligeramente más angostos en el centro. Setas piliformes de distinto largo, con una corta parte basal; tres cortas y una cuarta muy larga que se dirige al centro de la cadena, donde se entrecruza con las setas largas de las otras células. Un cromatóforo por célula. Hipnóspora lisa y central. Diámetro: 6 - 12 μ (18 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica; muy común en aguas frías abunda en la Antártica, donde también se la encuentra en el hielo (ice edge forms). Chile: de Valparaíso a Cabo de Hornos; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica y muy abundante entre Agosto y Mayo, alcanzando su máxima abundancia durante la segunda y tercera semana de Abril.

Sección: **Simplicia**

Chaetoceros gracilis Schütt

Lám. VI, fig. 5.

Bibl: Schütt, 1895, Vol. 13, pág. 42, Lám. 5, fig. 7.

Lebour, 1930, pág. 168, fig. 130-a.

Cupp, 1943, pág. 144, fig. 101.

Hendey, 1964, pág. 137, Lám. 14, fig. 3.

Diagnosis.—Células solitarias; en vista cingular ancha, rectangulares con esquinas bien nítidas. Valvas cóncavas, manto valvar alto. Setas saliendo un poco hacia adentro de las esquinas, curvándose inmediatamente y terminando casi paralelas al eje apical de la célula; en vista valvar aparecen como una sola línea. Dos cromatóforos por célula. Diámetro: 8 – 12 μ .

Difiere de su similar *Ch. vistulae* Apstein por ser esta última más pequeña, poseer un solo cromatóforo y setas que salen de las esquinas.

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa a fines de Marzo y principios de Abril.

Familia: **BIDDULPHIACEAE**
Subfamilia: **EUCAMPTODEAE**
Género: **EUCAMPTA EHRENBURG, 1840.**

***Eucampia zodiacus* Ehrenberg**

Lám. VI, fig. 9.

Bibl: Ehrenberg, 1840, pág. 151, Lám. 4, fig. 8.
Cupp, 1943, pág. 145, fig. 103.
Brunel, 1962, pág. 143, Lám. 8, figs. 1, 2.
Hendey, 1964, pág. 107, Lám. 7, fig. 1.

Diagnosis.—Células aplanadas elípticas, unidas en cadenas espiraladas por dos apéndices cortos y obtusos situados en cada polo de la valva. Valvas provistas de pequeños poros. Cíngulo formado por una serie de suaves bandas intercalares. Forámenes elípticos-lanceolados de formas y dimensiones variables. Cromatóforos pequeños y numerosos. Eje apical: 20 – 26 μ (40 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica. Chile: de Antofagasta a Puerto Montt; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa durante todo el mes de Diciembre.

***Eucampia cornuta* (Cleve) Grunow**

Lám. VI, fig. 6.

Sin: *Moelleria cornuta* Cleve, 1873-b.

Bibl: Grunow in Cleve y Grunow, 1880, Lám. 95-b, fig. 5.
Hendey, 1937, pág. 286.
Cupp, 1943, pág. 146, fig. 104.
Crosby y Wood, 1958, pág. 511, Lám. 36, fig. 29.

Diagnosis.—Células aplanadas elípticas, unidas en cadenas espiraladas. Valvas finamente estriadas con un par de procesos relativamente largos y truncados. Cíngulo formado por numerosas bandas intercalares bien marcadas. Forámenes largos. Cromatóforos numerosos y esféricos. Eje apical: $20 - 40 \mu$ (32μ).

Difiere de su similar *E. zodiacus* Ehr. por poseer bandas intercalares más prominentes y procesos más largos y delgados.

Ecología y distribución.—Especie oceánica y nerítica, cosmopolita eurioica. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa desde mediados de Noviembre a fines de Diciembre, alcanzando su máxima abundancia durante la primera semana de Diciembre.

Género: CLIMACODIUM GRUNOW, 1870.

Climacodium biconcavus (Ostenfeld) Cleve

Lám. VI, fig. 3.

Sin: *Eucampia heterauloides* Ostenfeld, 1901.

Eucampia biconcava Ostenfeld, 1902.

Bibl: Cleve, 1897-a, pág. 22, Lám. 2, figs. 16, 17.

Lebour, 1930, pág. 189, fig. 149-b.

Hendey, 1937, pág. 287, Lám. 12, fig. 13.

Crosby y Wood, 1958, pág. 511, Lám. 36, fig. 31.

Diagnosis.—Células rectangulares, unidas en largas cadenas derechas y retorcidas. Superficie valvar cóncava sin estructuras visibles, sobresaliendo en los polos para formar fuertes procesos truncados. Forámenes irregulares elípticos-lanceolados. Numerosos cromatóforos cocciformes generalmente agrupados en el centro de la célula. Eje apical $15 - 36 \mu$ (32μ).

Ecología y distribución.—Especie oceánica de amplia distribución en los mares tropicales y subtropicales. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica y abundante entre la segunda semana de Enero y la primera semana de Mayo. Muy abundante durante la tercera semana de Enero.

Subfamilia: TRICERATIOIDEAE

Género: TRIGONIUM CLEVE, 1868.

Trigonium arcticum (Brightwell) Cleve

Lám. VII, fig. 5.

Sin: *Triceratium arcticum* Brightwell, 1853.

Biddulphia arctica (Brightwell) Boyer, 1900.

Bibl: Cleve, 1868, Vol. 24, pág. 663.

Mann, 1907, Vol. 10, pág. 290.

Hendey, 1937, pág. 282, Lám. 10, fig. 1.

Diagnosis.—Células triangulares en vista valvar, rectangulares en vista conectival. Lados cóncavos, bordes gruesos y redondeados. En vista valvar superficie provista de areolas poligonales que en los vértices del triángulo se transforman en pequeños poros, alcanzan su máximo tamaño en la mitad del radio para luego disminuir hacia el centro en número y tamaño. Areolas dispuestas en líneas rectas que convergen hacia el centro de la valva. Cromatóforos numerosos y redondeados. Eje apical: 100 – 300 μ (200 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, ticopelágica; común en los mares fríos, se encuentra a menudo epífita sobre algas superiores (Hendey, 1937). Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa durante el mes de Octubre.

Subfamilia: BIDDULPHIOIDEAE

Género: BIDDULPHIA GRAY, 1821.

***Biddulphia longicruris* Greville**

Lám. VII, fig. 1.

Bibl: Greville, 1859, Vol. 7, pág. 163, Lám. 8, fig. 10.

Frenguelli, 1930, pág. 305, Lám. 4.

Cupp, 1943, pág. 154, fig. 111-A (1-3).

Diagnosis.—Células unidas en cadenas derechas. Valvas anchas, elípticas-lanceoladas, con procesos largos y delicados. Superficie valvar provista de poros distribuidos en líneas rectas, paralelas al eje apical en el cíngulo, y más grandes y esparcidos en el resto de la valva. Margen valvar con una elevación redondeada de la cual salen dos espinas divergentes bifurcadas en sus extremos. Cíngulo de márgenes derechos, separado del resto de la valva por una estría poco profunda. Cromatóforos numerosos y pequeños. Eje apical: 20 – 50 μ (33 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica muy abundante en los mares templados. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó desde la primera semana de Julio hasta fines de Octubre, y desde mediados de Abril hasta principios de Julio. Es la especie más típica del plancton de Invierno en nuestra Bahía, aparece a mediados de Otoño aumentando progresivamente hasta mediados de Invierno en que alcanza su máxima abundancia dominando sobre las demás especies, luego disminuye progresivamente para desaparecer al finalizar la Primavera.

***Biddulphia longicruris* var. *hyalina* (Schroeder) Cupp**

Lám. VII, fig. 2.

Sin: *Biddulphia hyalina* Schroeder, 1906.

Biddulphia extensa, Mann, 1907.

Biddulphia longicruris Greville in Gran and Angst, 1931.

Bibl: Cupp, 1943, págs. 157-61, figs. 111-B (1-3).

Diagnosis.—Difiere de la especie tipo anteriormente descrita; en el mayor tamaño del eje apical, procesos notablemente más cortos y robustos con finales obtusos, y presentar una membrana silícea entre las células adyacentes en forma más regular que en el tipo. Eje apical: $60 - 188 \mu$ (120μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica muy abundante en los mares templados, por lo general se presenta acompañando a la especie tipo. Chile: de Coquimbo a Puerto Montt; común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma abundante junto a la especie tipo.

***Biddulphia aurita* (Lyngbye) Brebisson y Godey.**

Lám. VII, fig. 3.

Sin: *Diatoma auritum* Lyngbye, 1819.

Bibl: Brebisson y Godey, 1838, pág. 12.

Cupp, 1943, pág. 161, fig. 112-A (1-3).

Brunel, 1962, pág. 144, Lám. 7, fig. 3.

Hendey, 1964, pág. 103, Lám. 24, fig. 6.

Diagnosis.—Células unidas en cadenas derechas o en zig-zag. Valvas elípticas-lanceoladas, con procesos cortos y obtusos entre los cuales pueden o no presentarse dos espinas. Cíngulo netamente separado por una clara depresión hialina; rectangular en vista conectival. Paredes celulares fuertemente silificadas. Superficie valvar provista de poros dispuestos en líneas rectas paralelas al eje pervalvar en el cíngulo, más esparcidos en el resto de la valva. Cromatóforos numerosos y pequeños. Eje apical: $40 - 180 \mu$ (45μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, ticopelágica, cosmopolita euriótica, de amplia distribución en los mares fríos. Chile: de Valparaíso a Cabo de Hornos; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa durante el mes de Septiembre.

***Biddulphia aurita* var. *obtusa* (Kützinger) Hustedt**

Lám. VII, fig. 4.

Sin: *Odontella obtusa* Kützinger, 1844.

Biddulphia obtusa (Kützinger) Ralfs in Pritchard, 1861.

Bibl: Hustedt, 1930, pág. 848, fig. 402.

Cupp, 1943, pág. 162, fig. 112-B.

Brunel, 1962, pág. 145.

Diagnosis.—Difiere de la especie tipo anteriormente descrita, por sus apéndices más cortos y la ausencia de espinas centrales. Eje apical: $40 - 90 \mu$.

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica, de amplia distribución en los mares fríos, por lo general se presenta junto a la especie tipo. Chile: de Iquique a Puerto Montt; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa durante la primera quincena de Septiembre.

Subfamilia: HEMIAULOIDEAE

Género: CERATAULINA (Peragallo) ex Schütt, 1896.

Cerataulina pelagica (Cleve) Hendey

Lám. VII, fig. 7.

Sin: *Zygoceras? pelagicum* Cleve, 1889.

Cerataulina bergonnii (Peragallo) Schütt, 1896.

Cerataulus (*Cerataulina*) *bergonnii* Peragallo, 1892.

Bibl: Hendey, 1937, pág. 279.

Cupp, 1943, pág. 167, fig. 117 (como *C. bergonnii*).

Crosby y Wood, 1958, pág. 502, Lám. 36, fig. 18.

Hendey, 1964, pág. 113, Lám. 4, fig. 4.

Diagnosis.—Células solitarias o unidas en cadenas largas y derechas, retorcidas en torno al eje central. Valvas ligeramente convexas con dos procesos obtusos cerca de los márgenes, terminados en dos cortas espinas que encajan en las células adyacentes. Bandas intercalares numerosas, poco visibles. Aberturas intercelulares muy estrechas. Pared celular débilmente silificada con delicadas esculturas. Cromatóforos pequeños y numerosos. Eje apical: 20 – 35 μ (24 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica, de amplia distribución en los mares templados. Chile: no ha sido citada para nuestra costa; común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma abundante desde principios de Octubre a mediados de Diciembre, alcanzando su máxima abundancia durante la primera semana de Diciembre. Esporádica y muy abundante en el mes de Enero.

Subclase: PENNATAE

Orden: ARAPHIDAE

Familia: FRAGILLARIACEAE

Género: GRAMMATOPHORA Ehrenberg, 1841.

Grammatophora marina (Lyngbye) Kützing

Lám. VII, figs. 6 y 6-a.

Sin: *Diatoma marinum* Lyngbye, 1819.

Bibl: Kützing, 1844, pág. 128, Lám. 17, fig. 24, Lám. 18, fig. 1.

Cupp, 1943, pág. 174, fig. 125-a.

Crosby y Wood, 1959, pág. 7, Lám. 2, fig. 16.

Diagnosis.—Células solitarias o formando cadenas en zig-zag. En vista conectival, frústulos cuadrangulares, de esquinas redondeadas; y en vista valvar, lineares. Superficie valvar con estrías transapicales entre los polos y la línea divisoria de los mantos valvares y bandas intercalares. Septos con una ligera ondulación cerca de la base, más anchos en sus extremos. Eje apical: $30 - 82 \mu$ (57μ), transapical: $5 - 30 \mu$ (12μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, ticopelágica, epifítica y epizoica, cosmopolita eurioica. Chile: de Valparaíso a Cabo de Hornos; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa durante la última quincena de Octubre.

Género: *SYNEDRA* Ehrenberg, 1830.

***Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg**

Lám. VII, fig. 9.

Sin: *Bacillaria ulna* Nitzsch, 1817.

Bibl: Ehrenberg, 1838, pág. 211.

Boyer, 1927, pág. 198.

Crosby y Wood, 1959, pág. 6, Lám. 2, figs. 11 (a-b).

Brunel, 1962, pág. 162, Lám. 46, figs. 1-3.

Diagnosis.—Células solitarias o en colonias. Valvas lineares de extremos rostrados. Pseudorafe linear, estrecho. Estrías transapicales fuertes, 9-10 en 10μ . Eje apical: $113 - 200 \mu$; transapical: $8 - 9 \mu$.

Ecología y distribución.—Especie de agua dulce y salobre, epífita, a menudo presente en el plancton nerítico. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa durante la última semana de Octubre.

Género: *THALASSIOTHRIX* Cleve y Grunow, 1880.

***Thalassiothrix frauenfeldii* Grunow**

Lám. VII, fig. 8.

Bibl: Cleve y Grunow, 1880, Vol. 17, pág. 109.

Cupp, 1943, pág. 184, fig. 135.

Crosby y Wood, 1959, pág. 3, Lám. 1, fig. 3.

Diagnosis.—Células unidas formando colonias estrelladas o bandas en zig-zag. En vista conectival, valvas lineares angostas; en vista valvar, con extremos disimilares: el ápice más puntudo y la base redondeada. Espinas marginales

muy pequeñas (7 - 10 en $10\ \mu$). Cromatóforos numerosos y redondeados. Eje apical: 80 - 200 μ (150 μ), transapical: 2 - 4 μ (3 μ).

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa durante la última quincena de Mayo.

Thalassiothrix delicatula Cupp

Lám. VIII, figs. 4. y 4-a

Bibl: Cupp, 1943, pág. 188, fig. 137.

Diagnosis.—Células retorcidas, largas y angostas, generalmente solitarias. Polo basal puntudo, polo apical redondeado en vista valvar, y plano en vista conectival. Valvas delicadamente estriadas. Pseudorafe angosto y derecho. Cromatóforos numerosos, pequeños, ovales, distribuidos en dos hileras de polo a polo. Eje apical: 1.000 - 2.000 μ ; transapical: 3 - 8 μ .

Difiere de sus similares por las siguientes características principales: es más larga y retorcida y sin el marcado aumento de ancho que se observa en *Th. mediterranea* Pavillard; no presenta la forma de S característica de *Th. antarctica* Karsten, ni ambos extremos de la valva terminan en punta como en *Th. acuta* Karsten.

Ecología y distribución.—Especie oceánica de amplia distribución en los mares templados. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica y escasa entre mediados de Octubre y mediados de Julio, alcanzando su máxima abundancia durante la segunda semana de Junio.

Thalassiothrix nitzschoides Grunow in van Heurck 1880-85.

Lám. VIII, fig. 2.

Sin: *Thalassionema nitzschoides* (Grunow) Hustedt, 1931.

Bibl: Grunow in van Heurck, 1880-85, Lám. 43, figs. 7-10.

Cupp, 1943, pág. 182, fig. 133 (como *Thalassionema nitzschoides*).

Crosby y Wood, 1959, pág. 3, Lám. 1, fig. 2.

Brunel, 1962, pág. 162, Lám. 43, fig. 6.

Diagnosis.—Células unidas formando colonias estrelladas o en zig-zag. Valvas lineares de lados paralelos y ápices redondeados con polos similares; provistas de espinas marginales. Cíngulo sencillo de aspecto rectangular. Cromatóforos numerosos y pequeños. Eje apical: 30 - 90 μ (36 μ); transapical: 2-5 μ (4 μ).

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica, de amplia distribución en mares templados. Chile: de Iquique a Puerto Montt; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy abundante desde la última semana de Enero a la segunda semana de Marzo, alcanzando su máxima abundancia durante la última semana de Febrero.

Género: ASTERIONELLA HASSALL, 1855.

Asterionella japonica Cleve & Moller ex Gran

Lám. VIII, fig. 1.

Bibl: Cleve in Cleve y Moller 1878, N.º 307.

Cupp, 1943, pág. 188, fig. 138.

Brunel, 1962, pág. 147, Lám. 41, fig. 1.

Hendey, 1964, pág. 158, Lám. 21, fig. 1.

Diagnosis.—Células unidas en colonias estrelladas, helicoidales. En vista cingular: anchas y de forma triangular en la base, angostas y de lados paralelos en el ápice. La parte basal ocupa aproximadamente la cuarta parte del largo total de la célula. Valvas con pseudorafe muy angosto y finísimas estrías transapicales.

Dos cromatóforos en forma de placas confinados a la parte basal de la célula. Eje apical: 30 – 120 μ ; transapical: 10 – 20 μ en la parte ancha; 6 – 10 μ en la parte angosta.

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Chile: de Valparaíso a Concepción; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica y escasa entre mediados de Diciembre y fines de Febrero.

Orden:	BIRAPHIDALES
Familia:	NAVICULACEAE
Género:	NAVICULA BORY, 1822.

Navicula lyra Ehrenberg

Lám. VIII, fig. 3.

Bibl: Ehrenberg, 1843-b, pág. 131.

Boyer, 1927, pág. 411.

Crosby y Wood, 1959, pág. 16, Lám. 4, fig. 43-a.

Hendey, 1964, pág. 209, Lám. 33, fig. 2.

Diagnosis.—Células grandes y solitarias. En vista valvar, elípticas con extremos redondeados o rostrados. Superficie valvar adornada de estrías pun-

teadas. Rafe bien marcado, rodeado por un área hialina axial dilatada para formar un corto stauroides alrededor del nódulo central, el cual se continúa formando un surco en forma de lira que llega hasta los ápices de la valva. Eje apical: 60 – 120 μ ; transapical: 40 – 80 μ .

Ecología y distribución.—Especie nerítica, béntica, muy eurihialina, de amplia distribución. Chile: de Antofagasta a Cabo de Hornos; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa durante las dos primeras semanas de Junio.

Nota: El género *Navicula* no fue muy abundante en el plancton de Montemar, sus representantes se presentaron esporádicamente, especialmente en los meses de Invierno, siendo el más común *N. lyra*. En las preparaciones montadas en Hyrax se identificaron además: *N. cryptocephala* Kützing, *N. peregrina* (Ehr.), Kützing y *N. granulata* Bailey.

Familia: NITZSCHIACEAE.

Género: NITZSCHIA HASSALL, 1845.

Nitzschia closterium (Ehrenberg) W. Smith.

Lám. VIII, fig. 9.

Sin: *Ceratoneis closterium* Ehrenberg, 1841.

Bibl: W. Smith, 1853, Vol. 1, pág. 42, Lám. 15, fig. 120.

Cupp, 1943, pág. 200, fig. 153.

Brunel, 1962, pág. 157, Lám. 44, fig. 4.

Hendey, 1964, pág. 283, Lám. 21, fig. 8.

Diagnosis.—Células solitarias, mótils con una parte central elíptica-lanceolada con extremos filiformes y flexibles. Dos cromatóforos por célula ubicados en la parte central. Eje apical: 30 – 90 μ .

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica, a veces en simbiosis con flagelados y algas. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa durante la primera quincena de Junio y todo el mes de Julio.

Nitzschia longissima (Brebisson) Ralfs in Pritchard.

Lám. VIII, fig. 8.

Sin: *Ceratoneis longissima* Brebisson ex Kützing, 1849.

Nitzschia birostrata, W. Smith, 1853.

Bibl: Pritchard, 1861, pág. 783.

Cupp, 1943, pág. 200, fig. 154.

Crosby y Wood, 1959, pág. 38, Lám. 1, fig. 16.

Hendey, 1964, pág. 283.

Diagnosis.—Células solitarias muy semejantes a *N. closterium*, diferenciada de ésta principalmente por su mayor tamaño. Eje apical: 120 – 150 μ .

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita de aguas templadas y cálidas. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma escasa a mediados de Noviembre.

Nitzschia seriata Cleve.

Lám. VIII, figs. 10 y 10-a.

Sin: *Pseudonitzschia seriata* (Cleve) Peragallo, 1897.

Bibl: Cleve, 1883, Vol. 3, pág. 478.

Cupp, 1943, pág. 202, fig. 155.

Brunel, 1962, pág. 158, Lám. 44, figs. 1-3.

Hendey, 1964, pág. 284, Lám. 21, fig. 6.

Diagnosis.—Células fusiformes con extremos ligeramente redondeados, superpuestos para formar cadenas rígidas y móviles. Quilla excéntrica con puntos indiferenciados. Estrías transversas sembradas de puntos, poco visibles. Dos cromatóforos alargados por célula. Eje apical: 80 – 120 μ (150 μ); transapical: 5 – 10 μ (8 μ).

Difiere de sus similares *N. pacifica* Cupp y *N. atlantica* var. *pugens* Cleve en que la primera tiene los puntos de la quilla bien diferenciados y la segunda tiene sus valvas más puntiagudas y angostas, con mayor superposición de células en los extremos.

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica. Chile: de Valparaíso a Cabo de Hornos; muy común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy abundante desde principios de Septiembre a fines de Marzo, alcanzando su máxima abundancia y dominando sobre las demás especies durante la última semana de Febrero.

Nitzschia delicatissima Cleve.

Lám. VIII, fig. 11.

Bibl: Cleve, 1897-a, pág. 24, Lám. 2, fig. 22.

Cupp, 1943, pág. 204, fig. 158.

Hendey, 1964, pág. 283.

Diagnosis.—Células muy delicadas unidas en cortas cadenas rígidas piliformes y móviles, por superposición de sus extremos. Valvas lineares muy angostas y aguzadas. Estrías invisibles. Dos cromatóforos por célula. Eje apical: 30 – 80 μ ; transapical: 1 – 3 μ .

Ecología y distribución.—Especie nerítica, cosmopolita eurioica. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa, poco común en la Bahía de Valpa-

raíso donde se presentó durante todo el mes de Febrero, alcanzando su máxima abundancia la segunda semana de dicho mes.

Además de las especies anteriormente descritas, se han citado para la Bahía de Valparaíso las siguientes: *Thalassiosira hyalina* (Grun) Gran, cuya presencia en nuestra costa ha sido discutida por Smayda (1958); *Chaetoceros messanense* Castr., *Fragilaria oceanica* Cleve, *Thalassiothrix longissima* Cl. y Grun, *Navicula directa* (W. Smith) Ralfs., *Navicula mutica* Kütz., *Endietya oceanica* Hust., *Roperia tessellata* (Rop.) Grun., *Surirella fastuosa* Ehr. citadas por Krasske (1941), y *Chaetoceros boreale* Bailey, *Ch. danicus* Cl., *Nitzschia pugens* Grun., citadas por Zacharias (1906). Junto a estas especies marinas, Krasske (1941) cita las siguientes especies de agua dulce para nuestra bahía: *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs., *M. hustedtii* Krasske., *Frustulia vulgaris* (Thw.) De Toni, *Cymbella prostrata* (Breb) Cleve., y *Cymatopleura solea* (Breb) W. Sm.

SILICOFLAGELADOS

Fitoflagelados unicelulares exclusivamente marinos, caracterizados por la posesión de un esqueleto interno tubular silíceo y de un flagelo. Parte protoplasmática imperfectamente conocida, poseen un núcleo invisible *in vivo*, cromatóforos pardo amarillentos, pueden formar finos pseudópodos.

Ocupan en la clasificación un lugar aislado, sin presentar grandes afinidades con ningún otro grupo conocido. Sus cromatóforos y la probable presencia de leucosina en el citoplasma los acerca a las *Cryomonadinas*, pero el resto de sus características, tan particulares, no permiten hacer una familia dentro de ese grupo.

La sistemática que se basa en las características del esqueleto, es muy compleja para las formas fósiles, no así para las vivientes, las cuales constituyen una familia *Dictyochidae* Lemmermann con un género único *Dictyocha* Ehr. y cuatro especies a saber: *D. fibula* Ehr., *D. speculum* Ehr., *D. octonaria* Ehr. y *D. polyactis* Ehr., con numerosas variedades por lo general coexistiendo con el tipo, aunque a veces formando poblaciones puras caracterizadas geográficamente.

Familia: **DICTYOCHIDAE LEMMERMANN.**
Género: **DICTYOCHA EHRENBURG, 1839.**

Esqueleto compuesto de un anillo basal poligonal de cuatro a nueve lados, con tantos cuernos radiales como ángulos tenga el anillo; y un aparato apical, raras veces ausente, en forma de puente en H, o un anillo poligonal provisto de ventanas apicales.

Dictyocha fibula Ehrenberg

Lám. VIII, fig. 6.

Bibl: Ehrenberg, 1839, pág. 149.

Haeckel, 1887, pág. 1561.

Gemeinhardt, 1930, pág. 236, Lám. 17, fig. 8.

Hovasse, 1946, pág. 5, Lám. 1, figs. 3, 4-a.

Diagnosis.—Anillo basal tetragonal de lados iguales, dispuestos en rombo o cuadrado. Cuatro cuernos radiales en los ángulos, dos opuestos son por lo general más largos que los dos restantes. Una espina de sostén en cada varilla basal en dirección opuesta a los cuernos radiales; pueden faltar. Paralelas a las espinas de sostén salen del anillo basal cuatro varillas laterales que confluyen por pares y se unen a la varilla apical. Ventanas contiguas a la varilla apical más grandes que las otras dos. La presencia de otras espinas además de las nombradas definen las variaciones.

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita eurioica. Prefiere las aguas calientes, abunda entre los 18 y 20°C, muy stenohialina (Deflandre 1952), Temp. óptima para su desarrollo en superficie es de 13°C, limitante 15°C (Nival, 1965). Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma esporádica y muy escasa durante Noviembre y Diciembre.

Nota: Hovasse (1946) distingue cuatro variedades vivientes de esta especie: *Dictyocha fibula* var. *messanensis* (Haeckel) Lemmermann, *D. fibula* var. *aculeata* Lemmermann, *D. fibula* var. *stapedia* (Haeckel) Lemmermann y *D. fibula* var. *pentagona* Schulz. Las características diferenciales de ellas y de la especie tipo se han resumido en la tabla siguiente:

typica	var. messanensis	var. aculeata	var. stapedia	var. pentagona
Anillo basal cuadrado o rómbico.	Anillo basal cuadrado de lados rectilíneos.	Anillo basal cuadrado de lados sinuosos.	Anillo basal rómbico de lados más o menos convexos.	Anillo basal pentagonal de lados rectilíneos o sinuosos.
Cuatro cuernos radiales.	Cuatro cuernos radiales.	Cuatro cuernos radiales.	Cuatro cuernos radiales.	Cinco cuernos radiales.
Sin espinas supernumerarias.	Una espina axial supernumeraria.	Una espina axial y una sobre cada lado del anillo basal supernumerarias.	Al menos una espina axial apical supernumeraria.	Espinas supernumerarias, por lo general una sobre cada lado del anillo basal.

Dictyocha speculum Ehrenberg

Lám. VIII, fig. 7.

Sin: *Distephanus speculum* (Ehr.) Haeckel, 1889.

Bibl: Ehrenberg, 1839.

Gemeinhardt, 1930, pág. 237, Lám. 17, figs. 15-18, 22 (como *Distephanus speculum*)

Hovasse, 1946, pág. 9.

Brunel, 1962, pág. 209, Lám. 64, figs. 1-3 (como *Distephanus speculum*).

Diagnosis.—Anillo basal hexagonal con seis cuernos radiales de los cuales, por lo general, dos opuestos son más largos que los restantes, y seis espinas de sostén. Anillo apical hexagonal unido al basal por seis varillas laterales.

Ecología y distribución.—Especie oceánica, cosmopolita eurioica. Prefiere las aguas frías (Temp. óptima según Gemeinhardt 0°C), muy común en la Antártica. Chile: no ha sido antes citada para nuestra costa; poco común en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa y esporádica a fines de Otoño y durante el Invierno.

Dictyocha speculum var. septenarius (Ehrenberg) Jörgensen

Lám. VIII, fig. 5.

Bibl: Jörgensen, 1899.

Gemeinhardt, 1930, pág. 240, Lám. 43, figs. 26, 29, 33, 34 (como *Distephanus*).

Diagnosis.—Se diferencia de la especie tipo anteriormente descrita, por poseer un anillo basal heptagonal con siete cuernos radiales y siete espinas de sostén unido al anillo apical de igual número de lados, por siete varillas laterales.

Las especies identificadas en nuestras muestras, tenían los siete cuernos radiales de igual longitud, característica de la forma *regularis* Lemmermann pero debido al escaso número de ejemplares examinados, consideramos prematuro asegurar la existencia de *D. speculum* var. *septenarius* forma *regularis* en la Bahía de Valparaíso donde se presentó en forma muy escasa y esporádica durante los meses de Invierno.

VII. CICLO ANUAL DEL FITOPLANCTON EN LA BAHIA DE VALPARAISO

El ciclo anual del fitoplancton en la Bahía de Valparaíso se caracteriza por presentar dos períodos de pobreza y dos períodos de riqueza en forma alternada: un período largo de pobreza que abarca desde la segunda quincena de Mayo a la primera quincena de Julio; un período corto de pobreza en Agosto

y primera quincena de Septiembre y finalmente un período largo de riqueza que se extiende desde la segunda quincena de Septiembre a la primera quincena de Mayo. Estos períodos coinciden casi exactamente con las observaciones efectuadas por Yáñez (1950) entre los años 1945 y 1948.

Días después de comenzar el invierno del año 1963, se iniciaron las colecciones periódicas de fitoplancton en nuestra Bahía. Durante el mes de Julio se presentó un fitoplancton relativamente pobre con dominancia de *Biddulphia longicruris* acompañada de su variedad *hyalina* siguiéndole en cantidad *Chaetoceros convolutus* y *Corethron criophilus*. En la segunda quincena del mes notamos un brusco aumento de la riqueza sin variar las especies presentes en las muestras anteriores, para decaer nuevamente a principios de Agosto.

En el mes de Agosto y primera quincena de Septiembre el fitoplancton fue pobrísimo, pero hubo una mayor variedad de especies aunque siempre dominando *Biddulphia longicruris*. En este período aparecieron en las muestras dinoflagelados de los géneros *Ceratium* y *Peridinium* y el silicoflagelado *Dityocha speculum*, todos en escasa cantidad. En la segunda quincena de Septiembre se notó un ligero aumento de la riqueza fitoplanctónica sin variar mayormente las especies.

A partir de Octubre se inició un fuerte aumento progresivo en la riqueza del fitoplancton que culminó durante el mes de Febrero del año 1964. En la primera quincena de Octubre dominó ampliamente *Schroderella delicatula*, que durante la segunda quincena dejó paso a *Chaetoceros debilis*, siguiendo en abundancia *Nitzschia seriata*; el resto de las especies se presentaron en forma escasa disminuyendo en variedad con respecto al mes anterior. Durante estos cuatro meses las temperaturas medias mensuales del agua de mar se mantuvieron bajas y constantes entre 12,9 y 13°C.

En Noviembre la temperatura del agua experimentó un aumento de 1,5°C y junto con ella aumentó la riqueza del fitoplancton. Durante casi todo el mes dominó *Chaetoceros debilis* que se presentó en forma masiva, el resto de las diatomeas fueron muy escasas en número y especies. Durante la primera semana aparecieron bastantes dinoflagelados del género *Peridinium*, los que disminuyeron hacia fin de mes en que *Chaetoceros debilis* deja dominar dando paso a *Cerataulina pelágica*, especie que dominó hasta la primera semana de Diciembre.

En Diciembre el fitoplancton siguió aumentando progresivamente y la media mensual del agua alcanzó 14,4°C, iniciándose un aumento en la variedad de especies del género *Chaetoceros*. Durante la segunda semana domina *Nitzschia seriata*, que a fin de mes deja paso a *Chaetoceros radicans* el cual se presenta en masa, siguiéndole en cantidad *Chaetoceros didymus*.

En Enero, mes en que la temperatura del agua alcanzó su máximo (15,2°C), se presentó un fitoplancton muy rico con predominio de formas en cadenas, y entre ellas dominaron *Chaetoceros didymus* durante las dos primeras semanas, *Leptocylindrus danicus* y *Skeletonema costatum* las dos últimas. Junto a ellas se

presentaron en gran abundancia *Chaetoceros debilis*, *Nitzschia seriata* y *Climacodium biconcavus*.

En Febrero la riqueza del fitoplancton en nuestra Bahía alcanzó su máximo, presentando las muestras el aspecto de una sopa verde espesa. La temperatura desciende a 14,2°C y las muestras se presentan muy homogéneas, con pocas especies, todas ellas en gran abundancia. En las tres primeras semanas dominó *Skeletonema costatum* y en la última *Nitzschia seriata*. Se puede decir que el fitoplancton de este mes, estuvo constituido casi exclusivamente por cuatro especies que predominaron marcadamente sobre las demás, ellas son: las dos antes mencionadas, *Thalassiothrix nitzschoides* y *Thalassiosira aestivalis*.

Los meses de Marzo, Abril y Mayo se caracterizaron por un fitoplancton dominado por el género *Chaetoceros* (chaetoplancton) representado por varias especies. La riqueza fitoplactónica experimentó un progresivo descenso hasta la última semana de Mayo cuya muestra fue muy pobre, cualidad que se mantuvo hasta la última colecta de este estudio.

En Marzo la temperatura del agua experimentó un leve descenso (13,9°C), el fitoplancton fue muy abundante y poco homogéneo, siendo este el mes en que se identificó el mayor número de especies. Dominaron: *Skeletonema costatum* en la primera semana. *Thalassiosira aestivalis* en la segunda, y *Chaetoceros curvisetus* en las dos últimas.

Abril, en que la media mensual del agua bajó a 13,2°C, al igual que el mes anterior se caracterizó por un fitoplancton rico con absoluto predominio del género *Chaetoceros*, con la diferencia que todas las especies dominantes pertenecen a este género. En la primera semana dominó *Chaetoceros convolutus*, en la segunda y tercera *Chaetoceros curvisetus* y en la última *Chaetoceros constrictus*, *Skeletonema costatum* se presentó en forma muy abundante durante todo el mes.

En Mayo, la temperatura del agua fue de 12,6°C, y la riqueza del fitoplancton disminuyó notoriamente evidenciándose ésta especialmente durante la última semana. Durante las dos primeras semanas las muestras se mantuvieron relativamente abundantes observándose un período de transición en la tercera semana. El género *Chaetoceros* siguió dominando sobre los restantes disminuyendo el número de sus representantes con respecto al mes anterior. Dominaron: *Chaetoceros criophilus* las dos primeras semanas y *Skeletonema costatum* en las dos últimas, siguiendo en abundancia *Chaetoceros constrictus*, *Chaetoceros curvisetus* y *Chaetoceros socialis*. En la última muestra del mes comienzan a aparecer las especies observadas en el Invierno anterior tales como *Biddulphia longicruris* y *Dictyocha speculum*.

En el mes de Junio la media mensual alcanzó el mínimo de todo el período (12,1°C), se presentó un fitoplancton pobre en cantidad pero variado en especies. El máximo de pobreza se registró durante la tercera semana en cuyas muestras se identificaron solo seis especies. Durante la última semana se notó un leve aumento del fitoplancton representado por una mayor variedad de especies. Las

especies dominantes fueron: *Skeletonema costatum* en la primera semana, *Chaetoceros convolutus* en la segunda y *Chaetoceros decipiens* durante las dos últimas.

El primer día de Julio, última muestra analizada, se presentó un fitoplancton pobre dominando *Biddulphia longicuris* y salvo raras excepciones las mismas especies de Julio del año anterior.

Como puede observarse en la Tabla III, se puede distinguir un fitoplancton característico para cada estación del año. El fitoplancton de Verano es muy rico, homogéneo, con especies que se presentan en forma masiva. Las especies más características, que sólo se presentan en este período o en él alcanzan su mayor abundancia son: *Asterionella japonica*, *Dactyliosolen mediterraneus*, *Rhizosolenia hebetata* forma *semispina*, *Eucampia zodiacus*, *Eucampia cornuta*, *Chaetoceros didymus*, *Leptocylindrus danicus* y *Dictyocha fibula*. El fitoplancton de Invierno es muy pobre, sucio, poco homogéneo, mezclado con gran cantidad de copépodos, y la presencia en las muestras de numerosas especies ticopelágicas y otras de agua dulce; la especie más característica es *Biddulphia longicuris*, siguiéndola en importancia *Chaetoceros convolutus*, *Corethron criophilus*, *Thalassiosira minuscula* y *Dictyocha speculum*. En Primavera y Otoño tuvimos un fitoplancton de transición caracterizado en el primer caso por un aumento progresivo de la riqueza y homogeneidad, y *Cerataulina pelagica*, *Planktoniella sol* y *Chaetoceros debilis* como especies más características; y en el segundo caso por una disminución progresiva de la riqueza y homogeneidad con una marcada predominancia del género *Chaetoceros* tanto en cantidad como número de representantes y *Chaetoceros diadema*, *Chaetoceros socialis* y *Chaetoceros curvisetus* como especies más características.

Según la frecuencia con que se presentaron las especies a través del año pudimos distinguir tres grupos, a saber: a) Especies muy constantes que se presentan a través de casi o todo el año tales como *Skeletonema costatus*, *Nitzschia seriata*, *Thalassiosira aestivalis*. b) Especies que se presentan en determinada época del año y se mantienen en el plancton durante un cierto período marcando ciclos bien determinados tales como *Eucampia cornuta*, *Leptocylindrus danicus* o *Thalassiothrix nitzschoides*. c) Especies que se presentan en forma esporádica, ya sea en forma abundante como *Dactyliosolen mediterraneus* o *Chaetoceros compressus*, o en forma escasa como *Gossleriella tropica* o *Trigonium arcticum*.

VIII.—RESUMEN Y CONCLUSIONES

- 1.— Se identifican y describen 60 especies y 5 variedades de diatomeas, y dos especies y una variedad de silicoflagelados en muestras superficiales periódicas de fitoplancton colectadas entre Julio de 1963 y Julio de 1964 en la Bahía de Valparaíso, de las cuales 26 especies y variedades de diatomeas y todos los silicoflagelados se citan por primera vez en aguas chilenas. Se estudian en muestras semanales las variaciones de abundan-

cia que experimentan las mismas a través del año, y se da una tabla mostrando la distribución conocida de ellas y otras especies a lo largo de la costa de Chile.

- 2.— En general, el fitoplancton de la Bahía de Valparaíso es muy rico, con predominio de diatomeas y escasa cantidad de dinoflagelados y silicoflagelados. Su ciclo anual se caracteriza por presentar dos períodos de riqueza (un período largo de Septiembre a Mayo y uno corto durante la segunda quincena de Julio) alternados con dos períodos de pobreza (un período largo desde Mayo a mediados de Julio y uno corto durante Agosto y principios de Septiembre).
- 3.— Se pudo distinguir un fitoplancton de Verano muy rico, homogéneo (pocas especies pero todas ellas en gran cantidad) abundante en especies que se presentan en masa; y un fitoplancton de Invierno muy pobre, poco homogéneo, a menudo con la presencia de especies ticopelágicas y de agua dulce. En Primavera y Otoño se observó un fitoplancton de transición.
- 4.— Las especies más comunes en la Bahía de Valparaíso, que se distinguieron por su continuidad y abundancia durante el período de muestreo, fueron: *Skeletonema costatum*, *Biddulphia longicruris*, *Nitzschia seriata*, *Thalassiothrix nitzschiioides*, *Schroederella delicatula* y *Thalassiosira aestivalis*. Las especies más características del Invierno fueron: *Biddulphia longicruris* y *Dictyocha speculum*; y en Verano: *Leptocylindrus danicus*, *Chaetoceros didymus* y *Dictyocha fibula*.
- 5.— La mayor parte de las especies identificadas son características de los mares subtropicales y fríos. De las 60 especies y 5 variedades de diatomeas 56% son comunes en aguas templadas, 19% en aguas frías, 8% en aguas calientes y el 17% son cosmopolitas, 79% son neríticas y sólo el 21% oceánicas.
- 6.— Las temperaturas superficiales del agua de mar en el momento de la colecta variaron entre 11,2°C a principios de Julio y 16,2°C a principios de Enero. Las medias mensuales oscilaron entre 12°C en Invierno y 15,4°C en Verano.

Summary and Conclusions

- 1.— 60 species and 5 varieties of diatoms, and 2 species and a variety of silicoflagellates, are identified and described in periodical surface phytoplankton samples collected between July 1963 and July 1964 at Valparaiso Bay; of these, 26 diatoms and 3 silicoflagellates are recorded for the first time in chilean seas. Variations in the abundance of these species throughout the year in the bay are studied by weekly samples. A table is giving showing the known distribution of these and other species along the coast of Chile.

- 2.— In general, the phytoplankton of the Valparaíso Bay is very rich, with diatoms predominating and only small quantities of dinoflagellates and silicoflagellates. In the annual cycle two periods of abundance (a short period comprising the second half of July and a long period from September till May) alternate with two periods of scarcity (a long period from May to the middle of July, and a short period from August to the beginning of September).
- 3.— It was possible to distinguish a very rich summer phytoplankton, homogeneous (few species but all in great quantity) abundant in species presented in masive form; and a very poor winter phytoplankton, not homogeneous, often with the presence of tychopelagic and fresh water species. A transition phytoplankton occurs in spring and autumn.
- 4.— The most common species in Valparaíso Bay, distinguished for their continuity and abundance, during the sampling period, were: *Skeletonema costatum*, *Biddulphia longicruris*, *Nitzschia seriata*, *Thalassiothrix nitzschoides*, *Schroderella delicatula* and *Thalassiosira aestivalis*. In winter the most characteristic were: *Biddulphia longicruris* and *Dictyocha speculum*, and in summer: *Leptocylindrus danicus*, *Chaetoceros didymus* and *Dictyocha fibula*.
- 5.— Most of the identified species are characteristic of subtropical and cold seas: of the 60 species and 5 varieties of diatoms 56% are common in temperate waters, 17% in cold waters, 8% in warm waters and 17% are cosmopolitan; 79% are neritic and only 21% are oceanic forms.
- 6.— The surface temperature of the sea water at the sampling stations varied from 11,2°C in the beginning of July to 16,2°C in the beginning of January. The mean montly temperature varied from 12°C in winter to 15.4°C in summer.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- AGARDH, C. A., 1824.—Systema Algarum. Lund.
1830.—Conspectus Criticus Diatomacearum. Lund.
- AURIVILLIUS, C. W. S., 1896.—Das Plankton des Baltischen Meeres. Bib. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. 21 (8).
- * BARREDA, M., 1958.—El Plancton en la Bahía de Pisco. Bol. del Comité Nacional de Protección a la Naturaleza, 16: 61-106.
- * BOLTOVSKOY, E., 1964.—Diccionario de la Terminología del Plancton Marino (en cinco idiomas) Publ. Serv. Hidrogr. Naval. Ministerio de Marina. Buenos Aires, H. 1019.
- * BORY DE SAINT VICENT, J. 1822.—Dictionnaire des Sciences Naturelles 1.
- BERGON, P., 1903.—Etudes sur la flore diatomique du Bassin d'Arcachon et des parages de l'Atlantique voisins a cette station. Bull. Soc. sci. Arcachon, 6: 39-112.
- * BOYER, C. S., 1900.—The biddulphoid forms of North American Diatomaceae. Proc. Acad. nat. Sci. Philad., 50: 685-748.
- * — — — 1927.—Synopsis of North American Diatomaceae. Parts 1 and 2. Proc. Acad. Nat. sci. Philad., 78, supp. 3-228; 79, supp. 229-583.
- BREBISSE, A. DE, 1854.—Notes sur quelques Diatomées marines rares ou peu connues du littoral de Cherbourg. Mém. Soc. nat. Sci., Cherbourg 2: 241-258.
- — — & GODEY, 1938.—Considérations sur les Diatomées. Falaise.
- BRIGHTWELL, T., 1858.—Remarks on the Genus «Rhizosolenia» of Ehrenberg. Quart. J. micr. Sci. 6: 93-95.
- BRUN, J., 1891.—Diatomées espèces nouvelles marines, fossiles ou pelagiques. Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, 31 (pt. II): 1-47, pls. 11-22.
- * BRUNEL, J., 1962.—Le Phytoplankton de la Baie des Chaleurs. Contr. Minist. Chasse et Pech. Québec. N.º 91: 1-365.
- * CASTRACANE, F., 1886.—Report on the Diatomaceae. Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-1876. Challenger Reports, Botany, 2.
- CLEVE, P. T., 1868.—Diatomaceer fran Spetsbergen. Ofv. Kgl. Vet-Akad. Forhandl. 1867, 24: 661-70.
- 1873-a.—Examinations of diatoms found on the surface of the Sea of Java. Bih. svensk. VetenskAkad. Handl, 1 (11): 1-13.
- 1873-b.—On diatoms from the Arctic Sea. Bih. svensk. VetenskAkad. Handl, 1 (13): 1-28.
- 1878.—Diatoms from the West Indian Archipelago. Bih. svensk. VetenskAkad. Handl, 5 (8): 1-22.
- 1881.—On some new and little-known diatoms. Bih. svensk. VetenskAkad. Handl. N. F., 18 (5): 1-28.
- 1889.—Pelagiske Diatomeer fran Kattegat. Det. Vid. Udb. af Kanonb. «Hauchs» Togter i de Danske Have (Kjöbenhavn).
- 1894.—Planktonundersökningar. Cillioflagellater og Diatomaceer. Bih. svensk. Vetensk-Akad. Handl. 20 Afd. 3, N.º 2.
- 1896.—Diatoms from Baffin Bay and Davis Strait. Bih. svenska. VetenskAkad. Handl. 22, N.º 4.
- 1897-a.—A treatise on the phytoplankton of the Northern Atlantic and its tributaries and on the periodical changes on the plankton of Skagerak. Upsala.
- 1897-b.—Report on the phytoplankton collected on the expedition of «H. M. S. Research» 1896. Ann. Rep. Fish. Bd. Scot. 15, Part. 3: 297-304.
- 1900.—The plankton of the North Sea, the English Channel and the Skagerak in 1898. K. svenska. VetenskAkad. Handl. 32 (8): 1-53.

- CLEVE, P. T. y GRUNOW, A., 1880.—Beiträge zur kenntnis des Arktischen Diatomeen. K. svenska. VetenskAkad. Handl., 17 (2).
- CLEVE, P. T. y MOLLER, S. D., 1877-1882.—Diatoms, Pts. I-IV.
- * CROSBY, L. H. y WOOD, E. J. F., 1958.—Studies in Australian and New Zealand Diatoms. I.—Planktonic and Allied Species. Trans. roy. Soc. N. Z., 85 (4): 483-530.
- * — — — 1959.—Studies on Australian and New Zealand Diatoms. II.—Normally Epontic and Benthic Genera. Trans. roy. Soc. N. Z., 86 (1-2): 1-58.
- * CUPP, E. E., 1943.—Marine plankton diatoms of the West Coast of North America. Bull. Scripps Inst. Oceanogr. 5 (1): 1-273.
- * DEFLANDRE, G., 1952.—Classe des Silicoflagellidés. In: GRASSE, P. P. Traité de Zoologie, 1 (1): 425-438.
- EHRENBERG, C. G., 1838.—Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig. 1839.—Über jetzt wirklich noch zahlreich lebende Thierarten der Kreideformation der Erde. Ber. Akad. Wiss. Berlin, 152-157.
- 1840.—Über noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung un den Organismus der Polythalmien. Abh. Akad. Wiss. Berlin 1839 (1841). Berlin, 81-174.
- 1843-a.—Verbreitung un Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd und Nord Amerika. Abh. Akad. Wiss. Berlin, 1841, 291-446.
- 1843-b.—Mittheilungen über seine fortgesetzten Beobachtungen des bedeutendem Einflusses unsichtbar kleiner Organismen auf die unteren Stromgebiete, besonders der Elbe, Jahde Ems und Scheldt. Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1843, 259-272.
- 1844.—Über 2 neue Lager von Gebirgsmassen aus Infusorien als Meeres-Absatz in Nord Amerika und eine Vergleichung derselben mit den organischen Kreide-Gebilden in Europa und Afrika. Ber. Akad. Wiss. Berlin, 1844, 57-97.
- 1845.—Neue Untersuchungen über das kleinste Leben als geologischen Moment. Ber. Akad. Wiss. Berlin, 53-88.
- 1854.—Mikrogeologie. Das Erden un Felsen shaffende wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde. Leipzig.
- FRENGUELLI, 1930.—Diatomeas marinas de la Costa Atlántica de Miramar (Prov. de Buenos Aires) Anal. Mus. Nac. Hist. Nat. «B. Rivadavia» 36: 243-311.
- * FRITSCH, F. E., 1935.—The Structure and Reproduction of the Algae, I. Cambridge.
- * FUENZALIDA, H., 1950.—Hidrografia. En: Geografia Económica de Chile. Corfo 1 (5): 283-323. Imp. Universitaria.
- * GEMEINHARDT, K., 1930.—Die Silicoflagellaten der Deutschen Südpolar Expedition 1901-1903. Dtsch. Südpol-Exped. 20 Zoologie, 221-257.
- GRAN, H. H., 1897.—Protophyta: Diatomaceae. Silicoflagellata and Cilioflagellata. Den Norske Nordhavs-Exped. 1876-78. Bot. Hefte 24: 1-36, pl. 1-4.
- 1900-a.—Bemerkungen über einage Planktondiatomeen. Nyt. Mag. Naturv. 38 (2): 103-128.
- 1900-b.—Diatomaceae from the icefloes and plankton of the Arctic Ocean The Norwegian North Polar Expedition 1893-6. Scientifics Results, 4 (11): 74.
- 1905.—Diatomeen in «Nordisches Plankton» (Brandt, K. and Apstein C.) 19: 1-46.
- GRAN, H. H. and ANGST, E. C., 1931.—Plankton Diatoms of Puget Sound. Publ. Puget Sd. Mar. biol. Sta., 1929-1931. 7: 417-519.
- GREGORY, W., 1857.—On new forms of Marine Diatomaceae found in the Firth of Clyde and in Loch Fine. Trans. roy. Sic. Edinb. 21: 473-542.

- GREVILLE, R. K., 1859.—Descriptions of Diatomaceae observed in Californian Guano. *Quart. J. micr. Sci.*, **7**: 155-66, pl. 7-8.
- 1866.—Descriptions of new species of diatoms from the South Pacific. Part. 3, *Trans. bot. Soc. Edinb.*, **8**: 233-38.
- 1857.—Descriptions of some new diatomaceous forms from the West Indies. *Quart. J. micr. Sci.*, **5**: 7-12.
- GRUNOW, A., 1863.—Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. *Vehr. zool-bot. Ges. Wien*. **13**: 137-62.
- 1878.—Algen und Diatomaceen aus dem Kaspischen Meere. *Naturwiss. Beitr. Kennt. d. Kaukasusländer (Schneider)*. 98-132.
- 1884.—Die diatomeen von Franz Josefs-land. *Denkschr. Akad. Wien*. **48**: 53-112.
- * GUNTHER, E. R., 1936.—A report on oceanographical investigations in the Peru Coastal Current. *Discovery Rep.*, **13**: 109-275.
- * HAECKEL, E., 1887. Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76. *Challenger Reports, Zoology*, **18**.
- * HART, T. J., 1934.—On the phytoplankton of the South West Atlantic and the Bellinghausen Sea, 1929-31. *Discovery Rep.* **8**: 1-268.
- HASSALL, A. H., 1845.—History of the British Freshwater Algae. London.
- 1855.—The diatomaceae in the water supplied to the inhabitants of London. *Micr. examination of the water*. London.
- * HEIDEN, H. UND KOLBE, R. W., 1928.—Die Marinen Diatomeen der Deutschen Südpolar Expedition, 1901-3. *Dtsch. Südpol-Exped.* **8** (5): 450-714.
- * HENDEY, N. I., 1937.—The plankton diatoms of the southern seas. *Discovery Rep.* **16**: 151-364.
- * 1964.—An Introductory Account of the Smaller Algae of British Coastal Waters, Part V: Bacillariophyceae (Diatoms) *Fish. Invest. London* (4).
- * HEURCK, H. VAN, 1880-85.—Synopsis des Diatomées de Belgique. *Atlas (1880-83) Texte* (1885), Anvers.
- * 1889.—*Traité des Diatomées* Anvers.
- HENSEN, V., 1887.—Ueber die Bestimmung des Planktons. *Ber. Kommis Wiss. Untersuch. deutschen meere in Kiel, Jahre 1882-6*, **12-16**: 1-108.
- HOOKE, W. J., 1883.—Cryptogamia. J. E. Smith «The English Flora». vol. 5 (or vol. 11 of Dr. Hooker's British Flora) Part. 1.
- * HOVASSE, R., 1946.—Flagellés a squelette siliceux: Silicoflagellés et Ebridés provenant du plancton recueilli au cours des Campagnes Scientifiques du Prince Albert I de Monaco (1885-1912). *Result. Camp. sci. Monaco, Fasc.* 107.
- * HÜSTEDT, F., 1927-30.—Die Kieselalgen Deutschland, Oesterreiche und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas Sowie der angrenzenden Meeresgebiete. In: Rabenhorst, L. *Kryptogamen-Flora*, **7** (1): 1-925.
- 1931-1959.—Idem, Part. 2, 1-845, Leipzig.
- JORGENSEN, E., 1899.—Protophyten und Protozoen im Plankton aus der Norwischen Westküste. *Bergens Mus. Aarb.* 1899 (6).
- 1905.—Protistplankton. The protistplankton and the diatoms in bottom samples. Hydrographical and biological investigations in Norwegian fjords. *Bergens Mus. Skr.*, **7**: 49-148.
- * KARSTEN, G., 1905.—Das Phytoplankton des Antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898-99. *Wiss. Ergebn. Dtsch. Tiefsee-Exped. «Valdivia»* **2** (2): 1-136, pl. 1-19.
- * 1906.—Das Phytoplankton des Atlantischen Oceans nach dem Material der deutschen Tiefsee Expedition 1898-99. *Wiss. Ergebn. Dtsch. Tiefsee-Exped. «Valdivia»* **2** (2): 137-219.

- * KRASSKE, G., 1941.—Die Kiesselalgen des chilenischen Küstensplanktons. Arch. Hydrobiol. **38**: 260-287.
- KUTZING, F. T., 1844.—Die Kieselalgen Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen 1849.—Species Algarum. Leipzig.
- * LANDA, A., 1953.—Análisis de muestras diarias de fitoplancton superficial en Chimbote. Julio 1951 a Junio 1952. Bol. Cient. Comp. Adm. Guano, **1** (1): 63-75.
- LAUDER, H. S., 1864.—Remarks on the marine Diatomaceae found at Hong Kong, with descriptions of new species. Trans. micr. Soc. Lond., n. s. **12**: 75-79.
- * LEBOUR, M. V., 1930.—The planktonic diatoms of northern seas. Ray Soc. Publ. N.º 116, 1-244.
- LYNGBYE, H. C., 1819.—Tentamen Hydrophytologiae Danicae. Copenhagen.
- * MANGIN, L., 1915.—Phytoplankton de l'Antarctique. Deuxième Expédition Française (1908-1910).
- MANGUIN, E., 1917.—Sur le *Chaetoceros criophilus* Castr. espèce caractéristique des mers antarctiques. Acad. sci. C. R. **164**: 704-709.
- * 1954.—Diatomées marines provenant de l'Isle Heard (Australian Antarctic Research Expedition) Rev. Algol. n. s. **1** (1): 14-24.
- MANN, A., 1907.—Report on the diatoms of the «Albatross» voyages in the Pacific Ocean, 1888-1904. Contrib. U. S. nat. Herb. **10**: 220-419.
- * MARGALEF, R., 1950.—Diatomeas. En: MASSUTI, M. Y MARGALEF, R. Introducción al Estudio del plancton marino. Barcelona 1950.
- * 1961.—Distribución ecológica y geográfica de las especies del Fitoplancton marino. Inv. Pesq. **19**: 81-101.
- MEUNIER, A., 1913.—Microplancton de la Mer Flamande. Pt. 1 Le genre *Chaetoceros* Ehr. Mem. Mus. Hist. Nat. Belg. **7** (3).
- MULLER, O. F., 1783.—Strand-Parle baudet och Armbandet tranne Microscopika Strand-vaxter. K. Vetensk-Akad., nya Handl., **4**: 80-85.
- * MULLER-MELCHERS, F. C. Y FERRANDO, H. J., 1956.—Técnica para el estudio de las Diatomeas. Bol. Inst. oceanogr. S. Paulo, **7** (1-2): 151-160.
- * NIVAL, P., 1965.—Sur le cycle de *Dictyocha fibula* Ehr. dans les eaux de surface de la Rade de Villefranche-sur-mer. Cah. Biol. mar. **6** (1): 67-82.
- OESTENFELD, C. H., 1899.—Plankton, in 1898. In: KNUDSEN and OESTENFELD, Iagttagelser over overfladevandets temperatur, saldholdighed og plankton paa islandske og gronlandskis skibsruter i 1898 foretagne under ledelse af C. F. Wandel, pp. 47-93.
- 1901-2.—Phytoplankton from the Caspian Sea. Vidensk. Medd. dansk. Naturh. Foren. Kbh., 129-39.
- PANTOCSEK, J., 1886.—Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. Teil I. Marine Bacillarien, Nagy-Tapolcsey.
- PASCHER, A., 1914.—Ueber Flagellaten und Algen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. **32**: 136-160, 430.
- PAVILLARD, J., 1911.—Observations sur les diatomées. I. Bull. Soc. bot. Fr., **58**: 21-29.
- 1913.—Observations sur les diatomées. II. Bull. Soc. bot. Fr., **60**: 126-33.
- * 1925.—Bacillariales. Rep. Danish Oceanogr. Exped. 1908-10 to the Mediterranean and adjacent seas, **2** Biology, J. 4.
- PERAGALLO, H., 1892.—Monographie du genre *Rhizosolenia* et des quelques genres voisins. Le Diatomiste, **1**: 79, 82, 99-117.
- PERAGALLO, H. ET PERAGALLO, M., 1897-1908.—Diatomées marines de France, et des districts marines voisins. Grez-sur-Loing.
- * REYES, E., 1960.—Observaciones climatológicas en Montemar 1958-59. Rev. Biol. mar. Valparaíso, **10**: 155-179.
- PRITCHARD, A., 1861.—A history of the Infusoria, including the Desmidiaceae and Diatomaceae, British and Foreign. London 4th Edition. Diatoms by J. Ralfs, 756-947.

- RABENHORST, L., 1864.—Flora europaea algarum aquae dulcis et submarinae. Sect. 1.
- * ROJAS, B., 1958.—Breve estudio sobre la variación cualitativa anual del plancton superficial de la Bahía de Chimbote (Perú) Bol. Comp. Admin. Guano 34 (12): 717.
- SCHMIDT, A., 1874.—Atlas der Diatomaceen-Kunde. Leipzig. Pl. 1-460 (1874-1944).
- SCHRODER, B., 1906.—Beitrage zur Kenntnis des Phytoplanktons warmer Meere. Vjschr. naturf. Ges. Zürich, 51.
- * SCHUTT, F., 1893.—Das Pflanzenleben der Hochsee. Kiel und Leipzig.
- 1895.—Arten von *Chaetoceros* und *Peragallia*. Ein Beitrag zur Hochseeflora Ber. dtsh. bot. Ges., 13: 35-48.
- * 1896.—Bacillariales. Natürlichen Pflanzenfamilien, 1, 1b, 31-150.
- * SMITH, W., 1853-56.—A synopsis of the British Diatomaceae, Vol. 1-2, London.
- * SMAYDA, T. J., 1958.—Biogeographical Studies of Marine Phytoplankton. Oikos, 9 (2): 158-191.
- * TREBOUGOFF, G. ET ROSE, M., 1957.—Manuel de Planctonologie Méditerranéenne. Tome I (Texte); II (Pls.), Paris.
- WALLICH, G. C., 1860.—On siliceous organisms found in the digestive cavities of the Salpae. Trans. micr. Soc. Lond. n. s. 8: 36-55.
- * WOOD, E. J. F., CROSBY, L. H. AND CASSIE, V., 1959.—Studies on Australian and New Zealand Diatoms. III. Descriptions of Further Discoid Species. Trans. roy. Soc. N. Z., 87 (3-4): 211-9.
- * YÁÑEZ, P., 1948.—Información preliminar sobre el ciclo anual del plancton superficial en la Bahía de Valparaíso. Rev. Biol. mar. Valparaíso, 1 (1): 57-59.
- ZACHARIAS, O., 1906.—Ueber Periodizität. Variation und Verbreitung verschiedener Planktonwesen in südlichen Meeren. Arch. Hydrobiol. und Planktonkunde, 1.

TABLA I

Fecha	Hora	T. aire	T. agua	Mar	Cielo	Viento
3-7-63	11,00	11	12	1	2	0
16-7-63	11,00	10,4	12,8	1	8	2 N. E.
9-8-63	10,00	10,5	12,3	1	4	0
20-8-63	11,00	13	12,6	4	8	6 N. W.
5-9-63	11,00	13,8	13,7	1	3	2 N. E.
17-9-63	11,00	18	13,5	1	6	1 N
1-10-63	12,00	14,2	13,6	2	1	3 S. W.
15-10-63	15,00	16	13,9	1	6	0
5-11-63	11,30	16,5	14,4	2	6	2 S. W.
11-11-63	11,00	15,4	14,5	2	1	2 S. W.
26-11-63	10,30	13,5	13,2	2	2	3 S. W.
3-12-63	11,00	13,8	12,8	2	0	4 W
17-12-63	10,30	15,6	13	2	1	3 W
26-12-63	11,00	18	15	1	8	0
30-12-63	10,30	18	15	1	4	0
6-1-64	10,30	17	16,2	2	1	3 S. W.
14-1-64	10,00	18,9	15	2	2	1 W.
22-1-64	09,30	15,6	13,9	1	8	0
28-1-64	10,00	14,8	14,3	1	2	2 S. W.
5-2-64	10,00	16	14,6	1	1	0
12-2-64	11,00	14,9	14	1	8	0
18-2-64	10,30	14	14,5	1	1	2 N. W.
26-2-64	05,00	17,9	14,3	1	8	0
2-3-64	10,30	15	14	2	1	3 S. W.
10-3-64	10,00	15	13,6	2	1	3 N. W.
18-3-64	10,00	14	14	1	8	0
7-4-64	05,30	13,4	13,2	1	8	0
15-4-64	10,00	13	13,3	3	3	3 S. W.
22-4-64	10,00	10,8	12,2	1	8	1 N
29-4-64	10,00	13	12,3	1	8	0
13-5-64	09,00	12,8	12,6	0	8	0
19-5-64	15,00	13,8	13,1	1	7	0
26-5-64	10,30	14,2	13	1	7	1 N. W.
4-6-64	11,00	15	12,8	1	0	0
9-6-64	11,00	14,5	12,7	1	4	1 N. W.
17-6-64	11,00	13,8	12,6	1	0	0
26-6-64	11,00	11,6	11,6	2	2	4 S. W.
1-7-64	09,30	10	11,2	1	8	1 N. W.

FRECUENCIA DE LAS ESPECIES DE DIATOMEAS Y SILICOFAGELADOS DE LA BAHIA DE VALPARAISO EN EL PERIODO
COMPRENDIDO ENTRE JULIO DE 1963 Y JULIO DE 1964

Abundante (entre 10 y 50) ○
Muy abundante (más de 50) ●

	Julio	Agos.	Sept.	Oct.	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
	3 16 9	20 5	17 1	15	5 11 25	3 17 26 30	6 14 22 28	5 12 18 26	2 10 18	7 15 22 29	13 19 26	4 9
Diatomeas												
Actinocyclus senarius	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Asterionella japonica	.	.	.	.	.	.	△ △	.	.	.	.	.
Biddulphia aurita	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Biddulphia aurita v. obtusa	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Biddulphia longicurvus	●	●	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△
Biddulphia longicurvus v. hyalina	△	○	.	+	+	+	+	+	△	△	△	△
Cerastulina pelagica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaetoceros affinis	.	.	.	△	△	△	△	△	△	△	△	△
Chaetoceros affinis v. willei	.	.	.	△	△	△	△	△	○	△	△	△
Chaetoceros brevis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaetoceros cinctus	.	.	.	.	.	△	○	○	.	○	△	△
Chaetoceros compressus	.	.	△	.	●	●	○	.	.	.	△	△
Chaetoceros constrictus	.	.	.	.	.	.	○	.	.	.	●	●
Chaetoceros convolutus	△	△	.	.	.	.	.	○	○	○	○	●
Chaetoceros criophilus	.	.	.	.	.	.	.	○	○	○	○	○
Chaetoceros curvisetus	.	.	△	.	△	△	.	.	○	○	○	○
Chaetoceros debilis	.	.	.	●	●	●	●	●	○	○	○	○
Chaetoceros decipiens	.	△	△	○	.	.	△	△	○	○	○	○
Chaetoceros diadema	.	.	.	.	△	△	△	△	○	○	○	○
Chaetoceros didymus	.	.	.	.	.	△	○	○	△	△	△	△
Chaetoceros gracilis	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
Chaetoceros laciniosus	.	.	.	.	.	.	△	△	○	△	.	.
Chaetoceros longianus	.	△	△	.	.	.	.	△	△	△	.	.
Chaetoceros radicans	.	△	△	.	○	○	●	○	△	△	△	△
Chaetoceros socialis	.	△	△	.	●	○	○	○	○	○	△	△
Chaetoceros teres	.	.	△	.	.	.	.	△	△	△	○	.
Chaetoceros tortuosus	.	.	△	.	.	.	.	.	△	△	△	△
Chaetoceros wighamii	.	.	.	△	○	.	.	.	.	.	.	△
Corethron criophilum	△	△	△	.	△	.	+	.	+	+	△	△
Climacodium biconcavus	.	.	.	.	.	.	●	.	○	.	△	△
Coscinodiscus curvatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chaetoceros radicans	.	△	△	.	○	○	.	.	○	△	△	△
Chaetoceros socialis	.	△	△	.	●	○	○	.	.	.	.	.
Chaetoceros teres	.	.	.	.	.	○	△	△	△	△	○	.
Chaetoceros tortuosus	.	.	.	△	○	.	.	.	△	△	△	△
Chaetoceros wighamii	.	.	.	.	.	.	.	○	+	.	.	.
Corethron criophilum	△	△	△	.	△	.	+	.	+	.	△	△
Climacodium biconcavus	.	.	.	.	.	.	.	.	○	○	.	.
Coscinodiscus curvatus	.	.	.	.	.	.	●	.	○	○	△	△
Coscinodiscus janischii	.	.	.	△	△	.	.	.	○	.	△	△
Coscinodiscus perforatus	.	.	.	.	.	.	.	△	.	.	△	△
Coscinodiscus sub-bulliens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	△
Dactyliosolen mediterraneus	.	.	.	△	.	.	●	.	.	.	.	.
Eucampia cornuta	.	.	.	.	△	○	.	.	.	.	.	.
Eucampia zodiaca	.	.	.	.	.	△	△	△	△	△	△	△
Grammatophora marina	.	.	.	△	.	.	.	.	.	.	.	.
Goslerella tropica	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+
Lauderia borealis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	△	△	.
Leptocylindrus danicus	.	.	△	△	○	●	.	.	.	.	△	△
Melosira moniliformis	.	.	.	△	.	.	.	.	.	.	.	.
Navicula lyra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Nitzschia closterium	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Nitzschia delicatissima	.	.	.	.	△	.	.	.	.	.	.	+
Nitzschia longissima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nitzschia seriata	.	+	△	○	●	○	○	●	●	●	△	△
Planctonella sol	.	+	+	△	△	.	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia albobacilla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhizosolenia hebetata f. semispina	.	.	.	.	.	.	.	△	△	△	△	.
Rhizosolenia imbricata	.	.	.	.	.	.	+	△	△	△	△	.
Rhizosolenia imbricata v. shrubsolei	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Rhizosolenia styliiformis	.	.	.	△	○	△	.	.	.	.	.	.
Schroederella delicatula	.	△	△	△	●	○	△	.	△	○	○	△
Skeletonema costatum	△	△	△	△	△	○	●	○	○	○	○	○
Stephanopyxis turris	.	.	.	.	.	○	△	△	.	.	.	.
Synedra ulna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thalassiosira aestivalis	.	.	.	△	●	○	○	△	.	●	●	△
Thalassiosira decipiens	.	.	.	△	.	△	○	△	△	△	△	.
Thalassiosira minuscula	.	.	.	.	.	.	.	△	△	△	.	.
Thalassiosira subtilis	.	.	○	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Thalassiothrix delicatula	.	.	.	.	△	.	△	△	.	△	.	.
Thalassiothrix frauenfeldii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	△	△
Thalassiothrix nitzschoides	.	.	.	.	.	.	.	●	●	●	.	.
Trigonum arietum	.	.	.	△	+	.	.	.	.	.	.	.
Silicoflagelados												
Dietyocha fibula	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.
Dietyocha speculum	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dietyocha speculum v. septenarius	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.

	ARICA 18°	LAQUICHE 20°	ANTOFAGASTA 25°	COQUIMBO 30°	VALPARAISO 35°	CONCEPCION 40°	PUERTO MONTT 45°	50°	55°	CABO DE HORNEUS 58°
Diatomeas										
Actinopteryx senarius										
Asterionella japonica										
Biddulphia aurita										
Biddulphia longicirris										
Biddulphia longicirris var. hyalina										
Cerataulina pelagica										
Chaetoceros affinis										
Chaetoceros brevis										
Chaetoceros chilensis										
Chaetoceros cinctus										
Chaetoceros compressus										
Chaetoceros constrictus										
Chaetoceros convolutus										
Chaetoceros criophilus										
Chaetoceros curvius										
Chaetoceros debilis										
Chaetoceros decipiens										
Chaetoceros diadema										
Chaetoceros diadema										
Chaetoceros didymus										
Chaetoceros laciniosus										
Chaetoceros lorenzianus										
Chaetoceros neglectum										
Chaetoceros messanensis										
Chaetoceros peruvianus										
Chaetoceros radicans										
Chaetoceros similis										
Chaetoceros socialis										
Chaetoceros teres										
Chaetoceros tortissimus										
Chaetoceros wighamii										
Corethron criophilum										
Climacodium biconcavum										
Coscinodiscus asteromphalus										
Coscinodiscus curvatus										
Coscinodiscus excentricus										
Coscinodiscus janichii										
Coscinodiscus perforatus										
Coscinodiscus radiatus										
Dactylosolen mediterraneus										
Ditylum brightwellii										
Endietya oceanica										
Eucampia cornuta										
Eucampia zodiacus										
Fragilaria oceanica										
Fragilaria striatula										
Grammatophora marina										
Grammatophora oceanica										
Gasteriella tropica										
Iauderia borealis										
Leptocyndrus danicus										
Melosira moniliformis										
Melosira sol										
Melosira sulcata										
Nitzschia lyra										
Nitzschia delicatissima										
Nitzschia seriata										
Planctonella sol										
Rhizosolenia alata										
Rhizosolenia hebetata										
Rhizosolenia imbricata										
Rhizosolenia setigera										
Rhizosolenia styliformis										
Schroederella delicatula										
Skeletonema costatum										
Stephanopyxis turris										
Surrella fastuosa										
Thalassiosira antarctica										
Thalassiosira decipiens										
Thalassiosira minuscula										
Thalassiothrix antarctica										
Thalassiothrix delicatula										
Thalassiothrix frauenfeldii										
Thalassiothrix longissima										
Thalassiothrix nitzschoides										

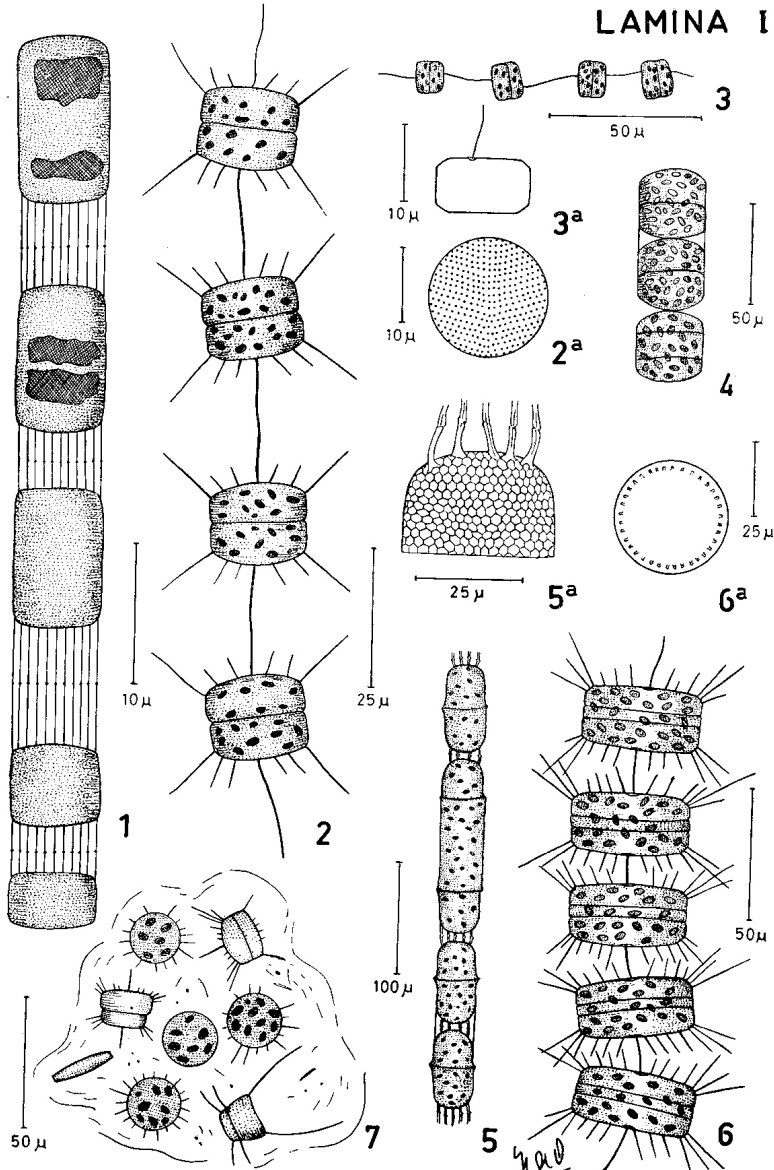


FIGURA 1.—*Skeletonema costatum*. 2.—*Thalassiosira decipiens*; 2a. vista valvar. 3.—*Thalassiosira minuscula*; 3a. detalle de una valva mostrando el poro excéntrico. 4.—*Melosira moniliformis*; 5.—*Stephanopyxis turris*; 5a. detalle de una valva. 6.—*Thalassiosira aestivalis*; 6a. vista valvar. 7.—*Thalassiosira subtilis*.

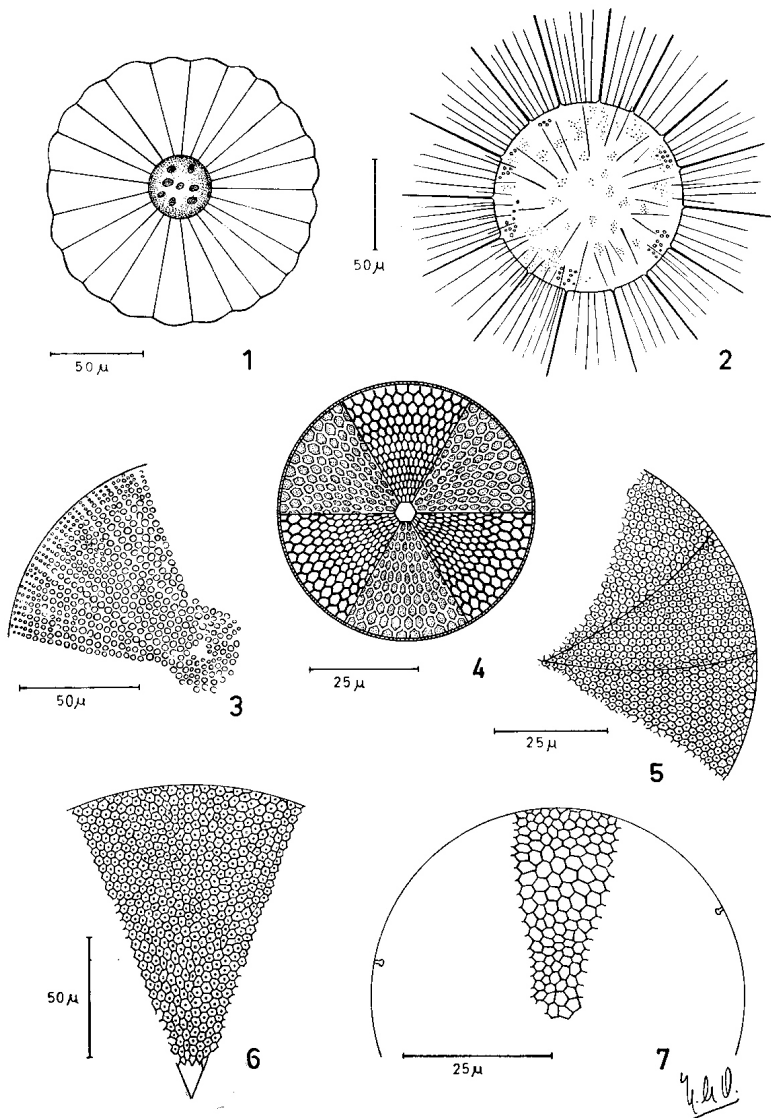


FIGURA 1.—*Planktoniella sol.* 2.—*Gossleriella tropica.* 3.—*Coscinodiscus perforatus.* 4.—*Actinocyclus senarius.* 5.—*Coscinodiscus curvatulus.* 6.—*Coscinodiscus janischii.* 7.—*Coscinodiscus subbulliens*, mostrando disposición de las apículas.

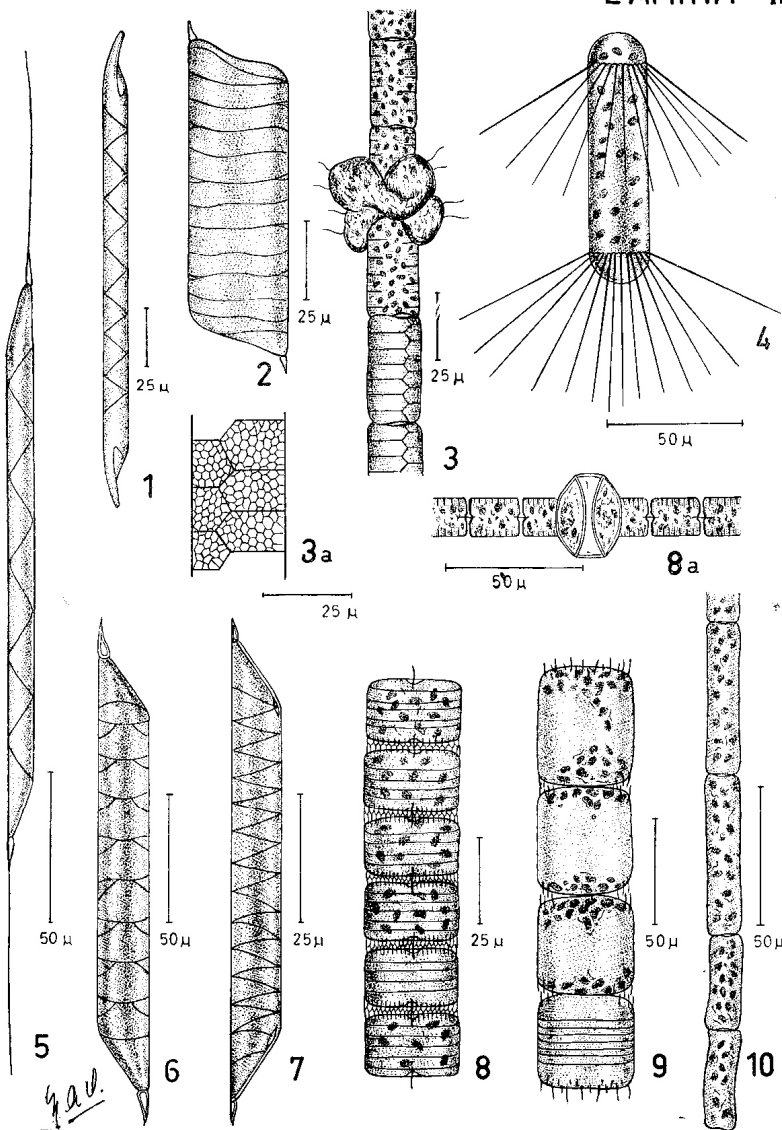


FIGURA 1.—*Rhizosolenia alata*. 2.—*Rhizosolenia imbricata*. 3.—*Dactyliosolen mediterraneus*, con el flagelado epifítico *Solenicola setigera* adherido a la zona conectival; 3a. detalle de una valva. 4.—*Corethron criophilum*. 5.—*Rhizosolenia hebetata* forma *semispina*. 6.—*Rhizosolenia imbricata* var. *shrubsolei*. 7.—*Rhizosolenia styliformis*. 8.—*Schroderella delicatula*; 8a. cadena mostrando una auxóspora en división. 9.—*Lauderia borealis*. 10.—*Leptocylinthus danicus*.

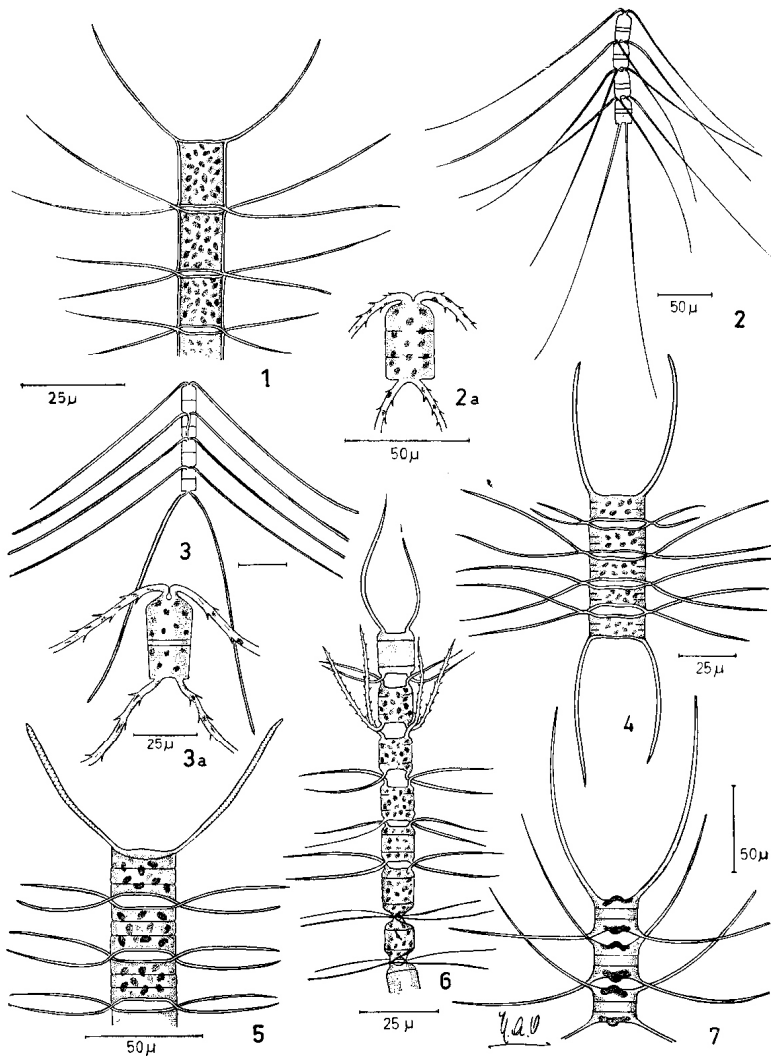


FIGURA 1.—*Chaetoceros teres*. 2.—*Chaetoceros convolutus*; 2a. detalle de una célula. 3.—*Chaetoceros criophilus*; 3a. detalle de una célula. 4.—*Chaetoceros decipiens*. 5.—*Chaetoceros lorenzianus*. 6.—*Chaetoceros compressus*, 7.—*Chaetoceros didymus*.

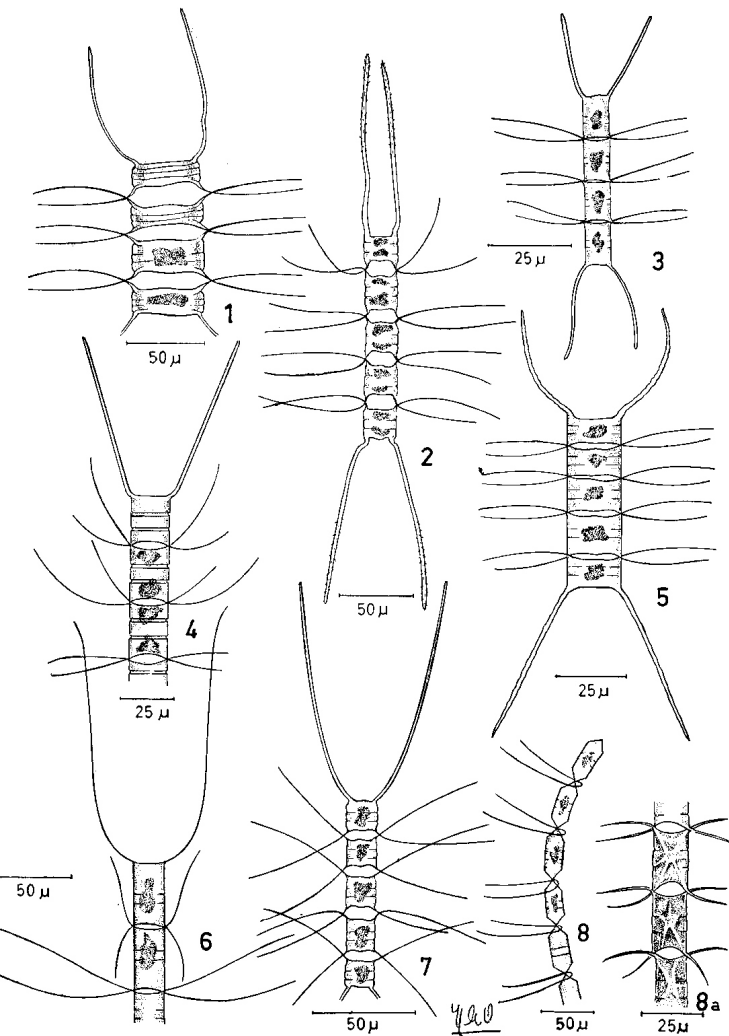


FIGURA 1.—*Chaetoceros diadema*. 2.—*Chaetoceros laciniosus*. 3.—*Chaetoceros affinis* var. *willei*. 4.—*Chaetoceros constrictus*. 5.—*Chaetoceros affinis*. 6.—*Chaetoceros wighamii*. 7.—*Chaetoceros brevis*. 8.—*Chaetoceros curvisetus*, en vista valvar; 8a. detalle de las células en vista conectival.

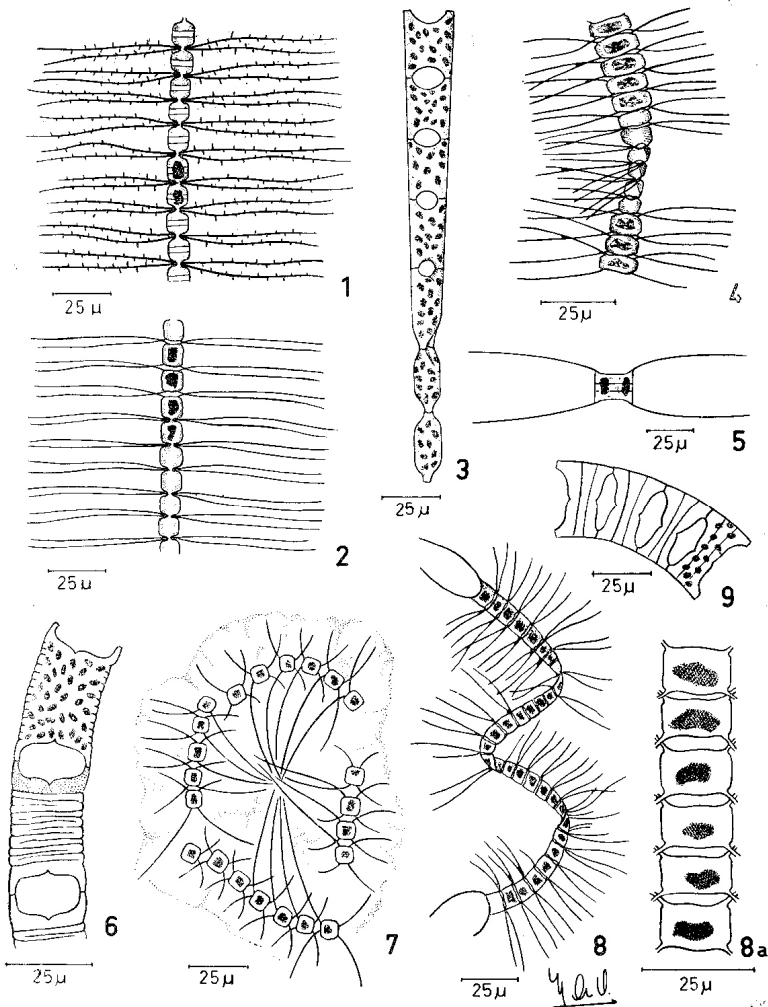


FIGURA 1.—*Chaetoceros radicans*. 2.—*Chaetoceros cinctus*. 3.—*Climacodium biconcavus*. 4.—*Chaetoceros tortissimus*. 5.—*Chaetoceros gracilis*. 6.—*Eucampia cornuta*. 7.—*Chaetoceros socialis*. 8.—*Chaetoceros debilis*; 8a. detalle de las células. 9.—*Eucampia zodiacus*.

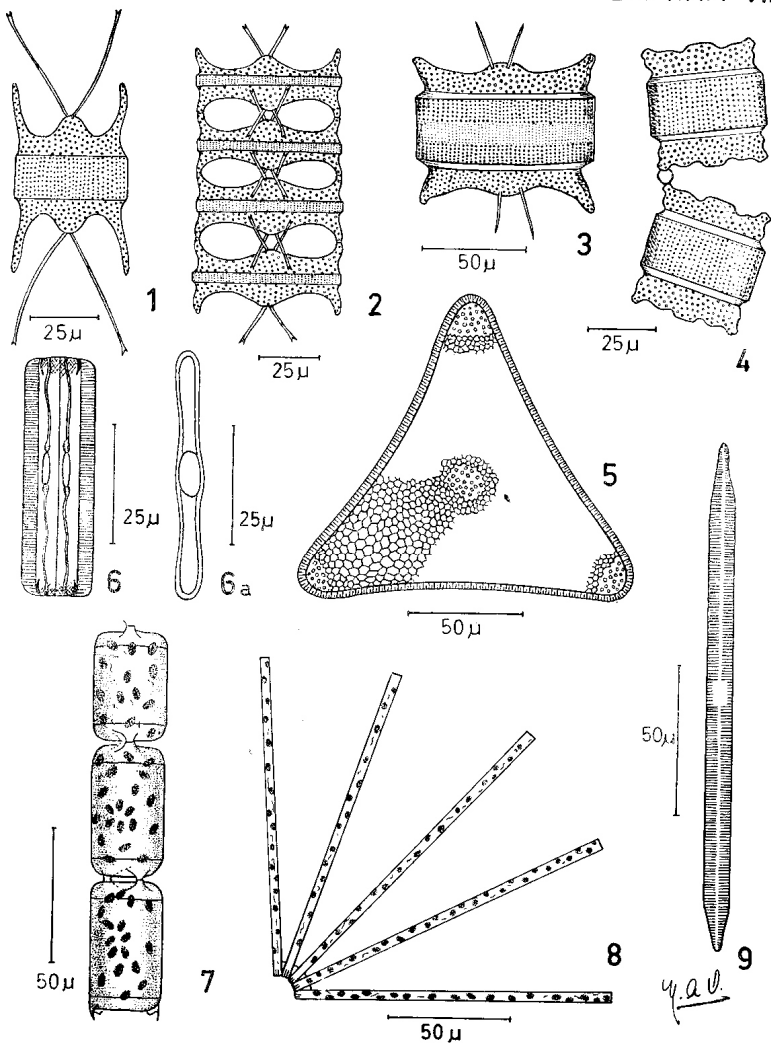


FIGURA 1.—*Biddulphia longicuris*. 2.—*Biddulphia longicuris* var. *hyalina*. 3.—*Biddulphia aurita*. 4.—*Biddulphia aurita* var. *obtusa*. 5.—*Trigonium arcticum*. 6.—*Grammatophora marina*, vista conectival. 6a. *Grammatophora marina*, en vista valvar. 7.—*Cerataulina pelagica*. 8.—*Thalassiothrix frauenfeldii*. 9.—*Synedra ulna*.

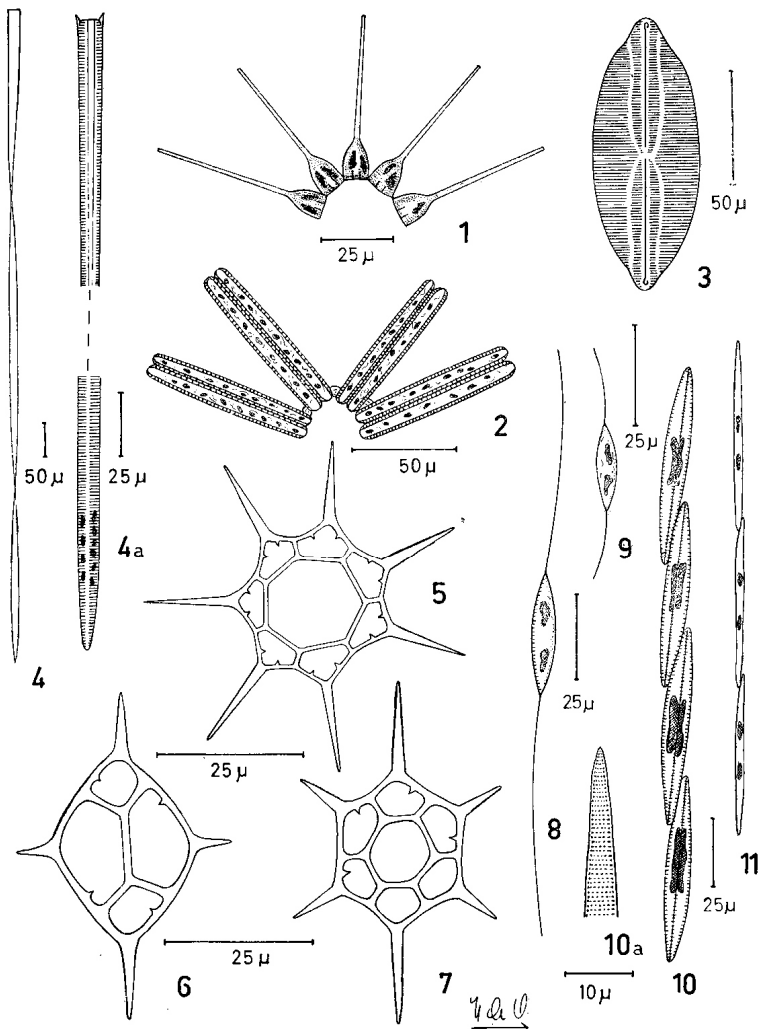


FIGURA 1.—*Asterionella japonica*. 2.—*Thalassiothrix nitzschioides*. 3.—*Navicula lyra*. 4.—*Thalassiothrix delicatula*; 4a. detalle de una célula, polo basal en vista valvar y apical en vista conec-tival. 5.—*Dictyocha speculum* var. *septenarius*. 6.—*Dictyocha fibula*. 7.—*Dictyocha speculum*. 8.—*Nitzschia longissima*. 9.—*Nitzschia closterium*, 10.—*Nitzschia seriata*. 10a. detalle de una célula. 11.—*Nitzschia delicatissima*.