

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

AVANCE SOBRE UN INVENTARIO DE DIATOMEAS
PRESENTES EN LA BAHIA DE JIQUILISCO

RODOLFO FERNANDO MENJIVAR

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA



SAN SALVADOR, FEBRERO DE 1985

Donada por
Licda. Martha Rosales

U 17.6
M 545a
1985
91

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

"AVANCE SOBRE UN INVENTARIO DE DIATOMEAS PRESENTES EN LA
BAHIA DE JIQUILISCO".

RODOLFO FERNANDO MENJIVAR

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA

CIUDAD UNIVERSITARIA,

SAN SALVADOR, FEBRERO, 1985.

DEDICATORIA

A Jesucristo.

A mis padres Francisco y Blanca con el más profundo amor.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Sergio Lices Durán por su orientación en el desarrollo del presente trabajo, por el material bibliográfico y de campo aportado para la realización del mismo. A la Lic. Lila Aída -- Gutiérrez por la iniciación en el estudio de las diatomeas. A la Lic. Judith Dolores Toledo por su asesoría en la presente investigación. Al Lic. Juan Ulloa por permitir el uso de la Estación -- Marina de Puerto El Triunfo, así como también el uso del equipo -- de la misma. Al Lic. Manuel Benítez por permitir el uso del mi-- croscopio de contraste de fases del laboratorio de Parques Nacio-- nales. Al Dr. Gustavo Adolfo Escobar por su colaboración en la -- modificación de las claves taxonómicas. Al Lic. Víctor Manuel Ro-- sales por su estímulo en el desarrollo de éste. Al Lic. Mario -- Enrique Estrada por su valiosa ayuda prestada para mejorar la re-- dacción de este manuscrito. A la Sr. Irma Marina Metal por la a-- yuda prestada en la colecta de las muestras. Al Sr. René Rivera Pañate por su colaboración en el acabado de los esquemas. A la -- Srta. Martha Lillian Ramos por el interés y esmero puesto en la -- mecanografía. A los respetables Miembros del Jurado por las oportu-- nas sugerencias y observaciones hechas que mejoraron el conteni-- do de éste, y a todos los compañeros y amigos que de alguna manera contribuyeron a la realización de este trabajo.



TABLA DE CONTENIDOS

UES BIBLIOTECA FAC
C.C. N.N. Y M.M.

INVENTARIO: 19200851

Página

INTRODUCCION	1
REVISION DE LITERATURA	3
MATERIALES Y METODOS	6
- Descripción del área de estudio.....	6
- Trabajo de campo	7
- Trabajo de laboratorio.....	8
RESULTADOS	10
- Clave de los géneros encontrados.....	12
- Descripción de las especies encontradas.....	25
DISCUSION	119
CONCLUSIONES	123
LITERATURA CITADA	125
ANEXO I. CLASIFICACION DE LAS DIATOMIAS.	
ANEXO II. GLOSARIO.	
ANEXO III. PLANOS Y EJES DE SIMETRIA DE UNA DIATOMIA PENNAL.	
ANEXO IV. COMPONENTES DE UNA FRUSTULA.	
ANEXO V. AREOLACION EN CENTRALES.	
ANEXO VI. ESTRIACION EN PENNALES ,	

RESUMEN

Se obtuvo un total de 15 muestras colectadas en 3 estaciones a lo largo de la Bahía de Jiquilisco, a 13° 16' 4" de Latitud Norte y 88° 32' 6" de Longitud Oeste a 20 Km. al Sur de la ciudad de Usulután, El Salvador, durante los meses de Septiembre a Diciembre de 1981. Dichas muestras se analizaron al microscopio encontrándose un total de 50 especies de diatomeas pertenecientes a los géneros Actinoptychus, Asterionella, Asteromphalus, Bacillaria, Bacteriastrium, Biddulphia, Corethron, Coscinodiscus, Cyclotella, Cheetoceros, Diadoneis, Ditylum, Guinardia, Hemiaulus, Lauderia, Leptocylindrus, Lithodesmium, Navicula, Nitzschia, Odontella, Pleurosigma, Pyxidicula, Rhizosolenia, Skeletonema, Stephanopyxis, Thalassionema, Thalassiosira, Thalassiothrix y Tropidoneis. Aportando un conocimiento de las especies presentes en la Bahía de Jiquilisco y dando una base para futuros estudios en el área pesquera y taxonómica del grupo de las diatomeas.

Del total de géneros, 10 especies no pudieron ser determinadas debido a la falta de literatura especializada.

En general se encontraron más especies de diatomeas centrales que pennales.

El presente trabajo es el primero en su clase para la Bahía de Jiquilisco.

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Composición florística de las especies de distomeas identificadas.....	10

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Área de estudio y localización de las estaciones.	9
2	<u>Actinoptychus senarius</u>	26
3	<u>Asterionella glacialis</u>	28
4	<u>Asteromphalus heptactis</u>	30
5	<u>Bacillaria paxillifer</u>	32
6	<u>Bacteriastrium hyalinum</u>	34
7	<u>Bacteriastrium hyalinum</u>	35
8	<u>Biddulphia alternans</u>	37
9	<u>Corethron criophyllum</u>	39
10	<u>Coscinodiscus centralis</u>	41
11	<u>Coscinodiscus granii</u>	43
12	<u>Coscinodiscus lineatus</u>	45
13	<u>Coscinodiscus waillesi</u>	47
14	<u>Cyclotella stylorum</u>	49
15	<u>Chaetoceros</u> sp. 1	52
16	<u>Chaetoceros</u> sp. 2	53
17	<u>Chaetoceros</u> sp. 3	54
18	<u>Chaetoceros</u> sp. 4	55
19	<u>Chaetoceros curvisetus</u>	57
20	<u>Chaetoceros laevis</u>	59
21	<u>Chaetoceros paruvianus</u>	61
22	<u>Diploneis</u> sp.	63

23	<u>Ditylum brightwellii</u>	65
24	<u>Guinardia fleccida</u>	67
25	<u>Hemiaulus sinensis</u>	69
26	<u>Lauderia annulata</u>	71
27	<u>Leptocylindrus danicus</u>	73
28	<u>Lithodesmium undulatum</u>	75
29	<u>Navicula distans</u>	77
30	<u>Nitzschia</u> sp. 1	79
31	<u>Nitzschia</u> sp. 2	80
32	<u>Nitzschia olostarium</u>	82
33	<u>Odontella aurita</u>	84
34	<u>Odontella mobiliensis</u>	86
35	<u>Odontella regia</u>	88
36	<u>Odontella sinensis</u>	90
37	<u>Pleurosigma</u> sp. 1	92
38	<u>Pleurosigma</u> sp. 2	93
39	<u>Pyxidicula cruciata</u>	95
40	<u>Rhizosolenia</u> sp.	97
41	<u>Rhizosolenia alata</u>	99
42	<u>Rhizosolenia calcar avis</u>	101
43	<u>Rhizosolenia robusta</u>	103
44	<u>Rhizosolenia stolarfothii</u>	105
45	<u>Skeletonema costatum</u>	107
46	<u>Stephanopyxis turris</u>	109

47	<u>Thalassionema nitzschioides</u>	111
48	<u>Thalassionema nitzschioides</u>	112
49	<u>Thalassiosira polychorda</u>	114
50	<u>Thalassiothrix frauenfeldii</u>	116
51	<u>Tropidoneis lepidoptera</u>	118

INTRODUCCION

El fitoplancton es la parte fotosintética del plancton que se encuentra suspendida en el agua. Sus principales componentes son: diatomeas, algunos dinoflagelados, silicoflagelados, coccolitofóridos y algunas algas cianofitas y clorofitas (Zeitzschel, 1978).

El fitoplancton es de gran importancia ecológica y es llamado el "pasto" del medio acuático marino y dulceacuático, debido a que los organismos que lo forman son autótrofos y son los responsables en forma directa de la producción primaria neta en los cuerpos de agua, constituyendo de esa manera el primer eslabón de las cadenas alimenticias (Santoyo, 1972; Zeitzschel, 1978; Licea-Durán et al, 1980). Se estima que el total de la producción primaria neta de las plantas en el mundo es de 1.4×10^{14} Kg de peso seco por año, del cual un 40% es producido por especies de fitoplancton marino (Golley, 1972), significando esto que dichas especies fijan el carbono de casi 2×10^3 Kg por año (Strickland, 1972).

Las diatomeas son organismos unicelulares, autótrofos, con una pared constituida por proteínas y pectina e impregnada de sílice. Dicha pared está constituida por dos piezas o valvas que encajan por sus bordes una dentro de la otra y que presenta relieves y poros. Viven en aguas marinas, salobras, continentales y en el suelo, en la mayoría de los ambientes con suficiente humedad y luz. Sus dimensiones oscilan entre 2u y 4 mm; aunque la mayoría quedan entre 10 y 300u (Mergaleff, 1972).

Hasle (1977), afirma que las diatomeas contribuyen a la producción primaria neta en el mundo, en un porcentaje del 20 al 25%, y esto se debe a que desempeñan un papel dominante en las áreas -- productivas de los océanos, así como también en las áreas de emergencia y en las plataformas continentales. Las diatomeas son de -- interés como alimento, ya que ellas han sido por muchos años reconocidas como una fuente alimenticia primordial para la fauna de -- los océanos, tales como : larvas, protozoarios, peces, etc. (Phifer, 1933; Cupp, 1943; Zeitzschel, 1978). Debido a este papel relevante que desempeñan es que tienen importancia en la economía pesquera (Moreira Filho et al, 1971).

Por estas razones se hace esencial el estudio de ellas, ya que en El Salvador, el desarrollo pesquero enfrenta una serie de problemas biológicos que es necesario conocerlos y estudiarlos para -- aportar resoluciones que impulsen este rubro económico.

Este trabajo pretende ser un aporte al conocimiento de las especies de diatomeas presentes en la Bahía de Jiquilisco, esperando que sea una base para futuros estudios, tanto en el área pesquera como en el área taxonómica de este grupo tan importante en el ecosistema acuático. Este estudio podrá además contribuir al desarrollo pesquero de El Salvador, así como también a la motivación de -- futuras investigaciones sobre estos organismos en otras playas de El Salvador.

REVISION DE LITERATURA

Las diatomeas a nivel mundial han sido bastante estudiadas, principalmente en Estados Unidos, que es el lugar donde se encuentra un buen número de investigadores del fitoplancton.

Se han realizado trabajos de diatomeas sobre diferentes aspectos, pero al parecer la taxonomía es el tema que más ha interesado a los científicos especializados en esta área. Se han llevado a cabo estudios completos acerca de su clasificación en muchas partes del mundo, tales como: Diatomeas Planctónicas de los Mares del Norte (Labour, 1930), Diatomeas del Plancton Marino de la Costa oeste de Norte América (Cupp, 1943), Fitoplancton de la Costa de Puerto Rico (Mergaleff, 1957), Fitoplancton y especies ciliadas del Pacífico Tropical (Hasle, 1960), pequeñas algas (Bacillariophyceae) de las aguas de la Costa Británica (Hendey, 1964) y Diatomeas de las Islas Galápagos (Hendey, 1971). Hasle (1964, 1973, 1976, a y b), ha reportado varios trabajos sobre diatomeas, haciendo énfasis en sus componentes estructurales, especialmente en los géneros: Nitzschia, Fragilariopsis, Thalassiosira, Rhizosolenia.

Las diatomeas son óptimos indicadores de condiciones ambientales y pueden ser usadas para identificar regiones naturales de los océanos, ejemplo: boreal, subtropical, tropical (Mayer Rose & --- Wilhelms Aguiar, 1973; Zeitzschel, 1978; Burselato & Wilhelms Aguiar, 1979). Estas regiones pueden ser caracterizadas por especies típi-

caso grupos de especies (Zeitzschel, 1978).

En los países Latinoamericanos también se han realizado estudios sobre diatomeas, tanto en su aspecto taxonómico como en su aspecto ecológico. Avaria (1971), hizo estudios de variaciones mensuales del fitoplancton de la Bahía de Valparaíso (Chile); Moreira Filho et al (1971), diatomeas de Puerto Salaverry (Perú); Santoyo (1972), variaciones estacionales del fitoplancton en la Laguna de Yavara (México); Rosa Meyer & Wilhelm Aguiar (1973), diatomeas de la costa del Río Grande del Sur (Brasil); Licea-Durán (1974), distribución de diatomeas en la Laguna de Aguiabampo (México); Ferrario (1975); diatomeas del Lago Puelo (Argentina); Burselato & Wilhelm Aguiar (1979), diatomeas del Río Mampituba, Torres y Río Grande del Sur (Brasil); Santoyo & Signoret (1979), fitoplancton de la laguna del Mar Muerto en el sur del Pacífico de México; y Licea-Durán et al (1980), sobre fitoplancton en la Senda de Campescha (México).

Por otro lado, Von Stosch (1974), Simonsen (1974) y Ross et al (1979), han realizado trabajos que hablan de la terminología más empleada en la descripción de las especies de diatomeas. Burns (1977), ha editado una serie de trabajos que han contribuido al desarrollo de la biología.

El estudio de las diatomeas en El Salvador es limitado. Hustadt

(1953), reporta flora de diatomeas en paredones sobrehumedecidos en El Salvador; Calderón & Hernández (1975), reportan algunos géneros de ellas en un estudio biológico-pesquero de la Bahía de La Unión, y Gutiérrez (1979), trata sobre diatomeas presentes en el Estero de El Tamarindo. También existe un trabajo no editado de Gutiérrez & Menjivar (1979), el cual reporta especies de diatomeas en la costa de La Libertad.

MATERIALES Y METODOS

Descripción del área de estudio.

El estudio fue realizado en 3 estaciones localizadas a lo largo de la Bahía de Jiquilisco, a $13^{\circ} 16' 4''$ de Latitud Norte y $88^{\circ} 32' 5''$ de Longitud Oeste a 20 Km. al Sur de la ciudad de Usulután, El Salvador. La Bahía tiene una longitud total de 54 km. y comprende las islas: Bola de San Juan, Cocodrilo, Los Pajaritos e del Guayabo, El Acotunal, del Limón, El Arco De Samurai, Bola de Monte, Zamorancito, Conacaste, Cumichin, El Guayabo, El Cartón, El Haguayal, Las Cosinas, Monte Redonda, La Empalizada o El Cogado, Tortuga, El Espíritu Santo, Madre Sal, San Dionisio, Pajarito, San Sebastián, Mundo Nuevo, El Platanar y Los Cedros.

Las estaciones se localizaron, tomando en cuenta la salinidad, profundidad y afluencia de ríos, en las siguientes poblaciones (Fig. 1) :

Estación 1 : Chequantique, situada a 5.4 Km. al Sur de la ciudad de Jiquilisco.

Estación 2 : Corral de Mulas, situada a 6.5 Km. al Sur del pueblo de Puerto El Triunfo.

Estación 3 : Varió en cada muestreo en las siguientes poblaciones: Bocana El Bajón, situada a 15 Km al SE del pueblo de Puerto El Triunfo, Golfo de Perre, situado a 12.5 Km al SE del pueblo de Puerto El Triunfo. Punta San Juan, situada a 12.8 Km. al SE del pueblo de Puerto El --

Triunfo, Isla San Sebastián, situada a 12 Km. al S. del pueblo de San Dionisio, con un área de 8,90 Km. Isla Pejarito, situada a 11,8 Km. al SE del pueblo de Puerto El Triunfo.

La batimetría presenta una profundidad de 1-20 m, dependiendo de la estación del estado de la marea y de la época del año: seca o lluviosa.

La temperatura mensual oscila entre 29° - 31° C, manteniendo un promedio de 29,7°C durante todo el año.

Trabajo de campo.

En las 3 estaciones seleccionadas se procedió a tomar muestras de agua obtenidas con una botella Van-Dorn de 4 litros de capacidad, mediante un arastre vertical de columnas de agua que variaron de 1 a 20 m, dependiendo de la profundidad de la estación. Las muestras fueron fijadas en formalina neutralizada al 4% y conservadas en frascos ámbar.

En cada estación se tomaron medidas con frecuencia quincenal de la profundidad, salinidad, temperatura, oxígeno disuelto y pH, teniendo al final del mes un promedio mensual para cada estación.

Se analizaron un total de 15 muestras colectadas en las esta--

ciones durante los meses de Septiembre a Diciembre de 1971.

Trabajo de Laboratorio.

El estudio fue hecho utilizando un microscopio compuesto y una de contraste de fases, ambos con un ocular de 10 diámetros, elaborando para cada muestra esquemas representativos con sus respectivas medidas expresadas en micras, utilizando para ello una lámina especial con 10 divisiones, teniendo una división al equivalente de 28.6 μ a un aumento de 40 diámetros. Las medidas de los esquemas se obtuvieron a un aumento de 40x. Los esquemas son presentados en vista valver y cingular.

Para la identificación taxonómica se utilizaron claves de Cupp (1943), Haslo (1964), Mulford & Roberts (1965), Saunders & Glenn (1969), Vinyard (1974 y 1975) y Toster & Steidinger (1979).

Se determinaron géneros y especies, y en los casos en que fue imposible determinar la especie se les denominó con un número arábigo cardinal a individuos del mismo género.

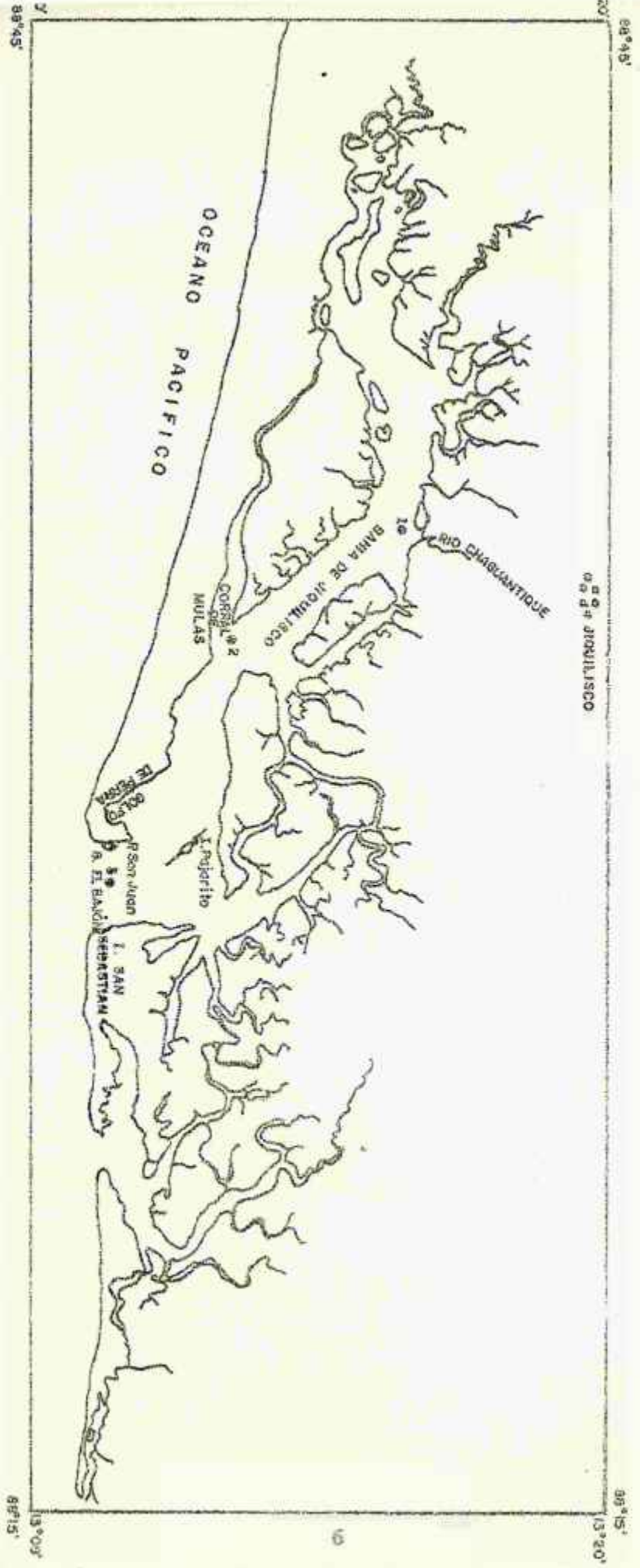


Fig. 1. Area de estudio, mostrando la localización de las estaciones.

RESULTADOS

Las diatomeas encontradas se incluyen en el siguiente cuadro:

CUADRO 1. Composición florística de las especies de diatomeas identificadas.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
CENTRALES	COSCINODISCACEAE	<u>Pyxidicula</u>	<u>cruciata</u>
		<u>Stephanopyxis</u>	<u>turris</u>
		<u>Coscinodiscus</u>	<u>centralis</u>
			<u>granii</u>
			<u>lineatus</u>
			<u>wailesii</u>
		<u>Skeletonema</u>	<u>costatum</u>
		<u>Cyclotella</u>	<u>stylorum</u>
		<u>Thalassiosira</u>	<u>polychorda</u>
	ACTINODISCACEAE	<u>Actinoptychus</u>	<u>sonarius</u>
		<u>Asteromphalus</u>	<u>heptactis</u>
	EUPODISCACEAE	<u>Odontella</u>	<u>aurita</u>
			<u>mobiliensis</u>
			<u>regia</u>
			<u>sinensis</u>
	SOLENIACEAE	<u>Lauderia</u>	<u>annulata</u>
		<u>Ditylum</u>	<u>brightwellii</u>
<u>Guinardia</u>		<u>flaccida</u>	
<u>Lithodesmium</u>		<u>undulatum</u>	

Viene Cuadro 1

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
PENNALES	CHAETOCERACEAE	<u>Rhizosolenia</u>	<u>alata</u>
			<u>calcar-avis</u>
			<u>robusta</u>
			<u>staltarfothii</u>
		<u>Carethron</u>	<u>criophyllum</u>
		<u>Leptocylindrus</u>	<u>danicus</u>
		<u>Bacteriastrium</u>	<u>hyalinum</u>
		<u>Chaetoceros</u>	<u>curvisetus</u>
			<u>laevis</u>
			<u>peruvianus</u>
	BIDDULPHIACEAE	<u>Biddulphia</u>	<u>altornans</u>
		<u>Hemiaulus</u>	<u>sinensis</u>
	FRAGILARIACEAE	<u>Asterionella</u>	<u>glacialis</u>
		<u>Thalassionema</u>	<u>nitzschoides</u>
		<u>Thalassiothrix</u>	<u>frauenfeldii</u>
	NAVICULACEAE	<u>Navicula</u>	<u>distans</u>
		<u>Pleurosigma</u>	
<u>Tropidoneis</u>		<u>lepidoptera</u>	
<u>Diploneis</u>			
NITZSCHIACEAE	<u>Bacillaria</u>	<u>paxillifer</u>	
	<u>Nitzschia</u>	<u>closterium</u>	

A continuación se presenta una clave para los géneros de diatomeas obtenidos, luego se describen cada una de las especies encontradas.

Clave a los géneros encontrados en el presente trabajo.*

- 1a. Células agrupadas, formando colonias, filamentos, etc.. 2
- 1b. Células solitarias (incluyendo células separadas de las colonias).....29
- 2a (1). Células en pares, valvas hemisféricas formando frústulas globosas...Pyxidicula (P. cruciata, p. 94)
- 2b (1) Sin esa combinación de caracteres..... 3
- 3a (2). Células nunca formando filamentos o listones..... 4
- 3b (2). Células formando filamentos o listones.....12
- 4a (3). Células envueltas en masas gelatinosas amorfas, en forma de disco o tambores, sin protuberancias..... 5
- 4b (3). Células no envueltas en masas gelatinosas..... 6
- 5a (4). Ornamentación de las valvas de dos diseños concéntricos diferentes, el interno liso • irregularmente puntuado y el externo con estrías • puntuación radial....
..... Cyclotelle (C. stylorum, p. 48)
- 5b (4). Ornamentación de las valvas nunca de dos diseños concéntricos.....Inalassiosira (I. polychorda, p. 113)

*Modificada de Vinyard (1975).

- 6a (4). Células formando grupos en forma de abanico, paí-
ne, estrella o espirales; pegadas una con otra
sólo en un extremo..... 7
- 6b (4). Células en cadenas en forma de zig-zag, pegadas
en las esquinas por colchones mucilaginosos.... 9
- 7a (6). Vista cingular con el extremo basal de la célula alarga-
do; paredes lisas...Asterionella (A. glacialis, p. 27)
- 7b (6). Vista cingular con los extremos de las células simila-
res o con una protuberancia inmediatamente detrás del -
extremo basal, paredes usualmente con espínulas diminuta-
tas..... 8
- 8a (7). Células con los extremos iguales, relativamente
cortas, casi siempre menos de 80 μ , la longitud
menos de 30 veces que el ancho.....
.....Thalassionema. (T. nitzschoides, p. 110)
- 8b (7). Células con los extremos desiguales, relativa-
mente largas, hasta 4 μ m, la longitud de 40-700
veces que el ancho.....
.....Thalassiothrix. (T. frauenfeldii, p. 115)
- 9a (6). Procesos presentes en los márgenes apicales, alargados
o cortos y redondeados, con o sin espinas en el centro
del ápico.....10
- 9b (6). Procesos ausentes.....11

- 10a (9). Procesos alargados, con espinas en el centro --
del ápice.....Odontella (O. aurita, p. 83;
O. mobiliensis, p. 85; O. regia, p. 87; O. sinensis, p. 89)
- 10b (9). Procesos cortos y redondeados, sin espinas en -
el centro del ápice..Biddulphia. (B. alternans, p. 36)
- 11a (9). Vista valvar con los extremos iguales; 30-80u de largo..
.....Thalassionema. (T. nitzschoides, p. 110)
- 11b (9). Vista valvar con los extremos desiguales; 90-4000u de --
largo.....Thalassiothrix. (T. frauenfeldii, p. 115)
- 12a (3). Procesos ausentes o si presentes más cortos que
el diámetro de la célula..... 13
- 12b (3). Procesos presentes, varias veces más largos que
el diámetro de las células..... 25
- 13a (12). Células separadas, pero conectadas por hilos, tubos o -
agujas formando cadenas..... 14
- 13b (12). Células no separadas, sino que conectadas por sus pare-
dos, con o sin procesos..... 20
- 14a (13). Células en forma de disco o tambor, adheridas
por hilos gelatinosos..... 15
- 14b (13). Células alargadas, más o menos cilíndricas; o
las valvas con 3 esquinas y los márgenes endu-
lados..... 16

- 15a (14). Ornamentación de las valvas de dos diseños concéntricos diferentes, el interno liso o irregularmente punteado y el externo con estrías o puntuación radial...
.....Cyclotella. (C. stylorum, p. 48)
- 15b (14). Ornamentación de las valvas nunca de dos diseños concéntricos.....Thalassiosira. (T. polychorda, p. 113)
- 16a (14). Valvas, en vista valvar, con márgenes ondulados.....Lithodesmium. (L. undulatum, p. 74)
- 16b (14). Valvas, en vista valvar, alargadas, más o menos cilíndricas..... 17
- 17a (16). Células unidas por dos procesos centrales y apicales.. 18
- 17b (16). Células adheridas en sus extremos apicales por un sistema de tubos o agujas silíceas..... 19
- 18a (17). Procesos alargados, con espinas en el centro del ápice.....Odontella.
(O. aurita, p. 83; O. mobilionis, p. 85; O. regia, p. 87; O. sinensis, p. 89).
- 18b (17). Procesos cortos y redondeados, sin espinas en el centro del ápice.....
.....Biddulphia. (B. alternans, p. 37)
- 19a (17). Valvas con una estructura areolada en forma de red....
.....Stephanopyxis. (S. turris, p. 109)
- 19b (17). Valvas sin una estructura definida.....
.....Skeletonema. (S. costatum, p. 107)

- 20a (13). Longitud de la célula usualmente no mayor que el diámetro o raramente 1 1/2 veces más larga.....Lauderia, (L. annulata, p. 70)
- 20b (13). Longitud de la célula mayor de 1 1/2 veces que el diámetro.....21
- 21a (20). Valvas con espinas.....Rhizosolenia. (R. sp. p. 96; R. alata, p. 97; R. calcar-avis, p. 100; R. robusta, p. 102; R. stalterfothii, p. 104).
- 21b (20). Valvas sin espinas.....22
- 22a (21). Células elípticas con los extremos en disminución..Nitzschia.(N.sp.1,p.78; N. sp. 2,p.79; N. closterium, p. 81).
- 22b (21). Células cilíndricas con los extremos planos.23
- 23a (22). Filamentos de células más o menos irregulares en su contorno; es decir, como formando escalones, debido a que las células vivas se deslizan una sobre la otra....
.....Bacillaria. (B.paxillifer,p.31)
- 23b (22). Filamentos de células regulares en su contorno; las células vivas nunca deslizándose una sobre otra.....24
- 24a (23). Zona cingular sin ninguna estructura visible.
.....Leptocylindrus(L.danicus,p. 72)
- 24b (23). Zona cingular con numerosas bandas interciliares en forma de collar.....
.....Guinardia. (G.flaccida, p. 66)

- 25a (12). Células unidas en filamentos en forma de cadenas por medio de sus setas.....26
- 25b (12). Células unidas solamente poco tiempo después de la división celular, de otra manera solitarias.....27
- 26a (25). Dos setas por valva.....Chaetoceros.
(C. sp. 1, p. 50; C. sp. 2, p. 50; C. sp. 3, p. 50; C. sp. 4, p. 50; C. survisetus, p. 56; C. peruvianus, p. 50; C. laevis, p. 58).
- 26b (25). Seis setas o más por valva.....
.....Bacteriostrom. (B. hyalinum, p. 33).
- 27a (25). Cada valva con numerosos procesos en forma de corona en los márgenes de los ápices de las células.....
.....Corethron. (C. criophilum, p. 35)
- 27b (25). Cada valva con sólo un proceso.....28
- 28a (27). Valvas con el proceso localizado centralmente en la superficie plana de la valva.....
.....Ditylum. (D. brightwellii, p. 64).
- 28b (27). Valvas más o menos puntiagudas oblicuamente para formar una espina.....
Rhizosolenia. (R. sp. p. 96; R. alta, p. 98 ; R. calcar-avis, p. 100; R. robusta, p. 102; R. stalterfothii, p. 104).

- 29a (1). Contorno de las valvas circular; células globosas, cilíndricas o en forma de disco..... 30
- 29b (1). Contorno de las valvas no circular; células de otra forma..... 48
- 30a (29). Valvas hemisféricas, formando células globosas.....Pyxidicula. (P. cruciata, p. 94)
- 30b (29). Valvas nunca hemisféricas; células cilíndricas o en forma de disco..... 31
- 31a (30). Procesos presentes, varias veces más largos que el diámetro de la célula..... 32
- 31b (30). Procesos ausentes o nunca más largos que el diámetro de la célula..... 35
- 32a (31). Cada valva con sólo un proceso..... 33
- 32b (31). Cada valva con más de un proceso..... 34
- 33a (32). Valvas con el proceso central en la superficie plana.....Ditylum (D. brightwellii, p. 64)
- 33b (32). Valvas más o menos puntiagudas oblicuamente para formar una espina.....Rhizosolenia. (R. sp. - p. 96; R. alata, p. 98; R. calcar-avis, p. 100; R. robusta, p. 102; R. stoltzerföthii, p. 104).
- 34a (32). Dos setas por valva.....Chesteria. (C. sp. 1, p. 50; C. sp. 2, p. 50; C. sp. 3, p. 50; C. sp. 4, p. 50; C. curvisetus, p. 57; C. peruviana, p. 60; C. laevis, p. 68).
- 34b (32). Seis setas o más por valva...Bacteriostroma. (B. hyalinum, p. 33).

- 35a (31). Valvas con un borde de tubos o agujas paralelas al eje longitudinal de la célula..... 36
- 35b (31). Valvas con proyecciones cortas y redondeadas, con espínulas marginales pequeñas o sin ningún proceso..... 37
- 36a (35). Valvas con una estructura arreglada en forma de red.....Stephanopyxis. (S. turris, p. 108)
- 36b (35). Valvas sin ninguna estructura.....
.....Skeletonema. (S. costatum, p. 106)
- 37a (35). Valvas con proyecciones cortas y redondeadas..... 38
- 37b (35). Valvas sin proyecciones cortas y redondeadas, pero a veces con espínulas marginales pequeñas de diferentes tamaños..... 40
- 38a (37). Longitud de la célula normalmente no mayor que el diámetro o raramente 1 1/2 veces más larga.....Lauderia. (L. annulata, p. 70)
- 38b (37). Longitud de la célula más de 1 1/2 veces que el ancho..... 39
- 39a (38). Valvas con espinas.....Rhizosolenia. (R. sp. p. 96; R. alata, p. 98; R. calcar-avis, p. 100; R. robusta, p. 102; R. stalterfotthi, p. 104).
- 39b (38). Valvas sin espinas.....
.....Guinardia. (G. fleccida, p. 87)

- 40a (37). Células en forma de un cilindro corto o como discos, longitud menos que el diámetro..... 41
- 40b (37). Células como un cilindro largo, al menos 2 veces más largas que el diámetro..... 45
- 41a (40). Valvas con una estructura en forma de estrella, con rayos anchos y cristalinos del centro hacia el margen...
.....Asteromphalus. (A. heptactis, p. 29)
- 41b (40). Valvas sin dicha estructura..... 42
- 42a (41). Valvas fuertemente abultadas radialmente, divididas en sectores alternos altos y bajos..
.....Actinocyclus. (A. senarius, p. 25)
- 42b (41). Valvas nunca o sólo ligeramente abultadas radialmente..... 43
- 43a (42). Ornamentación de las valvas de dos diseños concéntricos, el interno liso o irregularmente punteado y el externo con estrías o puntuación radial.....
.....Cyclotella. (C. stylorum, p. 48)
- 43b (42). Ornamentación de las valvas nunca de dos diseños concéntricos..... 44
- 44a (43). Valvas punteadas radialmente o con un diseño de marcas poligonales.....Coscinodiscus.
(C. centralis, p. 40; C. granii, p. 42; C. lineatus, p. 44; C. wailasii, p. 46).
- 44b (43). Valvas con o sin puntuación radial, pero sin marcas poligonales.. Thalassiosira. (T. polychorda, p. 113).

- 45a (40). Valvas con una punta excéntrica o al menos con un pequeño proceso excéntrico.....Rhizosolenia.
(R.sp. p. 96; R. alata, p. 98; R. calcar-avis, p. 100; R. robusta, p. 102; R. stolarfothii, p. 104).
- 45b (40). Valvas sin una punta excéntrica.....46
- 46a (45). Valvas con una espina central y una corona de pequeñas espínulas en el borde.....
.....Ditylum. (D. brightwellii, p. 84)
- 46b (45). Valvas sin espinas.....47
- 47a (46). Zona cingular sin ninguna estructura visible.....
.....Leptocylindrus. (L. janicus, p. 72).
- 47b (46). Zona cingular con numerosas bandas en forma de collar o medio collar, con los extremos en forma de cuña.....
.....Guinerdia. (G. flaccida, p. 66)
- 48a (29). Contorno de la valva ovalada, elíptico o con 3-4 ángulos.....49
- 48b (29). Contorno de la valva lineal o lanceolado.....57
- 49a (48). Valvas lisas, sin procesos o espinas..Diploneis.(D.sp.p.63)
- 49b (48). Valvas con procesos o espinas.....50
- 50a (49). Contorno de las valvas semicircular o asimétricamente elíptico o con 3-4 ángulos.....51
- 50b (49). Contorno de las valvas nunca con 3-4 ángulos; valvas alargadamente elípticas y bilateralmente simétricas.....53

- 51a (50). Con una espina por valva y con una corona de pequeñas espines en la orilla.....Ditylum. (D. brightwellii, p. 64)
- 51b (50). Espinas, si acaso presentes, más de una por valva; con dos procesos o cuernos redondeados en el margen de la valva.....52
- 52a (51). Procesos alargados, con espines en el centro del ápice.....Oontolla. (O. aurita, p. 83; O. mobilensis, p. 85; O. regia, p. 87; O. sinensis, p. 89).
- 52b (51). Procesos cortos y redondeados, sin espines en el centro del ápice.....Biddulphia. (B. alternans, p. 36).
- 53a (50). Valva terminando en una sola espina excéntrica.....Rhizosolenia. (R. sp. p. 96; R. alata, p. 98; R. calcaravis, p. 100; R. robusta, p. 102; R. stolterfothii, p. 104)
- 53b (50). Valva nunca terminando en una sola espina excéntrica.. 54
- 54a (53). Proyecciones de las valvas terminando en dos setas largas y opuestas, mucho más largas que el diámetro de la célula.....Chaetoceros. (C. sp. 1, p. 58; C. sp. 2, p. 50; C. sp. 3, p. 50; C. sp. 4, p. 50; C. curvisetus, p. 56; C. peruvianus, p. 60; C. laevis, p. 58).
- 54b (53). Proyecciones de las valvas nunca terminando en setas largas; con dos procesos redondeados o en forma de cuernos, pero más cortos que el diámetro de la célula..... 55

- 55a (54). Valvas sin espinas originándose del centro de la valva; con procesos laterales largos y terminando en una o más garras cristalinas.....Hemivalvus. (H. sinensis, p. 68)
- 55b (54). Valvas con dos espinas apicales originándose del centro de la valva; procesos laterales redondeados o como cuernos.....56
- 56a (55). Procesos alargados, con espinas en el centro del ápice.....Odontella. (O. aurita, p. 83; O. mubiliensis, p. 85; O. regia, p. 87; O. sinensis, p. 89).
- 56b (55). Procesos cortos y redondeados, sin espinas en el centro del ápice.....Biddulphia. (B. alternans, p.36)
- 57a (48). En vista cingular, un extremo más ancho que el otro...Asterionella (A. glacialis,p.27)
- 57b (48). En vista cingular, ningún extremo más ancho que el otro.....58
- 58a (57). En vista cingular, con bandas o septos intercalares.....Nitzschia. (N. sp.1,p. 78; N. sp. 2, p.78;N. closterium,p.81)
- 58b (57). En vista cingular, sin bandas o septos intercalares.....59
- 59a (58). Valvas más o menos sigmoides con un rafe más o menos sigmoide(usualmente más pronunciado en los ápices)....Pleurosigma. (P. sp.1, p. 91; P. sp. 2, p. 91).
- 59b (58). Valvas nunca sigmoides.....60

- 60a (59). Valvas con un rafe normal y un nódulo central;
 las valvas naviculares.....61
- 60b (59). Valvas sin rafe, no naviculares.....62
- 61a (60). Valvas con una quilla al centro; pared muy delgada y sin
 sin estrías.....Tropidoneis. (T. lepidoptera, p. 117)
- 61b (60). Valvas planas, sin quilla; pared gruesa con costas o -
 estrías bien definidas.....Navicula (N. distans, p. 76)
- 62a (60). Células con los extremos iguales, relativo-
 mente cortas, usualmente menos de 80u, la -
 longitud menos de 30 veces el ancho.....
Thalassionema. (T. nitzschoides, p. 110)
- 62b (60). Células con los extremos iguales o desiguales,
 usualmente largas, hasta 4 mm. la longitud 30-
 700 veces el ancho.....Thalassiothrix.
 (T. frauenfeldii, p. 115).

Descripción de las especies identificadas.

Actinocyclus senarius (Ehrenberg) Ehrenberg (= A. undulatus).

Cupp, 1943, p. 67, fig. 29

Fig. 2, p. 26.

Células en forma de disco con seis sectores radiales, alternadas en diferentes planos. Diámetro de 40-85µ. Campo central liso, hexagonal. Los sectores elevados (raramente todos los sectores) con un proceso corto, despuntado en la mitad del borde inferior del margen, fuertemente areolado y puntado. Areolas hacia el exterior de la célula en completas líneas radiales paralelas, hacia el centro es irregular. Los sectores hundidos usualmente sin un proceso, en lugar de areolas sólo están marcados débiles puntos que son enlazados por una red de delicadas líneas. Puntuación gruesa, estríación radial menos llamativa, files oblicuas fuertes. Margen de la valve angosto, débilmente estriado. Numerosas espinas pequeñas en otra parte de la valve y en el margen de la valve. Numerosos cromatóforos. Especie de fondo. Frecuentemente encontrada en el plancton. Cosmopolita de regiones templadas-heladas a tropicales. Ticeplanctónica, estuarina, nerítica y oceánica.

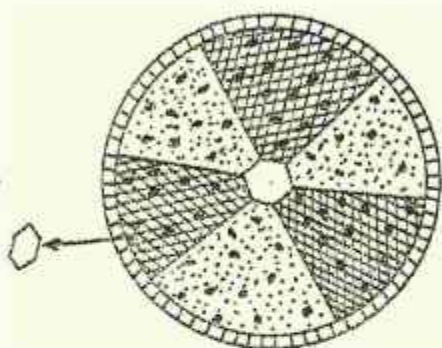


Fig. 2. Actinoptvchus senarius (= A. undulatus). Célula en vista valvar mostrando los seis sectores y su escultura. Diámetro: 57 μ .

Asterionella glacialis Castrecane (= A. japonica).

Cupp, 1943, p. 188, fig. 138.

Fig. 3, p. 28.

Células unidas en colonias en espiral como estrella. Muy angosta y linear en vista conectival con lados paralelos, con tres regiones esquinadas, grandemente ampliadas en la base. Células unidas en las esquinas de la región basal. Velvas muy angostas, con una región ancha como protuberancia en la base. Largo de la valva de 30-150u; largo de la región basal de 10-23u; ancho de la parte amplia de 8-12u. Estrías transapicales muy delicadas. Uno o dos pequeños cromatóforos sólo en la base de la parte amplia. Especie común de amplia distribución. A menudo en grandes poblaciones. Cosmopolita de regiones templadas-heladas a tropicales. Una especie nerítica y estuarina.

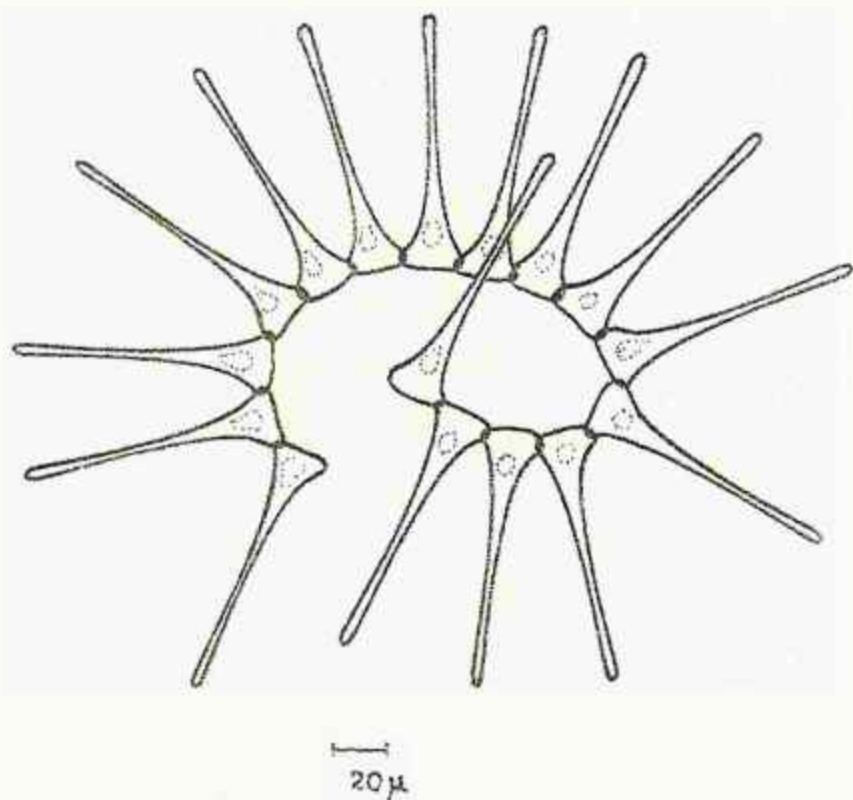


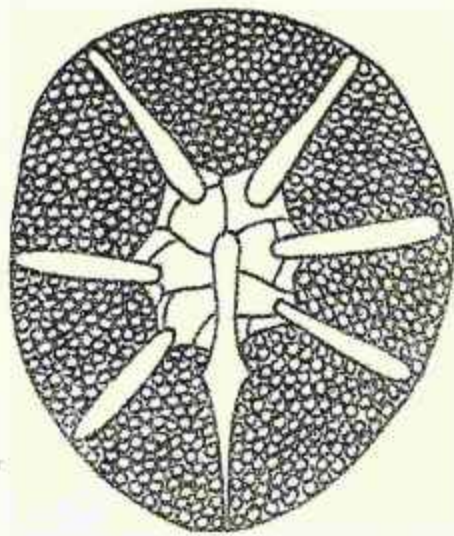
Fig. 3. Asterionella glacialis (= A. japonica). Colonia en vista conectival. Largo de las células: 91 μ . Ancho de la parte basal : 14 μ .

Asteromphalus heptactis (Brébiseon) Raife.

Cupp, 1943, p. 69, fig. 32.

Fig. 4, p. 30.

Células sencillas, en forma de disco, de contorno circular o ligeramente ovoide. Valvas planas, con ondulaciones radiales. Areolación con una región central lisa y rayos radiales lisos, cerrando del área central lisa hacia el margen. Rayos elevados sobre el plano de la valva. Un rayo más angosto que los otros. Usualmente siete rayos de largo diferente, el rayo angosto un poco más largo que los otros. Campo central ligeramente excéntrico. Zona conectival ondulada, seguida de rayos y depresiones entre ellos. Diámetro de la célula: 38-100 μ . Areolación más o menos larga. Numerosos cromatóforos, a menudo arreglados en rayos. Especie de zona templada. Oceánica.



20 μ

Fig. 4. Asteromphalus hectectis. Célula en vista valvar.

Diámetro: 131 μ .

Bacillaria paxillifer (D.T.Müller) Hendey (= Nitzschia paradoxa).

Cupp, 1943, p. 206, fig. 159.

Fig. 5, p. 32.

Células unidas lateralmente reunidas en colonias móviles. En vista conectival rectangular. En vista valvar lineal-lanceolada con terminaciones prolongadas. Quilla cerca del centro. Largo de las valvas de 80-115 μ ; ancho 5-6 μ . Numerosas cromatóforas pequeñas. Núcleo central. Especie marina litoral y de aguas salobras. Ocasionalmente presente en el plancton. Común, cosmopolita de regiones templadas-heladas a tropicales. Especie fitoplanctónica, nerítica y estuarina.

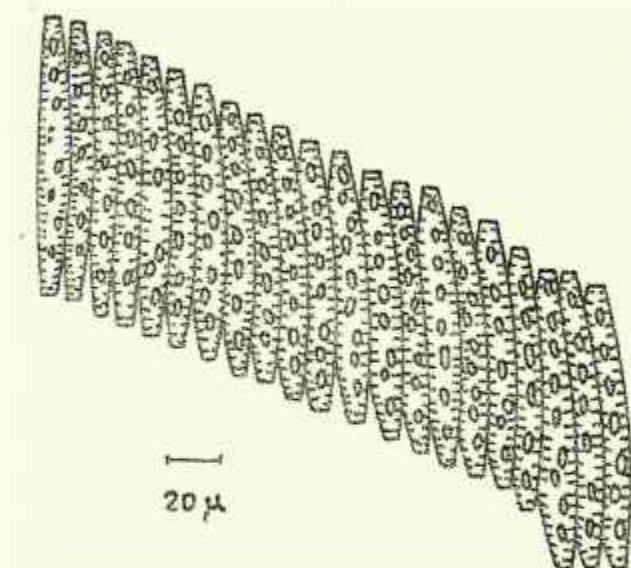


Fig. 5. Bacillaria paxillifer. (= Nitzschia paradoxa).

Colonia en vista conotival; largo de las células:

100 μ.

Bacteriastrum hyalinum Lauder.

Cupp, 1943, p. 96, fig. 56-A.

Figs. 6 y 7, pp. 34 y 35.

Células cilíndricas, de 14-20u de diámetro. Eje perivalvar a menudo es más corto que el diámetro. Forman cadenas largas, rectas o ligeramente curvas. Aberturas estrechas pero diferenciadas. Cerdas interiores de 12-25 en cada valva, con una parte basal corta, bifurcación en el eje perivalvar (paralela al eje de la cadena) haciendo las células una apariencia afelpada (cabelluda). Partes ahorquilladas ligeramente curvas y débilmente torcidas. Cerdas terminales diferentes, pequeñas, en forma de sombrilla, más fuertes que las cerdas interiores, y con arreglo en espiral, con diminutas espines. Cromatóforos pequeños y numerosos. Con valvas altas arqueadas. Espacio común. Cosmopolita de regiones templadas-húmedas a tropicales. Forma nerítica.

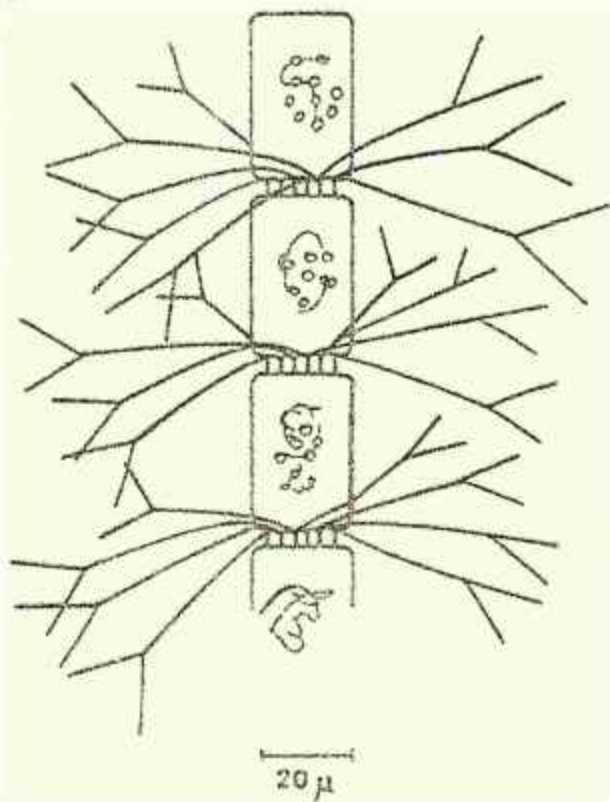


Fig. 6. Bacteriastrium hyalinum. Cadena en vista conectiva.

Diámetro: 23 μ .

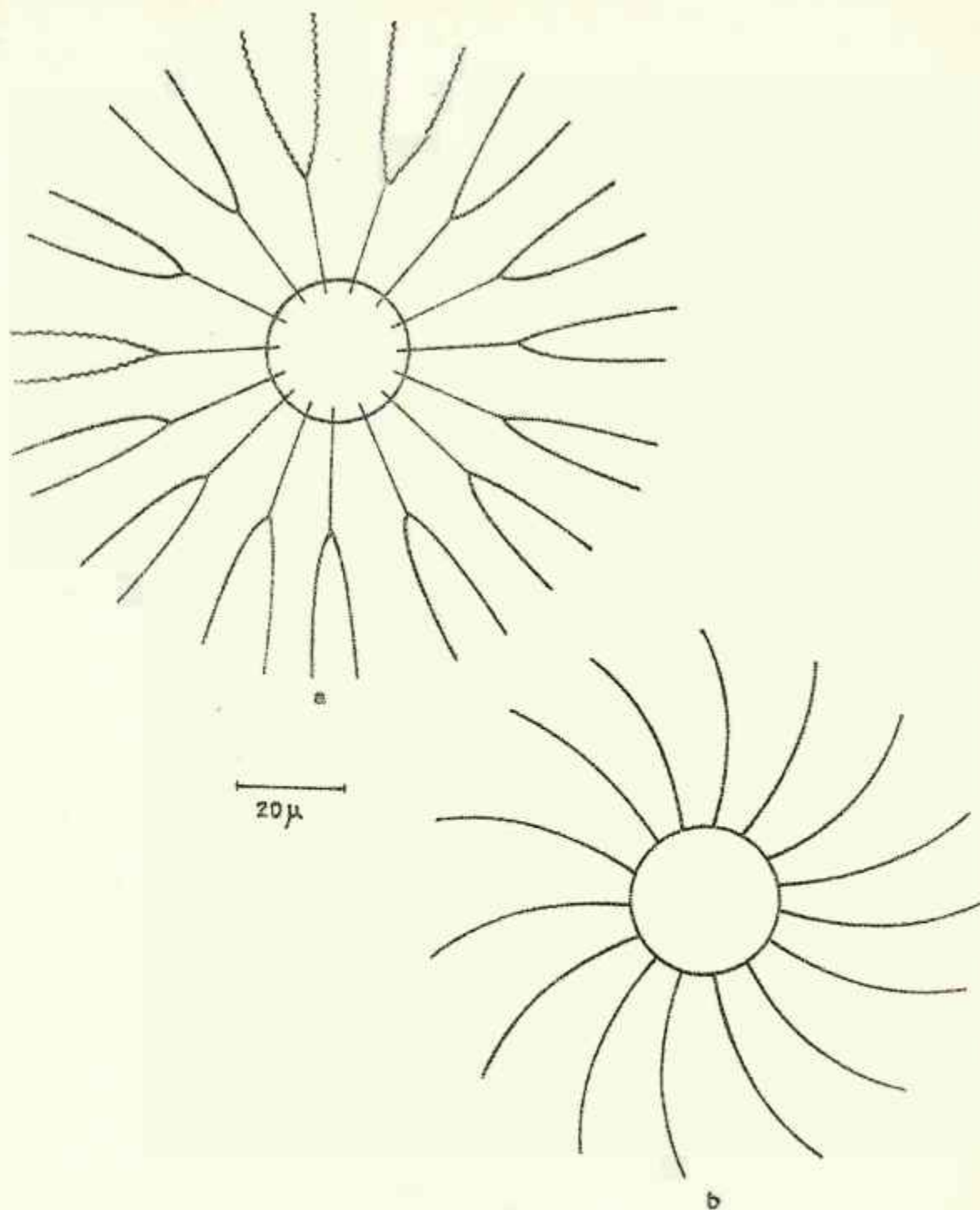


Fig. 7. Bacteriestrum hyalinum. a, Célula en vista valvar mostrando las cerdas interiores; diámetro: 28 μ ; b, vista valvar de una célula terminal mostrando las cerdas terminales; diámetro : 31 μ .

Biddulphia alternans (Bailey) van Hourck.

Cupp, 1943, p. 166, fig. 115.

Fig. 8, p. 37.

Valvas triangulares, ocasionalmente cuadrangulares, con lados cóncavos, rectos o un poco irregulares. Esquinas ligeramente elevadas, redondas, separadas de la parte central por costillas o cuerdas. Una ligera constricción o ninguna entre la valva y la zona de la cintura. Costillas irregulares en ambas valvas y de la cintura. Areolación fina en las esquinas. Extensión de la cara de la valva de 27-34 μ ; a lo largo del eje perivalvar de 32-39 μ . Muy raras en las muestras planctónicas. Cosmopolita de regiones templadas-heladas a tropicales. Ticooplanctónica, nerítica y estuarina, algunas veces se encuentran pegadas a algas.

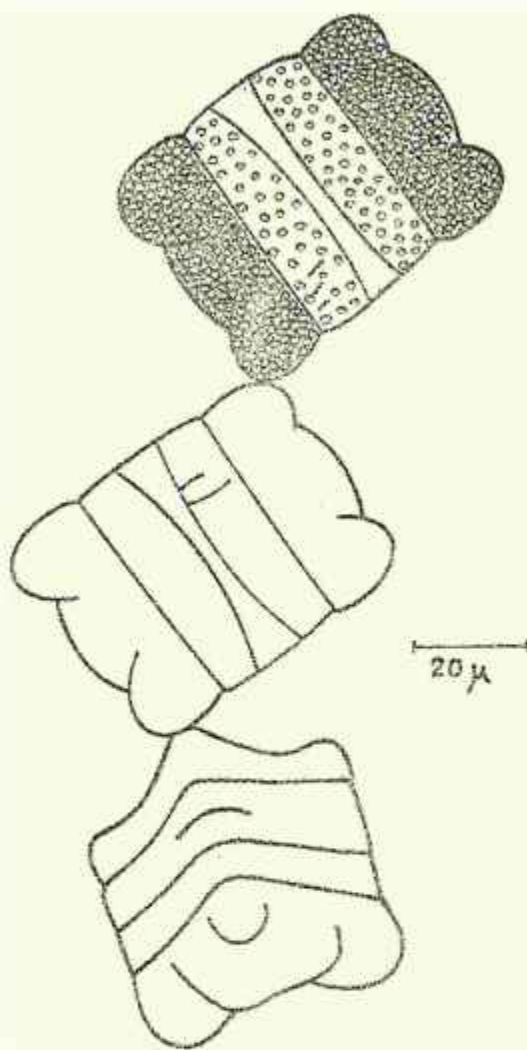


Fig. 8. Biddulphia alternans. Cadena en vista conectiva.

Diámetro : 43 μ; largo : 57 μ.

Corathron criophilum Castrecano (= C. hystrix).

Cupp, 1943, p. 70, figs. 34-A, 34-B, 34-C.

Fig. 9, p. 39.

Células con mento cilíndrico y valvas hemisféricas, arqueadas. Diámetro 12-38 μ . Las células viejas varían de 13-24 μ , en diámetro. Círculo de cordas largas y delgadas en el borde de la valva. Bandas intercelares en forma de collares, las cuales no son usualmente visibles en agua. Numerosos cromatóforos redondos o ligeramente planos y elongados. Oceánica. Cosmopolita, reportada en aguas del ártico al antártico, cerca y lejos de la orilla.

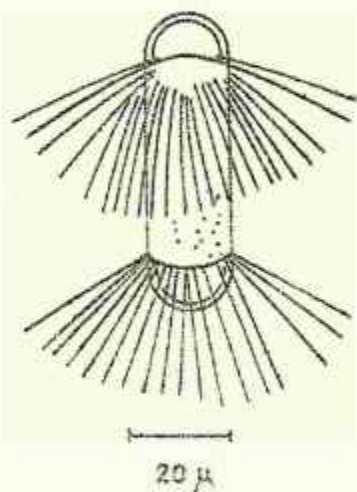


Fig. 9. Corethron criophilum (= E. hystrix). Célule en vis-
te conectival; diámetro: 23 μ ; largo: 60 μ .

Coscinodiscus centralis Ehrenberg.

Cupp, 1943, p. 60, fig. 24.

Fig. 10, p. 41.

Valvas con lados arqueados o planos o ligeramente cóncavo --cerca del centro. Diámetro de 145-260 μ . Areola gruesa, visible en agua. Roseta en el centro de la valva. Espínulas a lo largo del margen. Tres a cuatro filas de areolas entre las espínulas. Espínulas a menudo difíciles de ver en vista valvar. Líneas radiales de espínulas indefinidas cerca del centro. Dos bandas intercalares en cada valva, una más ancha que la otra. Cámaras interiores abiertas definidas. Margen de la valva radialmente estriado. Probablemente oceánica. Ampliamente distribuida en regiones heladas y templadas. Reportada también para aguas salobres.

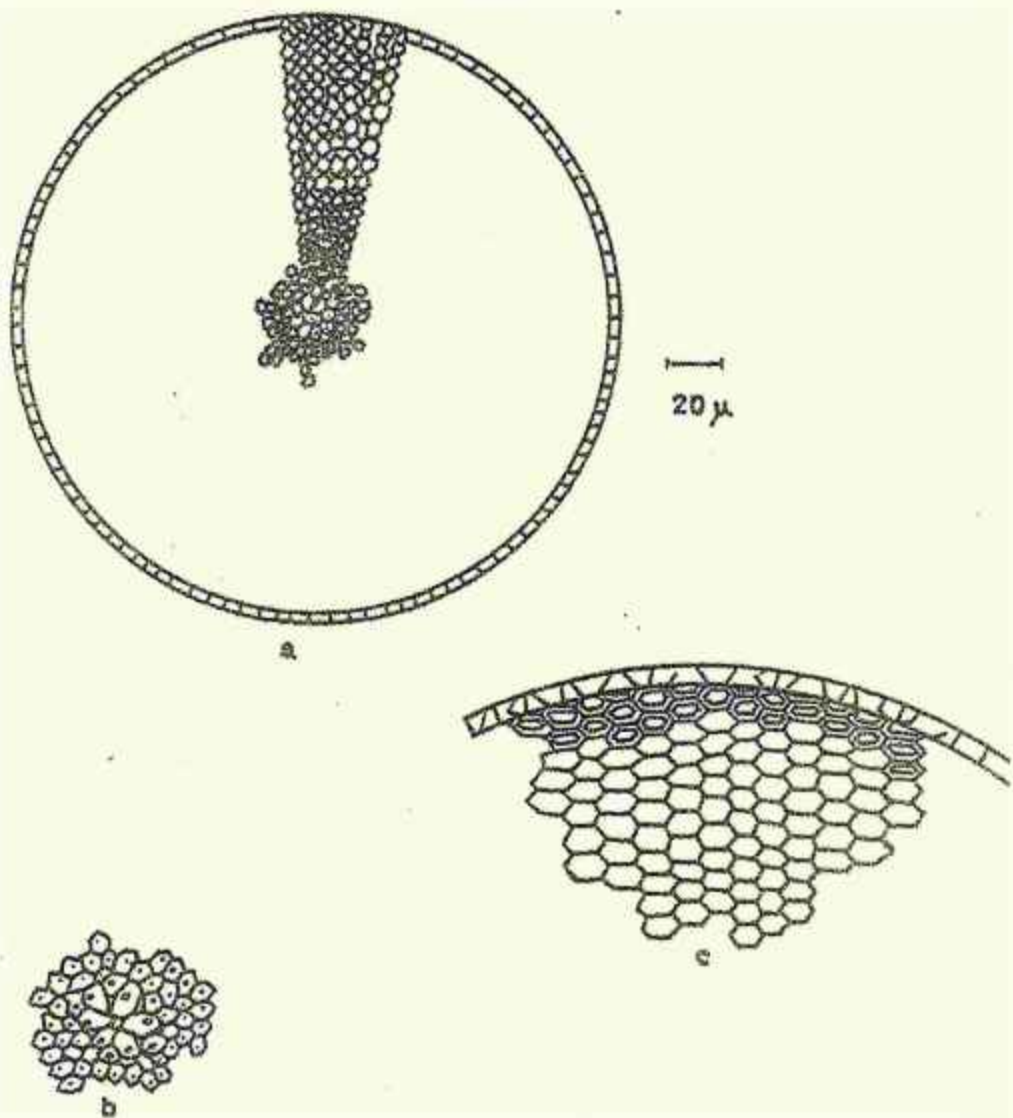


Fig. 10. Coscinodiscus centralis. a, vista valvar; diámetro :
 226 μ. b, roseta central. c, sección de la valva
 cerca del margen, mostrando la areolación.

Coscinodiscus granii Cough.

Cupp, 1943, p. 56, fig. 21.

Fig. 11, p. 43.

Células con valvas arqueadas, un lado de la célula casi dos veces más alto que el otro. Diámetro de 95-190 μ . Areolación central en una roseta definida. Cámaras abiertas pequeñas. Se distinguen espínulas marginales y líneas radiales hialinas de las espínulas hacia el centro. Dos pequeños procesos o apículas en el margen con una distancia de cerca de 120 $^{\circ}$ uno a otro. Cintura formada de dos bandas similares. No hay bandas intercalares. Especie cosmopolita de regiones templadas-heladas a tropicales. Principalmente una especie nerítica.

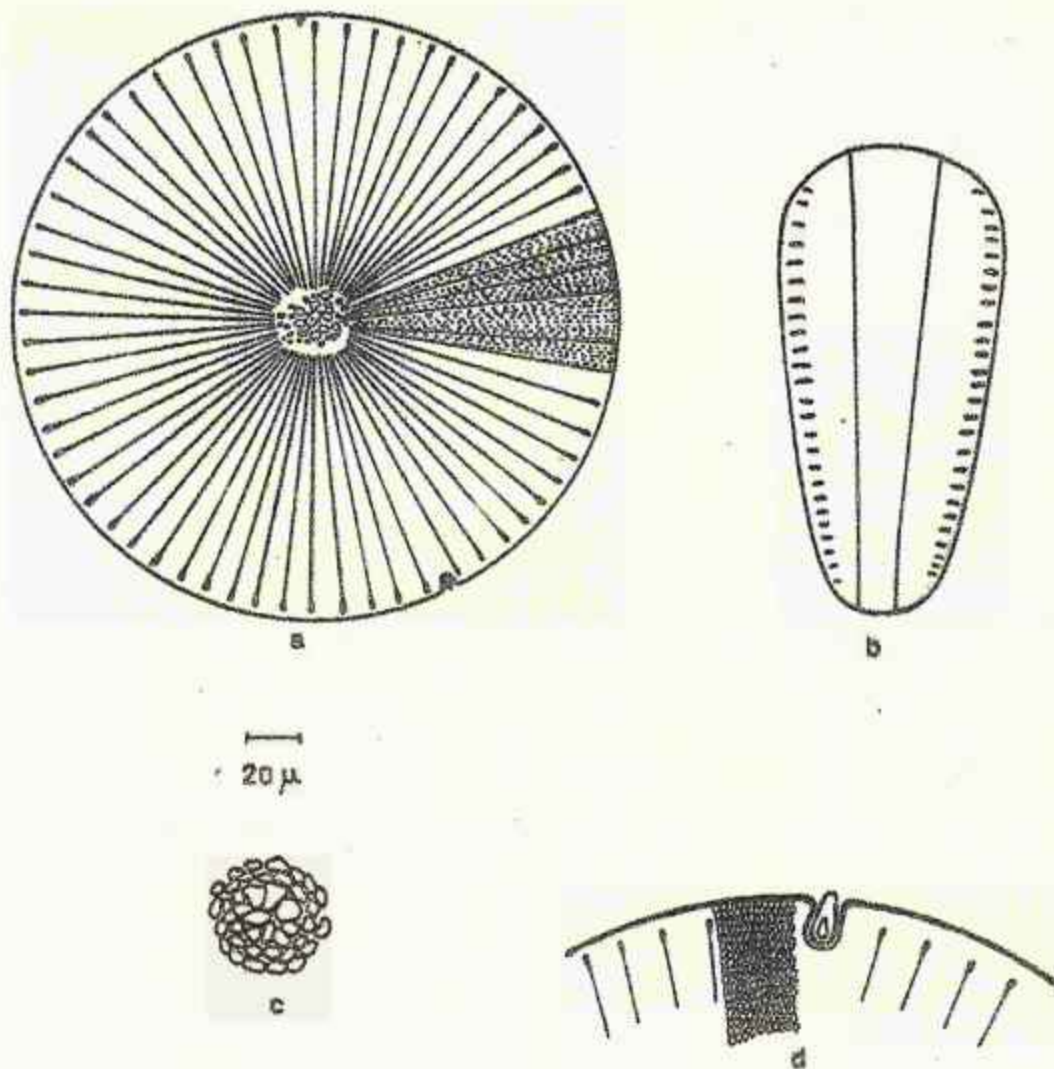


Fig. 11. Coscinodiscus granii. a, vista valver mostrando las espinulas marginales y las líneas radiales; diámetro: 229 μ . b, vista conectival. c, roseta central. d, sección del margen mostrando las espinulas marginales y el proceso.

Coscinodiscus lineatus Ehrenberg.

Cupp, 1943, p. 53, fig. 15.

Fig. 12, p. 45.

Células en forma de disco, valvas casi planas. Areolas hexagonales en líneas rectas. Diámetro de las valvas de 35-60 μ . Las areolas son ligeramente más pequeñas cerca del margen. Aberturas circulares de areolas o "cámaras abortas" usualmente bien definidas. Margen de la vólva radialmente estriado. Espínulas marginales presentes y generalmente fuertes. Principalmente oceánica, pero frecuentemente nerítica. Encontrada en todos los océanos.

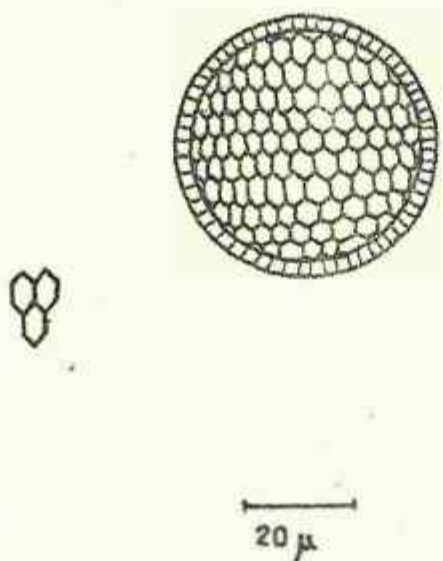


Fig. 12. Coscinodiscus lineatus. Célula en vista valvar mostrando la areolación; diámetro : 47 μ .

Cuscinodiscus villosi Gran and Angat.

Cupp, 1943, p. 58, Fig. 23.

Fig. 13, p. 47.

Células cilíndricas en vista conectival, con terminaciones cóncavas, largas, de 230-350u de diámetro. Centro de la valva hialino con el contorno irregular y areolas libres. Areolas ligeramente incrementando en tamaño del área central hacia afuera. Espinas marginales no visibles en vista valvar. Se distinguen líneas radiadas, interiores, hialinas. Areolas del mismo tamaño en ambos lados de las espínulas. Dos bandas intercalares en cada valva, la primera más ancha que la segunda. Poco común, pero ampliamente distribuida en regiones heladas y templadas-cálidas.

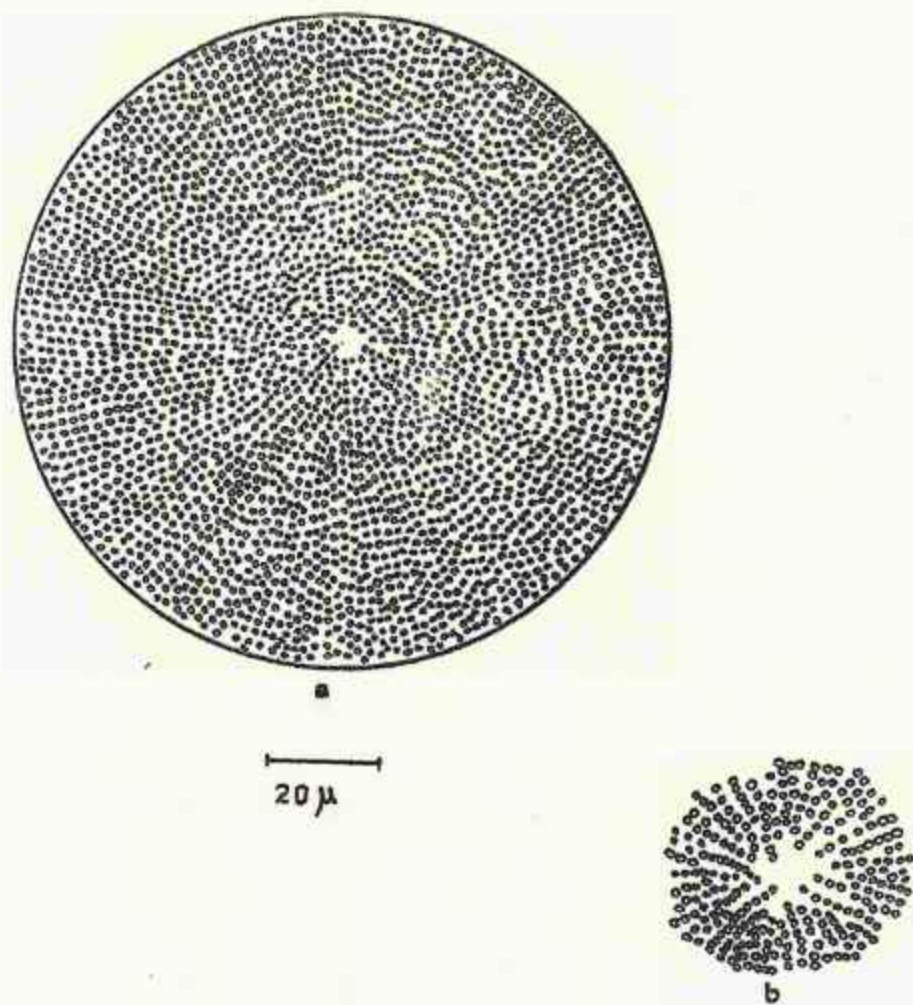


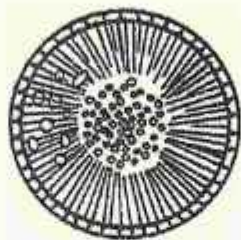
Fig. 13. Coscinodiscus wailesii. a, célula en vista valvar; diámetro: 114 μ. b, centro de la valva.

Cyclotella stylorum Brightwell.

Moreira Filho, 1966, p. 38, fig. 20.

Fig. 14, p. 49.

Células solitarias, cilíndricas, discoideas, en vista conectiva rectangular, valvas con área central finamente punteada. - Margenes bien definidos y anchos, estrías numerosas y finamente radiales. Diámetro de 30-38 μ . Especie marina ampliamente distribuida en las regiones tropicales y subtropicales. Planctónica, nerítica y de aguas salobres.



10 μ

Fig. 14. Cyclotella stylosum. Célule en vista valvar; diámetro: 21 μ .

Chaetoceros sp.

Cupp, 1943, p. 100.

Figs. 15, 16, 17, 18, pp. 52, 53, 54, 55.

Células con una sección oval o casi circular; en vista conectiva anchas con lados rectos y cóncavos, con terminaciones ligeramente convexas. Valva con superficie terminal más o menos plana (superficie valvar) y una parte cilíndrica o manto valvar, el cual está ligado sin una costura. Una cuerda larga, gruesa o delgada en los esquinas de cada terminación de la valva. Las cuerdas opuestas de las células vecinas se tocan una a otra cerca de su origen, generalmente en forma directa o algunas veces por un puente, y se fusionan firmemente en un punto cerca de su base, sujetando las células en cadenas, con largas o pequeñas aberturas entre las células. Porción basal de la cuerda paralela al eje perivalvar o dirigida diagonalmente hacia afuera con la porción exterior frecuentemente perpendicular al eje de la cadena. En la mayor parte de las especies el largo de la cadena está limitado por la formación de células terminales especiales: cuerda terminal, usualmente corta y gruesa y más paralela al eje de la cadena que las otras. En pocas especies las células son solitarias.

Pared celular formada de dos valvas y una o dos bandas en la cintura. Frecuentemente dos bandas desiguales presentes en la mayoría de las especies. Bandas intercalares presentes en algunas espe-

cias, generalmente difíciles de ver sin una preparación especial.

Citoplasma (protoplasto) formando una delgada capa a lo largo de la pared celular o llenando gran parte de la célula. Núcleos cerca de la pared celular o central. Los cromatóforos varían grandemente en número, tamaño, forma y posición en las diferentes especies; pueden ser de uno a varios, pequeños o largos, pero son constantes para especies conocidas y consecuentemente indispensables para la determinación de las especies. En muchas especies los pironoides son nítidamente visibles. Locomoción observada en algunas especies. Gran variación puede ser observada en cadenas de las mismas especies de diferentes localidades y en diferentes épocas del año.

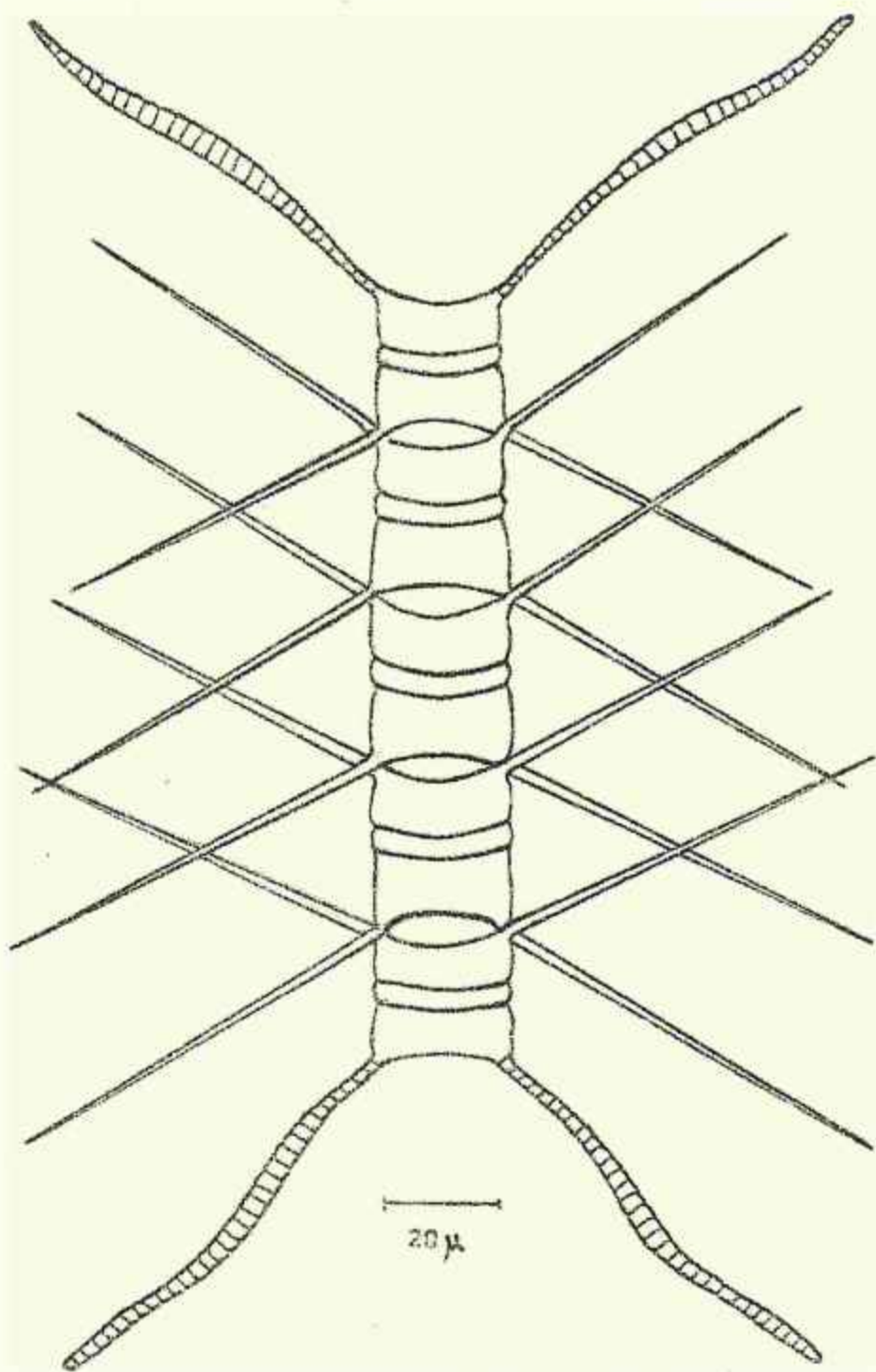


Fig. 15. Chaetoceros sp. 1. Cadena completa en vista conectiva. Ancho de las células: 23 μ .

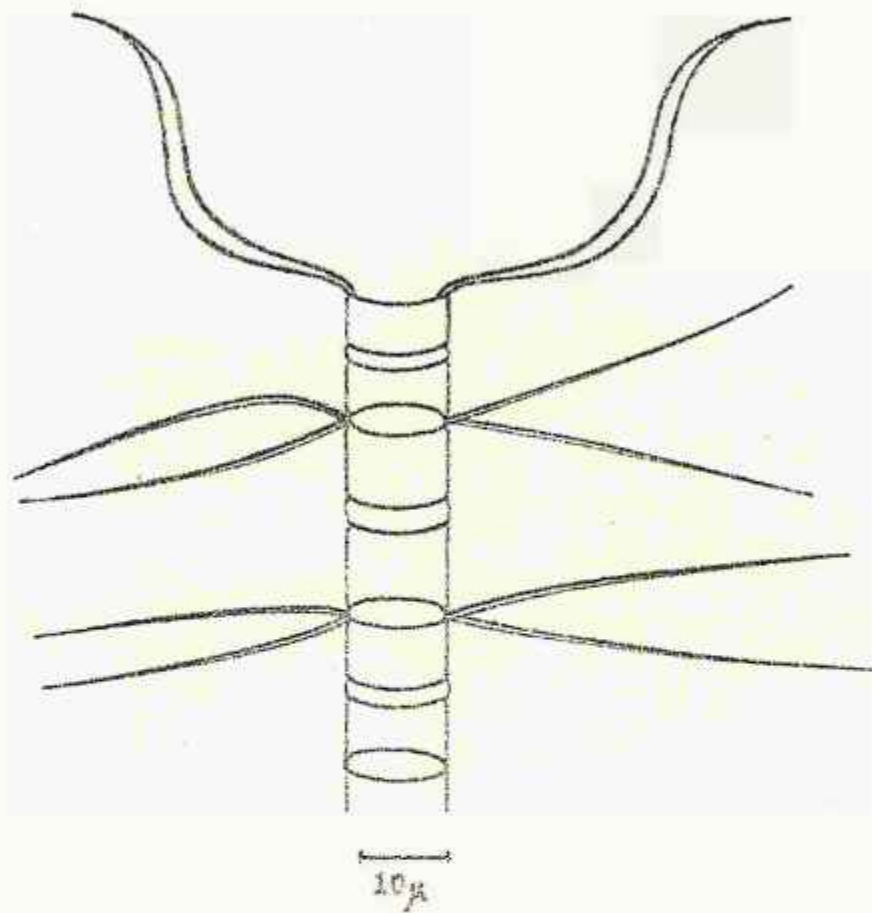


Fig. 16. Chaetoceros sp. Cadena en vista conectival con cer-
das terminales; ancho $\pm 12 \mu$.

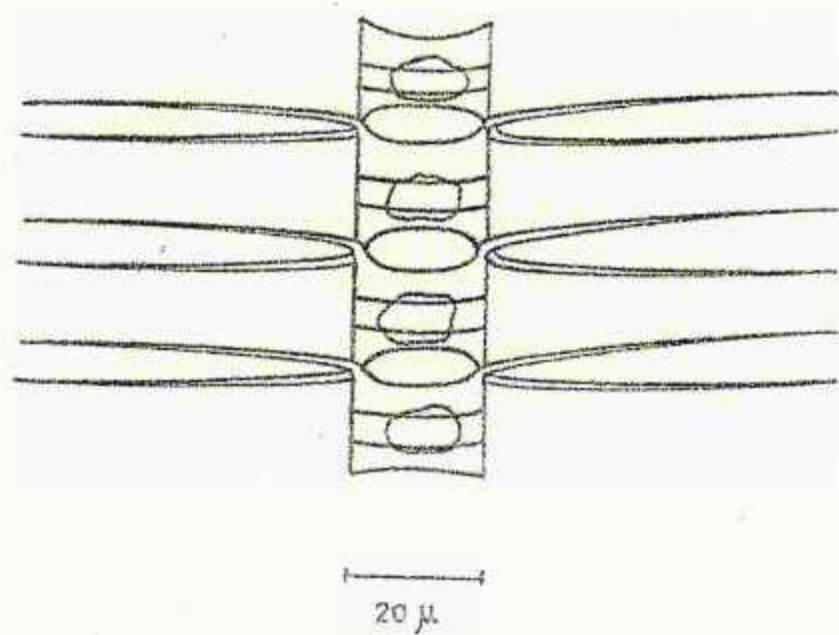
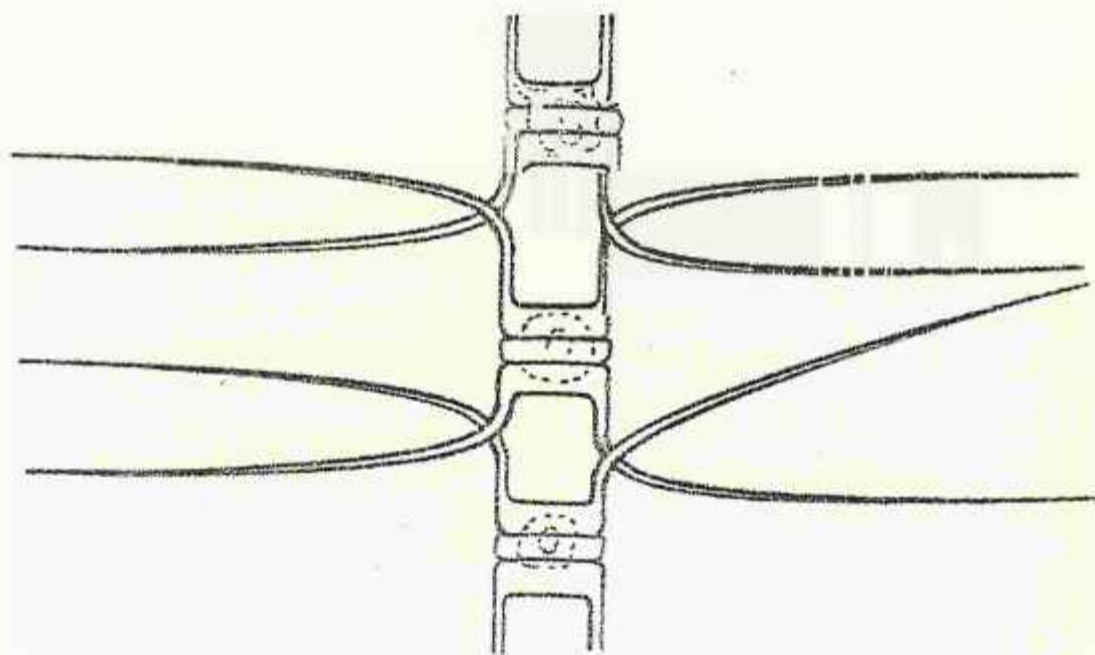


Fig. 17. *Chetoceros* sp. 3. Cadena en vista conectiva; ancho:
18 μ .



20 μ

Fig. 18. Chaetoceros sp. 4. Cadena en vista conectival;
ancho: 17 μ .

Chaetoceros curvisetus Cleve.

Cupp, 1943, p. 137, fig. 93.

Fig. 19, p. 57.

Cadenas espiralmente curvadas, sin células terminales diferenciadas, de 7-30u. de ancho, Células de cuatro esquinas, anchas en vista conectival, células adyacentes conectadas por esquinas conspicuas. Manto velvar usualmente bajo. Aberturas rombicas, ovales o circulares. Las cerdas aparecen en las esquinas de las células, todas dobladas hacia afuera del eje curvado de la espiral. Un cromatóforo por célula. En el margen de la valva primaria una fila de delicada puntuación. Especies cosmopolita de regiones templadas-heladas e tropicales. Principalmente una especie nerítica, pero encontrada en agua salobre.

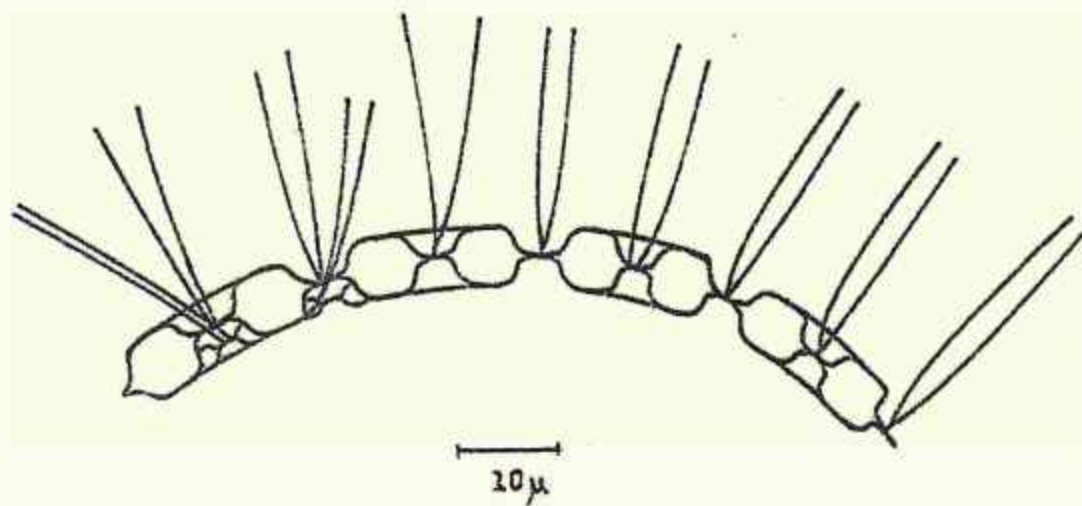


Fig. 19. Chastoceros curvisetus. Cadena típica en vista conectival; ancho: 6 μ .

Chaetoceros laevis Leuduger-Fortmorsel.

Cupp, 1943, p. 133, fig. 88.

Fig. 20, p. 59.

Cadenas rectas, usualmente cortas, de 3-4 células. Células anchas y oblongas en vista conectival, de 5-12u de ancho. Células adyacentes tocando la otra en las esquinas o tambien por la parte media. Aberturas muy angostas, que parecen no verse con magnificaciones bajas. Un crumetóforo, unido a la cintura. Manto de la valva alto. Varias cerdas, terminales y algunas interiores son delgadas, como cabellos; algunas de la parte interior son gruesas. Cada cerda gruesa se fusiona por una corta distancia más allá de la base, luego ambas cerdas gruesas tienen la misma curvatura. Al principio están casi perpendicular al eje de la cadena, virando repentinamente en ángulo recto, corriendo paralelas al eje de la cadena y luego convergiendo ligeramente hacia la cadena. Las cerdas interiores pequeñas salen de las células en casi ángulos rectos al eje de la cadena y divergen más o menos hacia el final; pueden seguir el mismo curso que las cerdas gruesas. Pequeños espiras presentes en la cerda gruesa. Especie tropical rara. Suffi-

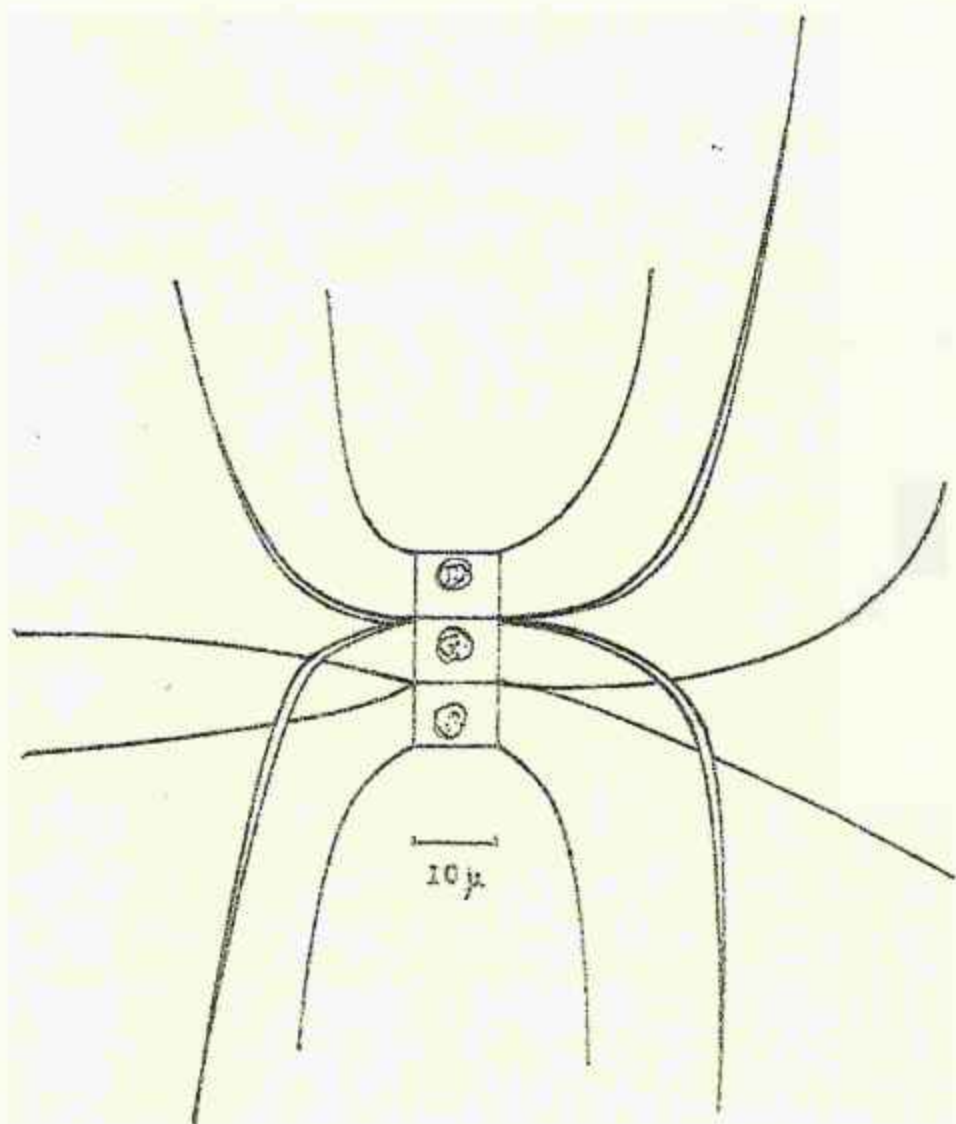


Fig. 20. Cheetoceros laevis. Cadena típica, vista conectiva;
ancho : 11 μ.

Chaetoceros peruvianus Brightwell.

Cupp, 1943, p. 113, fig. 68.

Fig. 21, p. 61.

Células usualmente solitarias, rara vez constituyendo cadenas cortas, de 16-32u. de ancho. Valvas elípticas. Valvas no semejantes, la superior redondeada, la de abajo plana, ambas con manto valvar igualmente construido. Banda conectival con cavidad que varía de tamaño, pero siempre muy distinguible. Las cerdas de la valva superior aparecen cerca del centro. Las cerdas de la valva inferior aparecen cerca del margen, ligeramente convexas hacia afuera, casi paralelas al eje de la cadena más que las de la valva superior. Todas las cerdas son fuertes, de 3-5u de espesor, de cuatro lados (ceras), con espinas fuertes; estriadas. Especie cosmopolita en mares templadas-calientes y tropicales; ocasionalmente encontrada en regiones heladas-templadas. Principalmente una especie oceánica y nerítica, pero encontrada en estuarios.

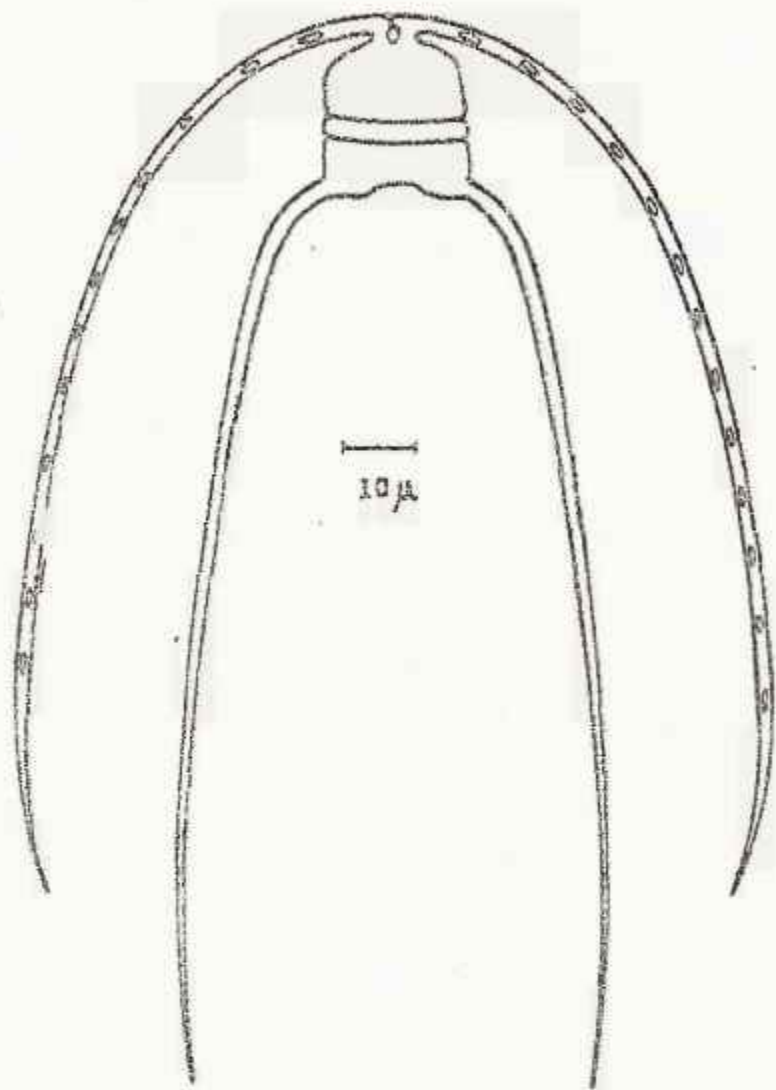


Fig. 21. Chaetoceros peruvianus. Célula sencilla; ancho: 17 μ .

Diploneis sp.

Ferrario, 1975, p. 240.

Fig. 22, p. 63.

Vista valvar elíptica hasta largamente elíptica, a veces con la parte central más o menos constricta; extremos obtuso-redondeados. Superficie valvar ornamentada por estrías finas o gruesas o por costillas transapicales, más o menos radiales, las que muchas veces se ven cruzadas por otras longitudinalmente, que cuando se encuentran en gran número dan el aspecto reticulado a la superficie. En el centro se observa un prominente nódulo central, el que se prolonga hacia los extremos en forma de dos largos brazos, los que circundan al refe central, dejando hacia sus bordes externos surcos más o menos estrechos y muchas veces espacios ornamentados. Género común, de agua dulce y marino.

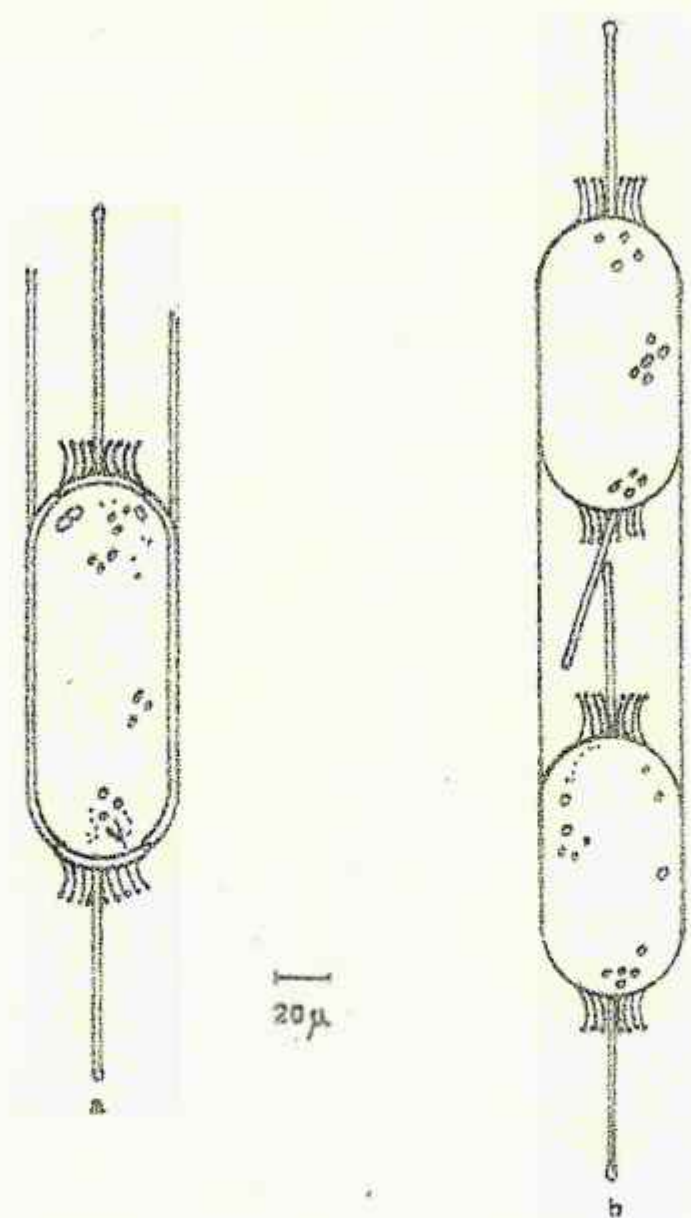


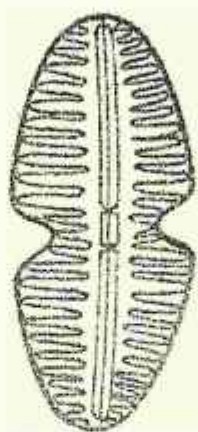
Fig. 23. *Ditylus brightwellii*. a, célula típica; diámetro :
57 μ . b, célula en división.

Ditylum brightwellii (West) Grunow.

Cupp, 1943, p. 148, figs. 107-A, 107-B.

Fig. 23, p. 65.

Células en forma de prisma, con fuertes ángulos redondos a casi cilíndricos, usualmente de tres a cinco veces más larga que ancha, Diámetro de 14-85 μ . Valvas triangulares a circulares con una espina central hueca. Borde de la valva reforzado por pequeñas costillas paralelas. Zona de la cintura muy larga, no fácilmente distinguible en las valvas. Bandas intercalares como escamas, visibles con tratamiento especial. Pared celular debilmente silicificada, valvas areoladas-punteadas. Cromatóforos pequeños, numerosos. Núcleo central. Valva primaria con un manto valvar largo y una espina fuerte, valva secundaria sin un manto. Especie -- nunca en grandes números. Cosmopolita de regiones templadas-heladas a tropicales. Principalmente una especie nortica, aunque registrada en áreas estuarinas.



—
20 μ

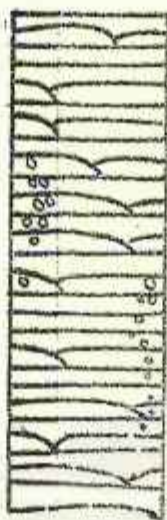
Fig. 22. Diploneis sp. Célula en vista valver; largo: 83 μ .

Guinardia flaccida (Castracane) Póregello.

Cupp, 1943, p. 78, fig. 40.

Fig. 24, p. 67.

Células típicamente cilíndricas, de uno y medio a varias veces más larga que ancho, sencilla o unida en cadenas por toda la superficie valvar. Valva casi plana, muy ligeramente cóncava, con un diente irregular en el margen. Diámetro de 30-53 μ . Pared celular débilmente silicificada, se cae cuando se seca, sin estructura visible. Núcleo más o menos central. Especie común, cosmopolita de regiones templadas-heladas a tropicales. Principalmente una especie nerítica y estuarina, también reportada en aguas abiertas.



20 μ

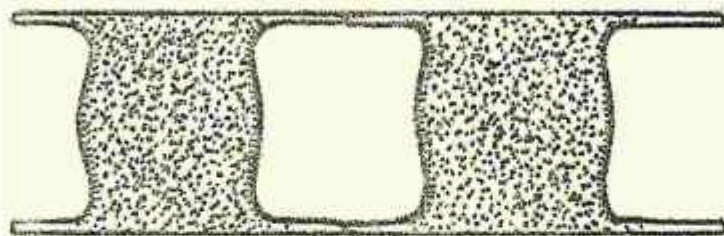
Fig. 24. Guardia fleccida. Célula con bandas intercalares;
diámetro: 51 μ .

Hemialulus sinensis Groville.

Cupp, 1943, p. 168, fig. 119.

Fig. 25, p. 69.

Células anchas y elípticas en vista valvar. Cadenas rectas o curvas, más o menos largas. Eje perivalvar más o menos alargado. Eje apical 15-36u de largo. Valvas con superficie ligeramente convexa, de contorno elíptico. Manto valvar alto, sin surcos en la base. Procesos delgados, pero fuertes, sobre las valvas, con una gerra fuerte en los extremos. Pared celular fuertemente silicificada, con areolas y puntuaciones. Areolas radiales en la superficie del manto valvar. Especie cosmopolita en regiones templadas-calientes y tropicales. Principalmente una especie nerítico, pero reportada para estuarinas.



20 μ

Fig. 25. Hemialeulus sinensis. Células en vista conectiva;

ancho: 46 μ .

Lauderia annulata Cleve (= L. borealis).

Cupp, 1943, p. 74, fig. 35.

Fig. 26, p. 71.

Células en cadenas gruesas y rectas, adheridas por su superficie valvar. Valvas ligeramente cóncavas en el centro, redondeadas en los márgenes. Espínulas marginales rectas con radiación recta y gelatinosa, hilos largos o cortos, los largos alcanzando la célula adyacente. Una espina sencilla gruesa y más robusta que las otras, se encuentran cerca del margen de la valva. Diámetro de la célula de 28-47 μ . Bandas intercalares en toda la pared celular. Superficie del mento delicadamente areolada-punteada. Cromatóforos pequeños, lobulados, agrupados en el final de la célula en luz fuerte. Especie cosmopolita en regiones heladas y templadas-calientes. Una especie marítima y estuarina.



20 μ .

Fig. 26. *Leuderia annulata*. (= *L. borealis*). Células con
bandas intercelares; diámetro: 34 μ .

Leptocylindrus danicus Cleve.

Cupp, 1943, p. 78, fig. 39.

Fig. 27, p. 73.

Células cilíndricas, de 7-10 μ en diámetro, de 2-10 veces más larga que ancha. Unida en cadenas rectas, curvadas y largas. Valvas planas o convexas, ocasionalmente cóncavas, sin escultura visible. Células adyacentes a menudo con una sola pared celular entre las dos valvas. Bandas intercalares presentes, pero muy difíciles de ver. Cromatóforos de pocos a numerosos, no muy pequeños, distribuidos por toda la célula. Una especie común, cosmopolita de regiones templadas-heladas a tropicales. Principalmente una especie nerítica y estuarina.

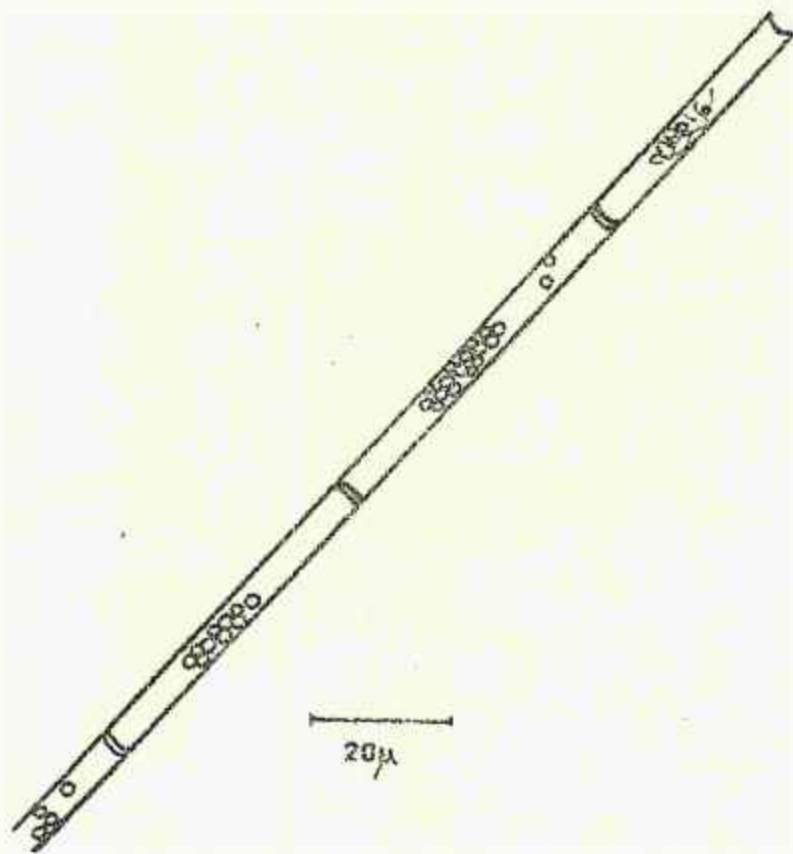


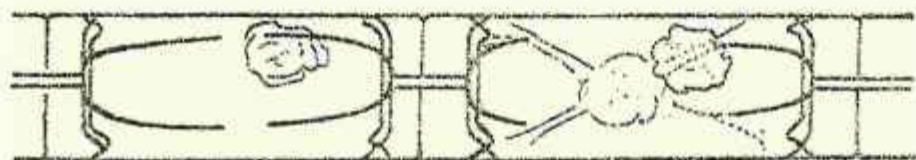
Fig. 27. Leptocylindrus lenicus. Cadena; largo de las células:
49 μ ; diámetro: 9 μ .

Lithodesmium undulatum Ehrenberg.

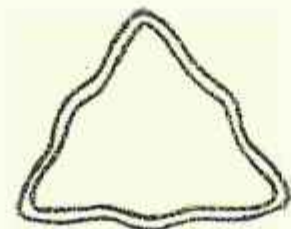
Cupp, 1943, p. 150, fig. 108.

Fig. 28, p. 75.

Células unidas en cadenas rectas, de 35-68u de ancho. Valves triangulares (tres esquinas) con margen ondulado. Manto valves alto, superficie valver bastante plana. Espina largo, delgada y hueca en el centro de la valva. Pared celular débilmente siliciificada, areolación-puntuación en las valves, bandas intercalares en la cintura. Área central hislina en la valva. Membrana conectiva usualmente con arsolas gruesas. Especie de temperaturas del sur, poco común en regiones tropicales. Nerítica.



a



b

—
20 μ

Fig. 28. Lithodesmium undulatum. a, cadena en vista conectival; ancho: 46 μ . b, célula en vista valvar.

Navicula distans (W. Smith) Ralfs.

Cupp, 1943, p. 193, fig. 143.

Fig. 29, p. 77.

Células libres. Rectangular en vista conectival, ligeramente comprimido en la parte medio; lanceolada en vista valver. Largo - de los vellos 70-120 μ ; ancho de 14-18 μ . Estriación gruesa (costillas), radiada. Área central clara y definida. Dos cromatóforos, uno en cada lado de la cintura. Litoral, pero se encuentra ocasionalmente en el plancton.

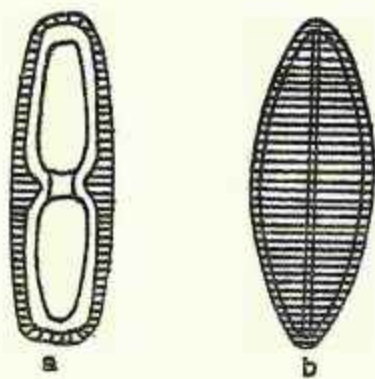


Fig. 29. Navicula distans. a, célula en vista conectival; largo: 83 μ ; ancho: 20 μ . b, vista valver.

Nitzschia sp.

Cupp, 1943, p. 199.

Figs. 30, 31, pp. 79,80.

Células en forma de huso, sencillas o unidas en colonias. --
Valvas quilladas, la quilla incluye un rafe oculto, diagonalmente
opuesto, central e excéntrico. Estrías transversales, puntuadas.
Sin nódulo central. Cromatóforas en dos bandas (puestas trans--
versalmente).

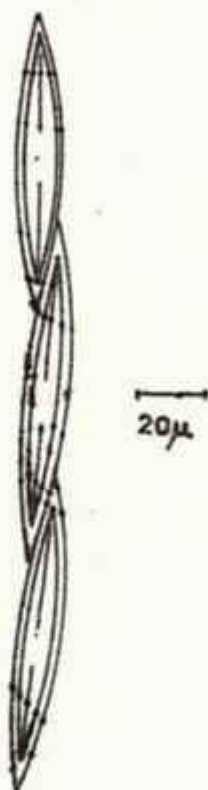


Fig. 30. Nitzechia sp. 1: Cadena en vista conectiva; largo :
80 μ ; ancho \pm 6 μ .

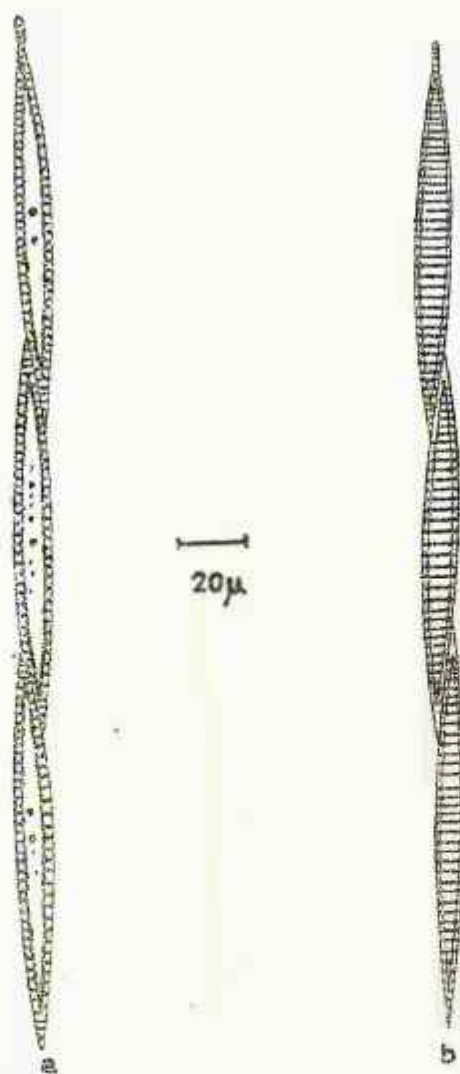


Fig. 31. Nitzschia sp. 2. a, cadena en vista conectiva;
largo: 114 μ ; ancho: 6 μ . b, vista valvar.

Nitzschia closterium (Ehrenberg) W. Smith.

Cupp, 1943, p. 200, fig. 153.

Fig. 32, p. 82.

Células sencillas, móviles. Terminaciones como cabellos, flexibles. Centro lanceolado. Núcleo central. Dos cromatóforos centrales. Células ligeramente encorvadas. Largo de las valvas 25-100 μ . Muy común, especie cosmopolita de regiones templadas-heladas a tropicales. Una especie nerítica y estuarina, frecuentemente en el plancton.

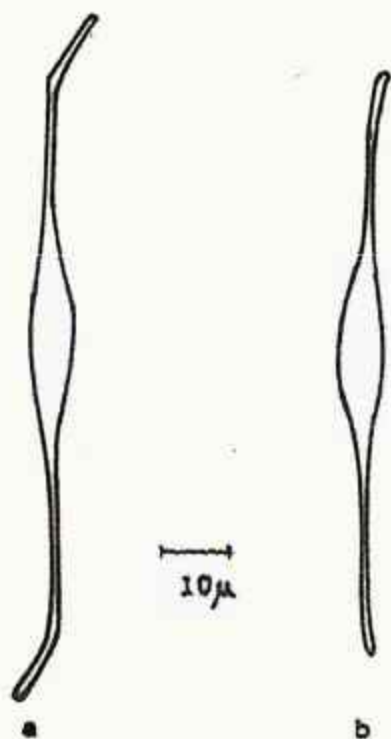


Fig. 32. Nitzschia closterium. a, célula de 100 μ de largo y 6 μ de ancho. b, célula de 94 μ de largo y 6 μ de ancho.

Odentella aurita Simonsen (= Biddulphia aurita).

Cupp, 1943, p. 161, figs. 112-A (1). 112-A (2), 112-A (3).

Fig. 33, p. 84.

Células unidas en cadenas rectas o en zig-zag. Valves elípticas-lanceoladas, con procesos obtusos inflados en la base. Parte central de la valva convexa, más o menos aplanada en la alto, del cual usualmente se proyectan largas espinas. Espinas algunas veces ausentes o varias. Zona de la cintura pronunciada, diferenciada de la zona valvar por una clara depresión. Pared celular fuertemente silicificada, con areolación-puntuación. Una especie muy variable. Largo del eje apical 12-97 μ . Con un número de pequeñas espinas sobre las valvas en especímenes de aguas cálidas. Especie ampliamente distribuida, pero más abundante en los mares del norte -- (ártico y boreal). Nerítico y litoral.

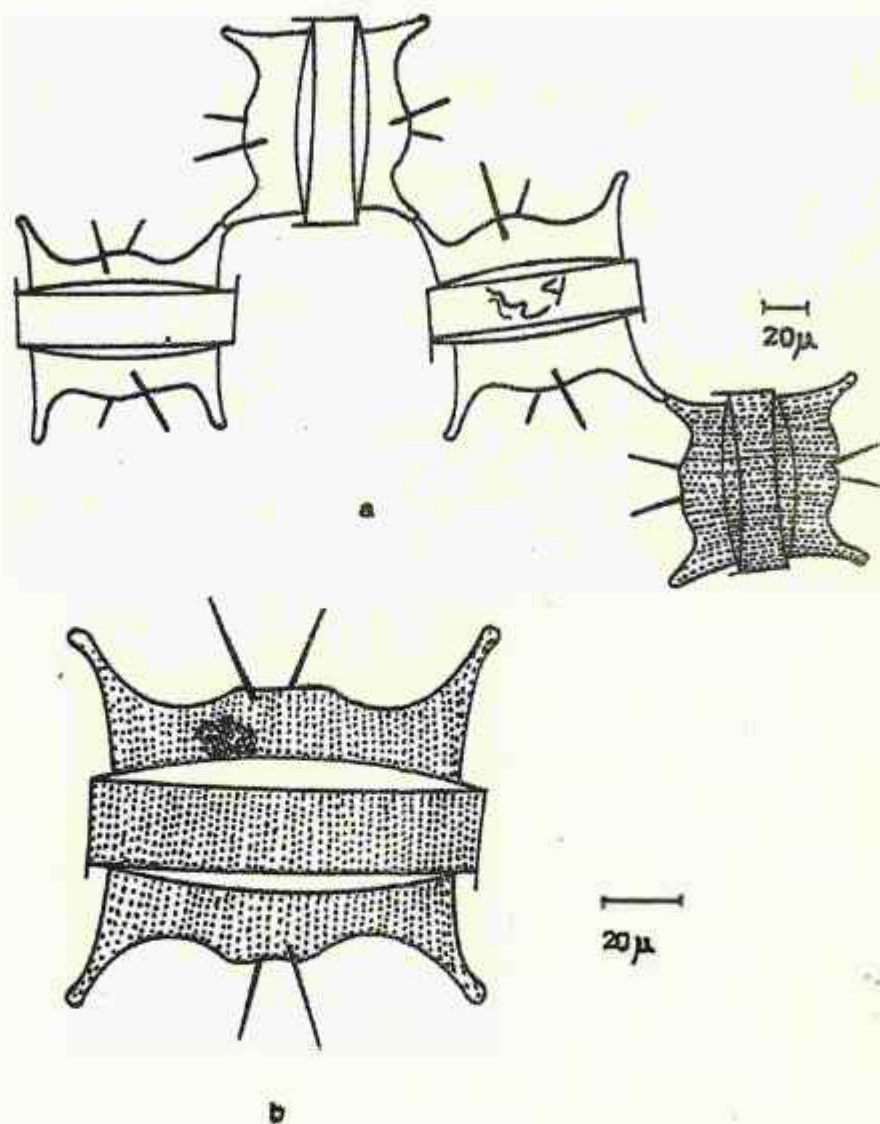


Fig. 33. Odontella aurita. (= Biddulphia aurita). a, cadena; ancho de las células: 100µ. b, célula típica en vista conectival mostrando su escultura.

Edontella mobiliensis Grenow (= Biddulphia mobiliensis).

Cupp, 1943, p. 153, fig. 110.

Fig. 34, p. 86.

Células individuales o raras unidas por espinas largas - formando cadenas cortas y rectas. Largo del eje apical es de 45-157 μ . Valvas elípticas-lanceoladas, convexas, con una parte central plana o casi plana. Proceso valvar delgado, que aparece en el margen de la valva, dirigido diagonalmente hacia afuera. Dos espinas largas o iguales que aparecen lejos de los procesos, dirigidas oblicuamente hacia afuera. Espinas rectas o muchas veces -- torcidas bruscamente. Células relativamente de pared delgada, sin una constricción aguda entre la valva y la zona de la cintura. Escultura fina, reticulada. Especie verdaderamente planctónica. Cosmopolita de regiones templadas-heladas a tropicales. Especie nerítica y estuarina.

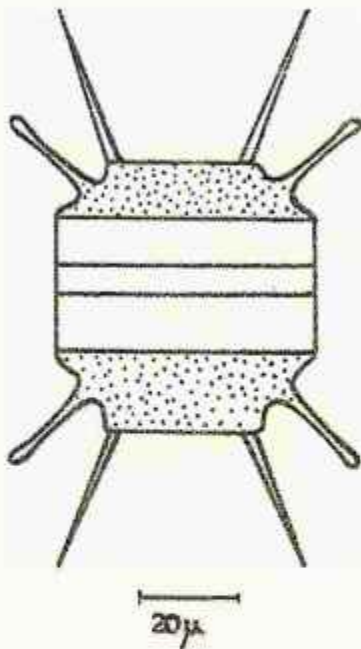


Fig. 34. Odontella mobiliensis. (= Biddulphia mobiliensis).

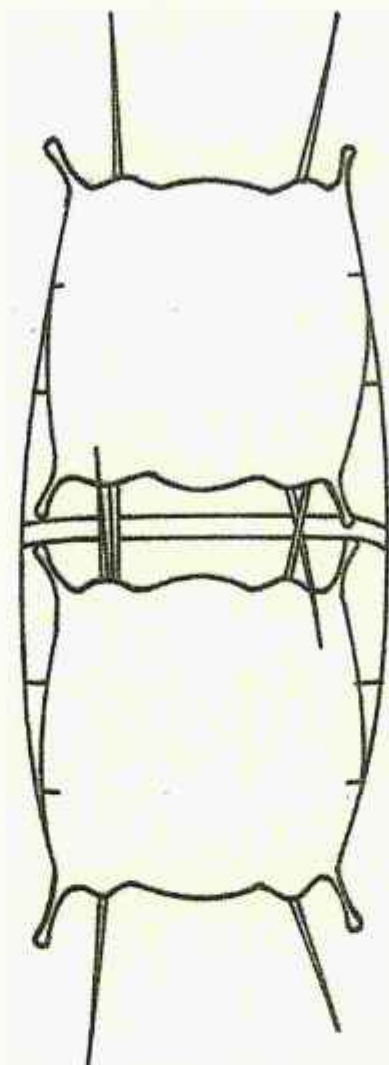
Célula típica en vista conectival; ancho: 49 μ .

Odontella regia Schultze (= Biddulphia regia).

Jiménez, 1976, p. 32, lám. 12, fig. 1.

Fig. 35, p. 88.

Células solitarias o unidas por sus espinas formando cadenas. Frústulas rectangulares en vista conectiva, con procesos cortos en los ángulos. Valvas elípticas con el área central casi plana o ligeramente cóncava. Superficie de la valva con puntaciones y dos espinas que se originan cerca de la base de los procesos, éstas son pequeñas y redondeadas. Frústula débilmente silicificada. Numerosos cromatóforos. Eje apical: 100-200 μ . Especie realmente planctónica ampliamente distribuida en regiones heladas y templadas-calientes. Nerítica y estuarina.



—
20 μ

Fig. 35. Odontella regia (= Biddulphia regia). Cadena en vista conectival; ancho de las células: 129 μ .

Odontulla sinensis Grunow (= Biddulphia sinensis).

Jiménez, 1976, p. 32, lám. 12, fig. 17.

Fig. 36, p. 90.

Células solitarias o unidas por sus espinas formando colonias, en vista conectival es de 2-3 veces más larga que ancha. Pared celular débilmente silicificada. Valvas cóncavas con procesos cortos y dos espinas que se originan cerca de la base de los procesos. Numerosas promatóforos, pequeños, que se localizan en toda la célula. Eje apical 120-260u, eje transapical 60-80u. Especie realmente -- planctónica ampliamente distribuida de regiones templadas-heladas a tropicales. Principalmente descrita como una especie oceánica, pero reportada en áreas estuarinas.

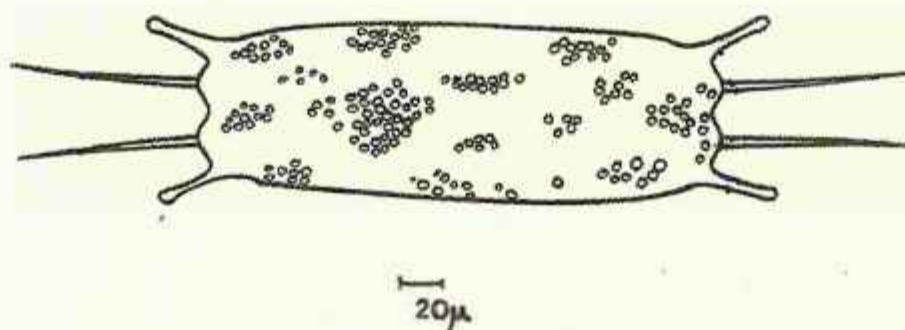


Fig. 36. Odontella sinensis (=Biddulphia sinensis). Célula típica en vista conectival; ancho: 86 μ .

Pleurosigma sp.

Cupp, 1943, p. 194.

Figs. 37, 38, pp. 92,93.

Valvas lineares o lanceoladas, usualmente sigmoides. Rafe usualmente sigmoides, central o excéntrico. Estrías finas en líneas oblicuas y transversales. Nódulo central usualmente pequeño y redondeado. Células angostas en vista conectival. Cromatóforos usualmente en dos bandas, una en cada valva. Especie litoral o de fondo; a menudo se encuentra en el plancton.

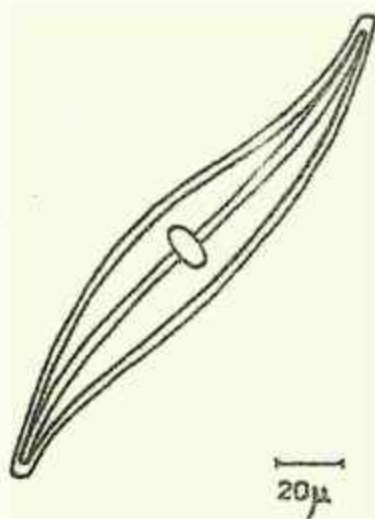


Fig. 37. Pleurosigma sp. 1. Célula entera; largo: 177 μ ;
diámetro : 43 μ .

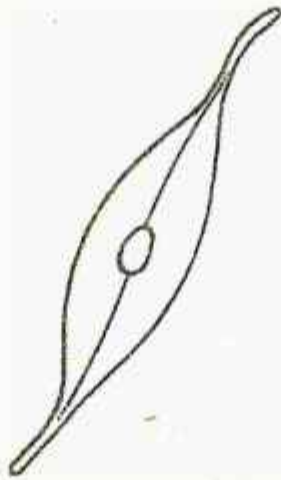


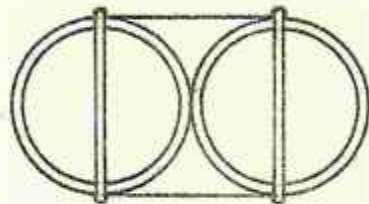
Fig. 38. Pleurosigma sp. 2. Célula entera.

Pyxidicula cruciata Ehrenberg.

Jiménez, 1976, p. 17, lám. 4, fig. 8.

Fig. 39, p. 95.

Células solitarias o en pares, valvas hemisféricas en frústulas globulares. Con grandes areolas, no existe constricción entre la valva y el conectivo, no hay espinas ni procesos. Diámetro 20-30 μ . Especie estuarina de agua salobre.



—
10 μ

Fig. 39. Pyxidicula cruciata. Célula en vista conectiva
(Frústulas globulares); diámetro: 30 μ .

Rhizosolenia sp.

Cupp, 1943, p. 79.

Fig. 4B, p. 97.

Células cilíndricas con eje perfolvar grandemente elongado, vi-
viendo solas o en cadenas compactas o gueltas. Células usualmente --
rectas o raramente curvas, formando cadenas espiralmente torcidas.
Corte transversal elíptico o circular. Bandas intercalares usualmen-
te muy numerosas, pero en algunas especies difíciles de ver. Sólo --
unas pocas especies con bandas intercalares en forma de anillo; en --
la mayor parte de las especies son rúbicas, como trapecios o en --
forma de escamas. Sus líneas de separación son llamadas líneas de --
imbricación. Las valvas, llamadas caliptras en este género, son en --
algunas especies casi planas o en forma de cona aguda o de caperuza.
Así mismo las valvas tienen procesos excéntricos, cortos o como cor-
das elongadas, despuntadas o agudas, sólidos o huecos. En algunas --
especies los procesos están completamente ausentes y la valva está
estirada hacia afuera para asemejar un proceso. Las células son de
pared delgada y usualmente se caen cuando se secan. La estructura de
la membrana, frecuentemente difícil de ver, consiste de puntuaciones
o pequeñas puntas arregladas en líneas. Los crematóforos son pequeños,
numerosos, distribuidos sobre toda la pared celular, pero especial-
mente reunidos en la zona de la cintura cerca del núcleo. En algunas
especies son largos como láminas.

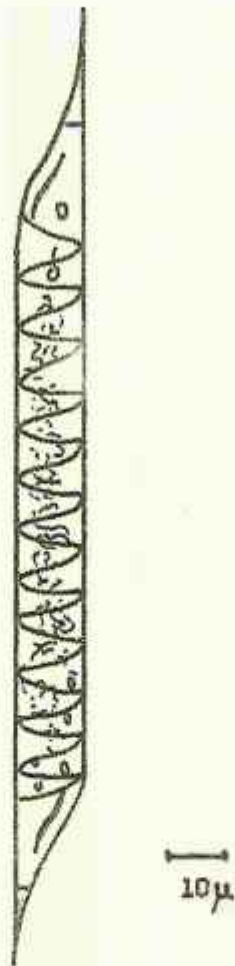


Fig. 40. Rhizosolenia sp. Célula vista de lado mostrando su
esultura; diámetro: 12 μ .

Rhizosolenia alata Brightwell.

Cupp, 1943, p. 90, fig. 52-A.

Fig. 41, p. 99.

Células alargadas, cilíndricas, rectas; 7-18u de diámetro, arriba de 1mm en longitud. Valva frecuentemente cónica terminado como un tubo con procesos más o menos curvados y oblicuos. Depresión en la base del tubo en la cual ajusta el ápice de la célula colindante. Bandas intercalares como escamas, rómbicas, en dos filas dorsiventrales. Pared celular delgada, débilmente silicificada, finamente estriada. Numerosos prometóforos pequeños. Especie común, cosmopolita de regiones templadas-cálidas a tropicales. Encontrada en el océano, marítima y áreas estuarinas. Tres variedades son corrientemente reconocidas y una es asociada con aguas oceánicas.

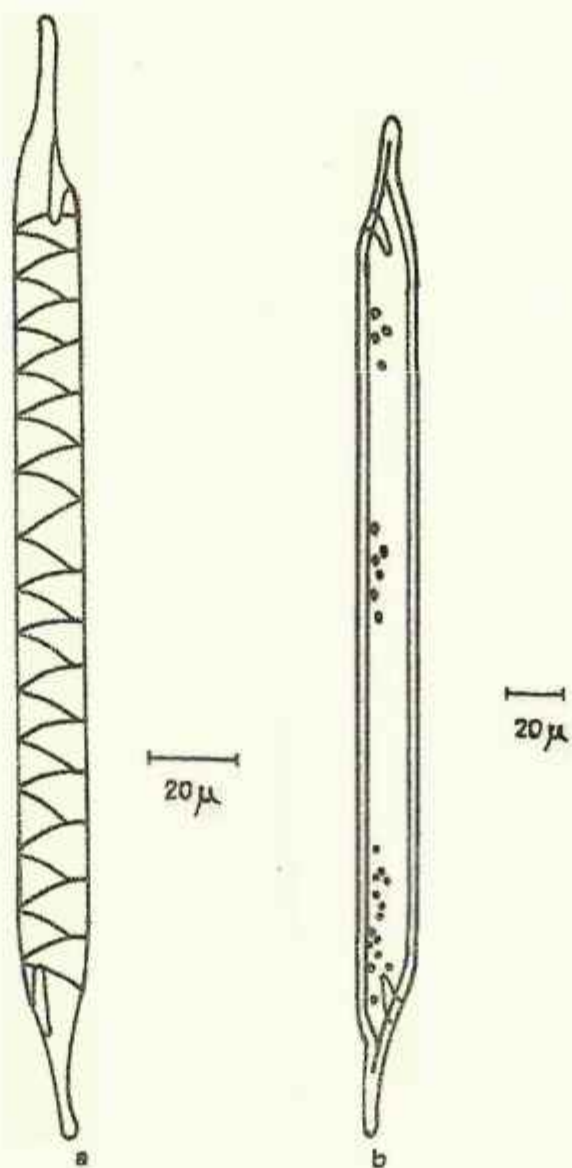


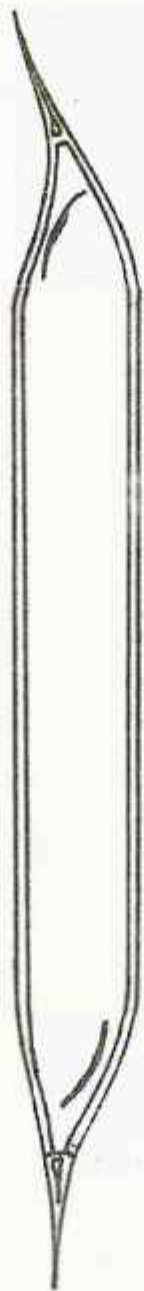
Fig. 41. Rhizosolenia alata. a, célula entera vista de lado mostrando las bandas intercalares; diámetro: 14 μ .
b, célula entera; diámetro: 23 μ .

Rhizosolenia calcar-avis Schultze.

Cupp, 1943, p. 89, fig. 51.

Fig. 42, p. 101.

Células en forma alargada, cilíndricas, regularmente cónicas, curvas en el ápice. Célula de 6-53u de diámetro, arriba o cerca de 1 mm. de longitud. Bandas intercalares como escamas r. atícas. Líneas de imbricación difíciles de ver. Procesos fuertes, gradualmente disminuyendo en tamaño de la base a la punta, curva como una garrá. No presenta alas en los procesos. Parod celular delgada y débilmente silicificada, delicadamente punteada. Cromatóforos pequeños, numerosos. Especie común. La mayor parte de las especies son de agua cálida, pero encontradas en regiones templadas-heladas a tropicales. Ampliamente distribuida y aparece en medios ambientes oceánicos a estuarinos, pero reportada usualmente como una forma oceánica.



—
20 μ

Fig. 42. Rhizosolenia calceolavis. Célula entera; diámetro:
55 μ .

Rhizosolenia robusta Norman.

Cupp, 1943, p. 38, fig. 45.

Fig. 43, p. 103.

Células cilíndricas con valvas profundas convexas o cónicas - curvas, de 48-130u de diámetro, arriba de 1/2 mm. o también 1 mm - de longitud. Plano valvar elíptico. Usualmente solitaria o en cadenas cortas. Bandas intercalares anchas, numerosas, típicamente en forma de collares. Caliptra con líneas longitudinales definidas (sectores desarrollados) y procesos excéntricos con un fino punto como corda y súbitamente dilatado, hueco en la base. Pared celular delgada, pero fuertemente silicificada. Membrana delicadamente -- punteada. Numerosos cromatóforos. Núcleo cerca de la pared. Ampliamente distribuido, especialmente en aguas cálidas, de regiones templadas-heladas a tropicales. Encontrada en todos los reinos: oceánico o estuarino.

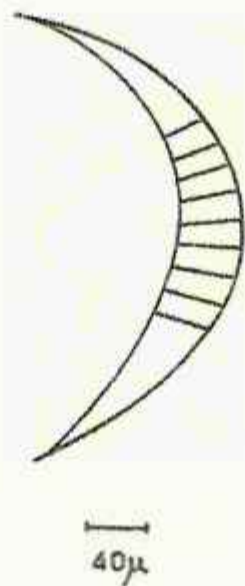


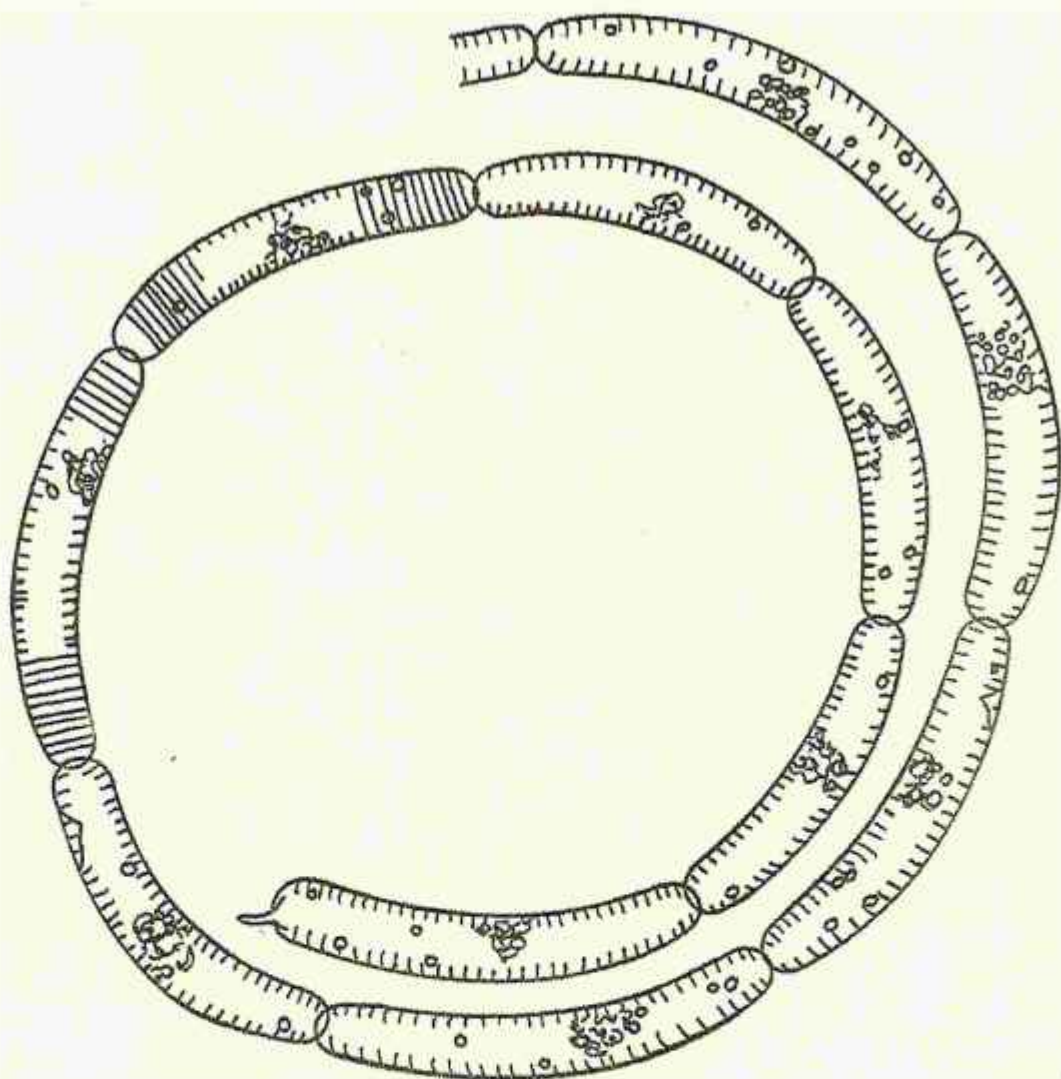
Fig. 43. Rhizosolenia no busta. Célula en vista conectiva.;
diámetro: 50 μ .

Rhizosolenia stolterfothii H. Pérégallo.

Cupp, 1943, p. 83, fig.45

Fig. 44, p. 105.

Células cilíndricas, de 6-30 μ en diámetro. Uniformemente curvada a lo largo del eje perisvalvar. Unidas en cadenas curvas, a menudo en espiral. Valvas planas, redondeadas en los bordes. Espina fuerte en el margen de la valva, que ajusta en la depresión de la célula adyacente. Bandas intercalares numerosas, como collares. Líneas de imbricación no siempre definidas, pero muy claras algunas veces. Pared celular débilmente silicificada, sin estructuras detectables. Numerosas cromatóforas, pequeños, ovales. Núcleo cerca de la pared. Común y a menudo abundante. Especie cosmopolita de regiones templadas-haladas a tropicales. Principalmente una forma nerítica y estuarina.



—
20 μ

Fig. 44. Rhizosolenia stolarfothii. Cadena, algunas células mostrando bandas intercalares; diámetro de las células: 20 μ .

Skuletonema costatum (Greville) Cleve.

Cupp, 1943, p. 43, fig. 6.

Fig. 45, p. 107.

Células en forma delgada, elíptica o cilíndrica con terminaciones redondeadas. Cadenas largas, delgadas, usualmente rectas. Células unidas en cadenas sólo por la parte media de las espigas. Espacio entre células usualmente o a menudo tan largo como la célula misma. Dos crematóforos. Núcleo central. Diámetro de la célula de 3-20 μ . La diatomea central más común, ampliamente distribuida en el mundo, a menudo dominante en el plancton. Una especie nerítica y estuarina.

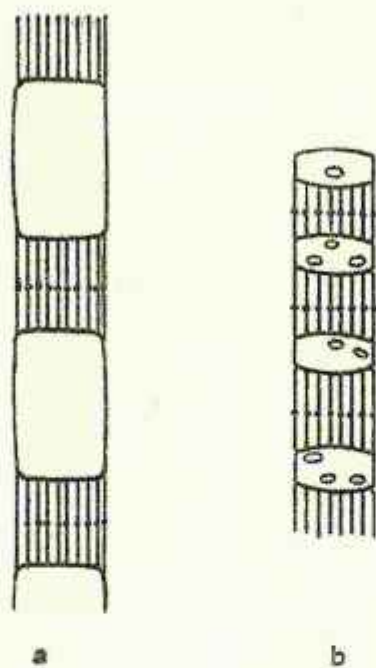


Fig. 45. Skeletonema costatum. a, colonia, diámetro de las células: 14 μ . b, colonia, diámetro de las células: 17 μ .

Stephenopyxis turris (Greville and Arnett) Ralfs.

Gupp, 1943, p. 40, fig. 3.

Fig. 46, p. 109.

Células circulares, oblongas o elipsoidales con 12-16 espigas en cada terminación de la célula y líneas definidas en la mitad de la fusión entre células vecinas. Espigas ligeramente espesas en los extremos. Diámetro de las células 36-57 μ . Areolación gruesa, todas casi del mismo tamaño, no pequeñas o ligeramente pequeñas en el margen de la valva. Cintura entre dos células dejando un espacio entre las mitades de dos células alternas. Especie bastante común, ampliamente distribuida de regiones templadas-heladas a tropicales. Una especie nerítica.

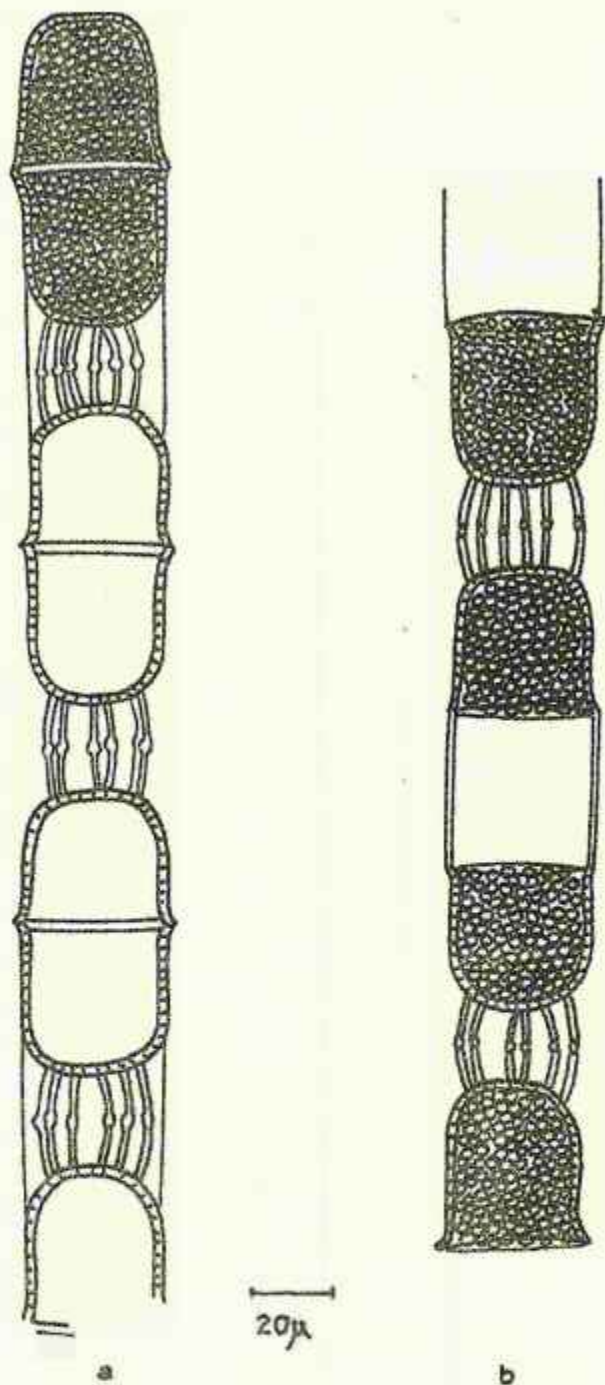


Fig. 46. Stephanopyxis turris.

a-b, cadenas de células vegetativas mostrando areolación; diámetro de las células: 34 μ .

Thalassionema nitzschioides Grunow.

Cupp, 1943, p. 182, fig. 133.

Figs. 47, 48, pp. 111, 112.

Células lineares y angostas en vista conectivel, muchas veces ligeramente curvas. Valvas lineares, angostas con lados paralelos y terminaciones romas-redondeadas. Largo de 30-80 μ ; ancho 2-3 μ . Espinas marginales pequeñas. Células unidas en colonias en forma de estrella o bandas en zig-zag, frecuentemente ambos tipos dentro de una colonia. Especie común, cosmopolita de regiones templadas-templadas a tropicales. Una especie nerítica y estuarina.

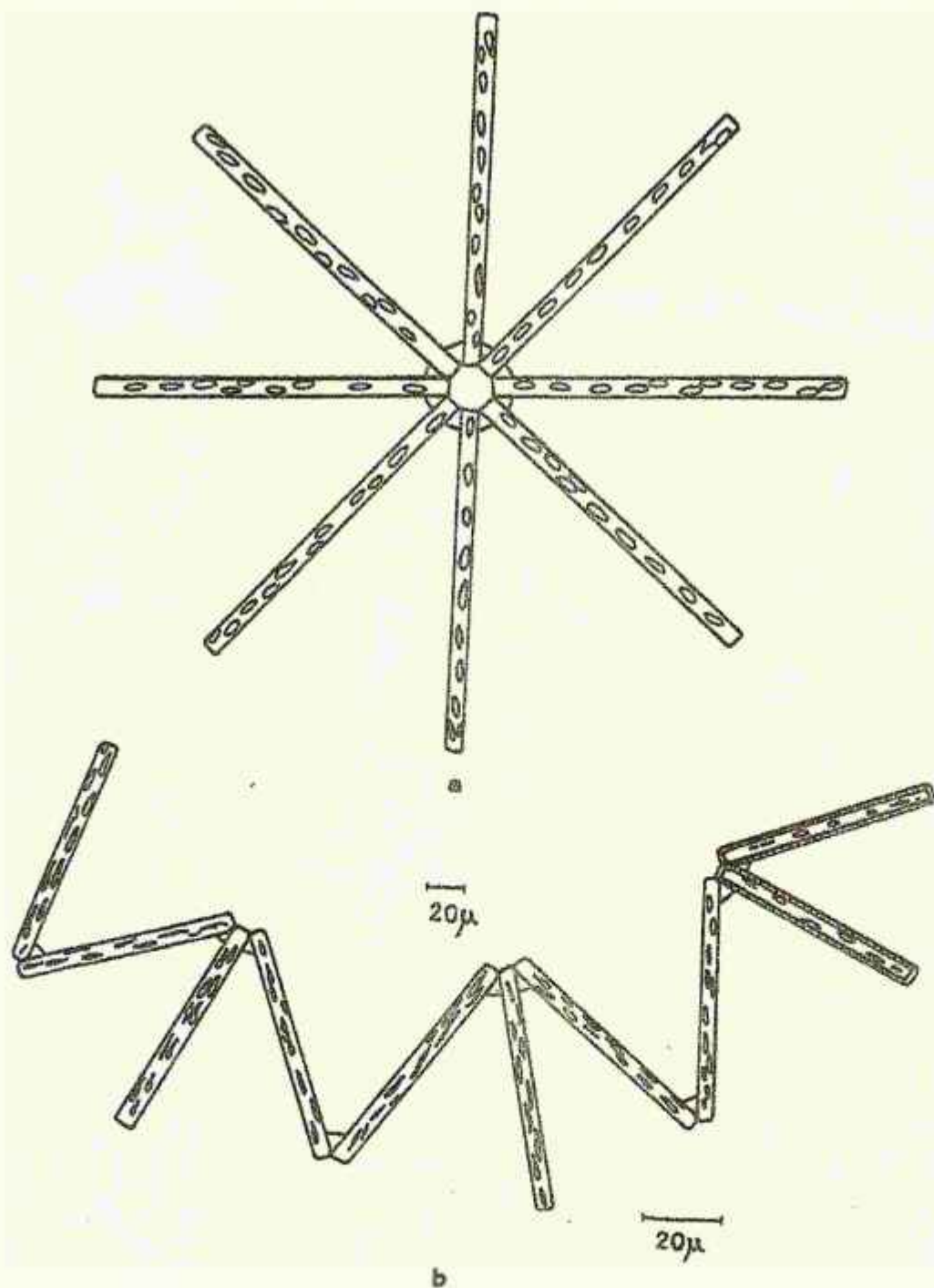


Fig. 47. *Thalassionema nitzschioides*. a, colonia en forma de estrella; células en vista conectival; largo de las células: 171μ ; diámetro: 5μ . b, colonia en forma de zig-zag; células en vista conectival; largo de las células: 57μ ; diámetro 5μ .

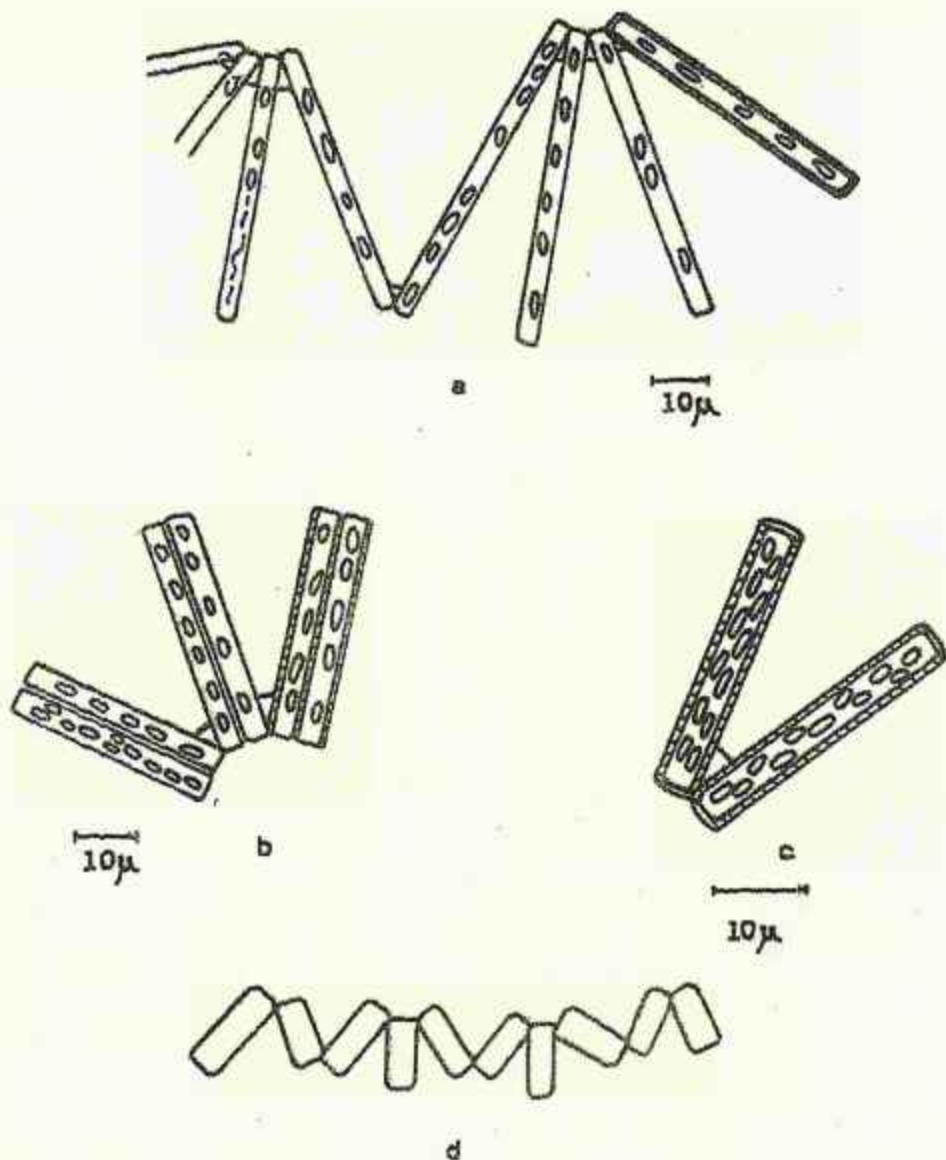


Fig. 48. *Thalassionema nitzschioides*. a, colonia; largo de las células: 57μ ; diámetro: 4μ . b, células recientemente divididas en vista conectiva; largo de las células: 37μ ; diámetro: 5μ . c, células en vista valvar; largo de las células: 31μ ; diámetro: 5μ . d, colonia en zig-zag.

Thalassiosira polychorda Hasle (= Coscinosira polychorda).

Cupp, 1943, p. 44, fig. 7.

Fig. 49, p. 114.

Células en forma de tambor o cilindros cortos con valvas planas, de 29-61u de diámetro, con una fila sencilla de espines en el margen. Unidas en cadenas sueltas por varios hilos gelatinosos de largo considerable. De cuatro a nueve hilos gelatinosos arreglados en un círculo cerca del centro, alcanzando a la célula adyacente y formando así las cadenas. Bandas intercalares usualmente bien definidas. Areolación definida, arreglada en filas paralelas a los radios medios. Contenido celular denso y obscuro. Numerosos promatóforos pequeños. Especie templada del norte. Ampliamente distribuida. Nerítica.

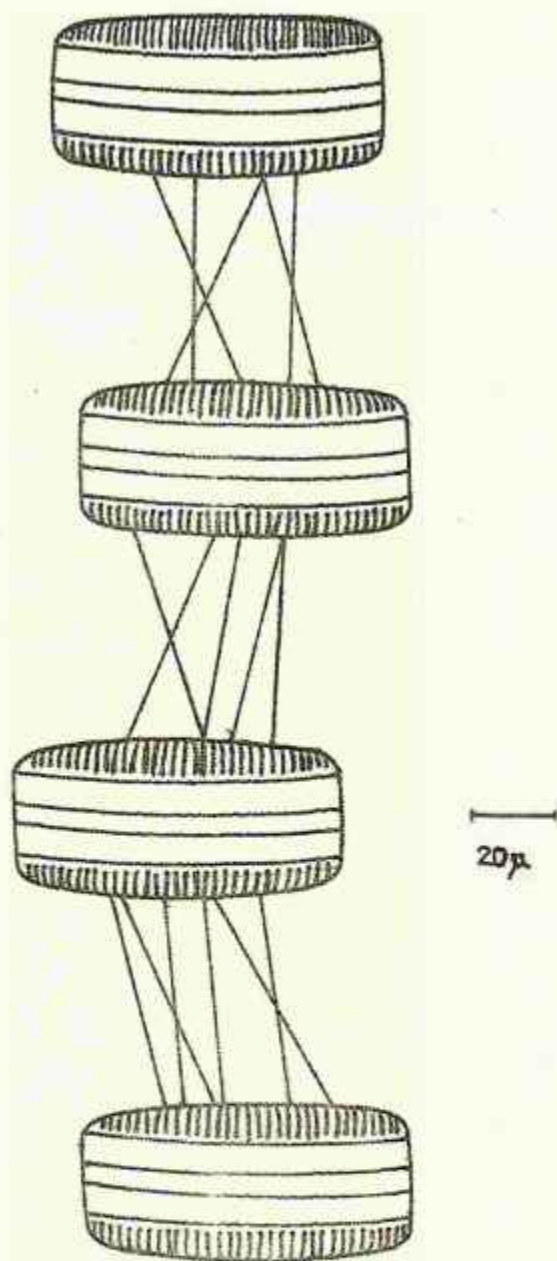


Fig. 49. Thalassiosira polychorda. (= Coscinosira polychorda)

Cadena de células vegetativas; diámetro de las células : 71 μ .

Thalassiothrix frauenfeldii Grunow.

Cupp, 1943, p. 184, fig. 135.

Fig. 50, p. 116.

Células unidas en colonias en forma de estrella o bandas en zig-zag. Linear en vista conectival. Valvas lineares muy angostas, terminaciones ligeramente distintas; una terminación roma + redondeada, la otra usualmente ensanchada que disminuye para formar una punta en forma de cuña. Valvas de 90-210 μ de largo, 2-10 de ancho. Pequeñas espinas marginales pero regulares. Especie común, algunas veces numerosa. Especie cosmopolita de regiones templadas-heladas o tropicales, principalmente describe como oceánicas, pero encontrada en estuarios.

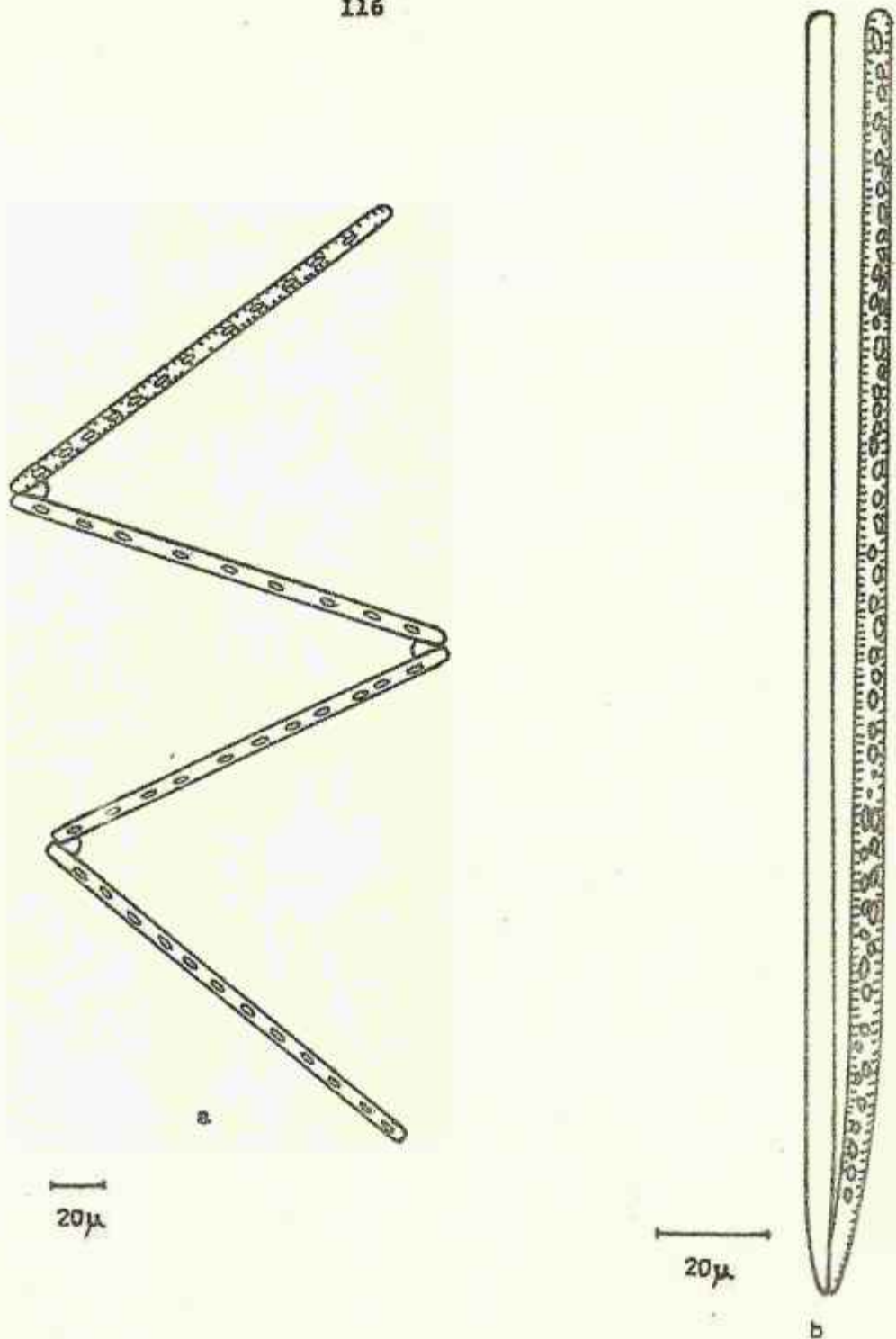


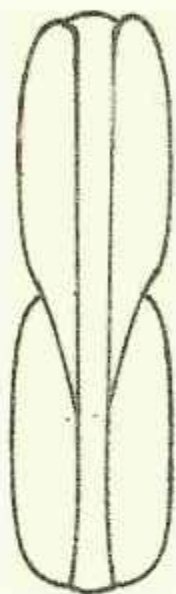
Fig. 50. Thalassiothrix frauenfeldii. a, colonia en forma de zig-zag; largo de las células: 177 μ . b, células en vista valvar mostrando las terminaciones; largo de las células: 237 μ .

Tropidoneis lepidoptera (Gregory) Cleve,

Cupp, 1943, p. 197, fig. 149.

Fig. 51, p. 118.

Célula rectangular, linear-oblonga, comprimida en la parte media. Valves lanceoladas, ala unilateral, proyectada cerca del nódulo central. Estrías transversales. Largo de las valves 200-350 μ . Litoral.



—
20 μ

Fig. 51. Tropidoneis lepidoptera. Célule en vista conectival;
largo: 171 μ ; diámetro: 57 μ .

DISCUSION

Se identificaron un total de 29 géneros y 50 especies. En -- trabajos similares, Corral & Genicio de Corral (1970) identificaron 25 géneros y 67 especies para la costa noroccidental africana; Avaria (1971) identificó 81 especies y variedades para la Bahía de Valparaíso (Chile); Moreira Filho et al. (1971), 41 géneros y 92 -- especies en Puerto Salaverry (Perú); Mayer Rosa & Wilhelms Aguiar (1973), 36 géneros y 85 especies en la costa del Río Grande del -- Sur (Brasil); Liceo-Durán (1974), 46 géneros y 250 especies para -- la Laguna de Aguabampo (México); Jiménez (1976); 55 géneros y 180 especies para el Golfo de Guayaquil (Ecuador); Burselato & Wilhelms Aguiar (1979), 40 géneros y 90 especies en el río Mampituba y río Grande del Sur (Brasil); Rivera & Valdabenito (1979); 50 géneros y 104 especies en las desembocaduras de los ríos Chivilingo, Laraquele y Carempangua (Chile). Los resultados obtenidos en el trabajo -- están dentro de un marco comparable, ya que se encontraron 50 especies en un área restringida como es la Bahía de Jiquilisco.

Del total de géneros, 10 especies no pudieron ser reconocidos debido a la falta de literatura especializada, problemas que también confrontaron Corral & Genicio de Corral (1970) y Liceo-Durán (1974), los cuales expresan que en varios casos no les fue posible determinar ciertas especies por falta de literatura.

En general se encontraron más especies de diatomeas centrales que pennales, lo cual es confirmado por Hasle (1978), quien señala que en el plancton marino las diatomeas centrales están mejor representadas que las pennales.

Aparte de las variaciones en la composición de la flora asociada con las diferentes masas de agua del mundo, también son encontradas diferencias entre el fitoplancton de la costa o nerítica y el mar abierto o plancton oceánico, lo mismo que en áreas tropicales y templadas, Cupp (1943) acepta la opinión que las diatomeas planctónicas son abundantes en aguas costeras que en el océano abierto en aguas templadas, especialmente en aguas templadas del norte, que en mares tropicales y en ciertas estaciones del año que en otras. Además, Chapman & Chapman (1973) afirman que el plancton nerítico es comúnmente rico porque las aguas costeras contienen más nutrientes y también porque hay especies derivadas de comunidades litóreas no planctónicas. Por lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que las diatomeas encontradas en el presente trabajo resultaron ser abundantes ya que pertenecen a una zona costera o nerítica, pero aún esto número se considera bajo por haber trabajado en una región tropical.

Las especies encontradas, por formar parte del fitoplancton, son de gran importancia ecológica, intervienen en la productividad primaria, introduciendo de ese modo la energía a los sistemas marinos activando las cadenas alimenticias, Jiménez (1976) afirma

que el concepto de considerar a las diatomeas como el pasto del mar y equivalentes al pasto de los campos en la tierra, comenzó al principio del siglo con los trabajos de Johnston.

Las diatomeas son alimento favorito de especies de camarones y peces, especialmente los géneros Chaetoceros y Coscinodiscus, y las especies Skeletonema costatum, Lithodesmium undulatum, Thalassionema nitzschioides y Asterionella glacialis. Al respecto, Bardach et al. (1972), afirman que las diatomeas forman parte de la dieta de camarones, por esta razón siempre son incluidas en el alimento de cultivos de ellos en muchas partes del mundo. De Mendiolá (1978), ha encontrado muchas especies de diatomeas formando parte del alimento de la anchoveta en todas las épocas del año.

La Bahía de Jiquilisco es un área rodeada de manglares, significando ésto que es una zona muy productiva en especies animales, tales como camarones, peces, moluscos-bivalvos, etc., los cuales se alimentan de ciertas especies de diatomeas que se han logrado identificar en este trabajo, principalmente Skeletonema y Chaetoceros que son los géneros más abundantes en esta zona y que requieren de condiciones especiales para su mantenimiento en cultivos.

El presente trabajo contribuyo de esta manera con la maricul-

tura, ya que se identificaron las especies que son la base para las cadenas alimentarias. Además, la Bahía es una región costera con desembocaduras de ríos, presentando, por lo tanto, un conjunto de condiciones que favorecen la proliferación del plancton, dando lugar a aguas fértiles que proporcionan el desarrollo de peces y otros organismos. Esto es confirmado por Meyer Ross & Wilhelms Aguiar (1973), quienes afirman que las regiones costeras con desembocaduras de ríos o lagos presentan un conjunto de condiciones para la multiplicación del plancton y consecuentemente el desarrollo de otros organismos.

CONCLUSIONES

El presente trabajo es el primero de esta naturaleza que se reporta para la Bahía de Jiquilisco y para el resto de la costa de nuestro país. Se encontraron 50 especies de diatomeas, lo que refleja la gran diversidad en esta zona tan importante en la economía pesquera, pero se debe aclarar que el estudio de las muestras no ha sido totalmente exhaustivo, por lo que se pudieran encontrar aún más especies aparte de las ya descritas. Se recomienda la realización de más muestreos a lo largo de la Bahía para incrementar los conocimientos en cuanto a número de especies presentes, especialmente en las desembocaduras de ríos donde hay mucha proliferación de plancton.

Para la recolección de muestras se recomienda el uso de botellas Van-Dorn, ya que se obtiene mayor número de especies, no así con las redes planctónicas las cuales son selectivas; es decir que muchas especies, debido a su tamaño pequeño, tienden a salir por la malla en el momento del arrastre.

Debe evitarse la identificación basada solamente en ilustraciones, puesto que algunos esquemas presentan detalles que no son significativos en la taxonomía. Por otro lado hay especies que son similares y sólo el autor podrá esclarecer como distinguirlos.

Por lo tanto, el esquema debe acompañarlo el respectivo texto que incluiré más información en variación y estructuras morfológicas sobresalientes de las especies estudiadas.

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos señalar que el presente trabajo es una base para futuras investigaciones, especialmente en el área pesquera, pues muchas de las especies aquí reportadas forman parte de la dieta alimenticia de ciertas especies de camarones y peces, contribuyendo de esta modo a la maricultura, teniendo influencia en la economía pesquera del país.

Por lo anteriormente expuesto surge la necesidad de continuar este trabajo, para tener bases que den solidez a la taxonomía de este grupo, y también para contribuir al desarrollo pesquero de El Salvador, mediante el conocimiento de este grupo que forma parte del fitoplancton. Queda pues abierto el campo para futuras investigaciones sobre estos organismos, no solamente en el área de la Bahía de Jiquilisco, sino también en otras playas de El Salvador donde el recurso pesquero va en constante desarrollo.

LITERATURA CITADA

- AVARIA P., S. 1971. Variaciones mensuales del fitoplancton de la Bahía de Valparaíso, entre julio de 1963 y julio de 1966. *Revista de Biología Marina* 14(3): 15-43.
- BARDACH, J. E., J. H. RYTHER & W. D. McLARNEY. 1972. *Aquaculture*. 2nd. Ed. Wiley-Interscience, New York. 868 pp.
- BURSELATO, T. C. & L. WILHEISS AGUIAR. 1979. Diatomeas de Rio--
Mampituba, Torres, Rio Grande de Sul, Brasil. *Iheringia, Botánica* (24): 91-123.
- CALDERON, M. G. & R. A. HERNANDEZ. 1975. Estudios Biológico-pesquero de la Bahía de La Unión. *Memorias del II Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica*. Universidad de Oriente, Cumaná-Venezuela.
- CORRAL E., J. & M. F. GENICIO DE CORRAL. 1970. Nota sobre el ---
plankton de la costa noroccidental africana. *Boletín del Instituto Español de Oceanografía* 143: 1-54.
- CUPP, E. E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of --
North America. *Bulletin of the Scripps Institution of ---
Oceanography of the University of California* 5(1): 1-238.

- CHAPMAN, M.A. & D. J. CHAPMAN, 1973. The algae. 2nd Ed. The Macmillan Press Ltd., London. 497 pp.
- DE MENDIOLA, B. R. 1978. El alimento de la anchoveta Engraulis ringens J. en una zona de afloramiento (San Juan). Inf.Inst. Mar del Perú 49: 1-16.
- FERRARIO, M. E. 1975. Diatomeas del Lago Puelo (Prov. del Chubut, Argentina), I. Darwiniana 19 (2-4): 207-284.
- GOLLEY, F. B. 1972. Energy flux in ecosystems. In: J. A. Wieme - (ed.), Ecosystem Structure and Function. Oregon State University Press, Corvallis, pp. 69-88.
- GUTIERREZ, L. A. 1979. Datos preliminares sobre concentración de pigmentos fotosintéticos y fitoplancton en el Estero "El Tamarindo". VI Simposio de Oceanografía Biológica. San José, - Costa Rica.
- HASLE, G. R. 1960. Phytoplankton and ciliate species from the tropical Pacific. Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo. I. Mat.- Naturv. Klasse 2: 1-58.

_____. 1964. Nitzschia and Fragilariopsis species studied in the light and electron microscopes. Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi I Oslo. I. Mat.-Naturv. Klasse. Ny Series No. 16.

_____. 1973. Thalassiosira. Norw. J. Bot. 20(1) : 22-26.

_____. 1976. a. Rhizosolenia. Apuntes del curso 1976. - SCOR/UNESCO, Oslo. pp. 30-33.

_____. 1976. b. Nitzschia. Apuntes del curso 1976. -- SCOR/UNESCO, Oslo. pp. 34-38.

_____. 1977. The use of electron microscopy in morphological and taxonomical diatoms studies. 1. Contributions of the study of diatoms to biology. In: D. Werner (ed.), The Biology of Diatoms. University of California Press, Berkeley, pp. 1-3.

_____. 1978. Identification problems. General recommendations. In: A. Sournia (ed.), Phytoplankton Manual. Monographs

- on Oceanographic Methodology 6, UNESCO, Paris, pp. 125-128.
- HENDEY, N. I. 1964. An introductory account of the smaller algae - of British coastal waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms). Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Fishery Investigations, Series IV.
- _____. 1971. Some marine diatoms from the Galápagos Islands. - *Novae Hedwigia* 22: 1-32.
- HUSTEDT, F. 1963. La flora de diatomeas en paredones sobrehumedecidos en El Salvador. Comunicaciones. Inst. Trop. Invest. Cient. 2,5/6: 129-138.
- JIMENEZ, S., R. 1976. Diatomeas y Silicoflagelados del Fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Instituto Oceanográfico de la Armada del Ecuador. División de Biología Marina. 73 pp.
- LEBOUR, M.V. 1930. Planktonic Diatoms of North Seas. Printed for the Ray Society, London.

LICEA-DURAN, S. 1974. Sistemática y distribución de diatomeas de la Laguna de Aguiabampo, Son./Sin., México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México 1(1): 99-156.

_____, R. L. SORIA & P.T. GALVAN. 1980. Informe parcial - de los estudios de fitoplancton y productividad en la Sonda - de Campeche durante la primera etapa. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Univ. Nac. Autón. México.

MARGALEFF, R. 1957. Fitoplancton de la Costa de Puerto Rico. Inv. Pesq. VI: 39-52.

_____. 1972. Las algas inferiores. In: Fundación La Salle (ed.). Ecología Marina. Editorial Dossat S.A., Caracas, pp. 230-272.

MEYER ROSA, Z. & L. WILHELMIS AGUIAR. 1973. Diatomáceas de costa do Rio Grande do Sul, Brasil: I - Praia do Cassino-Rio Grande. - Iheringia, Botânica 21: 103-128.

- MOREIRA FILHO, H. 1966. Contribuições ao estudo das Bacillariophyceae (Diatomáceas) no áger-ágar (geloso) e agarófitos. *Botânica* 16: 1-65.
- _____, I. M.V. MOREIRA, A. A. PAJARES & I.I. TRIPPJA. 1971. Diatomáceas do Porto Salaverry. *Botânica* 26: 1-28.
- MULFORD, R. A. & M. H. ROBERTS, Jr. 1965. Key to some of the marine diatom genera in Virginia waters. Virginia Institute of Marine Science. Gloucester Point, Virginia. Educational Series - No. 12 : 1-22.
- PHIFER, L. D. 1933. Seasonal distribution and occurrence of planktonic diatoms at Friday Harbor, Washington. *Univ. Wash. Publ. Oceanog.* 1: 39-81.
- RIVERA, P. & H. VALDEBENITO. 1979. Diatomas recolectadas en las desembocaduras de los ríos Chivilingo, Laraquete y Carampanguo, Chile. *Goyana-Botánica*. 35: 1-98.
- ROSS, R., J. COX, N.I. KARAYEVA, D. G. MANN, T. B. B. PADDOCK, R. SIMONSEN & P. A. SIMS. 1979. An amended terminology for the siliceous components of the diatom cell. *Nova Hedwigia Boiss.* 64 : 513-533.

SANTOYO, H. 1972. Variación estacional del fitoplancton y la hidrología en la Laguna de Yavaros, Sonora. Facultad de Ciencias -- Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México (Tesis de Biología).

_____, & M. SIGNORET. 1979. Fitoplancton de la laguna del mar muerto en el sur del Pacífico de México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México 6 (2): 71-80.

SAUNDERS, H.P. & D.A. GLENN. 1969. Diatoms. Fla. Mar. Res. Publ. 1(3) : 1-119.

SIMONSEN, R. 1975. Proposals for standardization of diatom terminology and diagnoses. In: R. Simonsen (ed.), Third Symposium on Recent and Fossil Marine Diatoms. Kiel. pp. 323-354.

STRICKLAND, J. D. 1972. Research on the marine planktonic food web at the Institute of Marine Resources: a review of the past -- Seven years of work. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 10: 349-414.

TESTER, L. A. & K.A. STEIDINGER. 1979. Phytoplankton. *Fla. Mar. Res.*

Publ. 43: 16-61.

VINYARD, W.C. 1974. Key to the Genera of Diatoms of the Inland --

Waters of Temperate North America. Mad River Press, Eureka, -

California. 19 pp.

_____. 1975. Key to the Genera of Marine Planktonic Diatoms

of the Pacific Coast of North America. Mad River Press, Eureka,

California, 27 pp.

VON STOSCH, H. A. 1975. An amended terminology of diatom girdle. -

In: R. Simonsen (ed.), Third Symposium on Recent and Fossil -

Marine Diatoms. Kiel. pp. 1-35.

WERNER, D. 1977. Introduction with a note on taxonomy. 3. Classifi-

cation of diatoms. In: D. Werner (ed.), The Biology of *Diatoms*.

University of California Press, Berkeley. pp. 6-7.

ZEITZSCHEL, B. 1978. Why study phytoplankton?. In: A. Sournia (ed.),
Phytoplankton Manual. Monographs on Oceanographic Methodology
6. UNESCO, Paris. pp. 1-5.

A N E X O S

ANEXO I

Clasificación de las diatomeas según Hustedt
(1930).

(Tomada de Warner, 1977).

División : Bacillariophyta.

Clase : Diatomata.

1. Orden : Centrales.

I. Sub-orden : Discinea.

1. Familia : Coscinodiscaceae.

a) Subfamilia : Melosiroideae.

b) Subfamilia : Coscinodiscoideae

c) Subfamilia : Skeltonoideae

2. Familia : Actinodiscaceae.

a) Subfamilia : Stictodiscoideae.

b) Subfamilia : Actinoptichoideae.

c) Subfamilia : Asterolamproideae.

3. Familia : Eupodiscaceae.

a) Subfamilia : Pygoidiscoideae.

b) Subfamilia : Aulacodiscoideae.

c) Subfamilia : Eupodiscoideae.

II. Sub-order : Soleniales.

4. Familie : Soleniaceae.

a) Subfamilia : Leucerioidae

b) Subfamilia : Rhizosolenioidae

III. Sub-order : Biddulphiiales.

5. Familie : Chaetoceraeae.

6. Familie : Biddulphiaceae.

a) Subfamilia : Eucampioideae

b) Subfamilia : Triceratioidae

c) Subfamilia : Biddulphioidae

d) Subfamilia : Isthmioidae

e) Subfamilia : Homiaulioideae

7. Familie : Anaulaceae

8. Familie : Eudiacae

2. Orden : Pennales.

IV. Sub-order : Araphidiales.

9. Familie : Fragilariaceae.

a) Subfamilia : Tabellarioideae

b) Subfamilia : Meridionioideae

c) Subfamilia : Fragilarioideae

V. Sub-order : Raphidoidineae.

10. Familia : Eunotiaceae

a) Subfamilia : Peronicoidese.

b) Subfamilia : Eunotioidese

VI. Sub-order : Monoraphidineae

11. Familia : Achnanthaceae

a) Subfamilia : Achnanthoidese

b) Subfamilia : Cocconeoidese

VII. Sub-order : Biraphidineae.

12. Familia : Naviculaceae

a) Subfamilia : Naviculoideae

b) Subfamilia : Amphiproroideae

c) Subfamilia : Gomphocymbelloideae

13. Familia : Epithemiaceae

a) Subfamilia : Epithemioidese

b) Subfamilia : Rhopalodioidese

14. Familia : Nitzschiaceae

a) Subfamilia : Nitzschioideae

15. Familia : Surirellaceae

a) Subfamilia : Surirelloideae

ANEXO II

GLOSARIO

(Tomado de Moreira-Filho (1966), Vinyard (1974) y Ross et al. (1979).

Ala : Proyección delgada de la superficie velvar, más desarrollada que la quilla, a menudo aparece cerca del eje apical de la valva, pero comúnmente en la unión de la valva con el manto velvar, donde la superficie velvar puede ser distinguiblemente elevada. El canal del rafe puede ser encerrado en el ala.

Áreas Hialinas : Áreas donde la capa basal silicosa no es penetrada por areolas. Los siguientes tipos se encuentran en diatomeas pennales :

a) Área axial :

Campo hialino a lo largo del eje apical.

b) Área Central :

porción expandida distinta del área axial. En diatomeas con un grueso nódulo central, un área clara en el centro de la valva alrededor del nódulo central es el área central. Área central que forma

una banda hialina extendiéndose a través de la valva.

c) Área Lateral :

Extensión apical de un área central expandida que divide la estriación.

d) Área Terminal :

Expansión del área axial en el ápice de la valva, o un área hialina alrededor del nódulo terminal.

Areola : Perforación regularmente repetida a través de la capa basal silícica cubierta por un velo.

Areolación : Áreas poligonales o redondeadas en la pared de la valva, a menudo parecidas a un panel.

Bandas Conectivas : Parte interna en forma de anillo, la cual junto con el manto constituyen la valva. Las bandas conectivas aparecen como líneas en vista conectival (cingular).

Bandas Intercalares : Bandas de sílice que a menudo aparecen entre el manto valvar y la cintura. Hay variedad en número y ancho y algunas veces se

extienden dentro de la valva para formar un septo.

- Bentónica : Especie que vive en el fondo del agua, sobre el substrato de la zona oufótica.
- Canal del Rafe : Espacio en el lado interno del rafe cortado o menos extendido que el resto del interior de la frústula.
- Cara Valvar : Parte de la valva rodeada por el canto.
- Cíngulum : Porción de la cintura asociada con una sola valva.
- Cintura : Bandas de sílice ligadas a cada manto valvar. Una cintura se traslapa a la otra. - Parte de la frústula entre la epivalva y la hipovalva, compuesta de epicíngulum más hipocíngulum.
- Colonial : Grupo de células unidas por una secreción gelatinosa, todas de forma definida o emorfias.

- Collar : Costilla circular membranosa en el lado externo de la valva.
- Costilla : Cuerdas o espesuras que aparecen como líneas dobles en la pared.
- Cuerno : Proceso o elevación larga y hielgada.
- Eje Apical : Eje longitudinal de una valva. El rafe o pseudorafe están situados en este eje o son excéntricos a éste.
- Eje Perivalvar : Línea que conecta el punto medio de las dos valvas.
- Eje Transapical : Eje transversal de la valva.
- Eje Transverso : El eje de la valva que conecta los dos márgenes de la valva y es perpendicular al eje apical.
- Elevación : Porción elevada de la pared de la valva, no proyectada lateralmente, alejada del margen valvar; esta puede llevar sobre sí alguna estructura especial, pero en otras circunstancias tiene la misma estructura de la valva.

- Epífita : Especie que vive sobre otro vegetal, sin extraer alimento de ésta, utilizándolo apenas como soporte.
- Epivalva (Epitaca) : La valva superior y por consiguiente la más vieja. Es la mitad de una frústula la cual ajusta exactamente sobre la hipoteca.
- Espina : Proceso elongado que va disminuyendo a un extremo despuntado o agudo. Estructura cerrada o sólida proyectándose fuera de la superficie de la frústula.
- Espínula : Espina muy pequeña.
- Estría : Marca delicada, larga, como líneas, usualmente aparece en filas; una línea de puntuaciones muy próximas unas a las otras - que aparecen como una línea sólida.
1. La estriación en diatomeas centrales es:
- a) Radial :
- Cuando corren del centro de la valva hacia el margen,

b) Fasciculada :

cuando están agrupadas en paquetes y son paralelas a las estrías radiales. En cada paquete existe un fascículo.

c) Tangencial :

cuando hay hilares rectas o curvas no radiadas.

2. La estriación en diatomeas pennales es :

a) Paralela :

cuando está perpendicular a la línea media de la valva o al rafe.

b) Radiada :

cuando está inclinada desde el margen de la valva hacia el centro de la valva.

c) Convergente :

cuando está inclinada desde el margen de la valva hacia el ápico.

Eufótica : Zona en el fondo del agua donde penetra la luz solar.

- Frústula : Caparazón (concha) silicosa de una diatomea. La frústula comprende :
- a) Dos valvas, la epivalva y la hipovalva.
 - b) La cintura, que consiste de epicíngulum e hipocíngulum. La cintura está aparentemente ausente en algunas especies fósiles.
 - c) La epivalva-epicíngulum, juntos constituyen la epitoca, que es la parte de la frústula que deriva de la célula parental.
 - d) La hipovalva-hipocíngulum, juntos constituyen la hipoteca, que es la parte de la frústula formada por la célula hija después de citokinesis.
- Hipovalva (Hipoteca) : La valva inferior (y más joven). Es la mitad de la frústula dentro de la epitoca.
- Lanceolada : Forma de lanza : larga y angosta con márgenes sub-paralelos y disminuida en el ápice.
- Lineal : Larga y delgada con lados paralelos.

- Litoral : Zona periódicamente sumergida por las mareas.
- Longitudinal : A lo largo del eje longitudinal.
- Manto Valvar : La parte más exterior de la valva que aparece en vista conectival (cingular), pero excluyendo la banda conectiva; la superficie se va achucando en vista valvar.
- Nerítica : Especies planctónicas que viven en aguas costeras, esto es, sobre la plataforma continental. Una distancia nerítica es aquella que pertenece a aguas poco profundas a lo largo de la costa.
- Nódulo : Pequeña protuberancia; porción interna espesa localizada centralmente o en los polos.
- a) Nódulo central :
Área gruesa entre los dos poros centrales del rafe.
- b) Nódulo Terminal:
Espesamiento de la capa basal silícica en una terminación del rafe, donde es-

te es una hendidura, o en la terminación apical de una rama del rafe.

- Oceánica : De o perteneciente al océano abierto; alejada de la orilla.
- Oval : Elongada y redondeada con curvatura similar en ambos polos.
- Pelágica : Especie que vive en aguas oceánicas, esto es, fuera de la plataforma continental.
- Planctónica : Especie que vive flotando pasivamente en aguas dulces, salobres o marinas.
- Plano Apical : Plano axial perpendicular al eje transapical.
- Plano Transapical : Plano axial perpendicular al eje apical.
- Plano Valvar : Plano axial perpendicular al eje perivalvar.

- Poro Central : Expansión como poro de la hendidura de una rama del rafe adyacente al nódulo central.
- Proceso : Marcada prominencia o parte proyectada con paredes homogéneamente silicificadas; cualquier extensión semejante a una espina o cuerno.
- Proceso Labiado : Un tubo o una abertura a través de la pared de la valva con un tubo interno separado o hendidura longitudinal a menudo rodeada por 2 lóbulos.
- Puntuación : Diminutos puntos, valva marcada usualmente en hileras.
- Quilla : Pestaña o proyección de la superficie valvar, usualmente más o menos excéntrica al eje apical. Esta encierra el canal del rafe, el cual es característico de ciertos géneros.

- Rafe : Hendidura axial (o pares de hendiduras) en la valva a través de la cual, el protoplasma puede fluir para estar en íntimo contacto con el medio ambiente. Característico de géneros con movilidad. Cuando un par de hendiduras está presente, cada hendidura es una rama del rafe. En las diatomeas donde el rafe no se extiende alrededor de la circunferencia de la valva, la estructura entre las dos ramas del rafe es el nódulo central; esto no está siempre presente.
- Septo : Porciones incompletas que corren paralelas con las valvas y las cuales resultan de extensiones internas de las bandas intercalares. Ellas pueden extenderse completamente a través de la valva o pueden ser sólo marginales en desarrollo. Un septo puede tener perforaciones.
- Sésil : Ligada al sustrato por sacrosímbios gubérnicos.
- Seta : Parte delgada como cerdo, espina larga y delgada. Excrecencia hueca de la valva proyectándose hacia afuera del margen de la --

valva, con estructura diferente que la de la valva.

Seta terminal : Seta de las células terminales de una colonia. El espacio entre las valvas de células adyacentes en las colonias es llamado abertura o ventana.

Ticoplanctónico : Especie litoral o de fondo que vive ocasionalmente suspendida en el plancton.

Valva : Una de las dos mitades traslapadas de la frústula compuesta de una superficie plana u ondulada y un mento el cual es perpendicular a la superficie.

NOTA: se utiliza el término "caliptra" para la valva especializada de Rhizosolenia.

a) Valva Primaria : la primera valva formada.

b) Valva Secundaria: la siguiente valva formada.

Estas dos valvas pueden o no diferir es--

estructuralmente.

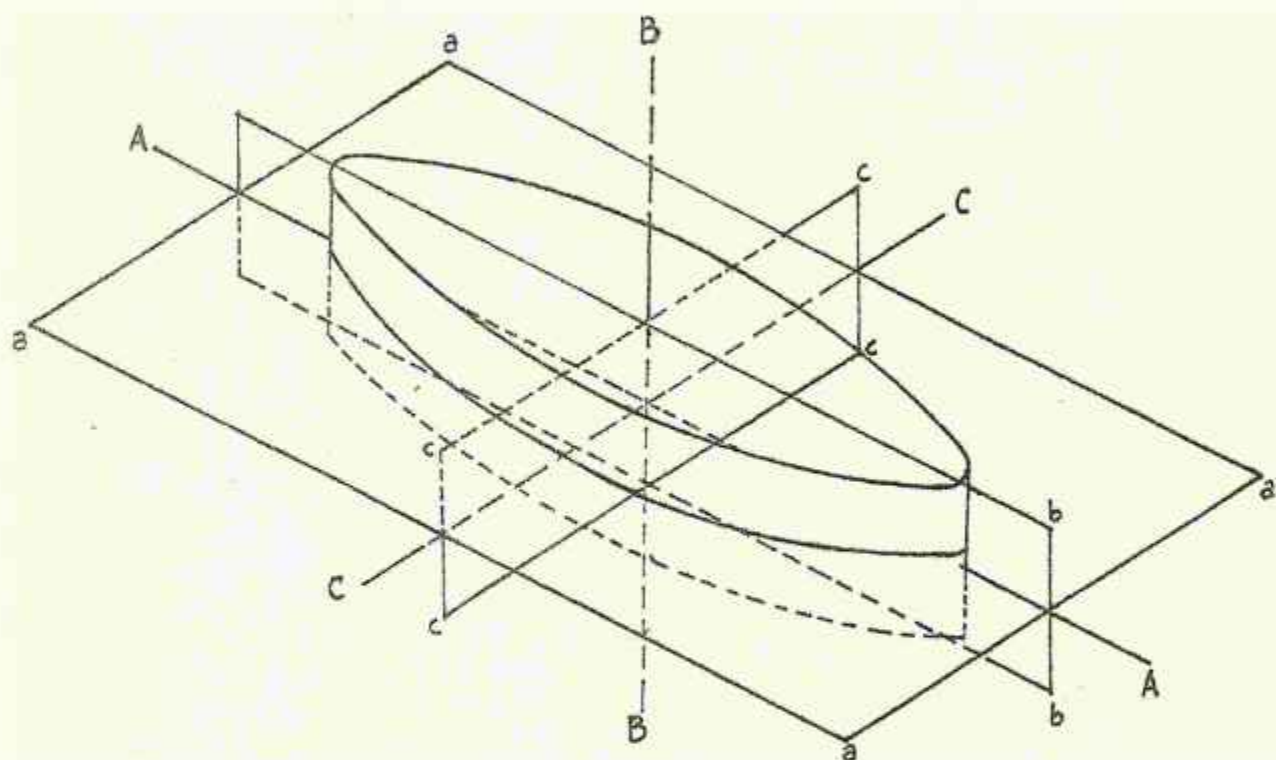
Vista Apical : Vista con el eje transepical paralelo al eje del microscopio.

Vista Conectivo(cingular) : Vista de lado, con las valvas de la frústula traslapadas.

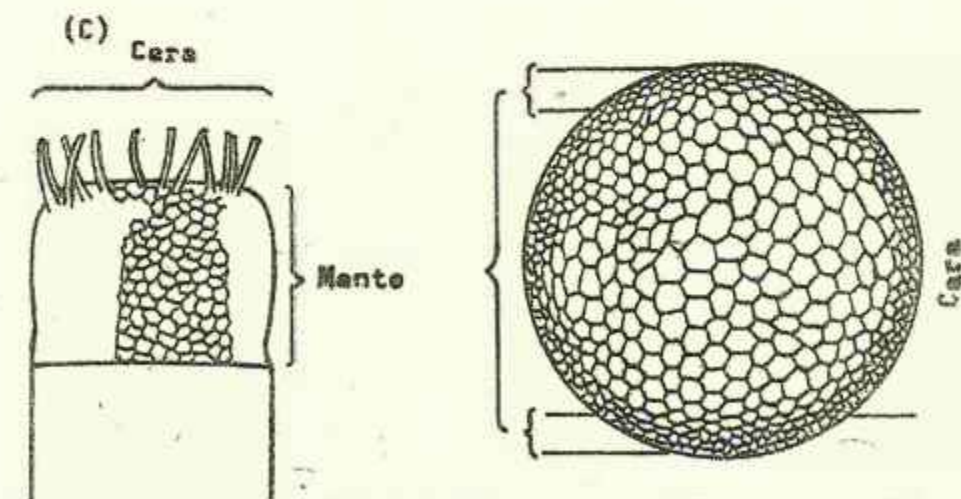
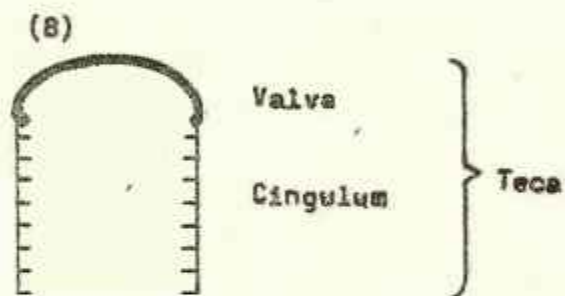
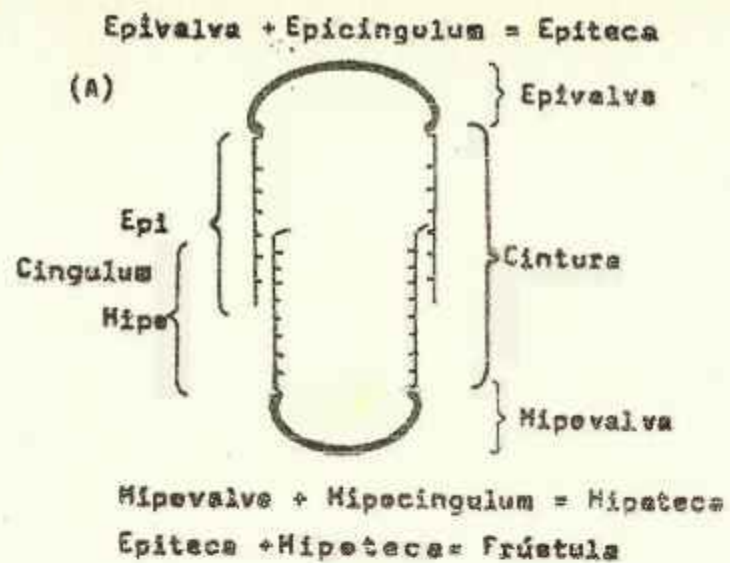
Vista Transepical : Vista con el eje apical volteado hacia el observador.

Vista Valvar : Vista, desde arriba o desde abajo, donde la superficie se ve ancha y plana; el lado de la valva es más alto; la vista que se logra ver sobre la superficie convexa de la valva.

ANEXO III



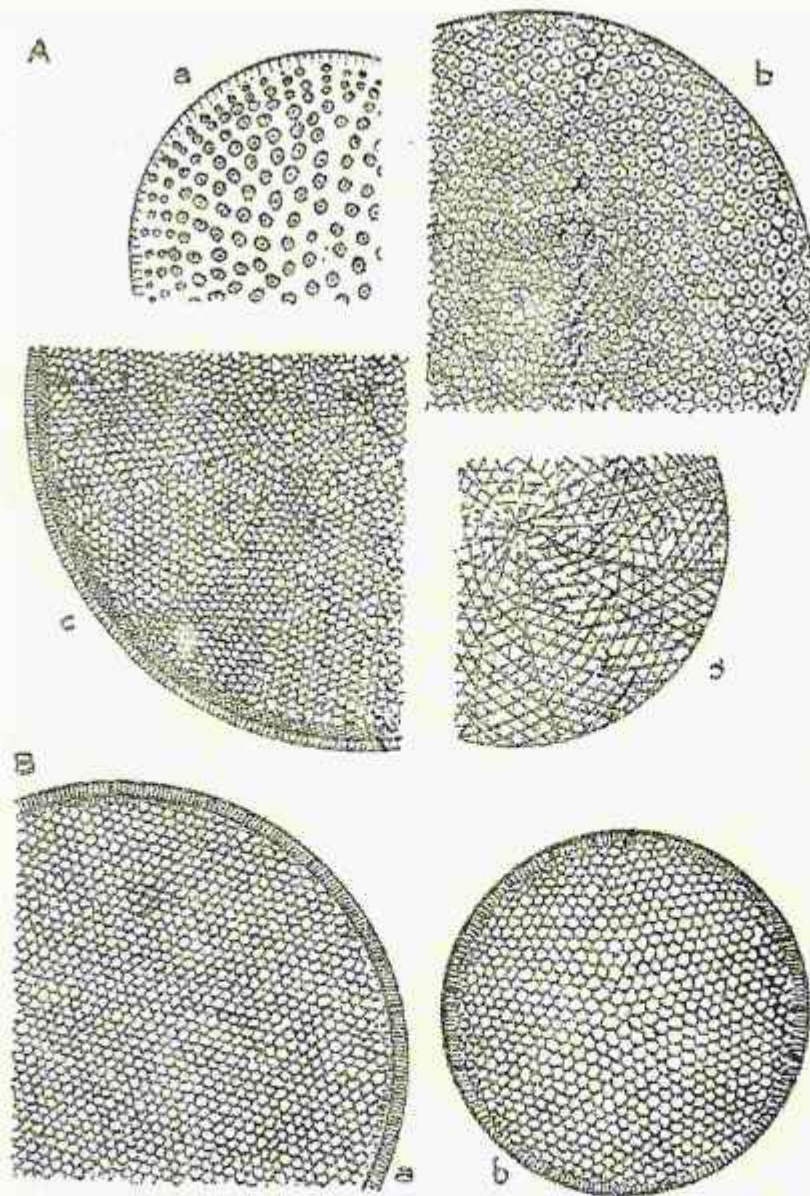
ANEXO III. Planos y ejes de simetría de una diatomea pennal: eje apical (A); eje parvalvar (B); eje transapical (C); plano valvar (a); plano epical (b); plano -- transapical (c). Cuando la simetría no es bilate-- ral, sólo el eje parvalvar y el plano valvar pue-- denser reconocidos. Tomado de Simonsen (1975) y Ross et al. (1979).



ANEXO IV. A, componentes de una frústula. B, componentes de la Teca. C, cara valvar y el manto.

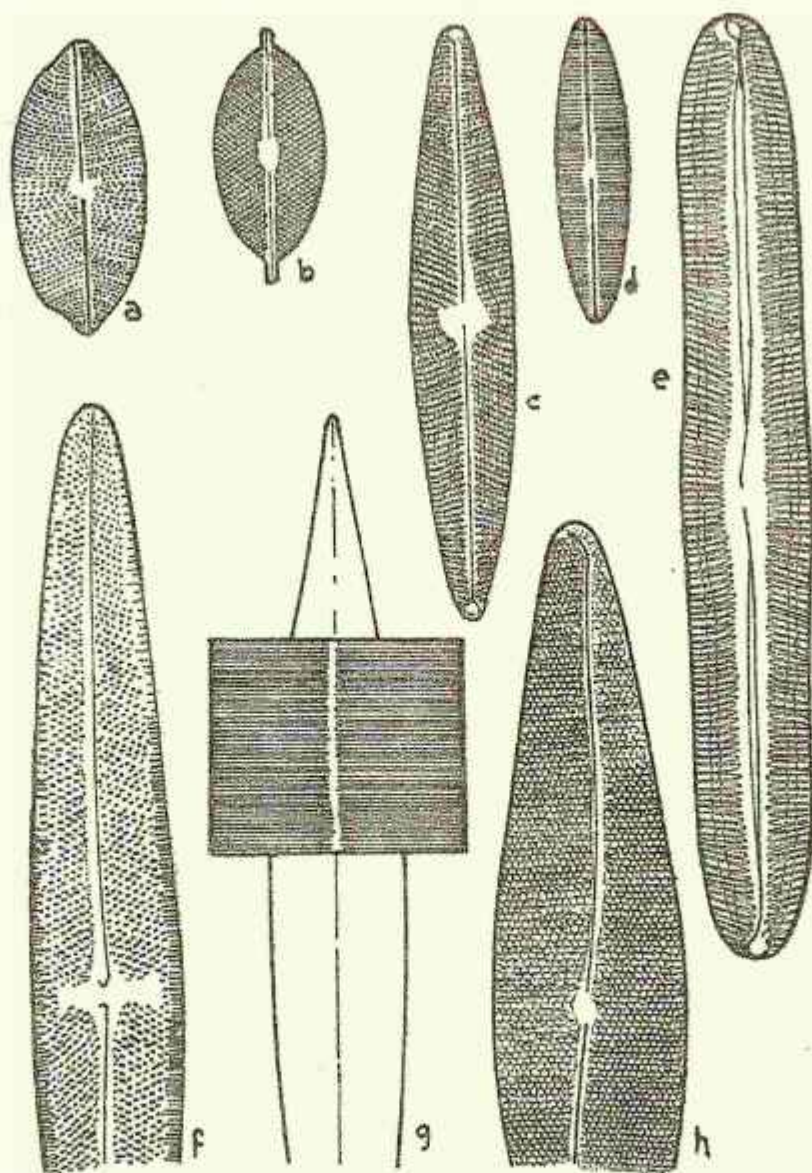
Tomado de Simonsen (1975).

ANEXO V



ANEXO V. Areolación en centrales. A, areolación radial: a, radial, areola sencilla; b, con hileras secundarias en espiral; c, d, radial, fasciculada; d, tipo curvado. B, areolación tangencial: a, hileras rectas (tipo lineal), b, hileras cóncavas hacia el margen (tipo excéntrica). Tomado de Simonsen (1975).

ANEXO VI



ANEXO VI. Estríación en Penneles. a, punteada, radiada; b, decusa-da-puntuada, radiada; c, lineal, radiada en la mitad, convergente al final; d, paralela; e, alveolada; f, loculada; g, transversal y longitudinal; h, transversal y oblicua. Tomado de Simonsen (1975).

