



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

“ Sistemática y Distribución de Diatomeas (*Bacillariophyceae*) de la Laguna de San Ignacio, B.C.S. (marzo y junio, 1998)”.

T E S I S

Que para obtener el título de

BIÓLOGA

P r e s e n t a

Genoveva García Vega

Director de tesis: Dr. Sergio Licea Durán
Asesor interno: M. en C. Ernesto Mendoza Vallejo.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria

A toda persona interesada en el tema y además que sepa valorar el esfuerzo y la perseverancia, que permiten concluir un proyecto, meta u objetivo a pesar de fuerte oposición y retrocesos decepcionantes.

AGRADECIMIENTOS

A mis pequeñas: Dalia y Gisel por su cariño y ternura muy sinceros.

A ti Charly por impulsarme y apoyarme para continuar y llegar hasta este momento..
.....gracias amor

A mis padres: Vicenta y Ricardo por mi existencia, su sacrificio en algún momento no comprendido y por mi formación profesional... con mucho cariño gracias.

A mis hermanas por apoyarme a concluir mi carrera profesional.....con gran reconocimiento y cariño....gracias

A mi director de tesis: Dr. Sergio Licea Durán, responsable del laboratorio de Fitoplancton y Productividad Primaria, por su apoyo, asesoría, amistad, estímulo y confianza brindados, que hicieron posible la realización de este trabajo.
.....Muy sinceramente gracias

A los miembros del jurado por sus valiosos comentarios en la revisión del presente trabajo: M. en C. Ernesto Mendoza Vallejo, Dra. Alejandrina Ávila Ortiz, Biol. Angélica E. González Schaff, Dra. Bertha Peña Mendoza.

A quienes integran el laboratorio de Fitoplancton: Maru, Ruth, Jesús y Alejandro por su amistad, apoyo incondicional durante todo este tiempo y por sus sugerencias muy valiosas..... gracias muchachos

Sin dejar de mencionar nombres a todos aquellos que estuvieron conmigo durante el desarrollo de este trabajo.....gracias

CONTENIDO

Páginas

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
ÁREA DE ESTUDIO.....	4
ANTECEDENTES.....	7
OBJETIVOS	8
MATERIAL Y MÉTODO.....	8
RESULTADOS.....	10
Géneros:	
<i>Achnantes</i> J.B. M Bory de St- vincent 1822.....	11
<i>Actinophyichus</i> C.G Ehrenberg 1841.....	11
<i>Amphora</i> C.G Ehrenberg.....	12
<i>Auliscus</i> C.G. Ehrenberg.....	15
<i>Biddulphia</i> Gray.....	15
<i>Caloneis</i> Cleve.....	16
<i>Campyludiscus</i> C.G Ehrenberg 1840.....	16
<i>Cerataulus</i> C.G Erenberg.....	16
<i>Climacosphaenia</i> C.G Ehrenberg 1841.....	16
<i>Coconeis</i> C.G Ehrenberg.....	16
<i>Coscinudiscus</i> C.G Ehrenberg 1838.....	18
<i>Cyclotella</i> (Kützing 1833) Brébisson 1838.....	18
<i>Delphineis</i> Andrews 1977.....	19
<i>Denticula</i> F.T. Kützing 1844.....	19
<i>Dimerograma</i> Ralf.....	19
<i>Diplomenora</i> K. Blazé 1984.....	19
<i>Diploneis</i> C.G Ehrenberg.....	19
<i>Fallacia</i> A.J. Sticle et Mann 1990.....	21
<i>Grammatophora</i> C.G. Ehrenberg.....	21
<i>Gyrosigma</i> Hazla 1845.....	21
<i>Hantzschia</i> A. Grunow 1877.....	22
<i>Hyalodiscus</i> C.G. Ehrenberg.....	22
<i>Licmophora</i> Agardh 1927.....	22
<i>Lyrella</i> Karajeva 1978.....	22
<i>Navicula</i> Bory 1822.....	24

<i>Nitzschia</i> Hassal 1845.....	25
<i>Nitzschiella</i> Rabenhorsts.....	26
<i>Odontella</i> C.A. Agardh 1832.....	26
<i>Opephora</i> Petit 1888.....	27
<i>Oestrupia</i> Heiden ex Hust. 1935.....	27
<i>Paralia</i> Heiberg 1863.....	27
<i>Petroneis</i> A.J. Sticle.....	28
<i>Plagiogramma</i> Greville 1859.....	28
<i>Plagiotropis</i> Cleve 1871.....	28
<i>Pleurosigma</i> Wm. Smith.....	28
<i>Psamodiscus</i> Round y Mann 1980.....	29
<i>Pseudosolenia</i> Sundström 1986.....	29
<i>Pseudo-nitzschia</i> Peragallo 1900.....	29
<i>Rhopalodia</i> O. Muller 1895.....	30
<i>Sellaphora</i> Mereschkowsky.....	30
<i>Surirella</i> Turpin 1828.....	31
<i>Thalassionema</i> (Grunow) Hustedt 1932.....	31
<i>Thalassiosira</i> Cleve 1873.....	32
<i>Trachyneis</i> Cleve 1894.....	33
<i>Triceratium</i> C.G. Ehrenberg 1839.....	33
<i>Tryblionella</i> Wm. Smith 1853.....	33
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	36
CONCLUSIONES.....	38
LITERATURA CITADA.....	39
FIGURAS, TABLAS y LÁMINAS	
Figura 1. Área de estudio.....	6
Figura.2. Distribución de la temperatura: marzo y junio.....	10
Figura 3. Gráfica que indica las estaciones que tuvieron el mayor número especies.....	11
Figura 4.Cluster de marzo.....	34
Figura 5. Mapa de agrupamientos en marzo.....	34
Figura 6. Cluster de junio.....	35
Figura 7. Mapa de agrupamientos en junio.....	35
Tabla 1. Localización de las estaciones de muestreo.....	6
Tabla 2. Registro de temperaturas.....	10
Apéndice 1. Clasificación de las especies.	
Apéndice 2. Distribución de las especies en marzo y junio de 1998.	
Láminas: 1 – 19.	

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue conocer la composición diatomológica y su distribución en la laguna de San Ignacio. Los muestreos se hicieron en marzo y junio de 1998 en 17 estaciones. Las muestras se recolectaron en lancha, mediante un arrastre horizontal con una red cónica de 18 μm de abertura de malla y 1 m de longitud; y se procesaron de acuerdo al método de Hasle y Frixell (1970) y Simonsen (1974). El análisis cualitativo permitió determinar 140 especies incluidas en 3 clases, 6 subclases, 19 órdenes, 2 subórdenes, 30 familias y 45 géneros; se ilustra el 95 % de las especies determinadas.

Los géneros dominantes fueron fundamentalmente ticoplánticos: *Amphora* con 22 especies, *Cocconeis* (9 spp), *Lyrella* (11 spp), *Navicula* (8 spp) y *Thalassiosira* (9 spp). Los métodos de recolecta y limpieza utilizados impidieron la observación de especies delicadas y pequeñas.

Respecto a la distribución de especies, los agrupamientos obtenidos mediante el análisis cluster y los datos de presencia/ausencia, permitieron inferir que los factores hidrodinámicos como: corriente costera, mareas, vientos turbulencias, influyen en dicha distribución; así como la temperatura y la salinidad, ya que la mayor presencia de especies se observó en junio, en la parte norte de la laguna, donde se registró la temperatura y salinidad mas altas (26°C, 41 ups), siendo *Amphora copulata*, *A. grevillana* var. *prominens*, *A. terroris*, *Biddulphia tridens* *Caloneis permagna* *Cocconeis gutata*, *cocconeis scutellun* var, *scutelum*, *Fallacia numularia*, *Grammatophora marina*, *Lyrella heneidii*, *L. lirrora*, *Nitzschia* cf. *Sigma*, *N. longa*, *N. subinflata*, *Odontella aurita*, *O. rostrata*, *Petroneis granulata*, *Thalassiosira* sp 5, las más representativas.

INTRODUCCIÓN

El estudio de las diatomeas se inició en el siglo XVIII con las observaciones de Gmelin en 1791, quien acuñó el nombre de la clase *Bacillariophyceae*, epíteto que deriva del género *Bacillaria*; mientras que el término diatomea procede del género *Diatoma* según De Candolle 1805 (Hasle y Syvertsen 1997). En la obra citada estos autores hicieron un análisis histórico de la diatomología en los últimos dos siglos, en los que destacan los avances en el periodo de 1979 a 1990, los cuales se lograron gracias al desarrollo de la microscopía electrónica.

Características Generales

Las diatomeas son algas café-doradas que aparecieron en el Cretácico Tardío (Lipps 1970). Presentan una pared celular rígida compuesta de sílice, llamada frústula, dividida en dos mitades (valvas) que embonan como una caja de Petri. Los cloroplastos cuya forma y número son muy variables, contiene clorofilas a, c1 y c2 y el carotenoide pardo-dorado fucoxantina que le confiere el color característico; además de los pigmentos diatoxantina y diadinoxantina. Almacenan crisolaminarina y gotas de lípidos en vesículas dentro del protoplasma. (Lara- Villa *et al* 1996). Su talla varía de 2 a 2,000 μm ; se reproducen preferentemente de manera asexual por división, lo que involucra una reducción sucesiva en cada una de las células hijas. Otras pueden mantener su tamaño constante debido a la plasticidad de su pared celular; aunque algunas pueden abandonar su frústula y regenerar una más grande. Sin embargo la restitución de su tamaño se obtiene por reproducción sexual (Hasle y Syvertsen 1997).

Los niveles de organización prevalecientes entre las especies son el unicelular, las cadenas (donde la conexión de las células es muy variable) y el filamentosos; existen especies pláncnicas y bénticas, éstas últimas yaciendo sobre una variedad de sustratos. En la columna de agua encontramos las llamadas eupláncnicas, es decir aquellas cuya morfología cumple la función (adaptativa) de facilitar la suspensión en la columna de agua y las ticopláncnicas, aquellas de hábitos bénticos pero que debido a las turbulencias y a los movimientos de las aguas llegan a suspenderse por un tiempo. Las diatomeas eupláncnicas presentan grandes vacuolas citoplasmáticas en su interior y su morfología es discooidal o acicular. (Meave del Castillo *et al* 2003).

Importancia de las diatomeas

Las diatomeas representan el grupo más abundante de las algas microscópicas con un número estimado en 50,000 especies (Round y Crawford 1981), las que junto con los dinoflagelados constituyen la mayor parte del fitoplancton marino, el cual se calcula es responsable del 40% de la producción primaria total por plantas en la biosfera y de esta contribución las diatomeas son responsables del 20-25 % (Werner 1977).

Durante el invierno y al inicio de la primavera se presentan temporales en el mar que hacen que las aguas se mezclen, pasando las capas profundas a la superficie, con el acarreo de gran cantidad de nutrientes que son aprovechados por las diatomeas, así como la luz directa del sol, lo que hace que se estimule su reproducción y que aumenten en número, formando los llamados florecimientos primaverales. Es tal la cantidad de diatomeas, que las valvas de las generaciones que mueren o las desechadas en su reproducción se depositan y cubren amplias extensiones de los fondos. Al cabo de millones de años, los sedimentos marinos de diatomeas han formado algunos sitios de rocas sedimentarias constituyendo parte de los continentes. (Cifuentes-Lemus *et al* 1997). La acumulación

de diatomeas sobre todo en las zonas de surgencia, ha formado enormes depósitos llamados tierra de diatomeas o diatomita (Barnes y Hughes *vide* Lara-Villa *et al* 1996). Estas tierras son utilizadas para fabricar vidrio, dinamita, cemento para usos especiales, polvos pulidores, materia prima para filtros de agua, en la fabricación de la cabeza de los cerillos y en la industria farmacéutica. (Cifuentes-Lemus *et al* 1997). La diatomita es una fuente de información geológica, evolutiva, climática, biogeográfica, ecológica y taxonómica (Ferrer 1985; Rines y Margraves 1988 *vide* Lara-Villa *et al* 1996), Moreno y Carreño (1994).

Clasificación

Tradicionalmente las diatomeas habían sido divididas en dos grupos: Centrales y Pennales los cuales después fueron considerados órdenes (Hustedt 1930) y más tarde renombrados como *Biddulphiales* y *Bacillariales*. (Schüt 1896, Karsten 1928, Lee 1980 *vide* Meave del Castillo *et al* 2003).

La clasificación de diatomeas se basa principalmente en la forma y estructura de la frustula, sin embargo, pueden considerarse otras características distintivas como es el tipo de reproducción sexual y la estructura de la cubierta en la auxospora (Hasle y Syversen 1997). Actualmente y de acuerdo a Round *et al.* (1990), pertenecen a la división Bacillariophyta y se dividen en 3 clases: Coscinodiscophyceae Round y Crawford, Fragilariophyceae Round y Bacillariophyceae Haeckel, 11 subclases, 44 órdenes y aproximadamente 300 géneros.

Justificación

Los estudios diatomológicos en nuestro país son relativamente escasos como lo mencionan Licea-Durán (1992), Bravo-Sierra (1998), Meave del Castillo *et al.* (2003) y Hernández-Becerril (2003). Por esta razón se planteó una referencia sólida que permita conformar una colección de diatomeas de áreas poco estudiadas como esta laguna.

Cabe mencionar que este estudio formó parte del proyecto denominado "Evaluación Ambiental de los Salitrales de San Ignacio", el cual se llevó a cabo entre la Universidad Autónoma de Baja California Sur y el Laboratorio de Fitoplancton y Productividad Primaria del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

AREA DE ESTUDIO

La laguna de San Ignacio, se localiza en la costa occidental de la península de Baja California Sur, entre los 26° 43' y 26° 58' de latitud norte y 113°08'y 113°16' de longitud oeste (fig.1, tabla.1). Se encuentra rodeada por el desierto del Vizcaíno y pertenece al municipio de Mulejé, al norte del estado de Baja California Sur (Nuñez - López, 1996).

Su origen la hace pertenecer al tipo I-C y al III-A *Plataforma interna con barrera*. Depresiones inundadas en los márgenes internos del borde continental al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y al que protegen del mar barreras arenosas producidas por corrientes y olas. La antigüedad de la formación de la barrera data del establecimiento del nivel del agua actual, dentro de los últimos 5 mil años. Los ejes de orientación paralelos a la costa, batimétricamente son muy someros excepto en los canales erosionados, modificados principalmente por procesos litorales como actividad de huracanes o vientos, se localiza sedimentación terrígena. Aparece a lo largo de planicies costeras de bajo relieve con energía de intermedia a alta. A. Barrera de Gilbert Beaumont; barreras arenosas externas, ocasionalmente múltiples; escurrimiento ausente o muy localizados; forma y batimetría modificada por la acción de las mareas, oleajes tormentosos, arena traída por el viento y presencia de corrientes locales que tienden a segmentar la laguna; energía relativamente baja, excepto en los canales y durante condiciones de tormenta. (Lankford 1977 *vide* Contreras 1985).

Tiene un área aproximada de 172 Km², su extensión es de casi 35 Km de largo por 6 Km de ancho (Danemann, 1991; Danemann y De La Cruz, 1993). En la mayor parte de la laguna la profundidad media es de 2 a 4 m, alcanzando 20 m en los canales que la conectan con el océano (Swartz y Cummings 1978). El interior de la laguna tiene un sistema de canales separados por grandes y extensos bajos limosos muchos de los cuales quedan expuestos durante las mareas bajas. (Swartz y Cummings 1978; Reitherman y Storrer 1981). El brazo norte de la laguna conforma el principal cuerpo de agua. Un segundo brazo se extiende hacia el este e incluye la mayor parte de manglares (Danemann 1991; Danemann y De la Cruz 1993).

La línea de costa se compone de playas de arena, planicies de inundación de marea, pantanos de manglar, marismas y esporádicos escarpes rocosos, así como áreas de conglomerados roca-concha (coquinita) (Danemann 1991; Danemann y De la Cruz 1993).

Las zonas de manglares están compuestas principalmente por *Rhizophora mangle* y la mayor parte de la vegetación acuática está constituida por *Zostera marina*.

A lo largo de la costa existen varios campos pesqueros, donde se ha desarrollado una pesca artesanal, acuacultura (ostion), extracción temporal de almeja y jaibas (Danemann y Guzman 1992).

El clima es semicálido, muy seco, con temperatura media anual entre 17.3 y 26.7°C presenta una oscilación térmica diaria de 7 a 14°C, y una media anual de 20.9°C. No existe agua de desagüe, ni arroyos o ríos de agua dulce fluyendo hacia la laguna (Jones y Swartz, 1984).

Por las características climáticas de la región, la precipitación es muy escasa, las lluvias generalmente se presentan durante el invierno (porcentaje de la precipitación invernal menor a 6 mm), con excepción de algunos años en que se aproxima algún huracán o tormenta tropical y debido

a esto suelen ser abundantes. La precipitación total media anual es de 8 mm con una media mensual de 6.94 mm. Las máximas precipitaciones ocurren en el periodo que incluye los meses de noviembre a enero con un promedio de 52.3 mm, de los cuales el valor mayor corresponde a diciembre con un promedio de 20.5 mm de precipitación.

Los valores mínimos de la precipitación corresponden al mes de julio con un valor promedio de 0.7 mm, durante los meses de abril, mayo y junio la precipitación es nula; es aquí donde se da un periodo de sequía. La humedad media mensual es de 79.7%.

La costa occidental de la Península de Baja California, presenta un régimen de mareas mixtas semidiurnas que varían entre 1.6 y 3.1 m, lo que implica que existen dos periodos de flujo y dos de reflujo, en un ciclo de un día con diferente intensidad y duración, por lo tanto con diferente grado de afectación hacia zonas aledañas. (CIBNOR 1994). El máximo intervalo mareal ocurre en los meses de febrero y marzo, las corrientes de marea en la entrada y los canales son muy turbulentas (Jones y Swartz 1984).

Con base a las características fisiográficas que presenta, Swartz y Cummings (1978) dividen a la laguna en tres áreas:

Laguna inferior; comprende la entrada que la comunica con el mar, presenta una línea de rompiente, desde Punta Bronaug hasta Punta Holcombe, y se extiende al noroeste, entre Punta Piedra y la costa opuesta. En esta área, se encuentran canales de aproximadamente 10 m de profundidad y hasta 20 m cerca de la entrada.

Laguna media; se extiende desde los límites de la laguna inferior, a partir de Punta Piedra, hasta Campo Pachico y su orilla opuesta, a la altura del Cerro Doble. En esta se encuentran tres canales separados por dos grandes bajos; del noroeste a sureste, los canales se designan como exterior, medio e interior y tienen una profundidad de casi 9 m, mientras que los bajos menos de 1.5 m cuando las mareas son altas.

Laguna superior; comprende la cabecera de la laguna, se extiende al norte a partir del Cerro Doble y su orilla opuesta, presenta dos zonas expuestas llamadas Islas Ballena. Casi la mitad de esta área es muy somera, alcanzan 2 m o menos de profundidad durante la máxima pleamar. La porción central de la laguna superior tiene una profundidad máxima de 4.5 m.

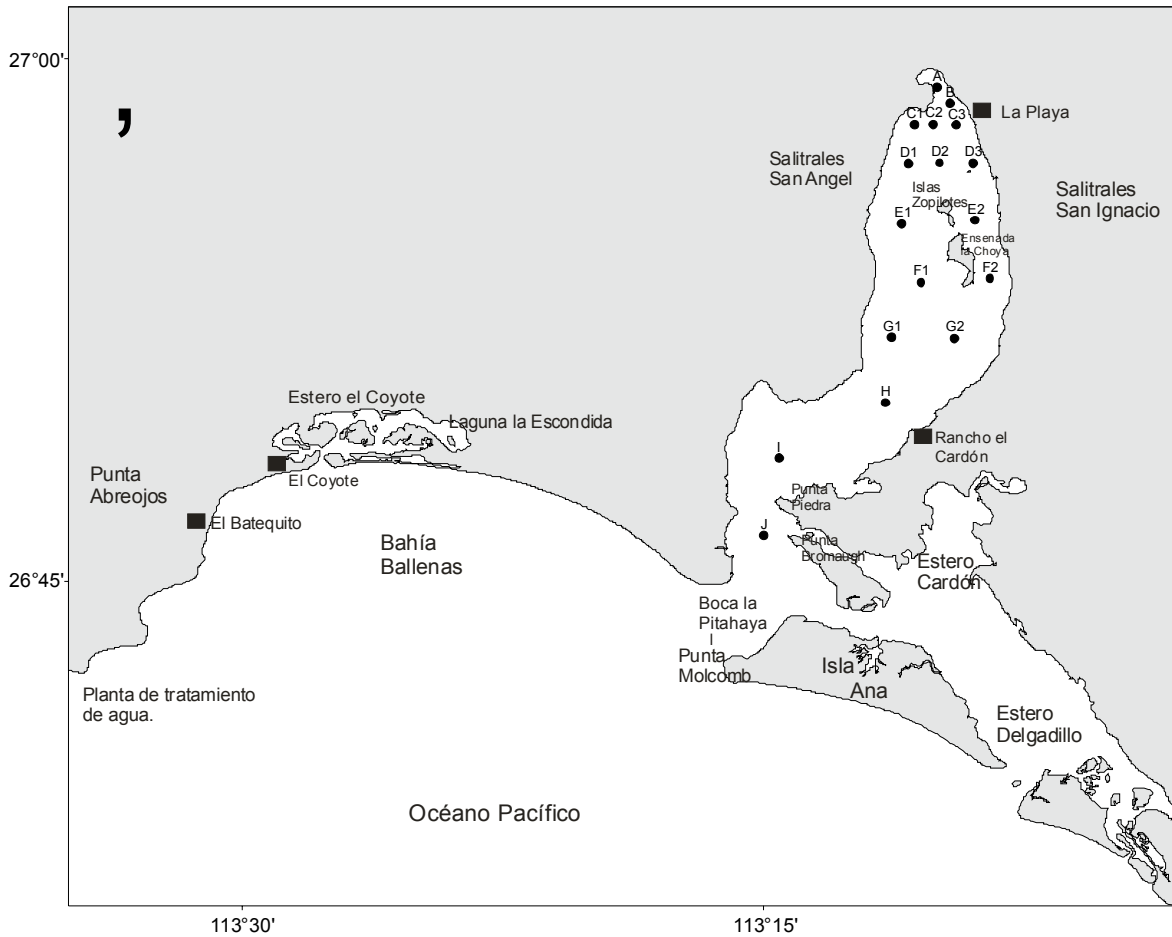


Fig.1. Área de Estudio.

Tabla 1. Localización de las estaciones de muestreo.

Estación	Latitud	Longitud	Estación	Latitud	Longitud
A	26°59'18.0"	113°10'03.0"	A	26°59'36"	113°10'09"
B	26°58'46.6"	113°09'48.4"	B	26°58'50"	113°09'49"
C1	26°38'38.8"	113°09'54.4"	C1	26°57'47"	113°10'43"
C2	26°58'46.9"	113°09'46.0"	C2	26°57'47"	113°10'00"
C3	26°58'21.5"	113°09'46.8"	C3	26°58'00"	113°09'30"
D1	26°56'14.0"	113°10'31.0"	D1	26°56'23"	113°11'00"
D2	26°56'29.0"	113°09'40.0"	D2	26°56'23"	113°10'00"
D3	26°57'00.0"	113°09'00.0"	D3	26°56'23"	113°09'00"
E1	26°55'03.0"	113°10'29.0"	E1	26°55'05"	113°10'45"
E2	26°55'01.0"	113°08'56.0"	E2	26°55'38"	113°08'53"
F1	26°56'35.0"	113°56'35.0"	F1	26°53'35"	113°10'45"
F2	26°52'44.0"	113°08'42.0"	F2	26°53'06"	113°08'42"
G1	26°52'00.0"	113°11'34.0"	G1	26°52'00"	113°11'04"
G2	26°31'00.0"	113°10'12.0"	G2	26°51'08"	113°09'46"
H	26°50'00.0"	113°12'30.0"	H	26°50'00"	113°11'33"
I	26°48'22.0"	113°19'02.0"	I	26°48'42"	113°14'22"
J	26°46'47.0"	113°15'00.0"	J	26°48'42"	113°14'22"

ANTECEDENTES

Los únicos antecedentes sobre la composición diatomológica de esta región son los de Arredondo (1983) sobre fitoplancton en el estero el Cardón, donde se identificaron 139 especies de diatomeas de las cuales 55 pertenecen al Orden Centrales y 65 al Orden Pennales. También existen listados florísticos de fitoplancton de esta región que aparecen en informes técnicos no publicados (Licea *et al* 1998, 1999), en los que se puede observar la riqueza de diatomeas.

En regiones adyacentes a la laguna de San Ignacio existen los trabajos de Millán *et al.* (1987), quienes realizaron un estudio de la distribución del fitoplancton de la laguna Ojo de Liebre, donde se encontró que las diatomeas fueron abundantes, destacando sólo un florecimiento de *Nitzschia longissima*.

Garate y Lizárraga (1990), estudiaron el fitoplancton en el complejo lagunar Magdalena-Almejas, en que identificó 144 especies de diatomeas, siendo los géneros *Chaetoceros* y *Rhizosolenia* los más abundantes, así como *Proboscia alata*., *Pseudosolenia calcar avis*, *Eucampia zoodiacus* y *Guinardia flaccida*.

Verdugo (1993) analizó la distribución espacio temporal de la abundancia fitoplanctónica en el sistema lagunar Magdalena – Almejas, registró 104 especies de diatomeas, entre las principales estaban *Thalassiosira rotula*, *Thalassiosira* sp, *Leptocylindrus danicus*, *Eucampia zodiacus*, *Chaetoceros compressus* y *Chaetoceros curvisetus*.

Hernández-Becerril (1995), en su estudio de diatomeas planctónicas en el Golfo de California y las costas de Baja California reporta especies del género *Thalassiosira*, y menciona a *Thalassiosira oestrupii* var. *venrickae*, muy cerca del área de estudio . Posteriormente Hernández – Becerril (2000), realizó una revisión de las especies de diatomeas del genero *Coscinudiscus* procedentes del Pacífico Mexicano incluyendo el Golfo de California y Tehuantepec; *Coscinudiscus radiatus* fue la especie mas común y ampliamente distribuida.

Bravo-Sierra (1998), en un estudio sobre la composición del fitoplancton de red en Bahía Banderas registró un total de 123 especies de diatomeas; los géneros más representativos fueron *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Proboscia* y *Pseudosolenia*.

Moreno *et al* (1996) en su obra de Diatomeas del Golfo de California presentan 418 especies con ilustraciones originales de 411 y el reporte de 307 nuevos registros.

Banda y Orellana (1999), en un estudio del ciclo de producción de mejillones en Rincón de Ballenas identifica 46 especies de diatomeas.

Siqueiros-Beltrones (1985, 1990, 2002); ha investigado a las diatomeas epífitas de *Zostera marina* en Bahía Falsa San Quintín , y las asociaciones de diatomeas bentónicas en ambiente hipersalino (laguna la Poza) y además en su obra de Diatomeas Bentónicas de la Península de Baja California; Diversidad y Potencial Ecológico, proporciona un inventario taxonómico de 491 especies de diatomeas de la Península de Baja California; y varios listados como los de la laguna de Balandra con 230 spp, el sistema de manglar El Conchalito con 61 spp, la region de Ensenada con 177 spp e Isla Magdalena con 87 spp.

Meave Del Castillo *et al* (2003), en una revisión hecha en la columna de agua del Pacífico proporciona un listado con 864 especies de diatomeas.

Dentro de los trabajos internacionales destacan los estudios realizados por Allen (1923, 1934, 1937, 1938), Cupp (1943), Cupp y Allen (1938)

OBJETIVOS:

Los objetivos que plantea esta investigación son los siguientes:

Conocer la composición de la flora diatomológica presente en el área de estudio, en dos muestreos: marzo y junio del año 1998.

Determinar la distribución de las especies e ilustrarlas mediante fotografías.

MATERIAL Y MÉTODO

El material utilizado proviene de dos muestreos, el primero se hizo los días 22 y 23 de marzo de 1998, y el segundo del 26 al 30 de junio del mismo año (Tabla 1). Las muestras se recolectaron mediante un arrastre horizontal en una lancha durante 5 minutos, con una red cónica de nylon de 18 μm de abertura de malla; a una profundidad de 0.5 m. La preservación se hizo con formaldehído al 3% en frascos de 250 ml para cada punto de muestreo. La medición de la temperatura superficial se determinó utilizando un termómetro de cubeta, con la información obtenida se realizó un mapa de isolíneas de temperatura. La distribución se realizó con base en la presencia y ausencia de especies (ver Apéndice 2) y además de un análisis cluster (Hair *et al* 1999).

La elaboración de preparaciones permanentes se hizo con base a una combinación de las técnicas propuestas por Hasle y Fryxell (1970) y Simonsen (1974), que permiten eliminar materiales orgánicos y la observación de las valvas. Los pasos detallados se desglosan a continuación:

1. De las 17 muestras originales (frascos), se tomó una alícuota de 2 ml.
2. Mediante centrifugación en cuatro lavados con agua bidestilada durante 10 minutos a 2,500 rpm, se eliminó el fijador.
3. Enseguida se adicionaron 2 ml de permanganato de potasio a sobresaturación y se dejó actuar durante 24 horas.
4. Posteriormente se adicionaron 2 ml de ácido clorhídrico concentrado y se llevó a la flama de un mechero, evitando la ebullición hasta un cambio de color de vino a amarillo-limón.
5. Mediante centrifugación se lavó dos veces con agua bidestilada.
6. A la muestra remanente se agregaron 2 ml de ácido sulfúrico concentrado, así como 0.2 g de dicromato de potasio y se agitó vigorosamente una vez cada cinco minutos durante una hora.
7. Enseguida se adicionó 1 ml de solución de permanganato de potasio a sobresaturación y se agitó fuertemente hasta obtener una coloración violácea.
8. A continuación se añadieron 3 ml de ácido oxálico concentrado y se agitó vigorosamente, hasta obtener una tonalidad transparente.
9. Finalmente, se realizaron 7 lavados con agua bidestilada para eliminar los residuos ácidos.

10. Del material limpio se extrajeron 0.5 ml y se colocaron sobre cubreobjetos de 18 mm de diámetro del número 1; dejando secar a temperatura ambiente durante 24 horas. A continuación se agregó una gota de Hyrax (diluido en tolueno o xileno) Posteriormente se colocaron en un portaobjetos (75 x 25mm) y se elaboraron tres laminillas por muestra.

Las preparaciones permanentes fueron la base para la determinación de las especies, mediante el análisis de cada una de las laminillas, referidas en el párrafo anterior. La toma de fotografías se realizó a 400, 630, y 1000 aumentos con un fotomicroscopio de luz Carl Zeiss equipado con contraste de fases. Las mediciones morfométricas se realizaron directamente con una reglilla calibrada colocada en el ocular del microscopio, así como utilizando las fotografías obtenidas.

La determinación taxonómica se basó en los trabajos de Schmidt *et al* (1874-1959), Peragallo y Peragallo (1897-1908), Hustedt (1961-66), Hustedt y Jensen (1959), Hendey (1964), Cleve-Euler 1953, Licea *et al.* (1974); así como en literatura más reciente, Navarro (1982), Simonsen (1987), Round *et al.* (1990), Riaux-Gobin (1991), Moreno *et al.* (1996), además de publicaciones: Siqueiros-Beltrones (2002), Meave del Castillo *et al* (2003). Las muestras originales y las preparaciones permanentes se depositaron en la colección MEXU-UNAM en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.

RESULTADOS

En marzo se presentó el menor intervalo de temperatura de 19-22°C, con los valores más altos hacia la parte norte y los más bajos en la boca. Este mismo comportamiento se presentó en el mes de junio, con la diferencia que los valores de temperatura oscilaron entre 21-26.5°C (tabla 2, fig. 2).

Tabla 2. Registro de temperaturas.

Estación	Temperatura (°C)	
	Marzo	Junio
A	19.1	26.3
B	19.8	25.5
C1	20.5	25.8
C2	20.2	24.7
C3	20.8	26.5
D1	22	24.8
D2	22	24.7
D3	20.8	24.8
E1	20.2	24.8
E2	22	24
F1	20.5	24.8
F2	20.8	24.5
G1	20	25
G2	20	24
H	20	24.6
I	20	23.4
J	19.9	21

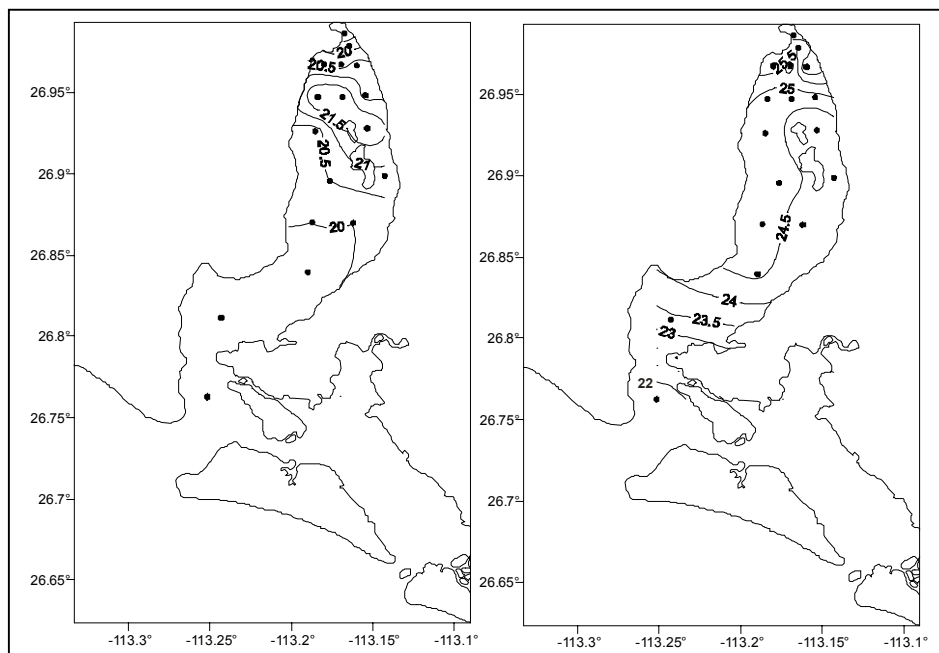


Fig. 2. Distribución de la temperatura en marzo y junio.

Se determinaron 140 especies de diatomeas, contenidas en 3 clases, 6 subclases, 19 órdenes, 2 subórdenes, 30 familias y 45 géneros; de acuerdo a Round *et al.*(1990), (ver Apéndice 1).

Las estaciones con mayor número de especies en el muestreo de marzo fueron: E1 con 10 especies H (11 spp), F1 (11 spp), J (16 spp), G1 (21 spp), I (22 spp), mientras que en junio se presentó lo siguiente: F1 (20 spp), E1 (21 spp), J (31 spp), G2 (32 spp), G1 y D3 (35 spp), H (38 spp), I (40 spp), D2 (45 spp). figura 3.

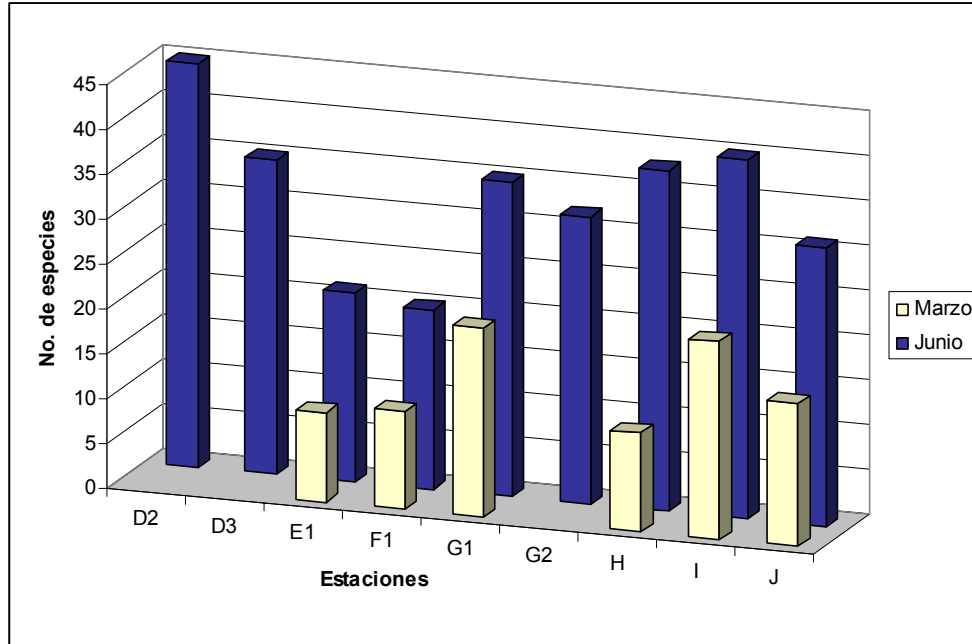


Fig. 3. Indica las estaciones que tuvieron el mayor No. de especies, en marzo y junio.

En relación a la distribución, los géneros con mayor presencia fueron: *Amphora* con 22 especies, *Cocconeis* (9), *Lyrella* (10), *Navicula* (8), *Thalassiosira* (9). Aunque también hubo especies que sólo se presentaron en el muestreo de marzo como: *Amphora costata*, *A. costata* var. *inflata*, *A. crassa* var. *puntata*, *A. lyrata*, *Campylodiscus* sp1, *Cyclotella striata*, *Cyclotella* sp1, *Denticula* sp, *Licmophora abbreviata* y *Pseudosolenia* sp1; y en junio se presentaron las especies *Amphora arenicola*, *A. crassa*, *A. cuneata*, *A. grevillana* var. *prominens*, *A. proteus*, *A. proteus* var. *oculata*, *A. terroris*, *Biddulphia bidulphiana*, *B. tridens*, *Caloneis permagna*, *Climacosphenia moniligera*, *Cocconeis cingulata*, *C. guttata*, *Grammatophora oceanica* var. *subtilissima*, *Plagiotropis lepidoptera* var. *minor* y *Tryblionella hungarica*, no detectadas en marzo; sin embargo *Paralia sulcata* se presentó en ambos muestreos. (ver Apéndice 2).

A continuación se presenta la relación de las especies encontradas en orden alfabético, así como las referencias bibliográficas que sirvieron en la determinación, las dimensiones observadas, y la distribución local de cada una.

Género ***Achnantes*** J.B.M. Bory de St-Vincent 1822

- *Achnantes manífera* Brun.
Lám. 1, Fig. 1

Navarro 1982, p.94, Lám. 15, fig. 7-9.

Dimensiones: largo 67.3 µm, ancho 17.5 µm, 12 estrías en 10 µm.

Distribución: estaciones J, en marzo; J, en junio.

Género ***Actinophthychus*** Ehrenberg 1841

- *Actinoptychus aster* J.J Brun 1892.
Lám. 1, Figs.2, 2a

Licea 1974, p.104, lám. 1, figs. 2a-b, Siqueiros-Beltrones 2002, Lám. 3, fig. 11
Dimensiones: diámetro 18 – 58 μm , 4-5 areolas en 10 μm .
Distribución: estaciones G1, en marzo; D2, E2, F1, G1, G2, H, I, en junio.

- *Actinoptychus senarius* C.G Ehrenberg 1843
Lám. 1, Figs. 3, 3a.

Cupp 1943, p.67, lám. 5, fig.29 como *Actinoptychus undulatus*; Hendey 1964, p. 95, Lám. 23, figs. 1-2.

Dimensiones: diámetro 21- 30 μm , 3 - 4 areolas en 10 μm .
Distribución: estaciones A, D3, F1, en marzo; D2, D3, F1, F2, G1, G2, H, I en junio.

- *Actinoptychus splendens* (G. Shadbolt) J. Ralfs.
Lám. 1, Figs. 4, 5.

Hendey 1964, p. 95 Lám. 22, fig.1; Moreno *et al* 1996, p. 18, Lám. 7, fig. 4-5
Dimensiones: diámetro 43- 100 μm , 9 sectores y 6 -10 areolas en 10 μm .
Distribución: estaciones: A, J en marzo; C1, D3, F2, G1, G2 en junio.

Género ***Amphora*** C.G Ehrenberg 1840

- *Amphora arenaria* A.S.Donkin.
Lám. 2, Fig. 1.

MM.H y M. Peragallo 1897 – 1908, p.217, lám. 48, fig. 11-15; Hendey 1964, p. 268, Lám. 28, figs. 1-4; Moreno *et al* 1996, p. 20, Lám. 8, fig. 1 - 4.
Dimensiones: largo: 50 – 87 μm , ancho 8 – 19 μm , no se distinguen estrías.
Distribución: estaciones I en marzo; D3, G1, I, J en junio.

- *Amphora arenicola* (Grunow) Cleve.
Lám. 2, Fig 2

MM.H y M. Peragallo 1897-1908, p. 201, lám. 44, fig.11- 13; Hendey 1964, p. 262, lám. 38, fig. 10.
Dimensiones: largo 51.2 μm , ancho 18.3 μm , 9 estrías dorsales y 9 ventrales en 10 μm .
Distribución: estación D3 en junio.

- *Amphora clara* Schmidt
Lám. 2, Fig. 3.

Moreno *et al* 1996, p. 20, Lám. 8, fig. 6 a-b.
Dimensiones: largo 42-82 μm , ancho 11-17 μm , 7-9 estrías dorsales y 8 estrías ventrales en 10 μm .
Distribución: estaciones H en marzo; H en junio.

- *Amphora copulata* Schmidt
Lám. 2, Figs. 4, 5.

Schmidt *et al* 1874-1959, lám.26, fig.103-107; Simonsen 1987 como *Amphora subrobusta*, lám.164, fig. 1-3.
Dimensiones: largo 34 - 47 μm , ancho 6 -11 μm , 11-14 estrías dorsales y 12-13 ventrales en 10 μm .
Distribución: estaciones I, en marzo; A, B, C3, D2, I, J, en junio.

- *Amphora costata* Schmidt
Lám. 2, Fig. 6

MM.H y. M. Peragallo, 1897-1908, p. 228, lám. 50, fig. 20; Hendey 1964, p. 264.
Dimensiones: largo 29.1 μm , ancho 11.1 μm .
Distribución: estaciones D1, J, en marzo.

- *Amphora costata* var. *inflata*. (Grunow) Peragallo y Peragallo
Lám. 2, Fig. 7

Licea *et al* 2004, p.16, fig.1.
Dimensiones: Largo 45.9 μm , ancho 9.9 μm , 11 estrías dorsales en 10 μm .
Distribución: estación H, en marzo

- *Amphora cuneata* Cleve
Lám. 2, Fig. 8.

Schmidt *et al* 1874-1959, lám. 39, fig. 29.
Dimensiones: Largo 23-27 μm , ancho 3- 4.9 μm , 12 estrías dorsales en 10 μm
Distribución: estación D3, E1, en junio.

- *Amphora crassa* Gregory.
Lám. 2, Fig. 9.

Schmidt *et al* 1974 - 1959, lám. 28, fig. 17-18; Hendey 1964, p. 262 (no ilustrada).
Dimensiones: largo 58- 97 μm , ancho 10–14 μm .
Distribución: estaciones D2, G2, H en junio.

- *Amphora crassa* var. *punctata* A.Grunow
Lám. 2, Fig. 10.

Schmidt *et al* 1874 – 1959, lám. 28, fig. 30 –31.
Dimensiones: largo 65. 3 μm , ancho 22.9 μm , no se distinguen estrías.
Distribución: estación J en marzo.

- *Amphora cymbifera* W.Gregory
Lám. 2, Fig. 11

Schmidt 1874 – 1959, lám. 25, fig. 17 – 18.
Dimensiones: Largo: 57.3 μm , ancho 7.6 μm , 14 estrías dorsales en 10 μm .
Distribución: estaciones J en marzo; I, J en junio.

- *Amphora grevilleana* var. *prominens*. A.Grunow .
Lám. 3, Fig. 1.

Schmidt *et al* 1972, lám. 25, fig. 42- 43.
Dimensiones: largo 63- 83 μm , ancho 13-15 μm , 9 estrías dorsales y 10 ventrales en 10 μm .
Distribución: estaciones A, D1, E1, E2 en junio

- *Amphora laevis* W.Gregory 1857.
Lám. 3, Figs. 2, 3.

Moreno *et al*, 1996, p. 20, lám. 8, fig. 7 – 8.

Dimensiones: Largo 68 -71 μm , ancho 9-12 μm , 11-13 estrías dorsales y 11 ventrales en 10 μm .
Distribución: estaciones C1, C3, G1 en marzo; J en junio.

- *Amphora lyrata* W.Gregory
Lám. 3, Fig. 4.

Schmidt 1874 – 1959, lám. 26, figs. 6- 7.
Dimensiones: largo 47- 48.5 μm , ancho 7-10 μm , 12 estrías dorsales en 10 μm .
Distribución: estaciones G1, I en marzo.

- *Amphora proteus* W.Gregory 1857.
Lám.3, Fig. 5.

Moreno *et al*, 1996, p.22, lám. 8, fig. 12-14.
Dimensiones: largo 28 - 29 μm , ancho 13 –14 μm , 14 estrías dorsales y 12 ventrales en 10 μm .
Distribución: estación C1, en junio.

- *Amphora proteus* var. *oculata* H.Peragallo 1901
Lám. 3, Fig. 6

MM. H y H. M. Peragallo 1897-1908, lám. 44 , figs. 21 y 22
Dimensiones: largo 99- 100 μm , ancho 17 -18 μm , 9 estrías dorsales en 10 μm .
Distribución: estaciones D2, E2, G2, H, I en junio.

- *Amphora subrobusta* Gregory
No ilustrada.

Simonsen, 1987, p. 246, lám. 164, fig. 1-3.
Dimensiones: largo 34 - 47 μm , ancho 6 -11 μm ; 11-14 estrías dorsales y 12-13 ventrales en 10 μm .
Distribución: estaciones I en marzo; A, B, C3, D2, I, J en junio.

- *Amphora terroris* C.G.Ehrenberg 1853.
Lám. 3, Figs. 7, 8.

Moreno *et al*, 1996, p. 23, lám. 9, figs. 3-4.
Dimensiones: largo 39 – 40 μm , ancho 7 - 8 μm , 11 estrías dorsales en 10 μm .
Distribución: estaciones A, E1, E2 en junio

- *Amphora* sp 1.
Lám. 3, Fig. 9.

Dimensiones: largo 57.3 μm , ancho 9.18 μm , 8 estrías dorsales y 8 ventrales en 10 μm .
Distribución: estación J, en marzo.

- *Amphora* sp 2.
Lám.3, Fig. 10

Dimensiones: largo 35.4 μm , ancho 9.2 μm , 12 estrías dorsales y 13 ventrales en 10 μm .
Distribución: estación J, en marzo.

- *Amphora* sp 3.
Lám. 3, Fig. 11

Dimensiones: largo 35.1 μm , ancho 14.5 μm , 12 estrías dorsales y 17 ventrales en 10 μm .

Distribución: estación H, en junio.

- *Amphora* sp 4 .
Lám. 3, Fig. 12

Dimensiones: largo 63 - 68 μm , ancho 14 -16 μm , 10 estrías dorsales y 10 ventrales en 10 μm .

Distribución: estaciones D3, G1, I, en junio.

- *Amphora* sp 5.
No ilustrada.

Dimensiones: largo 35.9 μm , ancho 8.2 μm , 11 estrías dorsales en 10 μm .

Distribución: estaciones D2, I, en junio.

Género ***Auliscus*** C.G. Ehrenberg

- *Auliscus intercedens* Janisch 1975
Lám. 3, Fig. 13.

Moreno *et al* 1996, p. 28, lám.10, fig. 11.

Dimensiones: diámetro 32.1- 53 μm , 4 - 7 costillas en 10 μm .

Distribución: estaciones: G2 en marzo; C3, D3, F2, G1, G2, H, I en junio.

Género ***Biddulphia*** Gray

- *Biddulphia alternas*. (Bailey) Van Heeurk
Lám. 4, Figs. 1, 2.

Hendey 1964, p.102, lám. 25, fig. 5

Dimensiones: largo lateral 12 – 53 μm , 7-11 areolas en 10 μm .

Distribución: estaciones G2, H, en marzo; D2, D3, F1, G1, G2, H, I, J, en junio.

- *Biddulphia biddulphiana* (Smith) Boyer
Lám. 4, Fig. 3.

Moreno *et al*, 1996, p.31, lám.1, fig. 7

Dimensiones: largo lateral 51 μm , ancho 34.8 μm .

Distribución: estación D2, en junio.

- *Biddulphia rhombus* Erenberg
Lám. 4, Fig.4.

MM. H y M. Peragallo, 1807-1908, p. 381- 382 Lám. 97, figs. 7 – 8,

Dimensiones: largo 46.6 μm , ancho 39. 2 μm .

Distribución: estación J en junio.

- *Biddulphia tridens*. Ehrenberg
Lám. 4, Figs. 5, 6.

Moreno *et al* 1996, p. 31, lám. 11, fig. 7– 9.

Dimensiones: largo 51- 58 μm , ancho 39 - 40 μm , 7-8 areolas en 10 μm .

Distribución: estaciones B, D1, D2, D3, E1, F2, G1, J en junio.

- *Biddulphia* sp 1.
Lám. 4, Fig. 7.

Dimensiones: largo 40.5 μm , ancho 33.21 μm , 5 - 6 areolas en 10 μm .
Distribución: estaciones H en marzo; G2, J, en junio.

Género ***Caloneis*** Cleve

- *Caloneis permagna* (Bailey) in Cleve et Grove 1891
Lám. 5, Figs. 1, 2.

Moreno *et al* 1996, p. 32, lám.11, fig.11; Siqueiros-Beltrones 2002, p.4 -5, lám. 2, fig. 1.
Dimensiones: largo 86 – 90 μm , ancho 20- 23 μm , 10 -11 estrías en 10 μm .
Distribución: estaciones A, C1, C3 en junio.

Género ***Campyludiscus*** Ehrenberg 1840

- *Campyludiscus* sp 1.
Lám. 4, Fig. 8.

Dimensiones: largo 24.3 μm , ancho 20.8 μm , 7 estrías en 10 μm .
Distribución: estación F1 en marzo.

Género ***Cerataulus***. Ehrenberg 1843

- *Cerataulus californicus*. Schmidt
Lám. 4, Fig. 9.

Moreno *et al* 1996, p. 34, lám. 12, fig. 9.
Dimensiones: diámetro 48 - 58 μm .
Distribución: estaciones D3, G2, I en junio.

- *Cerataulus* sp 1.
Lám. 5, Fig. 3.

Dimensiones: diámetro 43.60 μm , 7 areolas y 7 estrías en 10 μm .
Distribución: estación G1 en marzo

Género ***Climascosphenia*** Ehrenberg 1841

- *Climascosphenia moniligera* Ehrenberg 1843.
Lám. 5, Fig. 4

Hustedt -Jensen 1959, p. 86, fig.625; Siqueiros-Beltrones 2002, p. 26-27, lám. 13, fig. 1-2.
Dimensiones: Largo 224.22 μm , ancho 16.24 μm .
Distribución: estación G2 en junio.

Género ***Cocconeis*** Ehrenberg

- *Cocconeis guttata* Hustedt y Aleem 1951
Lám. 5, Fig. 5.

Simonsen 1987, p. 248-249, lám. 552, figs. 1-5.
Dimensiones: largo 15 - 22 μm , ancho 9 -12 μm , 8 - 10 estrías en 10 μm .

Distribución: estaciones A, D2, D3 en junio.

- *Cocconeis placentula* (Hustedt).

Lám. 5, Fig. 6

MM. H y Peragallo 1897-1908, lám. 4 fig. 7.

Dimensiones: largo 6 - 31 μm , ancho 4 - 20 μm , 13 estrías en 10 μm .

Distribución: estaciones G1, J en marzo; G1, J en junio.

- *Cocconeis pseudo-marginata* Gregory

Lám. 5, Figs. 7, 8.

Riaux-Gobin 1991, p. 133, lám. 4, fig. 5, como *Cocconeis pellucida* var. *minor*, Moreno *et al* 1996,

p.53, lám. 16, fig. 11

Dimensiones: largo 30 - 40 μm , ancho 18 - 29 μm .

Distribución: estaciones D3, E1, G2, H, en junio.

- *Cocconeis* cf. *scutellum* Schmidt

Lám. 5, Fig. 9.

MM.H y Peragallo 1897-1908, lám.4, fig. 2.

Dimensiones: largo 13.53 μm , ancho 8.32 μm , 14 estrías en 10 μm .

Distribución: estaciones J, en marzo.

- *Cocconeis scutellum* var. *scutellum*. Ehrenberg

Lám. 5, Fig. 10

Moreno *et al* 1996, p. 53, lám.16, fig. 12

Dimensiones: largo 6 - 23 μm , ancho 4 - 11 μm

Distribución: Estaciones G1, I en marzo; A, D2, D3, E1 en junio

- *Cocconeis scutellum* var. *stauroneiformis*. Schmidt

Lám. 5, Fig. 11

Riaux - Gobin 1991 p.131, lám. 2, fig. 5 -6.

Dimensiones: largo 17.6 - 21.7 μm , ancho 9.02 - 16.5 μm , 8 - 11 estrías en 10 μm .

Distribución: estaciones E2 en marzo; D1 en junio

- *Cocconeis* sp 1

Lám. 5, Fig. 12

Dimensiones: 7.63 μm , ancho 3.47 μm , 14 estrías en 10 μm .

Distribución: estación A en marzo.

- *Cocconeis* sp .2

Lám. 6, Figs. 1, 1a.

Dimensiones: largo 38.88, ancho 20.89, 3 estrías en 10 μm

Distribución: estación: E1 en junio.

- *Cocconeis* sp 3

Lám. 6, Figs. 2, 2a.

Dimensiones: largo 20.1 μm , ancho 13.5 μm , 12 estrías en 10 μm .

Distribución: estación E2 en junio.

Género **Coscinudiscus** Ehrenberg 1838

- *Coscinudiscus radiatus* Ehrenberg
Lám. 6, Figs. 3, 4.

Sinonimo: *Coscinodiscus perforatus* var. *celulosa* Grunow

Hernández-Becerril 2000, p.8, fig. 27-30.

Dimensiones: diámetro 38.2-113 μm , 3-6 areolas centrales y 3-7 marginales en 10 μm .

Distribución: estaciones: G1, G2 en marzo; B, D2, H, I, J en junio.

- *Coscinudiscus* cf. *radiatus* Ehrenberg
Lám. 6, Fig. 5

Hernández-Becerril 2000, p. 8, figs.27-30.

Dimensiones: diámetro 38.2 μm , 3 areolas centrales y 3 marginales en 10 μm .

Distribución: estación G2 en marzo.

- *Coscinodiscus* sp 1
Lám. 6, fig. 6.

Dimensiones: diámetro 31.3 μm , 5-7 areolas centrales y 10 marginales en 10 μm .

Distribución: estación G1, en marzo.

- *Coscinudiscus* sp 2
Lám. 7, fig. 1

Dimensiones: diámetro 42.8 μm , 12 areolas centrales y 14 marginales en 10 μm .

Distribución: estación G1, en junio.

- *Coscinudiscus* sp 3
Lám. 7, fig. 2.

Dimensiones: diámetro 109.6 μm , 4 areolas centrales y 4 marginales en 10 μm .

Distribución: estación A en marzo.

Género **Cyclotella** (Kützing 1833) Brébisson 1838.

- *Cyclotella estriata* (Kützing) Grunow in Cleve y Grunow 1880.
Lám. 7, fig.3

Moreno *et al* 1996, p. 60, lám.18, fig. 9.

Dimensiones: diámetro 24.5 μm , 14 estrías radiales en 10 μm

Distribución: estación I en marzo.

- *Cyclotella* sp 1
Lám.7, fig. 4

Dimensiones: diámetro 8.3 μm , 14 estrías radiales en 10 μm .

Distribución: estación F1 en marzo.

Género **Delphineis** Andrews 1977

- *Dephineis surirella* (Ehrenberg) Andrews
Lám. 7, fig. 5.

Riaux-Gobin 1991, p.130, fig. 4-5; Moreno *et al*, 1996 p.63, lám.19, fig. 3
Dimensiones: largo 16 – 34 μm , ancho 12 – 18 μm .
Distribución: estaciones F2 en marzo; D2, D3, F2, G1, G2, H, I, J en junio.

Género ***Denticula*** F.T. Kützing 1844

- *Denticula* sp 1.
Lám. 7, fig. 6

Dimensiones: largo 34.9 μm , ancho 7.7 μm , 4 estrías en 10 μm .
Distribución: estación F1 en marzo.

Género ***Dimerogramma*** Ralfs *in* Pritchard, *infus*, p. 790 (1861).

- *Dimerogramma* cf. *marinum* (Gregory) Ralfs
Lám. 7, fig. 7

Sinónimo: *Denticula marina* Gregory.
Hustedt -Jensen 1959, p.114, fig. 642; Moreno *et al* 1996, p. 64, Lám.19, fig. 6.
Dimensiones: largo 39.3 - 46.8 μm , ancho 9.23 – 9.4 μm , 11 estrías en 10 μm .
Distribución: estaciones C1, D3, H, en junio.

- *Dimerogramma minor*. Gregory.
Lám. 7, fig. 8.

Hustedt - Jensen 1959, p.113, fig. 640; Moreno *et al*. 1996, p 64, Lám. 19, fig. 7.
Dimensiones: largo 20-30 μm , ancho 7-12 μm ; 11 estrías en 10 μm .
Distribución: estaciones A, D3, G1 en junio.

Género ***Diplomenora*** K. Blazé 1984

- *Diplomenora cocconeiformis* (Schmidt) Blazé 1984
Lám. 7, fig. 9.

Round *et al* 1990, p.408-409, sinónimo: *Coscinodiscus cocconeiformis*
Dimensiones: largo 33.6 – 41.1, ancho 31.5 – 31.8
Distribución: estaciones H, I, J en junio

Género ***Diploneis*** Ehrenberg 1840

- *Diploneis bombus* Ehrenberg
Lám.8, figs. 1, 1a.

Cleve - Euler 1953, p. 72, fig. 636 (a - f).
Dimensiones: largo 57-151 μm , ancho 11-14 μm , 10 costillas en 10 μm .
Distribución: estaciones J en marzo; G1, H, I en junio.

- *Diploneis* cf. *cabro* Ehrenberg

Lám. 8, fig. 2.

Hustedt-Jensen 1959, p. 519-520, fig. 1028.

Dimensiones: largo 35 – 68 μm , ancho 9 – 25 μm , 10 costillas en 10 μm .

Distribución: estaciones J en marzo; E1, E2, F2, G1, G2, H, I en junio.

• *Diploneis cabro* var. *perpusilla* Cleve

Lám. 8, figs. 4, 4a

MM.H y M. Peragallo 1897-1907, lám. 15, fig. 8-10.

Dimensiones: largo 67.3 - 69.1 μm , ancho 14.9 – 16.8, 4 costillas en 10 μm .

Distribución: estaciones G1, G2 en marzo; G2 en junio.

• *Diploneis cabro* var. *separabilis* Schmidt

Lám. 8, figs. 3, 3a

Siqueiros-Beltrones 2002, p. 56, lám.28, fig.4

Dimensiones: largo 55.68 – 80.32 μm , ancho 12.7-19.7 μm .

Distribución: estaciones D2, D3, E1, G2, H, I, en junio.

• *Diploneis fusca* Gregory

Lám. 7, figs. 10,11.

Hustedt 1961-66 p. 654-661, fig. 1053.

Dimensiones: largo 40 – 45 μm , ancho 15.8 – 19.2 μm , 10 costillas en 10 μm .

Distribución: estaciones E2, F1, G1, en marzo; D3, F1, F2, G1, en junio.

• *Diploneis obliqua* (Brun.)Hustedt

Lám.8, fig. 5

Hustedt-Jensen 1959, p. 57. fig. 1075 (c); Siqueiros-Beltrones 2002, lám. 20, fig. 7.

Dimensiones: Largo 34.1 μm , ancho 16.8 μm , 11 costillas en 10 μm .

Distribución: estaciones I en marzo; D3, I, H, J en junio.

• *Diploneis splendida*. (Gregory) Ralfs in Pritchard

Lám. 8, figs. 6,7

Moreno *et al* 1996, p. 66, lám.19, fig. 11

Dimensiones: largo 57.5 – 88.3 μm , ancho 12.9 - 20.3 μm , 4 - 7 costillas en 10 μm .

Distribución: estaciones C1,E1,E2,F1 en marzo; B, D2,D3,E1,G2,H,I,J, en junio.

• *Diploneis splendida* var. *andesitica*. (Pant.) Hustedt, nov.comb.

Lám. 8, fig. 8

Hustedt-Jensen 1959, p. 595-596, fig. 1089.

Dimensiones: largo 78.5-79 μm , ancho 16.8 -17.8 μm , 8 costillas en 10 μm .

Distribución: estaciones D2, H, en junio.

Género **Fallacia** A.J.Sticle *et* Mann 1990

- *Fallacia nummularia*. (Greville) D.G. Mann.
Lám. 8, figs. 9,10.

Moreno *et al* 1996, p. 72, Lám. 21, fig. 4; Siqueiros-Beltrones 2002, Lám 19, fig. 8.
Dimensiones: largo 18 - 31 μm , ancho 16-26 μm , 7- 12 estrías en 10 μm .
Distribución: estaciones F2, G1, G2 en marzo; A, C3, D2, D3, E2 F1, F2, G2, H, I ,J, en junio.

Género ***Grammatophora*** Ehrenberg 1839

- *Grammatophora marina* (Ling.) Kutzing. Grunow
Lám. 9, figs. 1, 1a
Hustedt-Jensen 1959, p. 41-42, fig. 569; Siqueiros-Beltrones 2002, Lám.13, fig. 6-7.
Dimensiones: largo 37-107 μm , ancho 3-6 μm .
Distribución: estaciones B, C1, D2, J, en junio.

Género ***Gyrosigma*** Hassall 1845

- *Gyrosigma balticum* var. *californicum* Grunow
Lám. 9, figs. 2, 3,4

Patrick-Reimer 1966 p. 324, Lám. 25, fig. 1- 2; Moreno *et al* 1996, p. 79, Lám. 22, fig. 2.
Dimensiones: largo 217- 292 μm , ancho 22- 36 μm , 14 -16 estrías en 10 μm .
Distribución: estaciones E1, J, en marzo; D2, E1, en junio.

- *Gyrosigma scalproides* var. *eximium* (Thw.) Cleve
Lám. 9, figs. 5,6.

Hustedt-Jensen 1959, p. 784-785, fig. 339; Siqueiros-Beltrones 2002, Lám. 27, fig. 6.
Dimensiones: largo 77- 277.8 μm , ancho 14.5 – 14.7 μm .
Distribución: estaciones C1, D3, en junio.

- *Gyrosigma spencerii*. W. Smith
Lám.9, fig. 7

Hustedt-Jensen 1959, p.784- 785, fig. 336.
Dimensiones: largo 80.2 μm , ancho 13.3 μm , 16 estrías en 10 μm .
Distribución: estación I, marzo.

- *Gyrosigma spencerii* var. *nudifera*. Grunow
No ilustrada

Husted-Jensen 1959, p.785, fig. 337.
Dimensiones: largo 94.4 μm , ancho 11.8 μm .
Distribución: estación J, en marzo.

- *Gyrosigma* sp 1.
Lám. 9, fig. 8

Dimensiones: largo 268.38, ancho 20.44, no se distinguen estrías.

Distribución: estación B, en junio.

- *Gyrosigma* sp 2 No ilustrada

Dimensiones: largo 264.03µm, ancho 32.49µm.

Distribución: estación C1 en junio.

Género ***Hantzschia*** A. Grunow 1877

- *Hantzschia amphioxys* f. *capitata*. (Erenberg) Grunow
Lám. 9, figs. 9,10.

Hustedt-Jensen 1959, p.847, fig. 748; Simonsen 1987, lám. 71, fig.1-2.

Dimensiones: largo 67.32 -70 µm, ancho 7- 8.4 µm, 10 -12 estrías en 10 µm.

Distribución: estaciones G1, en marzo; D3 en junio.

Género ***Hyalodiscus*** C.G Ehrenberg 1845

- *Hyalodiscus* sp 1
Lám. 10, fig. 1

Dimensiones: diámetro 29 – 41 µm.

Distribución: estaciones I, J en junio.

Género ***Licmophora*** Agardh 1927

- *Licmophora abbreviata* Agardh
Lám. 10, figs. 2, 2a

Cupp 1943, p.177, fig. 127; Siqueiros-Beltrones 2002, p. 22, Lám.11, fig.7

Dimensiones: largo 54.9 µm, ancho 54.9 µm, 12 estrías en 10 µm.

Distribución: estación I, en marzo

Género ***Lyrella*** Karajeva 1978

- *Lyrella clavata* var. *Indica* (Grun) Cleve.
Lám. 10, fig. 3,4

Siqueiros-Beltrones 2002, p. 27, Lám. 13, fig. 5,

Dimensiones: largo 34. - 45 µm, ancho 18.9 - 25 µm, 11-12 estrías en 10 µm.

Distribución: estaciones G1, I, en marzo; D1, D3, F1, G1, G2, H, I, J, en junio.

- *Lyrella hennedyi* (W.Sm) Stickland y Mann
Lám. 10, fig. 5,6

Siqueiros-Beltrones 2002, p. 28-29, lám. 14, fig.10.

Dimensiones: largo 27.7 - 39 µm, ancho 14 – 15.55 µm, 11- 13 estrías en 10 µm,

Distribución: estaciones B,C2, D2, D3, I, J, en junio.

- *Lyrella hennedyi* f. *furcata* Peragallo 1897
Lám. 10, fig. 7

Hustedt 1961-1966, p. 454, fig. 1516, (d y g).
Dimensiones: largo 41-94µm, ancho 23-33µm, 11 estrías en 10µm.
Distribución: estaciones F2, en marzo; F1, F2, G1, en junio.

- *Lyrella hennedyi* f. *granulata* Grunow, in A.S. Atl., taf.3 (1874).
Lám. 10, fig. 8

Hustedt 1961-1966, p.457-458 fig. 1519.
Dimensiones: largo 46.9 µm, ancho 27.5 µm, 15 estrías en 10 µm.
Distribución: estaciones E1, en marzo; D2, en junio.

- *Lyrella implana* Hustedt
Lám. 10, figs. 9,10

Hustedt 1961-66, p. 430, fig.1501; Simonsen 1987, p. 429-430, lám. 744, fig.1 - 4, como *Navicula implana*
Dimensiones: largo 27- 48 µm, ancho15-27 µm, 12 – 15 estrías en 10µm.
Distribución: estaciones D1, E2, F1, G2, en marzo; D2, D3, G1, I, en junio.

- *Lyrella irrorata* (Greville) D.G. Mann
Lám. 10, figs. 11,12.

Siqueiros-Beltrones 2002, p. 48, lám. 24, fig. 2
Dimensiones: largo 80-170 µm, ancho 33-60 µm
Distribución: estaciones F2, G1, I, en marzo; C1, D1, D2, E1, E2, F2, G1, I, en junio.

- *Lyrella subtypica* (A.S) Mann
Lám. 10, figs. 13; Lám. 11, fig. 1

Siqueiros-Beltrones 2002, p. 48, lám. 24, fig. 3
Dimensiones: largo 41 - 72 µm, ancho 22 – 4 µm, 11-15 estrías en 10 µm.
Distribución: estaciones. G1, G2, F1, en marzo; D2, D3, E1, E2, G1, en junio

- *Lyrella lyroides* (Hende) D.G.Mann.comb.nov.
Lám. 11, fig. 2.

Hustedt 1961-1966 p.497-498, fig. 1547, como *Navicula lyroides*
Dimensiones: largo 42.8 µm, ancho 21.4 µm, 16 estrías en 10 µm.
Distribución: estación H, marzo.

- *Lyrella* cf. *exsul* (A.S) Mann
Lám. 11, figs. 3,4

Siqueiros-Beltrones 2002, p. 54, Lám. 27, fig. 8
Dimensiones: largo 42-77 μm , ancho 17-32 μm , 11 estrias en 10 μm .
Distribución: estaciones H, I, en marzo; D3, E2, F2, G1, J, I, en junio.

- *Lyrella lyra* var. *recta* (Greville) Moreno comb. nov. CC.
Lám. 11, figs. 5,6

Moreno *et al* 1996, p. 87, Lám.23, fig. 14.
Dimensiones: largo 84 – 181.5 μm , ancho 33 – 56 μm , 9 – 16 estrias en 10 μm .
Distribución: estaciones F2, G1, H, en marzo; D2, F1, G1, G2, H, I, en junio.

Género ***Navicula*** Bory 1822

- *Navicula agnita* Hustedt 1955
Lám. 11, fig. 7

Simonsen 1987, p. 362 – 363, Lám. 618, fig. 1 – 3, Moreno *et al* 1996, p. 92-93, Lám. 25, fig. 2.
Dimensiones: largo 63.3 μm , ancho 10.9 μm , 6 estrias en 10 μm .
Distribución: estaciones E1, E2 G2, en marzo.

- *Navicula gastrum* (Ehrenberg) Kützing 1844
Lám. 11, fig. 8

Moreno *et al* 1996, p. 95, Lám. 25, fig. 12 a-b
Dimensiones: largo 18 μm , ancho 7.9 μm ; 18 estrias en 10 μm .
Distribución: estación I, en marzo.

- *Navicula normalis* Hustedt
Lám. 11, fig. 9

Navarro 1982, p. 46, Lám. 29, fig.
Dimensiones: largo 39.3 - 86.44 μm , ancho 9 - 12 μm , 8 estrias en 10 μm .
Distribución: estaciones F2, en marzo, A, E2, H, en junio.

- *Navicula longa* (Greg.)Ralfs
Lám. 11, figs. 10, 11.

Siqueiros-Beltrones 2002, p. 4, lám. 2, fig. 4 y p. 18, lám. 9, fig. 6.
Dimensiones: largo 51 - 111 μm , ancho 9-12 μm , 6- 8, estrias en 10 μm .
Distribución: Estaciones A, B, G1, G2, en junio.

- *Navicula cf. normalis* Hustedt
Lám. 11, fig. 12

Navarro 1982, p. 46, Lám. 29, fig. 5.
Dimensiones: largo 87.97 μm , ancho 14.53 μm , 7 estrias 7 10 μm .

Distribución: estación E2 en junio.

- *Navicula* sp 1
Lám. 11, fig. 13

Cupp 1943, p.192, Round *et al* 1990, p. 566
Dimensiones: largo 55 μm , ancho 7.2 μm , 34 estrías en 10 μm .
Distribución: estación C1, en junio.

- *Navicula* sp 2
Lám. 12, fig. 1

Dimensiones: 37.42 μm , ancho 17.49 μm , 11 estrías en 10 μm .
Distribución: estación D3, en junio.

Género ***Nitzschia*** Hassall 1845

- *Nitzschia* cf. *sigma* (Kützing) Wn Smith var. *sigma*
Lám. 12, fig. 2.

Hustedt-Jensen 1959 vol.2, p. 861, fig. 783, Moreno *et al* 1996, lám. 27, fig.6.
Dimensiones: largo 188 - 230 μm , ancho 6 - 11 μm , 5 - 9 fibulas en 10 μm .
Distribución: estaciones A, B, D2, E1, en junio.

- *Nitzschia longa* Grunow
Lám. 12, figs. 3,4

Hustedt-Jensen, 1959 p. 873, fig. 813; Moreno *et al* 1996, lám. 26, fig. 8-9.
Dimensiones: largo 158 - 384 μm , ancho 7.9 -20 μm , 4 fibulas en 10 μm
Distribución: estaciones B, C1, D2, E1, F1, F2, G1, G2, en junio.

- *Nitzschia sigma* Smith
Lám.12, fig.5

Hustedt - Jensen, 1959, p. 872-873, fig. 810.;
Dimensiones: largo 163 – 380 μm , ancho 4 -15 μm , 4 fibulas en 10 μm
Distribución: estaciones C2 en marzo; D1, D2, E1, G1, G2, H, en junio.

- *Nitzschia linkei* Hustedt
Lám.12, figs. 6, 6a

Simonsen 1987, p. 584, lám. 384, fig. 1-5
Dimensiones: largo 99 - 150 μm , ancho 9-15 μm , 5 fibulas en 10 μm .
Distribución: estaciones B, D2, E1, F1, G1, G2, H, J, junio.

Nitzschia sp1
Lám. 12, fig. 7

Dimensiones: largo 173 - 381 μm , ancho 6-10 μm , fibulas 5 en 10 μm
Distribución: estaciones D2, F1 en junio.

Género **Nitzschiella** Rabenhorts

- *Nitzschiella incurva* Grunow
Lám. 13, fig. 1

MM.H y Peregallo 1897-1908, p.294, Lám. 74, fig. 26.
Dimensiones: largo 74.35 μm , ancho 6.31 μm , 15 estrias en 10 μm
Distribución: estación D1, junio.

Género **Odontella** C.A. Agardh 1832

- *Odontella aurita* (Lyngb) C.Agardh
Lám. 13, figs. 2,3

Licea-Duran *et al* 2004, p. 113, fig. 1-2, sinónimo *Biddulphia aurita*
Dimensiones: largo 28.8 – 46.6 μm , ancho 17.9 - 38.4, eje perivalvar 28.8 – 40.8 μm .
Distribución: D2, D3 E2, E3, G1, G2,

- *Odontella rostrata* Hustedt
Lám. 12, figs, 8, 8a

Simonsen 1987, Lám. 373, fig. 1-11 como (*Biddulphia rostrata*).
Dimensiones: largo 28 – 53 μm , ancho 17 – 39 μm , eje perivalvar 22 - 40 μm .
Distribución: estaciones A, D1, D2, D3, E1, E2, G1, G2, H, I, en junio.

- *Odontella* sp 1
Lám. 13, figs. 4, 4a

Dimensiones: largo 33.4 μm , ancho 24.3 μm , eje perivalvar 22.3 μm .
Distribución: estación D3, en junio.

Género **Opephora** Petit 1888,

- *Opephora pacifica* (Gregory) Petit
Lám. 13, figs. 9, 9a

Siqueiros – Beltrones 2002, lám. 23, fig. 11-13.
Dimensiones: largo 15.6 μm , ancho 5.8 μm .
Distribución: estaciones G2, I, junio.

Género: **Oestrupia** Heid.

- *Oestrupia musca* (Gregory) Hustedt

Lám.13, fig. 5

Hustedt-Jensen 1959, p. 764-765, fig. Os-1a

Dimensiones: largo 79 μm , ancho 20.4 μm .

Distribución: estaciones G1, G2, en marzo.

- *Oestropia powelli* var. *powelli* (Lewis) Heid. ex Hust.

Lám. 13, figs. 6, 7

Patrick y Reimer 1966, p.576 - 577. Lám. 53, fig. 1.

Dimensiones: 54.3 – 63.3 μm , ancho 13 -13.4 μm , 8-10 estriás en 10 μm .

Estaciones: E1, E2, G2, en marzo; D2, H, en junio.

- *Oestropia powelli* var. *vidovichi* (Grunow).

Lám.13, figs. 8, 8a

Hustedt – Jensen 1959, 764-765, fig. Os-2 (b).

Dimensiones: largo 50.54 – 9.5 μm , ancho 11.2 – 14.9 μm , 7 estriás en 10 μm .

Género ***Paralia*** Heiberg 1863

- *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve var. *sulcata*

Lám. 13, fig. 10, 11; Lám. 14, figs 1, 2

Sinonimo: *Melosira sulcata* (Ehrenberg) Kützing

Moreno *et al* 1996, p.108-109, Lám.28, fig. 1-5

Dimensiones: Diámetros 11- 46 μm .

Distribución: en toda la zona de estudio.

Género ***Petroneis*** A.J. Sticle *et* D.G. Mann in Round *et al* 1990

- *Petroneis granulata* (Bailey) Mann

Lám. 14, figs. 3, 4

Licea-Duran 1974, p. 117, la. 12, fig. 14; Moreno *et al* 1996, p. 109, lám. 28, fig.6

Dimensiones: largo 38 - 57 μm , ancho 18 - 25 μm , 9 - 10 estriás en 10 μm

Distribución: estaciones E1, E2, F1, en marzo; C1, C3, D3, E1, E2, G2, H, I, en junio.

Género ***Plagiogramma*** Greville 1859

- *Plagiogramma rhombicum*

Lám. 14, fig. 5

Simonsen 1987, p. 332-333, lám. 602, fig. 10-13; vol. 1 p. 403.

Dimensiones: largo 18-65 μm , ancho 8-14 μm .

Distribución: estaciones C1, G1, en marzo; F1, H, I, en junio.

- *Plagiogramma pulchellum* M.J Grev 1859
Lám. 14, fig. 6

Moreno *et al* 1996, Lám. 28, fig. 8; Siqueiros-Beltrones 2002, Lám. 26, fig.9.
Dimensiones: largo 18.56 μm , ancho 4.6 μm .
Distribución: estación F1, G1, I, en junio.

- *Plagiogramma* sp 1.
Lám. 14, figs. 7, 7a

Dimensiones: largo 27.7- 54 μm , ancho 4.5 - 5.4 μm .
Distribución: estaciones D2, E1, F1, en junio.

Género ***Plagiotropis*** Cleve 1871

- *Plagiotropis vitrea* var. *genuina* A. Cleve . P.T. Cleve
Lám. 14, figs. 8, 8a

Siqueiros-Beltrones, 2002 p. 40, lám. 20, fig. 3-4.
Dimensiones: largo 81- 108 μm , ancho 11-20 μm .
Distribución: estaciones B2, D3, en junio.

Género ***Pleurosigma*** Wm Smith 1853

- *Pleurosigma angulatum* (Quekett) Wm Smith
Lám.14, fig. 9

Hustedt – Jensen 1959, p. 786, fig. 342
Dimensiones: largo 283.2 μm , ancho 33.6 μm
Distribución: estación G2 en junio

- *Pleurosigma* sp 1
Lám. 15, fig. 1

Dimensiones: largo 299.05 μm , ancho 30.67 μm .
Distribución: estación D2, en junio.

- *Pleurosigma* sp 2
Lám. 15, fig. 2

Dimensiones: largo 174.67 μm , ancho 22.95 μm , 14 estrías en 10 μm .
Distribución: estación D2, en junio.

- *Pleurosigma* sp 3
Lám. 15, fig. 3

Dimensiones: largo 283.2 μm , ancho 28.8 μm .

Distribución: G1 en junio.

Género ***Psammodiscus*** Round y Mann 1980

- *Psammodiscus nitidus* (Gregory) Round y Mann 1980
Lám.14, fig. 10

Cupp 1943, p. 55, fig. 18, como *Coscinudiscus nitidus*; Moreno *et al* 1996, p. 117, lám. 29, fig. 10.

Dimensiones: diámetro 27.8 – 37.4 μm , 4-5 arolas en 10 μm .

Distribución: estaciones: E1, en marzo; C1, D2, E2, G1, en junio.

Género ***Pseudosolenia*** Sundström 1986

- *Pseudosolenia* sp 1
Lám. 14. fig. 11

Sinónimo: *Rhizosolenia calcaravis*

.Distribución: estación I, marzo.

Género ***Pseudo-nitzschia*** Peragallo 1900

- *Pseudo-nitzschia* sp 1
Lám. 15, fig. 4

Dimensiones: largo 135.15 μm , ancho 7.65 μm .

Distribución: estación C1, en junio.

- *Pseudo-nitzschia* sp 2.
Lám. 15, fig. 5

Dimensiones: largo 118.5 μm , ancho 8.9 μm , 12 estrías en 10 μm .

Distribución: estación C1, en junio.

- *Pseudo-nitzschia* sp 3.
Lám. 15, fig. 6

Género ***Rhopalodia*** O. Müller 1895

- *Rhopalodia guiberula* var. *musculus* (Kutz.) A..Cleve.
Lám. 15, figs. 7, 7a

Siqueiros-Beltrones 2002, p. 72, lám. 36, fig.3.

Dimensiones: largo 59.67 μm , ancho 8.41 μm , 3 costillas, 13 líneas de alveolos en 10 μm .

Distribución: estación D1, I, en junio.

- *Rhopalodia* cf. *guiberula* . (Kutz.) A. Cleve
Lám. 14, fig. 12; Lám. 15, fig. 8

Navarro 1982,p. 130, lám. 33, fig. 4-6.

Dimensiones: largo 22.1- 32.5µm, ancho 7.9 – 15.4 µm, 7 - 9 costillas, 12-16 líneas de alveolos en 10 µm.

Distribucion: estaciones A, J, en junio.

- *Rhopalodia musculus* Kützing

Lám. 15, figs. 9, 9a

Siqueiros-Beltrones 2002, p.16, Lám. 8, fig. 12

Dimensiones: largo 18.9 – 39.3 µm, ancho 4.1 -7.2 µm, 5 - 13 costillas, 2-4 líneas de alveolos en 10 µm.

Distribución: estaciones I, en marzo; A, en junio.

- *Rhopalodia* sp 1

Lám. 16, figs. 1, 1a

Dimensiones: largo 26.73 µm, ancho 10.69 µm, 5 costillas en 10 µm; no se distinguen líneas de alveolos.

Distribución: estación D2, en junio.

Género ***Sellaphora*** Mereschkowsky

- *Sellaphora pupula* var. *rectangularis* (Gre.) Mereschkowsky.

Lám. 16, fig. 2,3

Siqueiros-Beltrones 2002, p. 30-31, lám. 40, fig. 7.

Dimensiones: largo 48.9 – 83.3 µm, ancho 6.8-12.2 µm,

Distribución: estaciones: J, en marzo, H, en junio

Género ***Surirella*** Turpin 1828

- *Surirella fastuosa* Ehrenberg

Lám. 16, fig. 4

Siqueiros-Beltrones, 2002, p.48-49, lám.24, fig.2

Dimensiones: largo 107-187 µm, ancho 59 - 67 µm, 1 costilla en10 µm.

Distribución: estaciones H, en marzo; D2, I, en junio.

- *Surirella preaeclara* A.Smith

Lám. 16, figs. 5,6

Siqueiros-Beltrones 2002, p.42-43, lám. 21, fig.1.

Dimensiones: largo 123.8 – 144 µm, ancho 42.6 – 52 µm, 2 costillas en 10 µm.

Distribución: estaciones G1, en marzo; A, F1, G1, en junio.

- *Surirella* sp1

Lám. 16, fig.7

Dimensiones: largo 109.5 μm , ancho 48.3 μm .

Distribución: estación G2, junio.

- *Surirella* sp 2

Lám. 16, fig, 8

Dimensiones: largo 71.9 μm , ancho 41.3 μm , 2 costillas en 10 μm .

Distribución: H, en marzo; I, en junio.

Género ***Thalassionema*** (Grunow) Hustedt 1932

- *Thalassionema nitzschiodes* var. *capitulata* (Castracane).

Lám. 16, fig. 9

Moreno *et al* 1996, p. 129, lám.32, fig.10-11

Dimensiones: largo 44.7 - 64.8 μm , ancho 2.3 - 3.7 μm , 8 - 10 areolas en 10 μm .

Distribución: estaciones D1, en marzo; E2, H, en junio.

- *Thalassionema nitzschiodes* var. *claviformis*. (Schrader)

Lám. 17, fig. 1

Moreno *et al* 1996, p. 130, lám. 32, Fig. 12-13.

Dimensiones: 50 - 63.1 μm , ancho 2.43 - 2.6 μm .

Distribución: estaciones D2, E1, H, I, J, en junio.

- *Thalassionema nitzschiodes* var. *parva* Moreno-Ruiz

Lám. 17, figs. 3, 4, 4a

Moreno *et al* 1996, p. 132, lám. 33, fig. 1 - 2.

Dimensiones: largo 7.28 μm , ancho 2.77 μm , 8 areolas en 10 μm .

Distribución: Estaciones I, en marzo; D1, en junio.

Género ***Thalassiosira*** Cleve 1873

- *Thalassiosira eccentrica* (Ehrenberg) Cleve

Lám. 17, figs. 5, 6, 7.

Moreno *et al* 1996, p.133 lám.33, fig.8-9.

Dimensiones: diámetro: 19.9 - 31.1 μm , 6-9 areolas centrales, 8-9 marginales en 10 μm .

Distribución: estaciones H, I, en marzo.

- *Thalassiosira* sp 1

Lám. 17, fig. 8.

Dimensiones: diámetro 14.58 - 16 μm , 10 areolas marginales, 10 centrales en 10 μm .

Distribución: estaciones D1, F1, en marzo.

- *Thalassiosira* sp 2
Lám. 17, fig. 9

Dimensiones: Diámetro 9.3 - 21 μm , 9-12 areolas centrales y 6-12 marginales en 10 μm .
Distribución: Estaciones A, C2,C3, D1, D3, E1, J, en junio.

- *Thalassiosira* sp 3
Lám. 17, figs. 10, 11

Dimensiones: Diámetro 6-22 μm , 11 areolas centrales y 9 – 13 marginales en 10 μm .
Distribución: Estaciones C1,C2,D1,D2,D3,I, J, en junio.

- *Thalassiosira* sp 4
Lám. 17, fig. 12

Dimensiones: diámetro de la valva 18 -44 μm , 11 areolas centrales y 11 marginales en 10 μm .
Distribución: estaciones C1, D2, E2, F2, G2, J, en junio.

- *Thalassiosira* sp 5.
Lám. 18, fig. 1

Dimensiones: diámetro de la valva 6-22 μm , 11 areolas centrales en 10 μm .
Distribución: estaciones C1, C2, D1, D2, D3, I, J, en junio

- *Thalassiosira* sp 6.
Lám. 18, figs 2, 2a

Dimensiones: diámetro de la valva 18 – 44 μm .
Distribución: estaciones C1, D2, E2, F2, G2, J, en junio.

- *Thalassiosira* sp 7
Lám. 18, fig. 3

Dimensiones: Diámetro de la valva 39-58 μm , 5 areolas marginales en 10 μm .
Distribución: estaciones D2, I en junio

Género ***Trachyneis*** Cleve 1894

- *Trachyneis aspera* var. *vulgaris* (Ehrenberg) Cleve
Lám. 18, figs. 4, 5

Hustedt-Jensen 1959, p. 744 y 747, fig. T-4.

Dimensiones: Largo 133.8 – 153.6 μm , ancho 19.2-22.9 μm , 11 estrías en 10 μm .
Distribución: estaciones E1, F2, G1, I, en marzo; D2, C1, F1, G1, H, I, J, en junio.

Género *Triceratium* Ehrenberg 1839

- *Triceratium favus* Ehrenberg
Lám. 18, figs. 6, 6a ; Lám. 19, figs. 1, 1a

Hustedt 1930 p. 798-801, fig. 462-463

Dimensiones: largo lateral 43 -186 μm , 2 – 3 areolas en 10 μm .

Distribución: estaciones A, G1, en marzo; B, C2, D1, D2, E1, F1, G1, G2, H, I, J, en junio.

- *Triceratium* cf. *spinosum* Bailey
Lám. 19, fig. 2

Hustedt 1930, p.804, fig. 467.

Dimensiones: largo lateral 65.45 μm .

Distribución: estación F1, junio.

Género *Tryblionella* Wm. Smith 1853

- *Tryblionella hungarica* (Grunow) D.G. Mann in Round *et al* 1990.
Lám. 18, fig. 7

Moreno *et al* 1996, p.139, lám. 34, fig.9-10.

Dimensiones: 39.2 μm , ancho 5.2 μm , 12 fibulas y 25 estrías en 10 μm .

Distribución: estación D2, en junio.

Con los datos de la distribución de las especies (Apéndice 2), se elaboraron los agrupamientos que se formaron en marzo y junio. En marzo el primer grupo lo constituyeron las estaciones: I, G1 el cual se ubica en la parte media de la laguna. y las especies más representativas son: *Amphora lyrata*, *Cocconeis scutellum* var. *scutellum*, *Lyrella clavata* var. *subconstricta*, *L. irrorata*, *Paralia sulcata* y *Trachyneis aspera* var. *vulgaris*; El segundo grupo está formado por las estaciones: G2, F1, E2, E1, aquí encontramos a *Diploneis furca*, *Diploneis splendida*, *Lyrella implana*, *L. subtypica*, *Navicula agnita* y *Petroneis granulata*, que son especies por lo general epipélicas y cosmopolitas, localizadas en la región central de la laguna. El tercer grupo es el más amplio y esta formado por la estación J (ubicada en la Boca de la Pitahaya), así como por todas las estaciones de la cabecera de la laguna (H, F2, D1, C1, D3, C3, C2, D2, B y A), encontrándose a *Actinoptychus senarius*, *A. splendens*, *Amphora costata*, *A. laevis*, *Paralia sulcata* y *Trachyneis aspera* var. *vulgaris* (figs. 4 y 5).

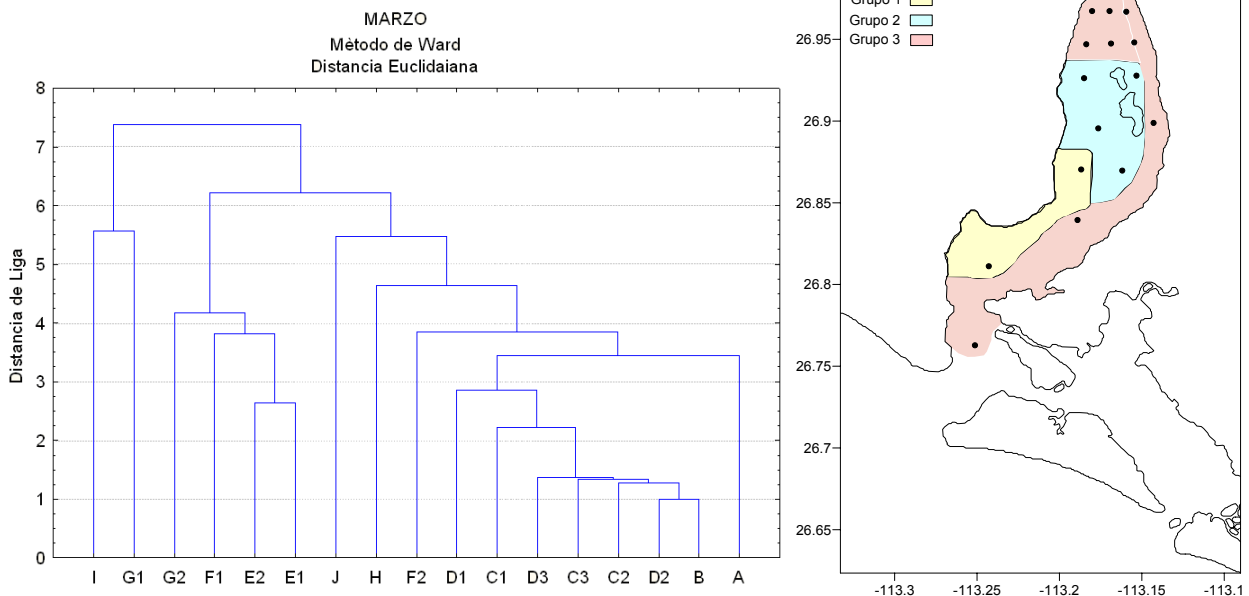


Figura 4. Muestra la formación de tres grupos a nivel de 5.8, marcados con línea punteada gruesa.

Fig. 5. Ilustra los agrupamientos formados en la laguna.

En lo que respecta a los agrupamientos en el muestreo de junio también se encontraron 3 grupos bien delimitados; el primero localizado en la boca y sitios ubicados en las orillas del brazo norte constituido por las estaciones: G1, F2, F1, J, I, D3, con las especies: *Actinoptychus aster*, *A. senarius*, *Amphora arenaria*, *Auliscus intercedens*, *Biddulphia alternans*, *B. tridens*, *Delphineis surirella*, *Diploneis furca*, *Fallacia numularia*, *Lyrella clavata* var. *subconstricta*, *L. hennedyi*, *L. lyra* var. *recta*, *L. cf. exsul*, *Nitzschia subinflata*, *Paralia sulcata* y *Triceratium favus*; aquí se observaron especies, planctónicas, neríticas, episámicas y otras cosmopolitas. Un segundo grupo que se ubica entre región central y además se desplaza hacia la parte interior de la laguna formado por las estaciones: H, G2, D2 con las especies: *Actinoptychus aster*, *A. senarius*, *Amphora crassa*, *A. proteus* var. *oculata*, *Biddulphia alternans*, *Delphineis surirella*, *Diploneis splendida*, *Fallacia nummularia*, *Lyrella lyra* var. *recta*, *Nitzschia* cf. *sigma*, *N. sigma*, *Odontella rostrata*, *Paralia sulcata* y *Triceratium favus*, de habitats similares al primer grupo, y también de especies epifitas. El tercer grupo esta localizado hacia el fondo de la laguna, lo constituyen las estaciones: E2, E1, C1, D1, C3, C2, B, A y las especies *Amphora copulata*, *A. grevillana* var. *prominens*, *Biddulphia tridens*, *Caloneis permagna*, *Fallacia numularia*, *Lyrella irrorata*, *Nitzschia* cf. *sigma*, *N. longa*, *Odontella rostrata*, *Paralia sulcata*, *Petroneis granulata*, *Thalassionema nitzschiodes* var. *capitulata*, *Thalassiosira* sp 2, *T. sp 3*, *T. sp 5* y *Triceratium favus* que son especies de habitat marino y salobre, planctónicas, epifitas y epipélicas.

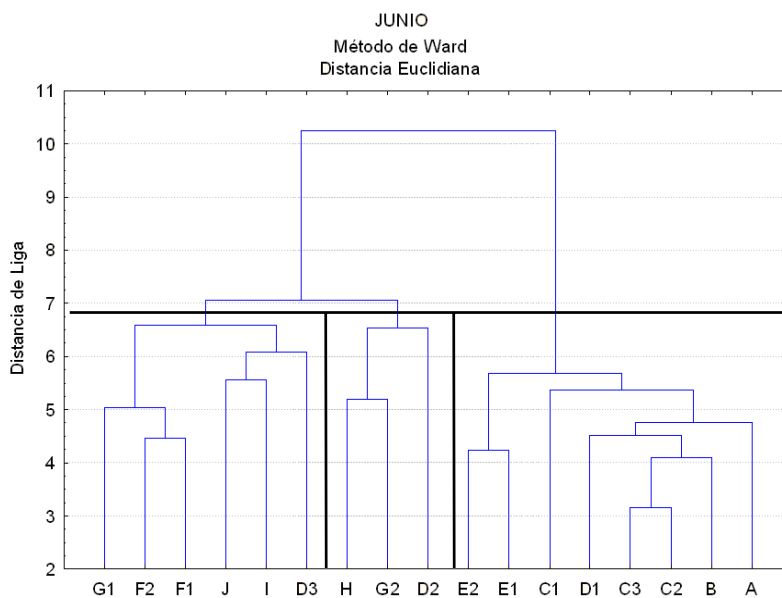


Figura 6. Muestra la formación de tres grupos a nivel de 6.8, marcados con línea punteada gruesa.

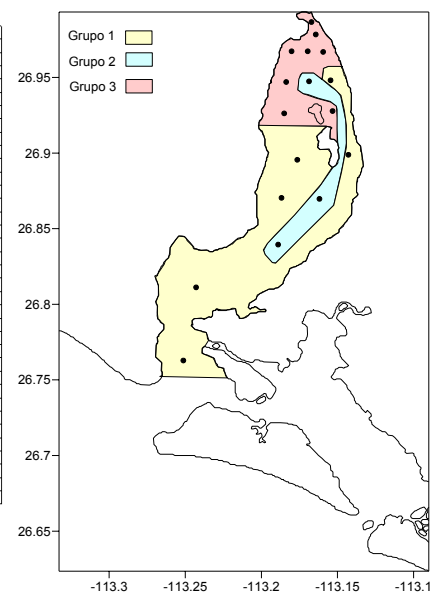


Fig. 7. Ilustra los agrupamientos formados en la laguna.

DISCUSIÓN

En este estudio se encontraron 140 especies de diatomeas, con una coincidencia del 18.6%, de especies para el muestreo de marzo y el 13.8% en junio con respecto a lo que reportan en Licea *et al.* (1998) en las mismas colectas. Esta diferencia se debe a que los autores citados trabajaron con preparaciones temporales lo que ayuda en gran medida a que se identifiquen las especies que son frágiles a los tratamientos con ácidos, como: *Chaetoceros danicus*, *C. decipiens*, *Cylindrotheca closterum*, *Entomoneis alata*, *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*, *Asterionellopsis gracialis*, *Pseudonitzschia pseudodelicatissima* y *P. subfraudulenta* que no fueron detectadas en este estudio. También es necesario considerar que durante la recolección de muestras con red de arrastre escapan a través de su criba la mayor parte de las especies pequeñas debido a que aún las mallas más finas no retienen a todas las especies como lo señalan Margalef (1969) y Licea (1974).

En los agrupamientos del muestreo de marzo las especies del primer grupo lo forman especies principalmente bénticas, así como algunas epífitas. El segundo grupo está formado por especies epipélicas y cosmopolitas, localizadas en la región central de la laguna; mientras que el tercer grupo es el más amplio y lo forman especies planctónicas, neríticas y epipélicas, según los criterios de Cupp (1943) y Round *et al.* (1990); lo que sugiere que se trata de una región con una fuerte hidrodinámica (corriente costera, mareas, vientos, turbulencia) que permite transportar especies de la región costera adyacente hacia el interior de la laguna, así como de las zonas de pastos marinos y mangles dentro de la laguna. Situación similar se presentó en el mes de junio, aunque con menor intensidad. Esto permite inferir que la distribución de especies está determinada por todos los factores antes citados, que influyen en la hidrodinámica de la laguna y que llevan a las especies del fondo (bentónicas) a la columna de agua. A su vez esta hidrodinámica se ve influida por la corriente de California que alcanza su máximo desarrollo entre los 25-30°N de primavera al principio de verano la cual fluye a lo largo de la costa de Baja California, (Gómez y Vélez 1982, *vide* Licea *et al.* 1998). Por otra parte es probable que algunas otras especies, sean llevadas por esta corriente y logren penetrar a la laguna por corrientes locales y efectos de marea.

Otros parámetros que influyen en la distribución de las especies son la temperatura y la salinidad, si la primera se eleva provoca una evaporación intensa y por tanto una alta salinidad (Cifuentes-Lemus 1997). En este caso se observó que *Actinoptychus aster*, *A. splendens*, *Nitzschia sigmaidea*, *Psammodiscus nitidus*, *Thalassionema nitzschioides* var. *capitulata*, así como *Thalassiosira* sp. 1, se mantuvieron hacia el norte de la laguna en ambos muestreos, sitios en los que se registraron la temperatura y salinidad más altas: 22-26°C y 41 ups (CIBNOR 1994, Licea *et al.* 1998). En esta misma región, pero en junio se observó la mayor presencia de especies, con temperaturas que van de 24.8° a 26.3°C, en la cual estuvieron presentes: *Amphora copulata*, *A. grevillana* var. *prominens*, *A. terroris*, *Biddulphia triden*, *Caloneis permagna*, *Cocconeis gutata*, *Cocconeis scutellum* var. *scutellum*, *Fallacia numularia*, *Grammatophora marina*, *Lyrella henedii*, *L. irrorata*, *Nitzschia* cf. *sigma*, *N. longa*, *N. subinflata*, *Odontella aurita*, *O. rostrata*, *Petroneis granulata*, *Thalassiosira* sp. 5; Santoyo-Reyes (1994), lo que coincide en lo citado por De la Lanza (1994), en que las diatomeas son abundantes en ambientes euhalinos, como es la parte norte de la laguna

Cabe señalar que las diatomeas *Amphora*, *Cocconeis*, *Lyrella*, *Navicula* y *Thalassiosira*; fueron los géneros más representativos después de *Paralia*, lo cual se debe a que son géneros ticoplancticos y destacan como un componente importante en las lagunas costeras, además de ser considerados oportunistas (Santoyo 1994, Siqueiros-Beltrones 2002). Otro aspecto importante es la presencia de

especies epífitas tales como: *Cocconeis scutellum*, *C. scutellum* var *parva*, *Navicula agnita*, *Grammatophora marina*, *Trachyneis aspera*, *Rhopalodia musculus*, *Hantzschia amphioxys* y *Nitzschia longissima*; entre otras, lo cual también se explica por la presencia de considerables áreas de pastos marinos *Zostera marina* (CIBNOR 1994), así como por mangles: *Rhizophora mangle* (Danemann 1992), que se localizan hacia la entrada de la laguna y en los esteros Cardón, la Pitahaya y el Delgadillo (FUNDEA-NIPARAJA 1998).

Debido a la escasa variabilidad que se presenta entre algunas especies, hubo dificultad en la determinación ya que el límite de separación es mínimo, tal es el caso de *Diploneis cabro* con *D. splendida* y *D. weisflogi*; en *Amphora clara* con *Amphora costata* var. *inflata*, *Thalassiosira* spp y *Coscinodiscus* spp. Por otro lado también se presentó variabilidad interespecífica en cuanto a las dimensiones observadas en *Amphora laevis*, *A. proteus*, *Biddulphia alternans*, *Fallacia nummularia*, *Lyrella implana*, *L. irrorata*, *L. subtypica*, *L. cf. exsul*, y *Navicula* sp, que no coincidía con las dimensiones referidas por los autores y que causó confusión; por lo cual es conveniente observar los especímenes en sus planos valvar y singular como lo menciona Licea (1974), ya que el fundamento en la sistemática de las diatomeas es la morfología de la valva. Hubo casos particulares en los que el grado de dificultad fue mayor; debido a que es necesario identificar ultraestructuras difíciles de identificar con microscopio de luz, como en los géneros *Cocconeis*, *Coscinodiscus*, *Gyrosigma*, *Nitzschia*, *Thalassiosira*, por lo que se debe considerar el uso del microscopio electrónico en trabajos futuros como lo señalan Licea (1992) y Siqueiros-Beltrones (2002).

La composición de diatomeas en la laguna, concuerda en gran parte con los listados publicados por Hernández-Becerril (2000), Gárate y Verdugo (2001), Siqueiros-Beltrones (2002), Meave del Castillo *et al.* (2003). Esto se explica por el hecho de que el área de estudio pertenece a la región de la costa del Pacífico, la cual está dominada por la corriente de California y por la contracorriente ecuatorial (Aldeco *et al.* 1994 *vide* de la Lanza 1994, Contreras 1985), lo que sugiere que hay cierta homogeneidad en la distribución de especies.

CONCLUSIONES

Se logró conocer la composición cualitativa de diatomeas en la zona de estudio, sin embargo algunas especies no fueron detectadas como: *Asterionellopsis glacialis*, *Chatoceros danicus*, *C. decipiens*, *Cylindroteca closterium*, *Entomoneis alata*, *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*, *Pseudonitzschia pseudodelicatissima* y *P. subfraudulenta*, por lo que se recomienda hacer observaciones preliminares de las muestras sin tratamiento para obtener una impresión general de la taxocenosis antes de alterarla.

Hubo dificultad en la determinación de especies debido a que la variabilidad que se presenta entre las especies es mínima, tal es el caso de *Diploneis cabro* con *D. splendida* y *D. weisfloggi*; en *Amphora clara* con *Amphora costata* var. *inflata*, *Thalassiosira* spp y *Coscinodiscus* spp. Por otro lado también se presentó variabilidad interespecifica en cuanto a las dimensiones observadas en *Amphora laevis*, *A. proteus*, *Biddulphia alternans*, *Fallacia nummularia*, *Lyrella implana*, *L. irrorata*, *L. subtypica*, *L. cf. exsul*, y *Navicula* sp, por lo cual es conveniente observar los especímenes en sus planos valvar y singular así como considerar el uso del microscopio electrónico en trabajos futuros.

Hubo dominancia de especies ticoplancticas principalmente de los géneros: *Amphora*, *Cocconeis*, *Diploneis*, *Lyrella*, *Navicula* y *Paralia*. Se presentaron varias especies epífitas tales como: *Cocconeis scutellum*, *C. scutellum* var. *parva*, *Navicula agnita*, *Gramatophora marina*, *Trachyneis aspera*, *Rhopalodia musculus*, *Hastischia amphioxys* y *Nitzschia longissima*.

Los agrupamientos formados permitieron inferir que se trata de una región con una fuerte hidrodinámica, influida por corrientes costeras, mareas, vientos y turbulencia, dichos factores influyen en la distribución de las especies así como la temperatura y la salinidad, estos dos últimos propiciaron mayor presencia de especies en junio hacia la parte norte de la laguna.

LITERATURA CITADA

- ALLEN, W.E., 1923. Observations of surface distribution of marine diatoms of lower California in 1921. *Proceedings of the California Academy of Science* 12 (23): 437 – 442.
- ALLEN, W.E., 1934. Marine plankton diatoms of lower California in 1931. *Botanical Gazette* 95: 485-492.
- ALLEN, W.E., 1937. Plankton diatoms of the Gulf of California obtained by the G. Allan Hancock expeditions of 1936. *University of Southern California Publications* 3 (4): 47 – 59.
- ALLEN, W.E. 1938. The Templeton Crocker expedition to the Gulf of California in 1935-The phytoplankton. *Contributions from the Scripps Institution of Oceanography*. New Series, (34), 238-335.
- ARREDONDO, G.F. 1983. Variación cualitativa y cuantitativa del fitoplancton del estero El Cardon, Baja California Sur (Noviembre 1978 y junio 1979). Tesis de Licenciatura- Universidad Autónoma de Baja California. 51 p.
- BANDA B., y E. ORELLANA C., 1999. Fitoplancton durante un ciclo de producción de mejillones en Rincón de Ballenas. Res. X Reunion de la Sociedad Mexicana de Planctología, A.C y III Reunion Internacional de Planctología . Mazatlán, Sinaloa, del 28 al 30 de abril.
- BRAVO-SIERRA, E. 1998. Composición del fitoplancton de red en Bahía de Banderas, México, 1990-1991. Tesis de maestría, pp. 103. Facultad de Ciencias. UNAM.
- CLEVE-EULER, A., 1953. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. *Kongliga Svenska Vetenskapsakademien Handlingar Fjärde Serien* IV, 4(1): 1-255
- CIFUENTES-LEMUS, J. L., M. P. TORRES-GARCÍA y M. FRÍAS. 1997. Propiedades Químicas del mar : Salinidad,, Clorinidad y pH, Cp. XII. *En: El Oceano y sus Recursos II*. Las Ciencias del mar Oceanografía Geológica y Oceanografía Química. Fondo de Cultura Económica, México. <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/htm/oceano2.htm>
- CONTRERAS-ESPINOSA, F., 1985. Las lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca .
- CIBNOR Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. 1994. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Intermidia. Proyecto: "Salitrales de San Ignacio". primera parte 228pp. + anexos.
- CUPP, E.E., 1943. Marine plankton diatoms of the West coast of North America. *Bulletin of the Scripps Institute of Oceanography University of California* 5 (1): 1-237.
- CUPP, E.E, y W.E. ALLEN. 1938. Plankton diatoms of the Gulf of California obtained by the G. Allan Hancock Pacific expeditions of 1937. *University of Southern California Publications* 3(5): 61-99
- DANEMANN, G.D. 1991. Amplitud y sobreposición de nichos ecológicos de aves ictiofagas anidantes en la isla Ballena, Laguna de San Ignacio, Baja California Sur, México. Tesis de Licenciatura. UABCS. 92pp.
- DANEMANN, G.D. y GUZMAN-POO, J.R. 1992. Notes on the birds of San Ignacio Lagoon, Baja California Sur, México. *Western Birds* 2 (1): 11-19.

- DANEMANN, G.D. y G. De La Cruz A. 1993. Ictiofauna de la Laguna de San Ignacio, Baja California Sur, México. *Ciencias Marinas* 19 (3). 333-341.
- DE LA LANZA-ESPINO., 1994. Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano. Universidad Autónoma de B.C.S., 525 pp.
- GARATE- LIZARRAGA. I. y VERDUGO-DIAZ G., 2001. Checklist of marine phytoplankton in a subtropical lagoon system in Baja California Sur, México, from 1980 to 1989. *in: Biological Collections Biodiversity* (eds B.S. Rushton, P. Hackney and C.R. Tyrie).
- GOLDMAN, J.C y E.J. CARPENTER. 1974. A kinetic approach to the effect of temperature on algal growth. *Limnol Oceaogr.* 19 (5): 756-766.
- FUNDEA Fundación Mexicana para la Educación Ambiental, A.C., Sociedad de Historia Natural Niparájá, A.C. (NIPARAJA) y Universidad Autónoma de Baja California Sur (eds). 1998. Diagnóstico Ambiental de Baja California.
- HAIR, J.K, R.E; ANDERSON, R.L; TATHAN W.C. BLACK. 1999. Análisis Multivariante. Cap. 9. Prentice Hall. España. 799 pp.
- HASLE, G.R y FRYXELL, G.A., 1970. Diatoms: cleaning and mounting for light and electron microscopy. *Transactions of the American Microscopy Society*, 89 (4), 469 - 474.
- HASLE, G.R. y SYVERTSEN, E.E. 1997. Marine diatoms *In: Identifying Marine Diatoms and Dinoflagellates* (C. Tomas, ed). 5-385. Academic Press, San Diego
- 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. *Fish. Invest.*, Ser. V, 317p.
- HERNANDEZ-BECERRIL, D.U., 1995. Planktonic diatoms from the Gulf of California and coasts off Baja California: Species of the genus *Thalassiosira*. *Bot. Mar.* 38, (6), 543 - 555.
- HERNANDEZ-BECERRIL, D.U. 2000. Morfología y Taxonomía de algunas especies de diatomeas del genero *Coscinodiscus* de las costas del Pacifico Mexicano. *Rev. Biol. trop.* 48, (1): 7-18.
- HERNÁNDEZ-BECERRIL, D., 2003. Diversidad del Fitoplancton Marino de México. En Barreiro-Güemes, M.T, M.E. Meave del Castillo, M. Signoret-Poillon y M.G. Figueroa-Torres (eds.) *Planctología Mexicana*, Sociedad Mexicana de Planctología, A.C., México, 2003: Cap. 1: 1-17.
- HUSTEDT, F. 1930. "Bacillariophyta (Diatomeae)". En: A. Pascher (ed.). *Die Süwasserflora-Flora Mitteleuropas* 10:1 – 466.
- HUSTEDT, F. 1959. Die kieselalgen. Teil. Translatd by N. G. JENSEN "The Pennate Diatoms"; 918 pp. Koeltz, Koenigstein (1985).
- HUSTEDT, F. (1961-1966). Die Kieselalgen Deutschlands Osterreich und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Lander Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. In: *Die Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz* (L.Rabenhorst, ed.), 7 (3). 1-816. Acad. Verlag, Leipzig.
- JONES, M.L. y S.L. SWARTZ. 1984. Demography and phenology of gray whales and avaluation of whale-watching in Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. *In: The gray whale Eschritus robustus*. M.L. Jones, S.L. Swartz y S. Leatherwood Eds. Academic Press, 600 pp

- LARA-VILLA, M. A., MORENO, J.L y AMARO-MAURICIO, E.J., 1996. Introducción al Estudio del Fitoplancton: Teoría y Practica. UAM. Iztapalapa. 1-227.
- LANKFORD, R.R., 1977. Coastal Lagoons of Mexico. The origin and clasication. En: Contreras., 1985. Las Lagunas Costeras Mexicanas. Centro de Ecodesarrollo Secretaría de Pesca.
- LICEA-DURAN, S., 1974. Sistemática y Distribución de Diatomeas de la Laguna de Agiabampo, Son./Sin., México. *Anales del Centro Ciencias del Mar y Limnología*, Universidad Autónoma de México, 1 (1), 99-156.
- LICEA-DURAN, S., 1992. Especies de Diatomeas Seleccionadas del Sur del Golfo de México, Estudiadas en Microscopio de Luz y Electrónico. Tesis doctoral. UACTyP-CCH, UNAM. 61 pp y 30 láminas.
- LICEA, S., H. SANTOYO, J.L. MORENO, H. ALEXANDER y R. LUNA. 1998. Química y fitoplancton de la laguna de San Ignacio y Bahía Ballenas. Informe Técnico, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Autónoma de Mexico, 16 págs., 3 tablas, 10 Figs.
- LICEA, S., H. SANTOYO, J.L. MORENO, R. LUNA y H. ALEXANDER y. 1999. Química y fitoplancton de la laguna de San Ignacio y Bahía Ballenas. Informe Técnico, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Autónoma de Mexico, 53 págs, 7 tablas, 15 Figs.
- LICEA, S., J.L. MORENO RUIZ, R. LUNA, M.E. ZAMUDIO. 2004. Diatoms (Bacillariophyceae) from the Southern Gulf of Mexico. Volumen 1. UNAM. CONABIO. 191 pp.
- LIPPS, J.H., 1970. Plankton Evolution. *Evol.*, 24: 1 – 22.
- MARGALEF, R., 1969. Counting. *In: A Manual on Methods for Measuring Primary Production in Aquatic Enviromments Including a Chapter on Bacteria* (J.F. Talling y D.F. Westlake, eds.). Blackwell. 7-14. London.
- MEAVE DEL CASTILLO, M.E, M.E. ZAMUDIO-RESENDIZ, J. AKÉ-CASTILLO, S.L. GUERRA-MARTÍNEZ y I.F. BARBOSA-LEDEZMA, 2003. Biodiversidad de diatomeas (Bacillariophyta) en la columna de agua del Pacífico Mexicano. En: Barreiro-Güemes, M.T, M.E. Meave del Castillo, M. Signoret-Poillon y M.G. Figueroa-Torres (eds.) *Planctología Mexicana*, Sociedad Mexicana de Planctología, A.C., México, 2003: Cap. 3: 43-84.
- MILLAN, N.R., S. RIPA y L.A. AGUIRRE., 1987. Estudio preliminar en la composición y abundancia del fitoplancton y clorofilas en la laguna Ojo de Liebre, B.C.S. *Ciencias Marinas* 13 (1): 30-38.
- MORENO-RUIZ , J.L, CARREÑO, A.L, 1994. Diatom Biostratigraphy of Bahía Asunción, Baja California Sur, México. *Ciencias Geológicas*. 11 (2): 24-252.
- MORENO, J.L., S. LICEA y H. SANTOYO, 1996. Diatomeas del Golfo de California. Univ. Autón. Baja Calif. Sur, México, 273 pp., ISBN 968-896-075-3.
- NAVARRO J.N., 1982. Diatoms Marine. Associated with Mangrove Prop Roots in the Indian River, Florida, U.S.A. *Bibliotheca Phycologica*, 61: 1-151.
- NUÑEZ-LOPEZ, R.A., 1996. Estructura de la Comunidad de Macroalgas de la Laguna de San Ignacio, B.C.S., México Tesis de maestría. CICIMAR-IPN. 99pp.
- PATRICK, R. y REIMER, C.W. 1966. *The Diatoms of United States*. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 1 (13), 1-688.

- PERAGALLO H y M. PERAGALLO. 1897-1908. Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. Temperé (Ed.), Grez-sur-Loing. Texte, 491 pp. Atlas, 137 Pls.
- REITHERMANM, B y STORRER; 1981. A preliminary report on the reproductive biology and ecology of Whale Island osprey (*Pandion halietus*) population, San Ignacio Lagoon, B.C.S. *Research Associates of the Western Foundation of Vertebrate Zoology*. E.U.A. 28 p.
- RIAUX-GOBIN, C. 1991. Diatomées d'une vasilière intertidale du Nord finistère (Dourduff): genres *Cocconeis*, *Campyloneis*, *Delphineis*, *Mastogloia* et *Rhaphoneis*. *Diatom Research* 6 (1), 125 - 135.
- ROUND, F.E. y CRAWFORD, 1981. The lines evolution of the Bacillariophyta y Origin Proc. Roy. Soc. London, *Biol. Sci.*, 211: 237-260.
- ROUND, F.E., R.M. CRAWFORD y D.G. MANN, 1990. The diatoms, biology and morphology of the genera. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 728p.
- SANTOYO-REYES., 1994. Fitoplancton y Productividad. En: De la Lanza (ed.) *Lagunas Costeras y el Litoral Mexicano*: 221-245. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- SIMONSEN, R. 1987. Atlas and Catalogue of the Diatoms. Types of Friedrich Hustedt, vols 1, 2 y 3. J. Cramer, Berlin y Stuttgart..
- SIQUEIROS-BELTRONES 1985. Una aproximación a la estructura florística de las diatomeas epifitas de *Zostera marina* y sus variaciones temporales, en Bahía Falsa, San Quintín, B.C. *Ciencias Marinas*, 11: (2) , 69-88.
- SIQUEIROS-BELTRONES, D.A.; 1990. Association structure of benthic diatoms in a hypersaline environment. *Ciencias Marinas*, 16 (1): 101-127.
- SIQUEIROS- BELTRONES. 2002. Diatomeas Bentónicas de la Península de Baja California; Diversidad y Potencial Ecológico. CICIMAR-IPN. La Paz, B.C.S. 102 pp y 43 láminas.
- SCHMIDT, A., SCHMIDT, M., FRICKE, F., HEIDEN, H., MULLER, O. y HUSTEDT, F. (1874-1959). *Atlas der Diatomaceenkunde*, Heft 1-120, Tafeln 1-460. R. Reisland, Leipzig.
- SWARTZ S.L y W.C. CUMMINGS. 1978. Gray whales, *Eschritus robustus*, en Laguna San Ignacio, Baja California Sur, México. Final Report. Marine Mammal Commission. E.U.A. 38p.
- VERDUGO D. G., 1993. Estructura de las Asociaciones Microfitoplanctónicas, Abundancia Numérica y Fraccionada durante un ciclo anual (1988-1989) en el Sistema Lagunar Magdalena-Almejas. Tesis de licenciatura. U.A.B.C.S
- WERNER, D., 1977. Introduction with a note on taxonomy. In: D. Werner (ed.). *The biology of Diatoms*. *Botanical Monographs*, 13: 1-18. Berkeley, USA.

APENDICE 1. Clasificación de diatomeas de la Laguna de San Ignacio, de acuerdo al esquema taxonómico de Round *et al* (1990).

División BACILLARIOPHYTA

Clase COSCINODISCOPHYCEAE Round y Crawford

Subclase THALASSIOSIROPHYCIDAE Round y Crawford

Orden Thalassiosirales Glezer et Makarova

Familia Thalassiosiracea Lebur

- *Thalassiosira* Cleve emend. Hasle (8 spp)

Familia stephanodiscaceae Glezer et Maracova

- *Cyclotella* (Kützing) Brébisson (2 spp)

Subclase Coscinodiscophycidae Round y Crawford

Orden Melosirales Crawford

Familia Hyalodiscaceae Crawford

- *Hyalodiscus* Erenberg (1 spp).

Orden Paraliales

Familia Paraliaceae Crawford

- *Paralia* Heiberg (toda la zona).

Orden Coscinodiscales Round y Crawford

Familia Coscinodiscaceae Kützing

- *Coscinodiscus* (5 spp).

Familia Heliopeltaceae H.L.Smith

- *Actinoptychus* Erenberg (3 spp).

Subclase BIDDULPHIOPHYCIDAE Round y Crawford

Orden Triceratiales Round y Crawford

Familia Triceratiaceae (Schütt) Lemmermann

- *Auliscus* Ehrenberg (1 spp).
- *Cerataulus* Ehrenberg (2 spp).
- *Odontella* C.A. Agardh (3 spp).
- *Triceratium* Ehrenberg (2 spp).

Familia Plagiogrammaceae De Toni

- *Dimeregramma* Ralf (2 spp).
- *Plagiogramma* Greville (3 spp).

Orden Biddulphiales Krieger

Familia Biddulphiceae Kützing

- *Biddulphia* Gray (5 spp).

Subclase RHIZOSOLENIOPHYCIDAE Round y Crawford

Orden Rhizosoleniales Silva

Familia Rhizosoleniaceae De Toni

- *Pseudosolenia* Sundström (1 spp).

Clase FRAGILARIOPHYCEAE Round y Crawford

Subclase FRAGILARIOPHYCIDAE Round y Carawford

Orden Fragilariales Silva sensu emend. Round et al

Familia Fragilariaceae Greville 1833

- *Opephora* Petit (1 spp).

Orden Licmophorales Round

Familia Licmophoraceae Kützing

- *Licmophora* Agardh (1 spp).

Orden Rhaphoneidales Round

Familia Rhaphoneidaceae Forti

- *Delphineis* Andrews (1 spp).

Familia Psammodiscaceae Round y Mann

- *Psammodiscus* Round y Mann (1 spp).

Orden Thalassionematales Round

Familia Thalassionemataceae Round

- *Thalassionema* (Grunow) Hustedt (3 spp).

Orden Striatellales Round

Familia Striatellaceae Kützing

- *Grammatophora* Ehrenberg (1 spp).

Orden Climacospheniales Round

Familia Climacospheniaceae Round

- *Climacosphenia* Erenberg (1 spp).

Clase BACILLARIOPHYCEA Round y Crawford

Subclase BACILLARIOPHYCIDAE Mann

Orden Lyrellales D.G.Mann

Familia Lirellaceae D.G. Mann

- *Lyrella Karajeva* (10 spp).
- *Petroneis* A.J. Stickle et D.G. Mann (1 spp).

Orden Achnanthales Silva

Familia Achnanthaceae Kützing

- *Achnanthes* Bory (1 spp).

Familia Cocconeidaceae Kützing

- *Cocconeis* Ehrenberg (9 spp).

Orden Naviculales Bessey

Suborden Neidiideae D.G. Mann

Familia Sellaphoraceae Mereschkowky

- *Fallacia* A. J. Stickle et Mann (1 spp).

Familia Pinnulariaceae D.G. Mann

- *Caloneis* Cleve (1 spp).
- *Oestrupia* (Gregory) Hustedt (3 spp).

Suborden Diploneidinae D.G. Mann

Familia Diploneideceae D.G. Mann

- *Diploneis* Ehrenberg (8 spp).

Suborden Naviculinae Hendey

Familia Naviculaceae Kützing

- *Navicula* Bory (7 spp).
- *Trachyneis* Cleve (1 spp)

Familia Pleurosigmatacea Mereschkowsky

- *Gyrosigma* Hassal (6 spp).
- *Pleurosigma* Wm. Smith (4 spp).

Familia Plagiotropidecea D.G. Mann

- *Plagiotropis* Cleve (1 spp).
- Orden Thalassiophysales D.G. Mann
- Familia Catenulaceae Mereschkowsky
- *Amphora* Ehrenberg (22 spp).
- Orden Bacillariales Hendeby
- Familia Bacillariaceae Ehrenberg
- *Hantzchia* Grunow (1 spp).
- *Nitzschia* Hassal (5 spp).
- *Nitzchiella* Rabenhorts (1 spp).
- *Pseudonitzschia* H. Peragallo (2 spp).
- *Tryblionella* Wn. Smith (1 spp).
- Orden Rhopalodiales D. G. Mann
- Familia Rhopalodiaceae (Karsten)
- *Rhopalodia* O. Müller (4 spp).
- Orden Surirellales D.G. Mann
- Familia Surirellaceae Kützing
- *Campylodiscus* Ehrenberg (1 spp).
- *Surirella* Turpin (4 spp).

APENDICE. 2 Distribución de especies en marzo y junio de 1998

	Marzo											Junio																						
	A	B	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	F1	F2	G1	G2	H	I	J	A	B	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2	F1	F2	G1	G2	H	I	J
	<i>Achnanthes manifera</i>																X																	X
<i>Actinoptychus aster</i>												X												X		X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Actinoptychus senarius</i>	X							X			X													X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Actinoptychus splendens</i>	X																X			X				X			X	X	X					
<i>Amphora arenaria</i>																X									X						X	X		
<i>Amphora arenicola</i>																								X										
<i>Amphora subrobusta</i>																																		
<i>Amphora clara</i>															X															X				
<i>Amphora copulata</i>																X	X				X			X							X	X		
<i>Amphora costata</i>							X										X																	
<i>Amphora costata</i> var. <i>inflata</i>															X																			
<i>Amphora crassa</i>																								X					X	X				
<i>Amphora crassa</i> var. <i>punctata</i>																	X																	
<i>Amphora cuneata</i>																										X								
<i>Amphora cymbifera</i>																	X													X	X			
<i>Amphora grevilleana</i> var. <i>prominens</i>																	X					X			X	X						X		
<i>Amphora laevis</i>			X		X								X													X	X							
<i>Amphora lyrata</i>													X																					
<i>Amphora proteus</i>																			X															
<i>Amphora proteus</i> var. <i>oculata</i>																								X			X			X	X			
<i>Amphora terroris</i>																		X							X		X							
<i>Amphora</i> sp 1																	X															X		
<i>Amphora</i> sp 2																	X																	
<i>Amphora</i> sp 3																	X																	
<i>Amphora</i> sp 4																								X				X			X			
<i>Amphora</i> sp 5																									X									
<i>Auliscus intercedens</i>													X									X		X				X	X	X	X	X		
<i>Biddulphia alternas</i>													X	X									X	X			X	X	X	X	X			
<i>Biddulphia biddulphiana</i>																								X								X		
<i>Biddulphia rhombicum</i>																																X		
<i>Biddulphia tridens</i>																		X				X	X	X	X			X	X			X		
<i>Biddulphia</i> sp 1															X														X			X		
<i>Caloneis permagna</i>																	X	X			X											X		
<i>Campylodiscus</i> sp 1											X																							
<i>Cerataulus californicus</i>																										X						X		
<i>Cerataulus</i> sp 1													X																					
<i>Climacosphenia monilifera</i>																													X					
<i>Cocconeis guttata</i>																		X						X	X							X		
<i>Cocconeis placentula</i>													X													X	X		X			X		
<i>Cocconeis pseudomarginata</i>																									X	X			X	X				
<i>Cocconeis cf. scutellum</i>													X				X							X	X	X								
<i>Cocconeis scutellum</i> var. <i>scutellum</i>												X			X			X						X	X	X								
<i>Cocconeis scutellum</i> var. <i>stauroneiformis</i>																		X				X												
<i>Cocconeis</i> sp 1	X																																	
<i>Cocconeis</i> sp 2																										X								
<i>Cocconeis</i> sp 3																										X		X						
<i>Coscinodiscus radiatus</i>													X	X				X						X						X	X			
<i>Coscinodiscus cf. radiatus</i>																													X					
<i>Coscinodiscus</i> sp 1													X																					
<i>Coscinodiscus</i> sp 2	X																								X						X	X		
<i>Cyclotella striata</i>																																		
<i>Cyclotella</i> sp 1											X																							
<i>Delphineis surirella</i>												X												X	X			X	X	X	X	X		
<i>Denticula</i> sp 1											X																							
<i>Dimeregramma cf. marinum</i>																																		
<i>Dimeregramma minor</i>																		X							X									
<i>Diplomenora</i> sp 1																	X												X	X	X			
<i>Diploneis bombus</i>																	X											X	X	X				
<i>Diploneis cabro</i> var. <i>panduro</i>																	X									X	X	X	X	X	X			
<i>Diploneis cf. cabro</i>																																X		
<i>Diploneis fusca</i>									X	X		X													X			X	X	X				
<i>Diploneis obliqua</i>																									X				X	X	X			
<i>Diploneis splendida</i>			X					X	X	X		X	X					X						X	X	X			X	X	X			
<i>Diploneis splendida</i> var. <i>andesitica</i>																								X					X					
<i>Fallacia nummularia</i>												X	X	X									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Grammatophora marina</i>																								X								X		
<i>Gyrosigma balticum</i> var. <i>californicus</i>									X															X		X								
<i>Gyrosigma scalpoides</i> var. <i>eximium</i>																								X										
<i>Gyrosigma spencerii</i>																																		
<i>Gyrosigma</i> sp 1																			X	X														
<i>Hantchia amphioxys</i> f. <i>capitata</i>												X												X										
<i>Hyalodiscus</i> sp 1																														X	X			
<i>Licmophora abbreviata</i>																	X																	
<i>Lyrella clavata</i> var. <i>indica</i>																	X																	
<i>Lyrella clavata</i> var. <i>subconstricta</i>												X											X	X		X	X	X	X	X	X	X		

LAMINAS

LÁMINA 1

Figs.

1. *Achnanthes manifera*
- 2-2a. *Actinoptychus aster*
3. *Actinoptychus senarius*
- 4-5. *Actinophthychus splendens*

Escala = 10 μm en figs. 2-5; 20 μm en fig. 1, 4

LAMINA 1

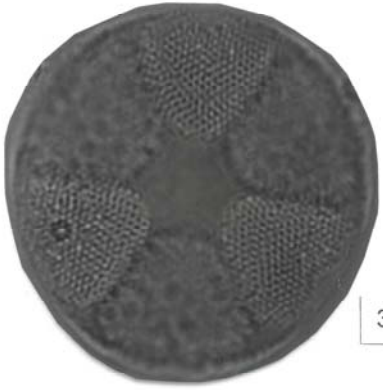
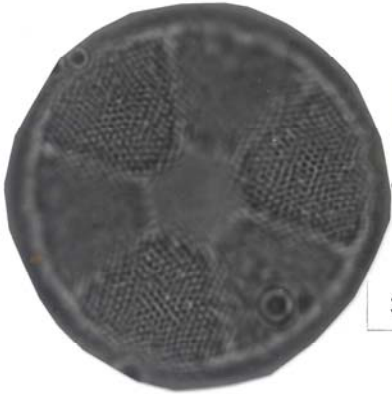
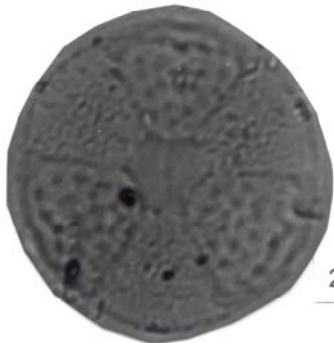
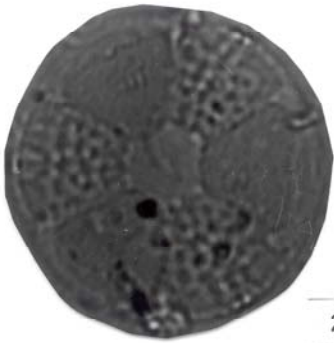


LÁMINA 2

Figs.

1. *Amphora arenaria*
2. *Amphora arenicola*
3. *Amphora clara*
- 4-5. *Amphora copulata*
6. *Amphora costata*
7. *Amphora costata* var. *Inflata*
8. *Amphora cuneata*
9. *Amphora crassa*
10. *Amphora crassa* var. *punctata*
11. *Amphora cymbifera*

Escala = 10 μ m en figs. 1,3 - 9,11; 20 μ m en figs. 2, 10

LAMINA 2

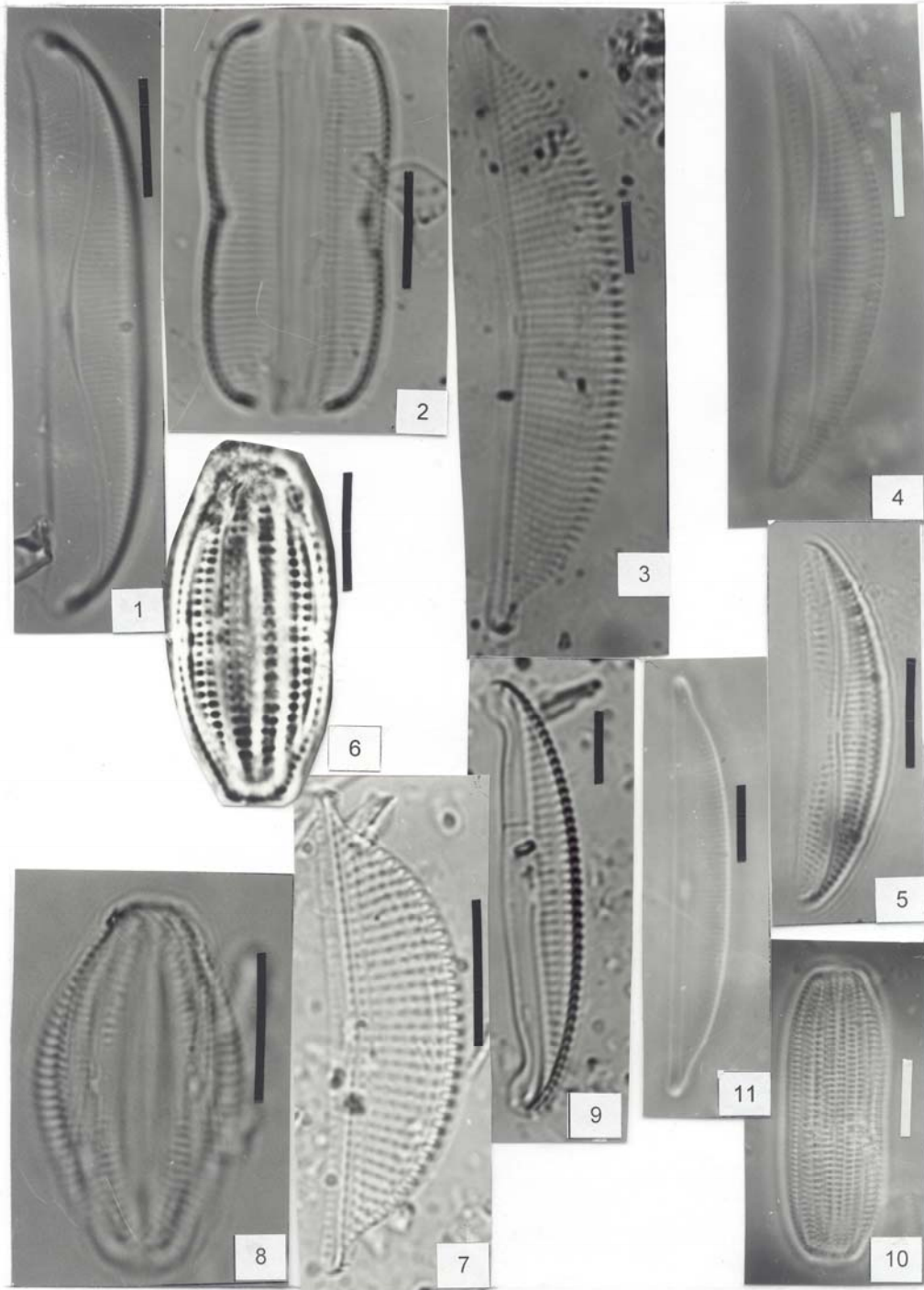


LÁMINA 3

Figs.

1. *Amphora grevilleana* var. *prominens*
- 2-3. *Amphora laevis*
4. *Amphora lyrata*
5. *Amphora proteus*
6. *Amphora proteus* var. *oculata*
- 7-8. *Amphora terroris*
9. *Amphora* sp. 1
10. *Amphora* sp. 2
11. *Amphora* sp. 3
12. *Amphora* sp. 4
13. *Auliscus intercedens*

Escala 10 μm en figs. 1 – 13 .

LAMINA 3

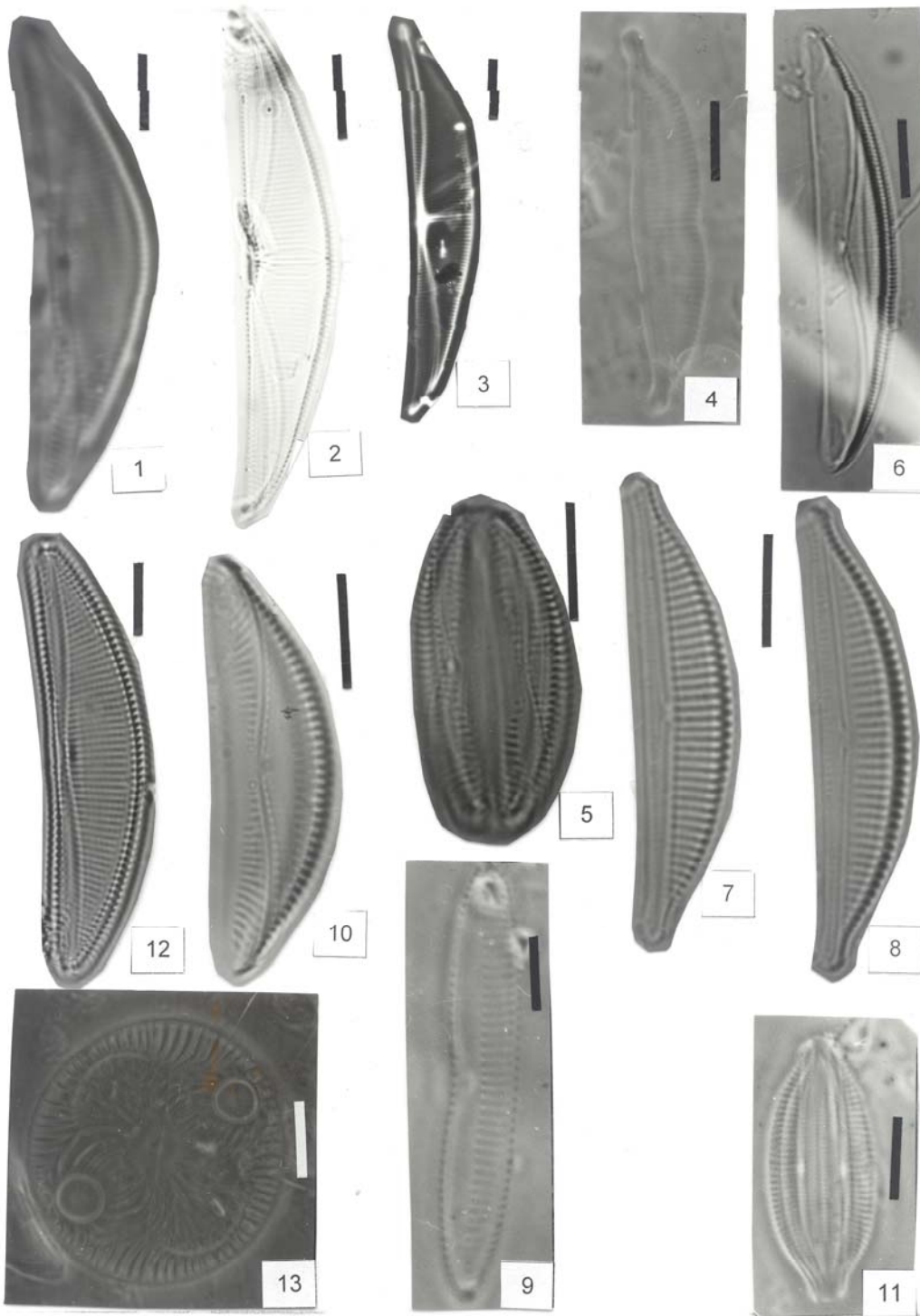


LÁMINA 4

Figs.

- 1-2. *Biddulphia alternans*
3. *Biddulphia bidulphiana*
4. *Biddulphia rhombus*
- 5-6. *Biddulphia tridens*
7. *Biddulphia* sp. 1
8. *Campyludiscus* sp. 1
9. *Cerataulus californicus*

Escala = 10 μm en figs. 1 – 8; 20 μm en fig. 9.

LAMINA 4

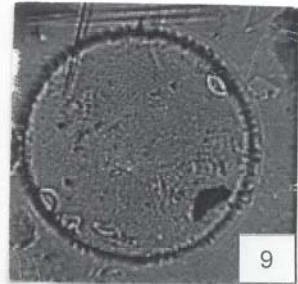
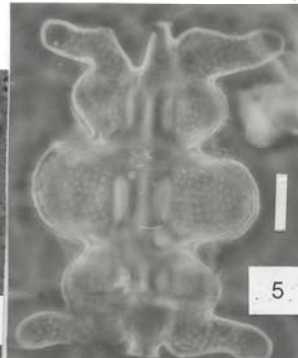
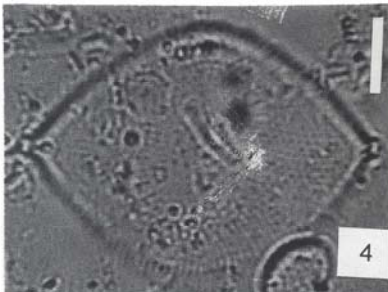
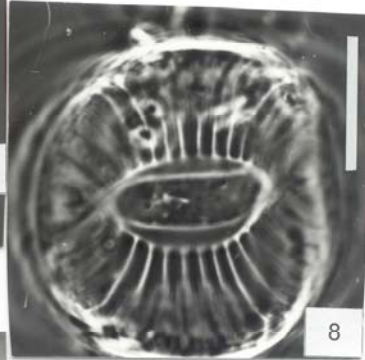
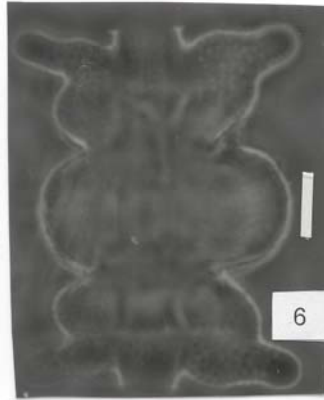
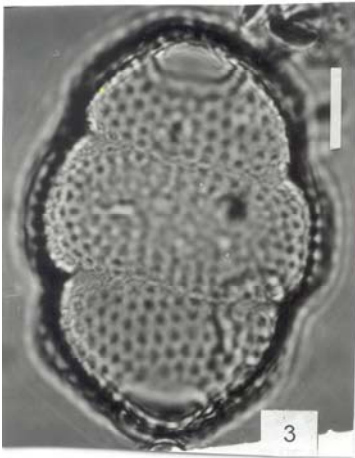
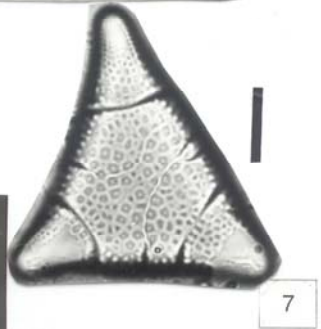
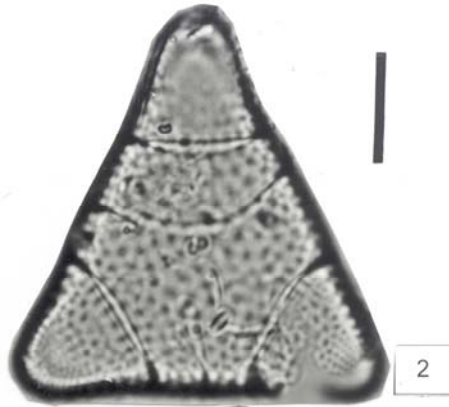
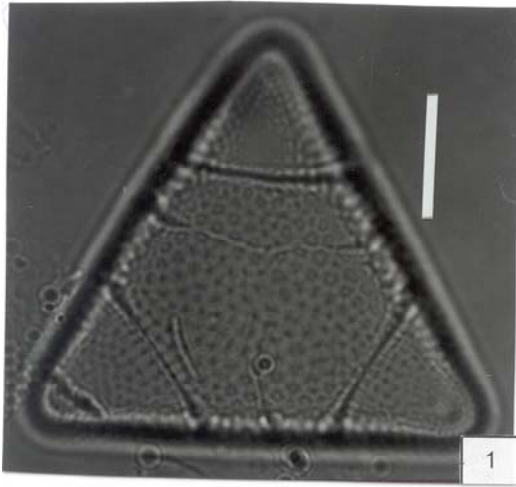


LÁMINA 5

Figs.

- 1-2 *Caloneis permagna*
3. *Cerataulus* sp. 1
4. *Climacosphenia moniligera*
5. *Cocconeis guttata*
6. *Cocconeis placentula*
- 7-8. *Cocconeis pseudo-marginata*
9. *Cocconeis* cf. *scutellum*
10. *Cocconeis scutellum* var. *scutellum*
11. *Cocconeis scutellum* var. *stauroneiformis*
12. *Cocconeis* sp. 1

Escala = 5 μm en figs. 6,9; escala = 10 μm en figs. 1-3, 5, 7, 8, 10, 11, 12; escala = 50 μm en fig. 4

LAMINA 5



LÁMINA 6

Figs.

1-1a. *Cocconeis* sp. 2

2-2a *Cocconeis* sp. 3

3-4. *Coscinudiscus radiatus*

5. *Coscinudiscus* cf. *radiatus*

6. *Coscinudiscus* sp. 1

Escala = 10 μm en figs. 2, 2a, 5, 6; 20 μm en figs. 1, 1a, 3, 4.

LAMINA 6

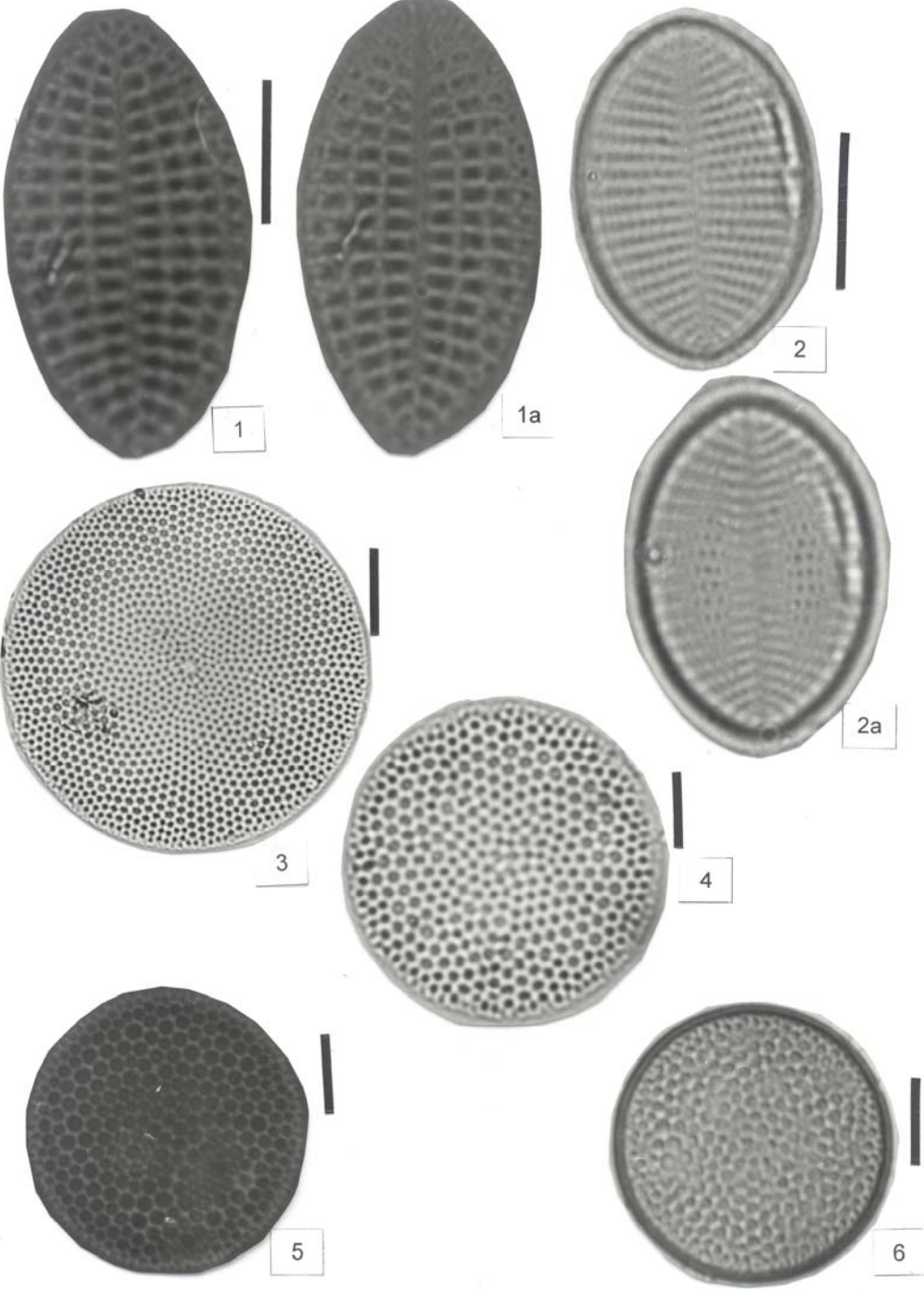


LÁMINA 7

Figs

1. *Coscinudiscus* sp. 2
2. *Coscinudiscus* sp. 3

Escala = 10 μm en figs. 1, 3, 5-9; 20 μm en figs. 2, 10, 11.

LÁMINA 8

Figs.

- 1-1a. *Diploneis bombus*
- 2. *Diploneis* cf. *cabro*
- 3-3a. *Diploneis cabro* var. *separabilis*
- 4-4a. *Diploneis cabro* var. *perpusilla*
- 5. *Diploneis oblicua*
- 6-7. *Diploneis splendida*
- 8. *Diploneis splendida* var. *andesitica*
- 9-10. *Fallacia nummularia*

Escala = 10 μm en figs. 5, 9, 10; 20 μm en figs. 1- 4, 6- 8

LAMINA 8

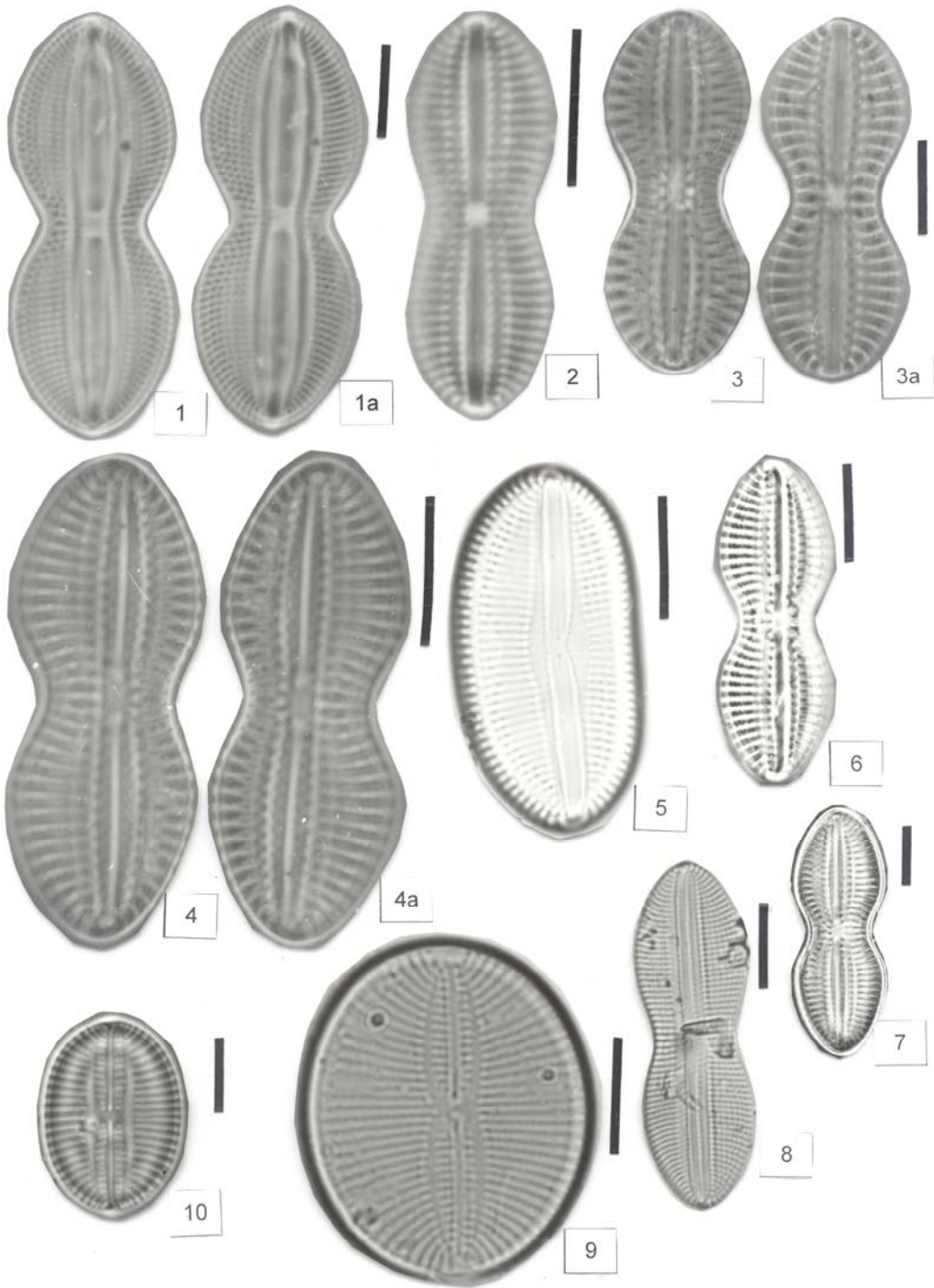


LÁMINA 9

- 1-1a. *Grammatophora marina*
- 2-4. *Gyrosigma balticum* var. *californicum*
- 5-6. *Gyrosigma scalproides* var. *eximium*
- 7. *Gyrosigma spencerii*.
- 8. *Gyrosigma* sp. 1
- 9-10. *Hantzschia amphioxys* f. *capitata*

Escala = 20 μm en figs. 1, 1a, 7, 9, 10; 50 μm en figs. 2-4; 100 μm en figs. 5, 6.

LAMINA 9



LÁMINA 10

1. *Hyalodiscus* sp. 1
- 2-2a *Licmophora abbreviata*
- 3-4. *Lyrella clavata* var. *Indica*
- 5-6. *Lyrella hennedyi*
7. *Lyrella hennedyi* forma *furcata*
8. *Lyrella hennedyi* forma *granulata*
- 9-10. *Lyrella implana*
- 11-12. *Lyrella irrorata*
13. *Lyrella subtypica*

Escala= 10 μ m en figs. 3-6; 20 μ m en figs. 2, 2a, 8-13

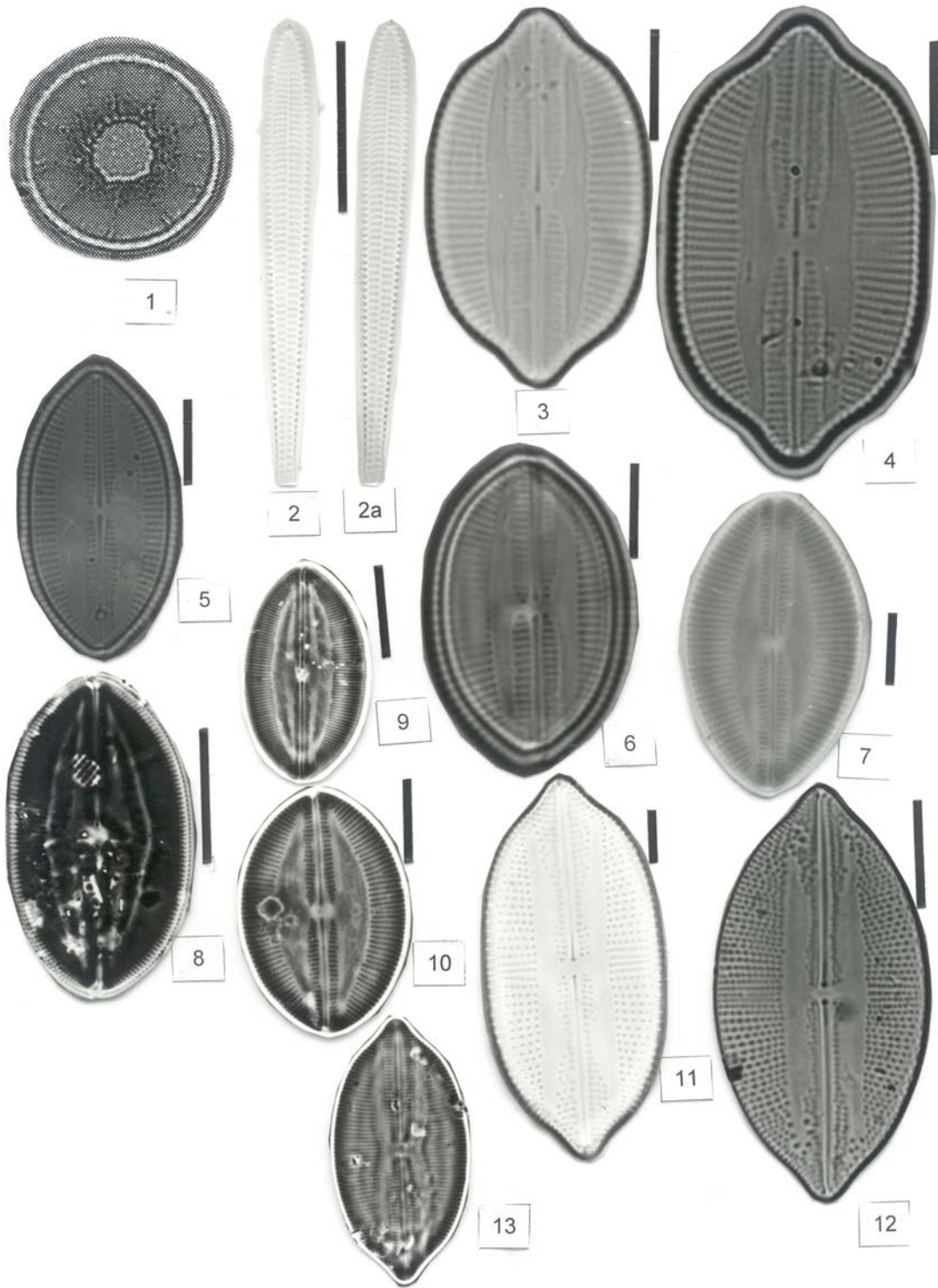


LÁMINA 11

Figs.

1. *Lyrella subtypica*
2. *Lyrella lyroides*
- 3-4 *Lyrella cf. exsul*
- 5-6 *Lyrella lyra* var. *recta*
7. *Navicula agnita*
8. *Navicula gastrum*
9. *Navicula normalis*
- 10-11. *Navicula longa*
12. *Navicula cf. normalis*
13. *Navicula* sp. 1

Escala = 10 μm en figs. 5, 8, 9; 20 μm en figs. 1-4, 7, 10-13; 50 μm en fig. 6.

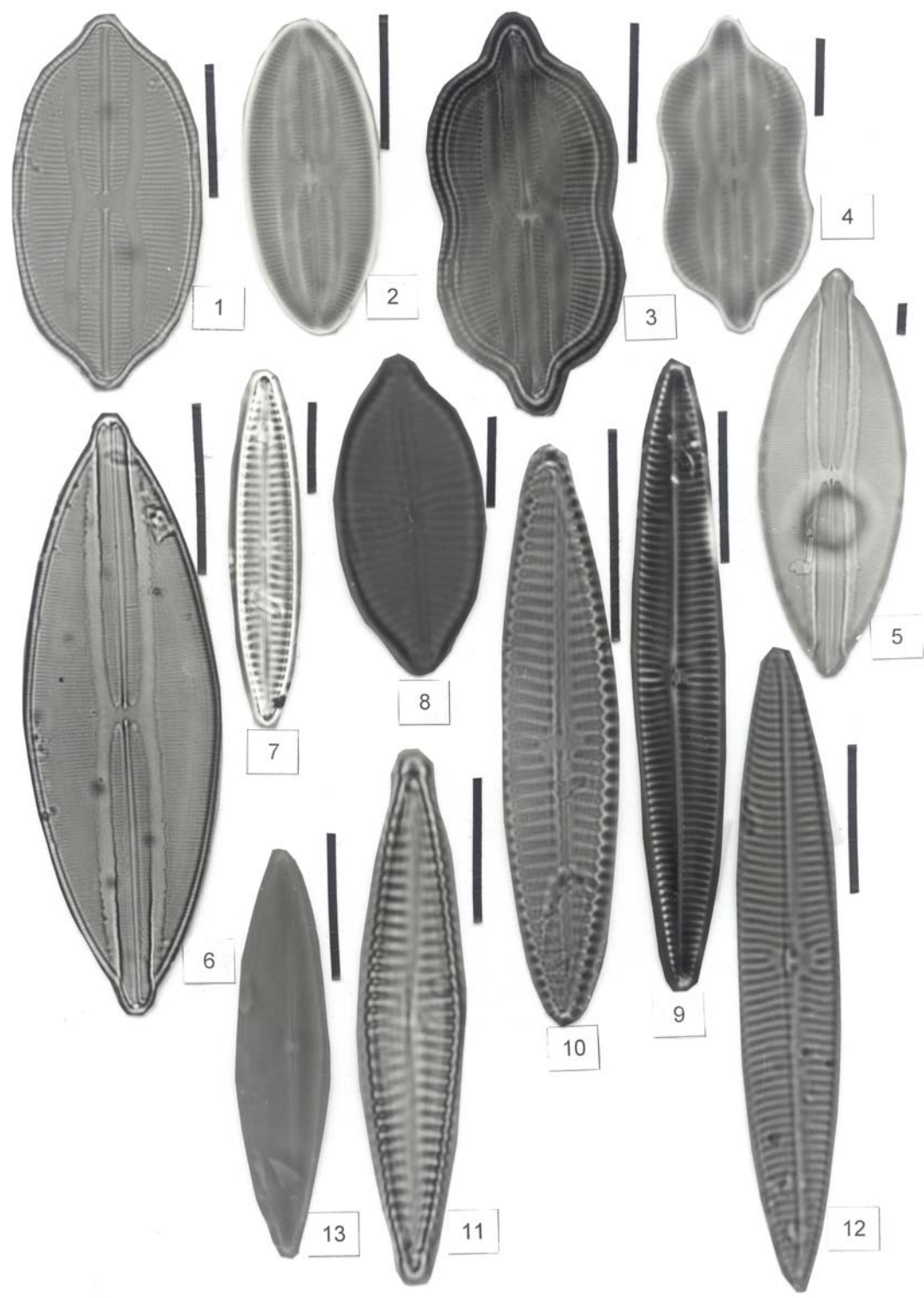


LÁMINA 12

Figs.

1. *Navicula* sp. 2
2. *Nitzschia* cf. *sigma*
- 3-4. *Nitzschia longa*
5. *Nitzschia sigma*
- 6-6a. *Nitzschia linkei*
7. *Nitzschia* sp.1
- 8-8a. *Odontella rostrata*

Escala = 10 μ m en figs. 1, 8-8a; 50 μ m en figs. 2- 7

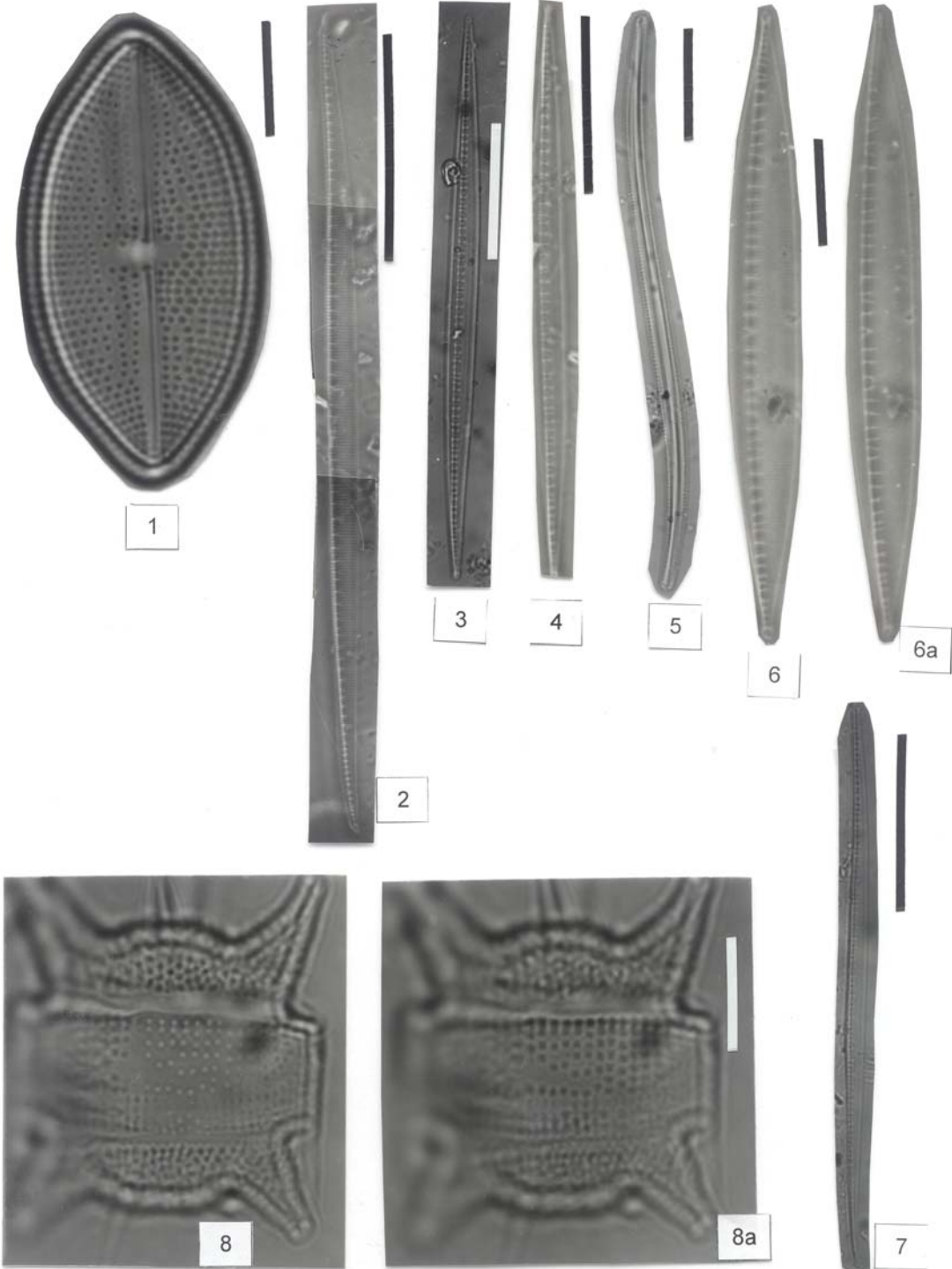


LÁMINA 13

Figs.

1. *Nitzchiella incurva*
- 2-3. *Odontella aurita*
- 4-4a. *Odontella* sp. 1
5. *Oestrupia musca*
- 6-7. *Oestropia powelli* var. *powelli*
- 8-8a. *Oestropia powelli* var. *vidovichi*
- 9-9a. *Opephora pacifica*
- 10-11. *Paralia sulcata*

Escala 5 μm en figs. 9 – 9a; 10 μm en figs. 1 – 8a, 10-11.

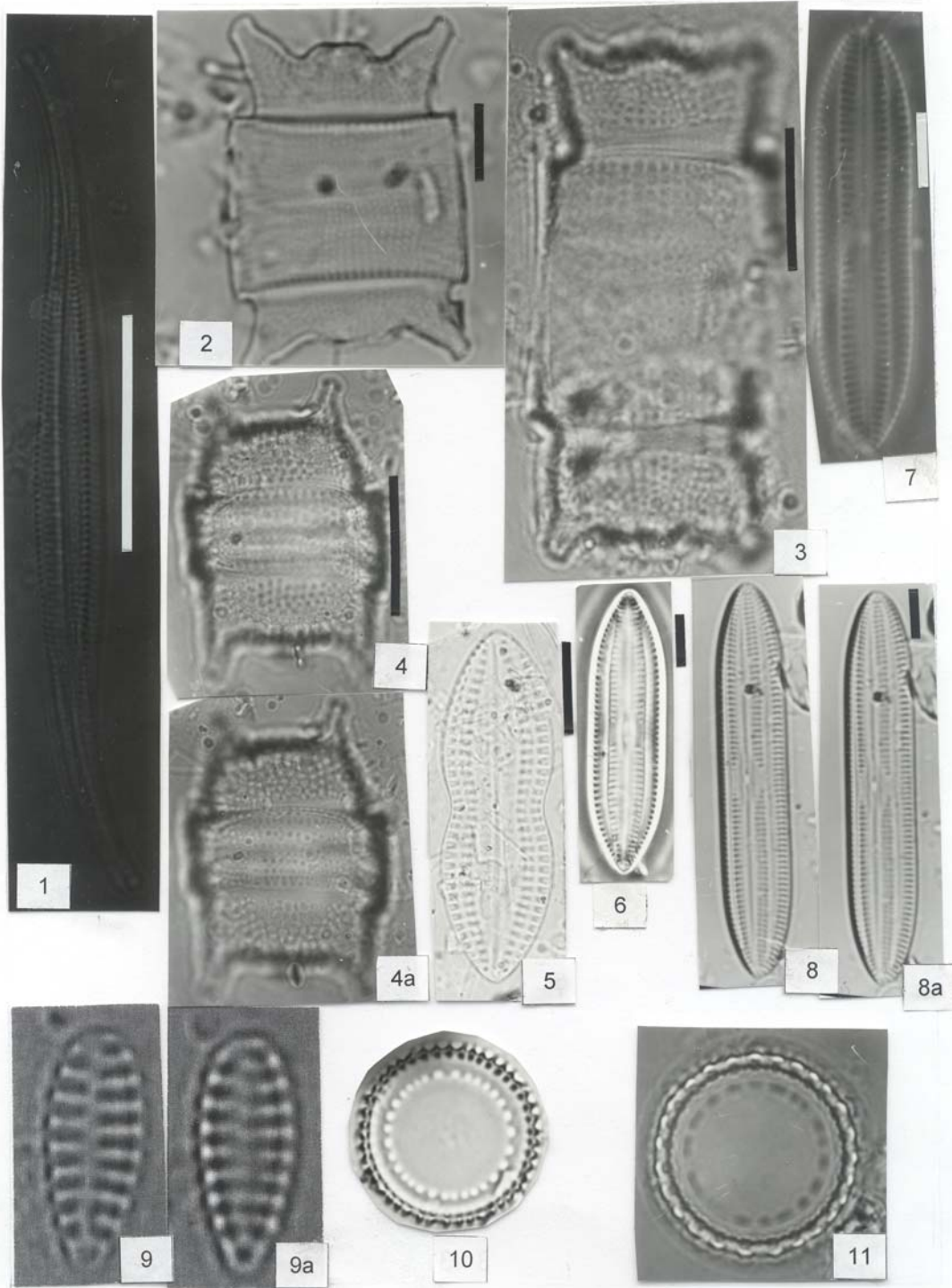


LÁMINA 14

Figs.

- 1-2. *Paralia sulcata*
- 3-4. *Petroneis granulata*
5. *Plagiogramma rhombicum*
6. *Plagiogramma pulchellum*
- 7-7a. *Plagiogramma* sp. 1
- 8-8a. *Plagiotropis vitrea* var. *genuina*
9. *Pleurosigma angulatum*
10. *Psammodiscus nitidus*
11. *Pseudo-solenia* sp. 1
12. *Rhopalodia* cf. *guiberula*

Escala = 10 μm en figs. 1-3, 5, 6, 12; 20 μm en figs. 4, 7, 7a, 8, 8a; 50 μm en fig. 9

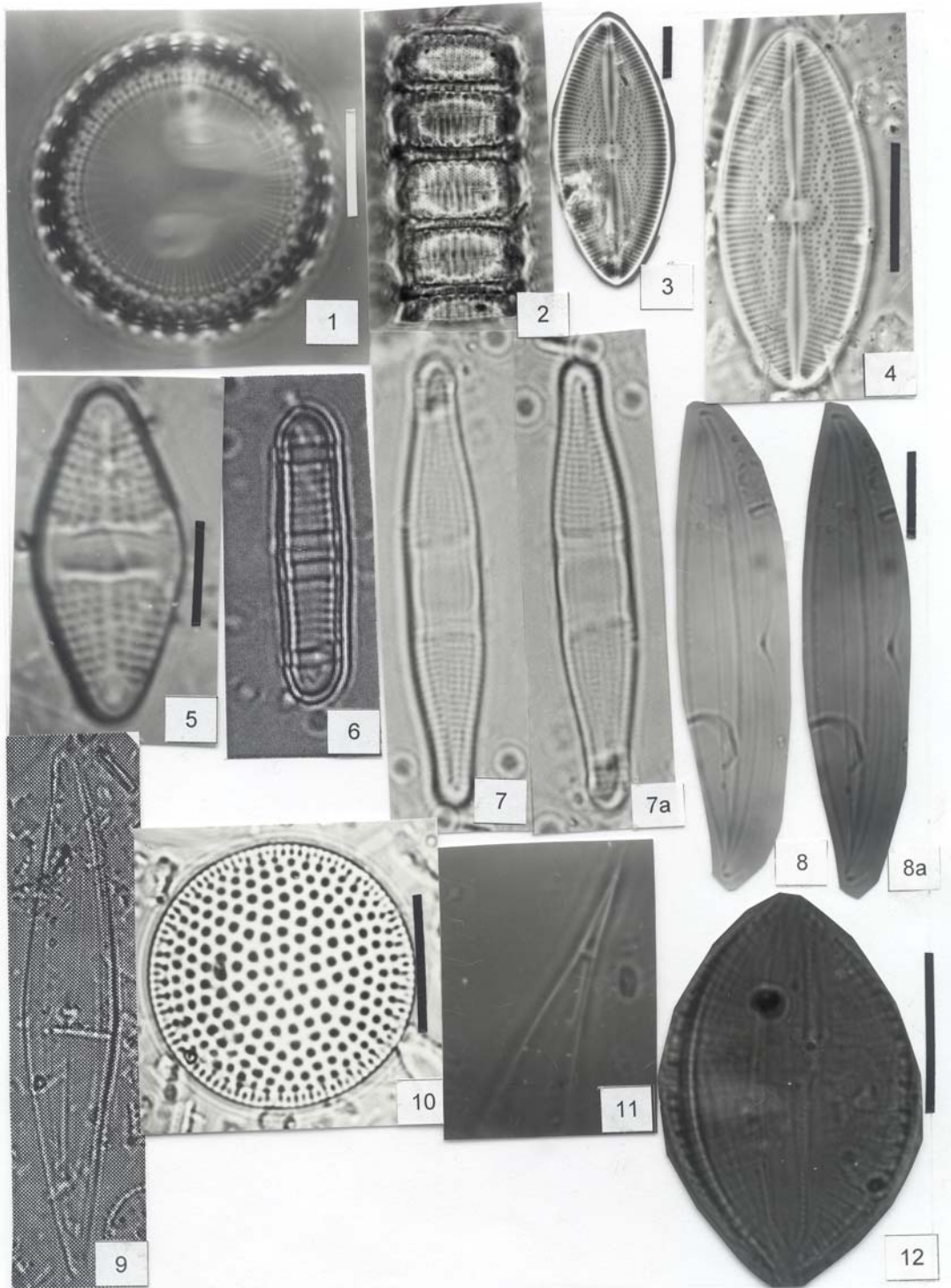


LÁMINA 15

1. *Pleurosigma* sp. 1
2. *Pleurosigma* sp. 2
3. *Pleurosigma* sp. 3
4. *Pseudo-nitzschia* sp. 1
5. *Pseudo-nitzschia* sp. 2
6. *Pseudo-nitzschia* sp. 3
- 7-7a. *Rhopalodia guiberula* var. *musculus*
8. *Rhopalodia* cf. *guiberula*
- 9-9a. *Rhopalodia musculus*

Escala = 10 μm en figs. 8- 9a; 20 μm en figs. 6, 7, 7a ; 50 μm en figs. 1-5 .

LAMINA 15

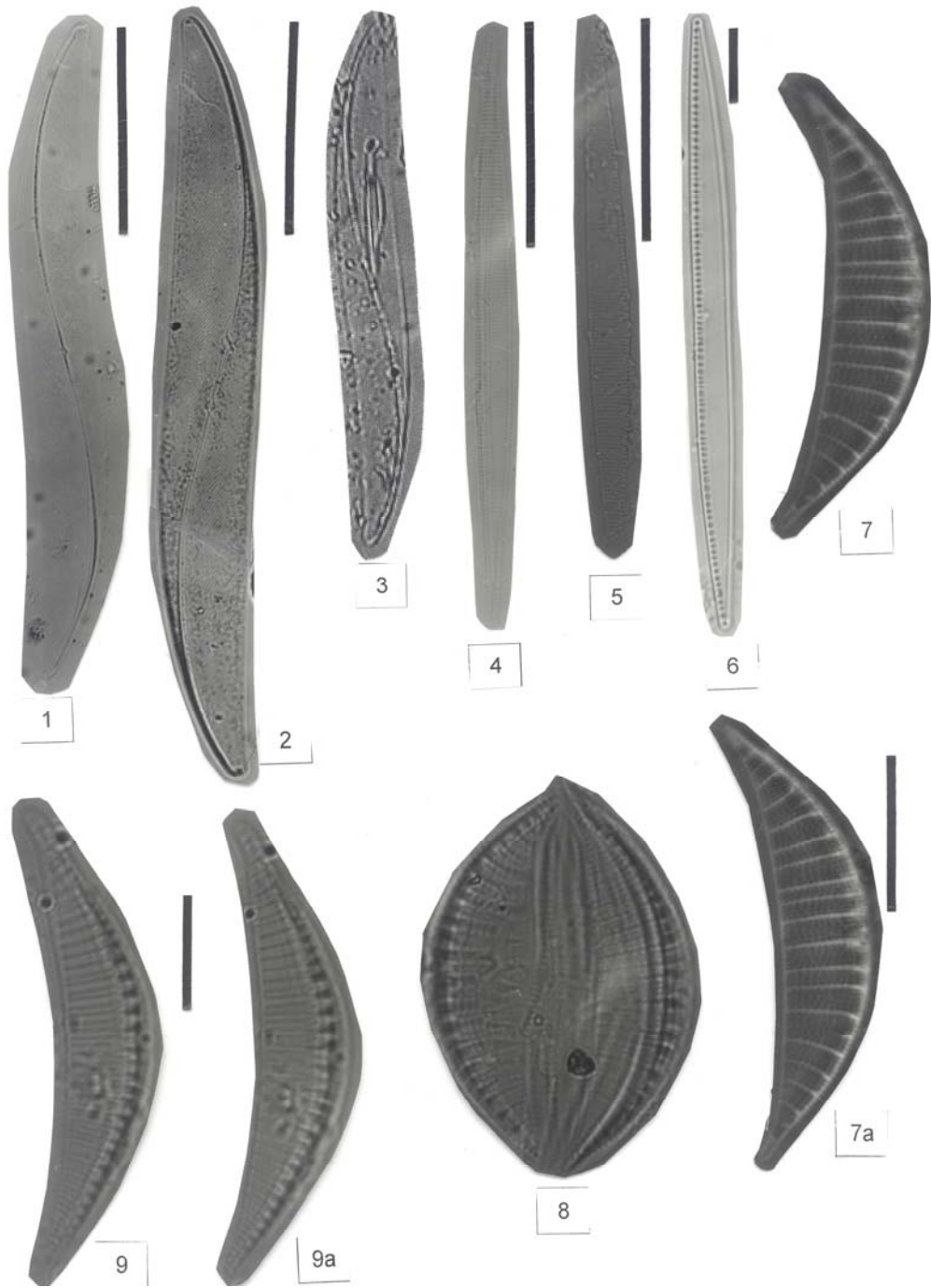


LÁMINA 16

Figs.

- 1-1a. *Rhopalodia* sp 1
- 2-3. *Sellaphora pupula* var. *rectangularis*
- 4. *Surirella fastuosa*
- 5-6. *Surirella preaeclara*
- 7. *Surirella* sp.1
- 8. *Surirella* sp. 2
- 9. *Thalassionema nitzschiodes* var. *capitulata*

Escala = 10 μm en figs. 1-3,8,9; 20 μm en fig. 4; 50 μm en figs. 5 - 7.

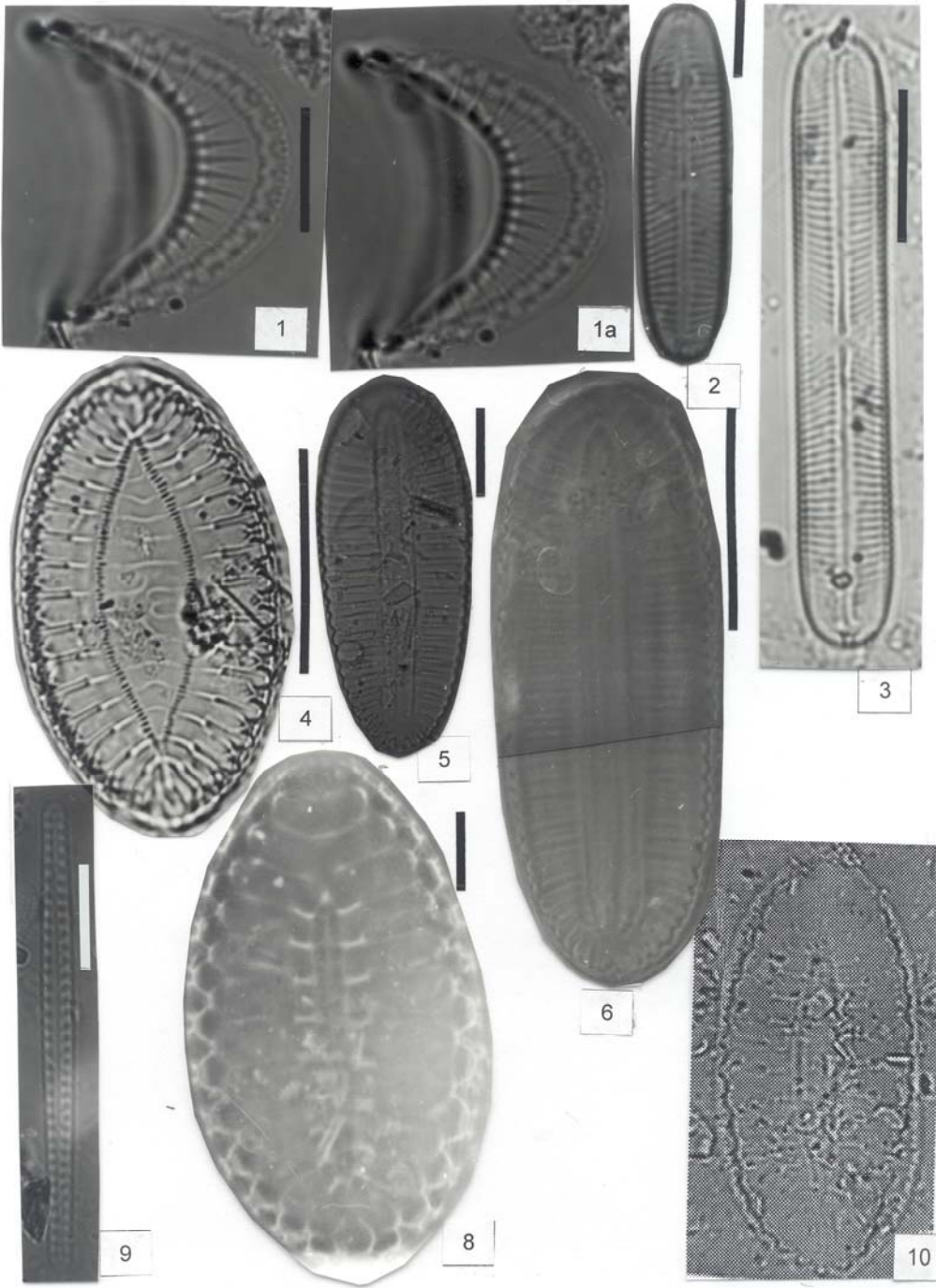


LÁMINA 17

1. *Thalassionema nitzschiodes* var. *capitulata*
2. *Thalassionema nitzschiodes* var. *claviformis*
- 3-4a. *Thalassionema nitzschiodes* var. *parva*
- 5-7. *Thalassiosira eccentrica*
8. *Thalassiosira* sp. 1
9. *Thalassiosira* sp. 2
- 10-11. *Thalassiosira* sp. 3
12. *Thalassiosira* sp. 4

Escala = 5 μ m en figs. 3-4a, 8, 9; 10 μ m en figs. 1, 2, 5-7, 10, 11.

LAMINA 17

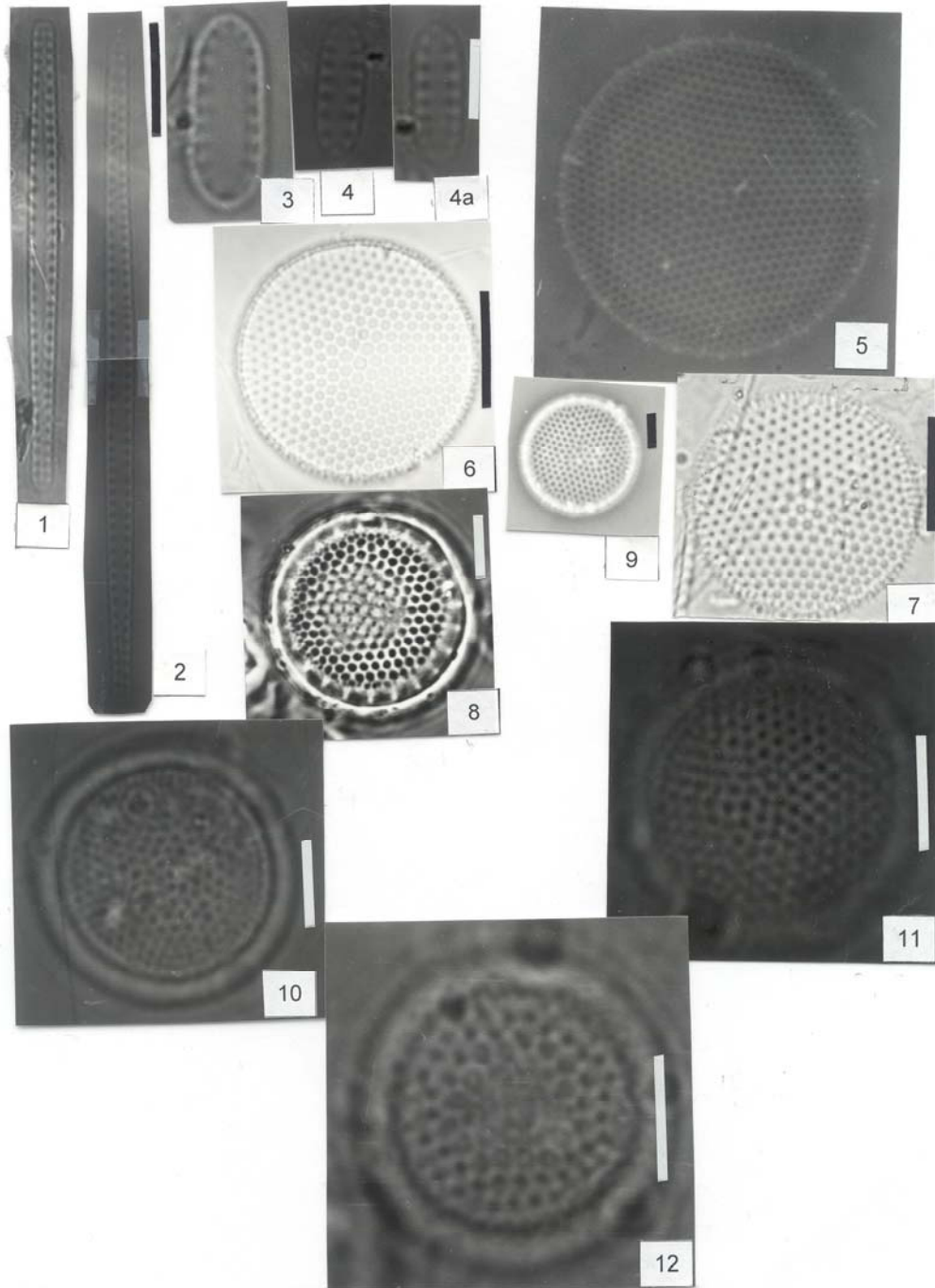


LÁMINA 18

1. *Thalassiosira* sp. 5
- 2-2a. *Thalassiosira* sp. 6
3. *Thalassiosira* sp. 7
- 4-5. *Trachyneis aspera* var. *vulgaris*
- 6-6a. *Triceratium favus*
7. *Tryblionella hungarica*

Escala 5 μm en fig. 1; 10 μm en figs. 2-2a, 7; 20 μm en figs. 3, 6, 6a; 50 μm en figs. 4,5.

LAMINA 18

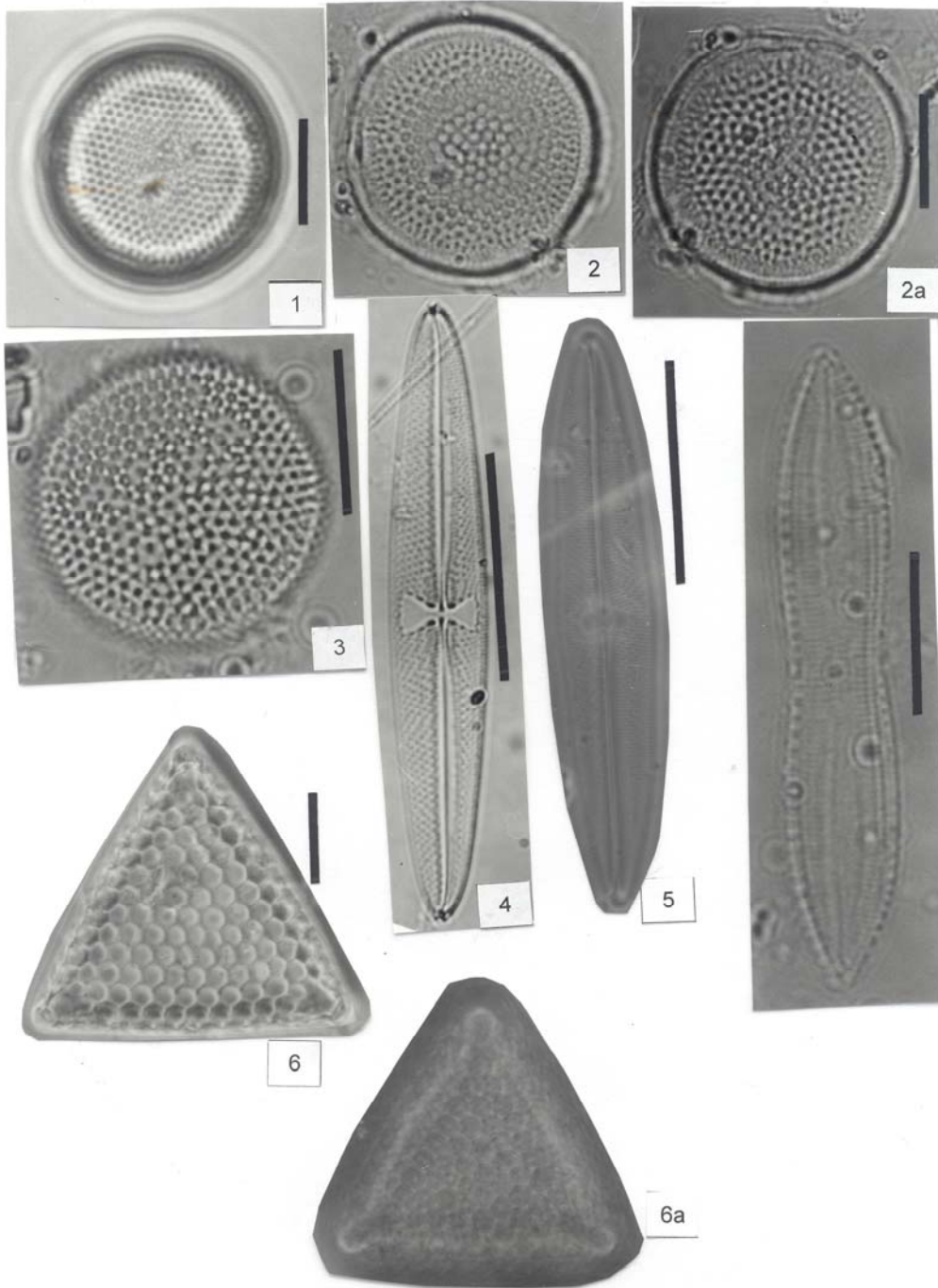


LÁMINA 19

1-1a. *Triceratium favus*

2. *Triceratium cf. spinosum*

Escala = 20 μm en figs. 1, 1a, 2.

LAMINA 19

