



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES
UNIDAD ACADÉMICA DE LOS CICLOS
PROFESIONALES Y POSGRADO

INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA
ESPECIALIZACIÓN, MAESTRÍA Y DOCTORADO
EN CIENCIAS DEL MAR

ESPECIES DE DIATOMEAS SELECCIONADAS DEL SUR DEL
GOLFO DE MÉXICO, ESTUDIADAS EN MICROSCOPIO DE
LUZ Y ELECTRÓNICO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS

PRESENTA

SERGIO LICEA DURÁN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

México, D. F.

febrero de 1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

CONTENIDO GENERAL

	Página
RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	2
ÁREA DE ESTUDIO	3
MATERIAL Y MÉTODOS	5
RESULTADOS	8
Clase Coscinodiscophyceae, Round & Crawford 1990	8
Familia Thalassiosiraceae, Lebour 1930, emend. Hasle 1973	8
Familia Skeletonemataceae, Lebour 1930, emend. Round 1990	17
Familia Stephanodiscaceae, Glezer & Marakova 1986	18
Familia Lauderiaceae, (Schutt) Lemmerman 1889, emend Round & Crawford 1990	18
Familia Paraliaceae, Crawford 1988	18
Familia Triceratiaceae (Schütt) Lemmerman 1889	19
Familia Hemiaulaceae, Heiberg 1863	19
Familia Cymatociraceae, Hasle, von Stosch & Syvertsen 1983	20
Familia Rhizosoleniaceae, De Toni 1890	20
Familia Chactocetaceae, Ralfs in Pritchard 1861	22
Familia Leptocylindraceae, Lebour 1930	28
Clase Fragilariophyceae	28
Familia Fragilariaceae, Greville 1833	28
Familia Thalassionemataceae, Round 1990	29
Clase Bacillariophyceae	30
Familia Mastogloiaeeae, Mereschkowsky 1903	30
Familia Diploneidaceae, D.G. Mann 1990	30
Familia Naviculaceae, Kützing 1844	30
Familia Pleurosigmataceae, Mereschkowsky 1903	31
Familia Bacillariophyceae, Ehrenberg 1831	31
DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	45
LITERATURA CITADA	47

CONTENIDO DE FIGURAS, TABLAS, APÉNDICES Y LÁMINAS

	Página
Figura 1. Localización y fecha de las estaciones de las campañas UNAM	3
Figura 2. Localización y fecha de las estaciones de las campañas IXTOC-I	4
Figura 3. Dibujos estilizados de 19 especies de <i>Thalassiosira</i> ; el tamaño corresponde al valor medio encontrado	16
TABLA 1. Resumen de las campañas utilizadas en este estudio	6
TABLA 2. Caracteres morfológicos de las especies de <i>Thalassiosira</i> con procesos de soporte bien desarrollados y observaciones de la literatura	10
TABLA 3. Caracteres morfológicos de las especies de <i>Thalassiosira</i> con estructura areolar excéntrica y observaciones de la literatura	12
TABLA 4. Caracteres morfológicos de las especies de <i>Thalassiosira</i> con estructura areolar radial-fasciculada y observaciones de la literatura	14
TABLA 5. Caracteres morfológicos de las especies de <i>Thalassiosira</i> con estructura areolar lineal y observaciones de la literatura	15
TABLA 6. Caracteres morfológicos de las especies de <i>Tryblionella</i> y observaciones de la literatura	32
TABLA 7. Caracteres morfológicos de las especies de <i>Psammodictyon</i> y observaciones de la literatura	33
TABLA 8. Caracteres morfológicos de <i>Nitzschia angularis</i> var. <i>affinis</i> (Sección <i>Spathulatae</i>) y observaciones de la literatura	35
TABLA 9. Caracteres morfológicos de <i>Nitzschia dissipata</i> (Sección <i>Dissipatae</i>) y observaciones de la literatura	35
TABLA 10. Caracteres morfológicos de <i>Nitzschia sigma</i> (Sección <i>Nitzschia</i>) y observaciones de la literatura	36
TABLA 11. Caracteres morfológicos de las especies de <i>Nitzschia</i> (Sección <i>Lanceolatae</i>) y observaciones de la literatura	40
TABLA 12. Caracteres morfológicos de las especies de <i>Nitzschia</i> (Sección <i>Nitzschia</i>) y observaciones de la literatura	41
TABLA 13. Caracteres morfológicos de las especies de <i>Nitzschia</i> (Sección <i>Pseudonitzschia</i>) y observaciones de la literatura	43
TABLA 14. Caracteres morfológicos de las especies de <i>Nitzschia</i> (Sección <i>Bacillaria</i>)	44
TABLA 15. Caracteres morfológicos de <i>Cylindrotheca closterium</i> y observaciones de la literatura	44
APÉNDICE 1. Localización de las estaciones de muestreo de las campañas UNAM	56
APÉNDICE 2. Localización de las estaciones de muestreo de las campañas IXTOC	57
APÉNDICE 3. Taxa seleccionados de muestras de fitoplancton, integradas y de columna de agua de 17 campañas oceanográficas, cuantificados por el método de Utermöhl, cuya abundancia relativa fue igual o mayor de 5%	58
APÉNDICE 4. Glosario de términos utilizados	63
APÉNDICE 5. Índice de géneros y especies	65
LÁMINAS 1-30	

RESUMEN

Este estudio se basa en el análisis de datos originales de conteos de células de fitoplancton y muestras recolectadas con red en el período de marzo de 1971 a marzo de 1982. Las especies estudiadas se seleccionaron en base a dos criterios: 1. La abundancia relativa igual o mayor del 5%, de muestras de agua analizadas por el método de sedimentación de Utermöhl y 2. Los géneros *Thalassiosira* y *Nitzschia* en base a colecciones de campo recolectadas con red. De acuerdo al primer criterio se seleccionaron 59 especies; en el segundo caso, el estudio reveló la presencia de 19 taxa de *Thalassiosira* y 22 de *Nitzschia*. En ambos casos, las muestras se observaron mediante microscopía de luz y/o electrónica, dependiendo de los taxa. Se concluye que para determinar las especies pequeñas y difíciles el uso de los dos microscopios es una buena opción, además de saber qué caracteres buscar en cada grupo taxonómico. Para cada especie se hicieron observaciones de la morfología de la valva, abundancia relativa y distribución local. Los resultados revelan que la mayoría de las especies concuerdan con la estructura valvar de otros autores, sin embargo se encontraron discrepancias aceptables en la densidad de estriación de las especies de *Tryblionella*, *Psammodictyum* y *Nitzschia*, que se atribuyen a la variación geográfica. El análisis preliminar de la presencia, abundancia y distribución mostró que: 1. *Thalassiosira delicatula*, *T. lineata*, *T. diporocylus*, *T. minima*, *T. partheneia*, *T. oceanica*, *T. lineata*, *T. lineoides*, *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros diversum*, *Chaetoceros pelagicum*, *Lauderia anulata* y *Nitzschia pungens* son especies comunes en la zona de afloramiento de Cabo Catoche. 2. La distribución horizontal parece estar influida por las condiciones hidrográficas, y la dinámica de las corrientes. 3. La presencia de especies bénticas en aguas superficiales, tales como *Cyclotella striata*, *Paralia sulcata*, *Mastogloma rostrata*, *Diploneis bombus* y algunas *Nitzschia* en otoño e invierno revela el efecto de la mezcla de agua por acción de los vientos. 4. Es característica la presencia de las especies de agua dulce y salobre *Thalassiosira binata*, *Thalassiosira decipiens*, *Nitzschia sigma* y *Nitzschia frustulum* en sitios cercanos a la descarga de ríos y lagunas costeras. 5. Diversos grupos de especies estuvieron presentes en diferentes sitios de la porción central de la Bahía de Campeche, aparentemente relacionados con la variación y desplazamiento de giros ciclónicos de esta región.

ABSTRACT

This study is based on the analysis of original countings of phytoplankton cells and net samples collected from March 1971 to March 1982. The studied species were selected on the base of two criteria: 1. Their relative abundance, regarding the analysis of water samples registered at least 5 % by the sedimentation inverted microscope method; 2. Members of the diatom genus *Thalassiosira* and *Nitzschia*, using a field collection of net samples. For the first judgment, 59 species were selected; for the second, the analysis revealed the presence of nineteen species of *Thalassiosira* and twenty two species of *Nitzschia*. In both cases samples were observed via light and electron microscopy depending on species. It is concluded that to identify small and difficult species the use of both microscopes is a good option, besides to know what to look for each taxonomic group. Observations on valve morphology, relative abundance and local distribution were done for each species. Results reveal that most species agree well with the valve morphology to those who literature reports, acceptable discrepancies on striation density was found on *Tryblionella*, *Psamodictyum* and *Nitzschia* species, attributed to geographic variation. Preliminary analysis of presence, abundance and local distribution showed that: 1. *Thalassiosira delicatula*, *T. lineata*, *T. diporocyclus*, *T. minima*, *T. parthenela*, *T. oceanica*, *T. lineata*, *T. lineoides*, *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros diversum*, *Chaetoceros pelagicum*, *Lauderia anulata* and *Nitzschia pungens* were common species in Cape Catoche area, where an upwelling occurs. 2. Horizontal distribution looks to be influenced by hydrographical conditions, as well as current dynamics; 3. Benthic species such as *Cyclotella striata*, *Paralia sulcata*, *Mastogloia rostrata*, *Diploneis bombus* and some *Nitzschia* taxa were present in surface waters during autumn and winter. Fresh water species like *Thalassiosira binata*, *Thalassiosira decipiens*, *Nitzschia sigma* and *Nitzschia frustulum* were present near river and coastal lagoons discharge revealing water mixing by wind action. 5. Several groups of species were present in different sites of the central portion of the Bay of Campeche apparently related to the variation and displacement of cyclonic gyres of this region.

INTRODUCCIÓN

El Sur del Golfo de México es una región importante desde el punto de vista biológico, económico y social, en virtud de su reconocido valor como zona pesquera de las más importantes en la República Mexicana (Secretaría de Pesca, 1990), asimismo por guardar yacimientos petroleros considerables (Nehring, 1978; Stewart-Gordon, 1979). En el aspecto biológico constituye una región con una alta productividad biológica, en comparación con el resto del golfo y Mar Caribe adyacente (Bogdanov *et al.*, 1968; Cruz, 1971; Zernova, 1969; Krylov, 1974; Villalobos y Zamora, 1975; Soto, 1979; Sánchez-Gil *et al.*, 1981; Licea *et al.*, 1982; Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1986; Solís-Ramírez y Chávez, 1986; García-Montes *et al.*, 1988, entre otros).

Las diatomeas representan el grupo más abundante de las algas con un número estimado en 50,000 especies (Round y Crawford 1981), las que junto con las dinoflageladas 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). La importancia de este grupo es aún mayor en zonas costeras y áreas de surgencia como la Bahía y Banco de Campeche en el sur del Golfo de México, donde la actividad pesquera es considerable. En los océanos una alta abundancia numérica típica a las áreas más fértiles (Elbrächter y Boje 1978; Schrader y Matherne 1981; Barron 1985; Barron y Baldauf 1989). En suma, las diatomeas son microorganismos importantes en estudios taxonómicos, ecológicos oceanográficos, bioestratigráficos y evolutivos (Breckle 1972; Abbot 1980; Fryxell y Medlin 1981; Round y Crawford 1981; Fryxell 1983; Baldauf y Barron 1982; Mann 1984; Akiba y Yanagisawa 1986; Barron y Keller 1982; Sims 1989), en virtud de su abundancia, diversidad y carácter indicador de ambientes.

Las diatomeas son algas café-doradas, unicelulares ocasionalmente asociadas en colonias que aparecieron en el Cretácico Tardío (Lipps, 1970). Poseen la capacidad de habitar cualquier ambiente acuático o semiacuático que este expuesto a la luz. Presentan un esqueleto externo o frústula constituida por dos valvas de dióxido de sílice en cuya forma y estructura se ha basado primordialmente la clasificación de las especies (Van Heurck 1880--85, 1896; Peragallo y Peragallo 1897-1908, Hanna, 1932, 1970; Hustedt 1930, 1930a; 1959, 1961-1966; Cupp 1943, Cleve-Euler 1951, 1952; Hendey 1964, entre otros).

Aunque en años recientes se han hecho esfuerzos por evaluar técnicas en genética molecular como fuentes de información taxonómica (Gallagher 1980, 1982, Brandt *et al.* 1981, Medlin 1990), el avance es escaso y de difícil aplicación, por lo que la delimitación de las especies todavía continúa siendo un gran problema (Håkansson 1986; Hallegraeff 1986; Kim y Barron 1986; Sims 1986; Watkins y Fryxell 1986; Williams 1986; Williams y Round 1986; Mann 1986; Cox 1988; Round *et al.* 1990).

La sistemática de diatomeas se ha basado por más de 150 años en la morfología de la frústula en el microscopio de luz (ML). Con el advenimiento del microscopio electrónico (ME), tanto de transmisión (MET), como de barrido (MEB) se observó a partir de la década de los setentas un gran desarrollo en los estudios morfológicos, al grado de que Round (1971, p. 95) afirmó que "no es exagerado afirmar que todas las especies necesitarán reinvestigarse". Como resultado la ultraestructura de los detalles finos, ahora accesible llevó a varios autores a acuñar diferentes términos para estructuras idénticas, como sucedió con Ross y Sims (1972) y Hasle (1972a) para los términos "rimoportula" y "labiate process", lo que más tarde motivó el compromiso de unificar la terminología (Anónimo 1975, Ross *et al.* 1979). Otra consecuencia derivada del conocimiento de la ultraestructura morfológica ha sido el descubrimiento de especies nuevas, transferencias y la creación de nuevos taxa y combinaciones (Hasle 1972; Fryxell 1975; Hasle y Fryxell 1977a; Ross y Sims 1980; Lange-Bertalot 1980; Fryxell *et al.* 1986; Sims 1986; Mann 1989), lo que también ha llevado a reconsiderar la sistemática de este grupo (Ross y Sims 1971; ; Simonsen 1979; Round y Sims 1981; Ross 1984 y Round *et al.* 1990).

El concepto de especie en diatomeas es sin duda complicado, debido en gran parte a su forma de reproducción y la carencia de información biosistemática en este grupo (Ross y Mann 1986), lo que plantea dificultades en la delimitación de especies por medio de las características morfológicas, sobre todo en grupos que presentan polimorfismo (Stoermer 1967; Schultz 1971; Hasle y Evensen 1976; McMillan y Johansen 1988). Diversos autores han encontrado que pueden existir diferencias fisiológicas o morfológicas en la ultraestructura de los morfotipos de una misma especie (Guillard *et al.* 1973; Borowitzka y Volcani 1978) por otro lado, los taxónomos tienen ideas diferentes acerca de cómo definir las especies y otras categorías taxonómicas, el problema radica en cómo el autor define los límites de los morfotipos para incluirlos en un mismo taxa y distinguir dónde ocurre el rompimiento entre éste y

su vecino más cercano. En este trabajo se han considerado el criterio morfológico de la especie y los taxa infraespecíficos variedad y forma, en virtud de que son reconocidos e indispensables en la taxonomía de diatomeas.

Otro problema que enfrenta el taxónomo, sobre todo el que trabaja en ambientes tropicales, es que las descripciones originales que se encuentran en las obras clásicas contienen escasa información de los caracteres de variación extrema e ilustraciones, además de que la mayoría de las especies tipo son de aguas templadas y fría.

Este estudio surgió por un lado, de la necesidad de conocer en detalle la comunidad fitoplanctónica del Sur del Golfo de México, en virtud del valor ecológico que representa el conocimiento de las taxocenosis del fitoplancton, hasta el entendimiento global de esta importante región. Sin embargo, ante la imposibilidad de abarcar todos los grupos, se estableció como una etapa prioritaria el estudio taxonómico de las especies más abundantes de diatomeas. De esta manera, se delimitaron los dos objetivos principales de esta investigación, que son:

1. Revisar la taxonomía y distribución de las diatomeas más frecuentes, en base a estimaciones de abundancia.

2. Revisar la taxonomía y morfología de los géneros *Thalassiosira* Cleve 1873 y *Nitzschia* Hassal 1845, en base a colecciones de campo.

Así, este estudio pretende aportar conocimiento de la flora diatomológica de esta localidad y contribuir a la biogeografía de este grupo de organismos. Por esta razón en este estudio se ha puesto especial atención en ilustrar cada taxón, incluyendo los caracteres morfométricos más importantes, considerando que es el único camino de asegurar que otros autores conozcan qué material se asigna a cada taxón, además de que los límites de variabilidad son en general poco conocidos. Cabe mencionar que este estudio forma parte de un programa de investigación que realiza el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM en el Golfo de México, consistente en el estudio integral de la Zona Económica Exclusiva Mexicana.

ANTECEDENTES

Los estudios florísticos sobre diatomeas en el Golfo de México son escasos y puntuales. Las primeras observaciones las realizaron Schmidt *et al* (1874-1959) en su "Atlas der Diatomaceenkunde" donde se reportan sólo en ilustraciones numerosos taxa recolectados en diferentes localidades del Golfo de México, sobre todo en la Bahía de Campeche, sin embargo algunos son de dudosa determinación.

La mayoría de los trabajos se han realizado más bien en la parte Noreste y Noroeste del Golfo y cubren pocos grupos (Birnhak *et al* 1967; Freese 1952; Conger 1954; Wood 1963; Saunders *et al.* 1967; Saunders 1968; Saunders y Glen 1969; Prasad 1986, entre otros). Curl (1959) en un estudio de fitoplancton en la Bahía de Apalachee ilustra las especies más importantes de diatomeas; Conger *et al* (1972), compilaron una lista de 918 especies que han sido reportadas en la literatura clásica para esta región; Saunders y Fryxell (1972) tratan sobre la distribución de estos organismos para el Golfo de México. En los últimos años los autores que han estudiado la taxonomía de este grupo y que se refieren a las especies de esta región, la tratan de manera específica, por esta razón las referencias

utilizadas en este estudio se mencionan en forma particular en las especies estudiadas y no en esta sección.

Las observaciones sobre diatomeas en el Sur del Golfo de México son escasas y entre ellas se puede mencionar Loyo-Rebolledo (1966); Licca (en prensa) examinó la sistemática y distribución del género *Thalassiosira* y Moreno (1990), Moreno y Licca (en prensa) la sistemática y taxonomía del género *Coscinodiscus* de esta región, sin embargo la taxonomía de diatomeas es todavía poco conocida. Otras investigaciones se han realizado a través de estudios regionales de fitoplancton, como las de Gómez-Aguirre (1965, 1965a, 1974), Suárez-Cabro y Gómez-Aguirre (1965), Licca (1977), Licca y Santoyo (1991), Licca *et al.* (1982, 1991a), Santoyo y Signoret (1973, 1975, 1977), Avendaño y Sotomayor 1980), en donde se puede observar a través de listados florísticos la abundancia de estos organismos. Luna (1981), Delgado (1985) y Torres (1986), hicieron observaciones en la plataforma continental de Yucatán en que destacan la dominancia de diatomeas en la zona de surgencia aledaña a Cabo Catoche.

DIATOMEAS DEL SUR DEL GOLFO DE MÉXICO

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en la región Sur del Golfo de México entre los 18 16' y 23 48' de latitud Norte y los 85 45' y 96 59' de longitud Oeste (Figs. 1 y 2). Esta región ha sido estudiada con mayor intensidad en años recientes por la comunidad internacional como consecuencia del interés general en las ciencias del mar. Las investigaciones realizadas por instituciones mexicanas

se enmarcan en una relativa continuidad a partir de la década de los 70's. Lara-Domínguez *et al* (1990) y De la Lanza (1991), realizaron compilaciones bibliográficas de las costas mexicanas, en donde los autores resumen la información del conocimiento generado en esta región. Para los fines de este estudio, lo que a continuación se presenta es una caracterización hidrológica global,

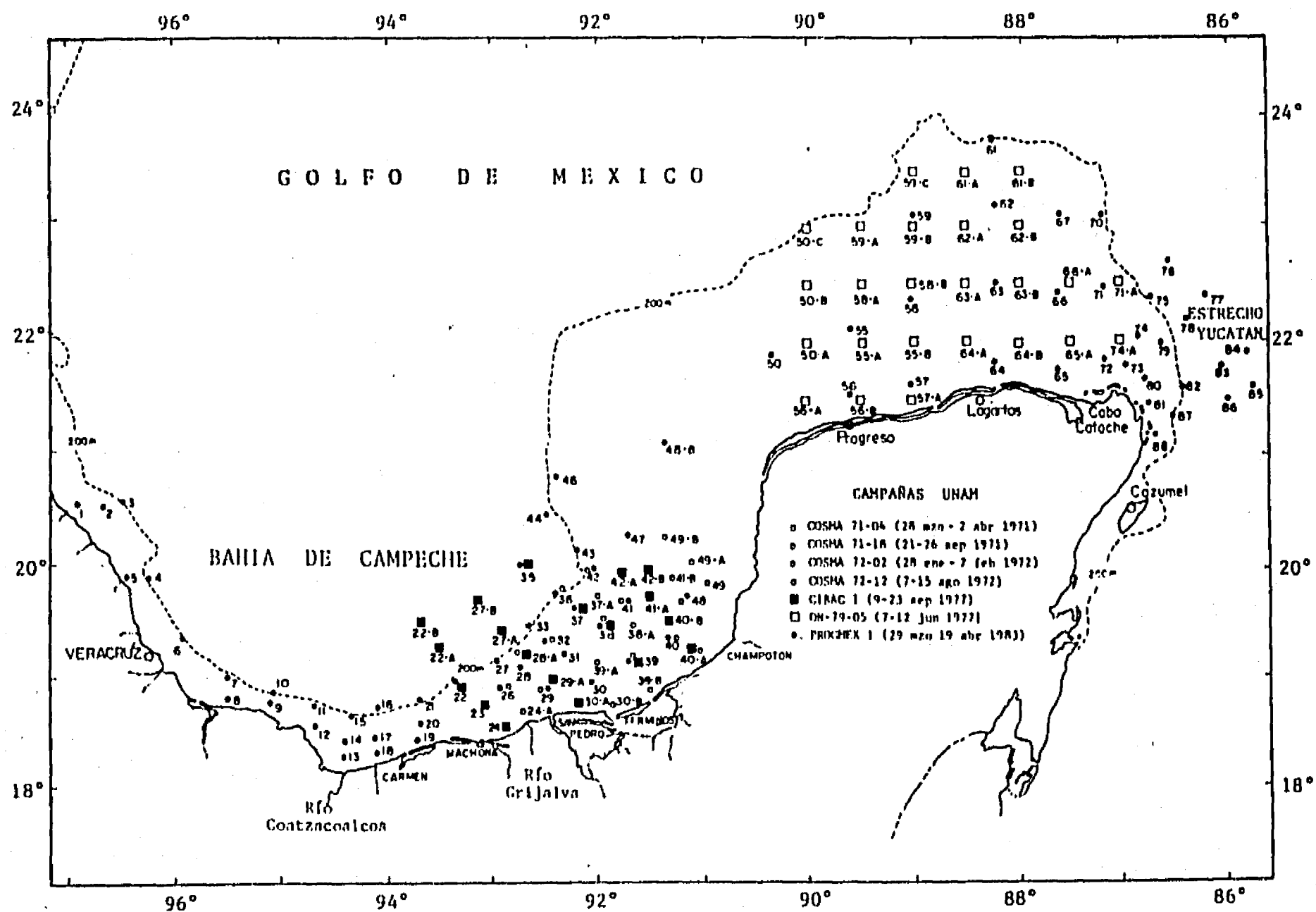


Figura 1. Localización de las estaciones en las diferentes campañas UNAM.

con énfasis en los aspectos más sobresalientes de la capa de agua superficial, que es la que más afecta la distribución de los organismos del fitoplancton.

El Golfo de México está influido por la presencia de masas de aire frío y seco provenientes del Norte, que al interactuar con las masas tropicales propias de éste, se producen frentes fríos conocidos como "nortes" entre los meses de octubre y febrero (Nowlin y Parker 1974). Estos vientos tienen influencia en toda el área del golfo, provocando enfriamiento y mezcla de la capa de superficial, cuyo efecto en la bahía y Banco de Campeche es también considerable (Alatorre *et al.* 1987). Asimismo, los huracanes producen cambios temporales en el estado físico, químico y biológico del agua (Franceschini Y El-Sayed 1968).

La circulación en el Golfo de México, está determinada fundamentalmente por la variación interanual de la Corriente de Lazo, con influjo a través del Canal de Yucatán, siendo éste, el factor principal de la renovación de las aguas del golfo en la capa superficial (Nowlin 1972). La posición y extensión de esta corriente es extremadamente variable y la que experimenta mayores variaciones a través del año (Leipper 1970; Behringer *et al.* 1977; Molinari *et al.* (1978). Estos autores describen variaciones temporales con valores máximos en primavera y mínimos en invierno. Señalan que al incrementarse la velocidad de esta corriente, aumenta su penetración hacia la costa Oeste del golfo, formando meandros que posteriormente se desprenden cuando disminuye la velocidad, generando giros anticiclónicos (Nowlin y Hubertz, 1972). Lai y Richardson (1977) describen la formación de anillos de núcleos cálidos que se originan a partir de meandros de la Corriente del Golfo,

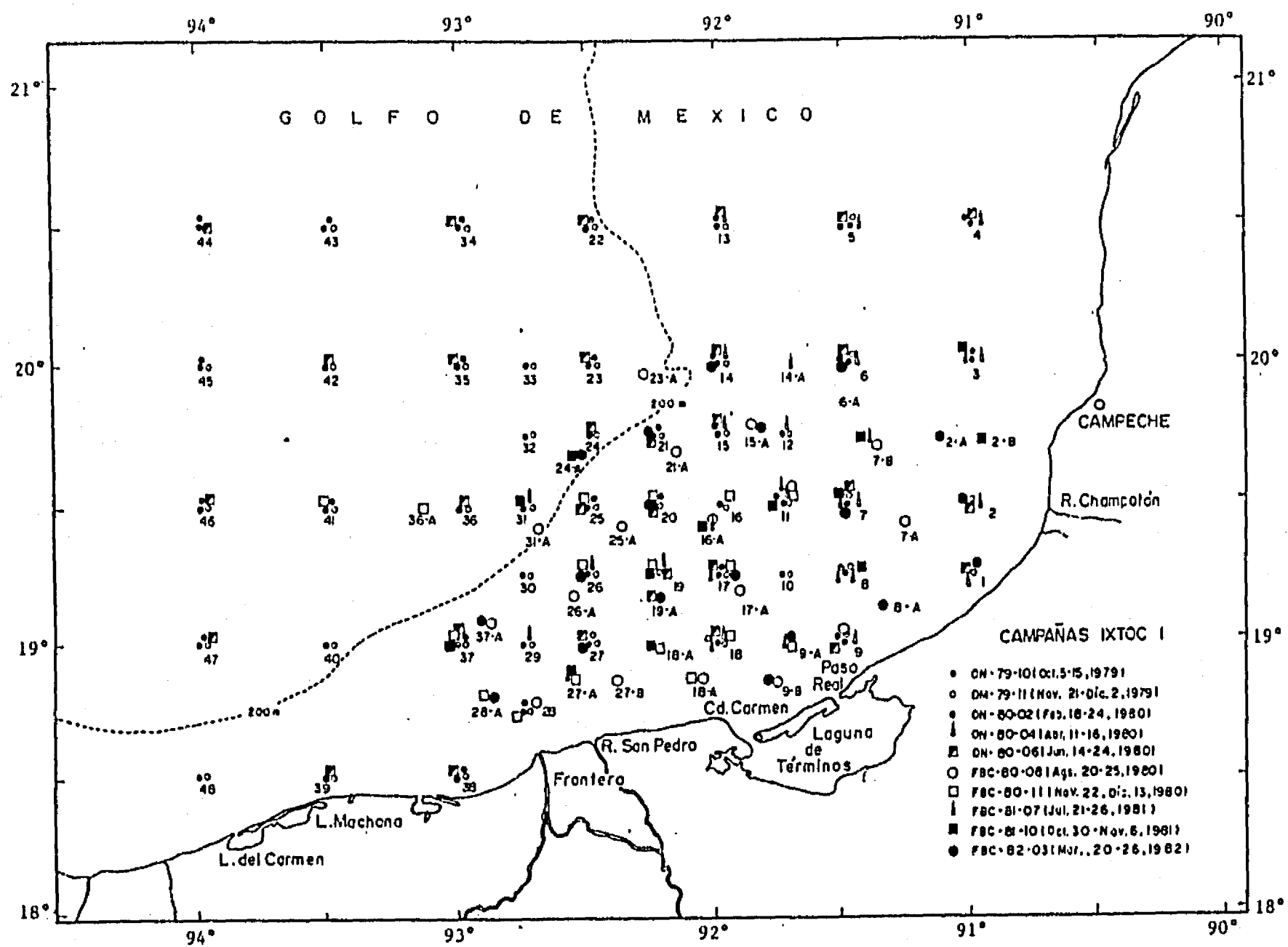


Figura 2. Localización de las estaciones en las diferentes campañas IXTOC-I.

que una vez separados se mueven generalmente hacia el Suroeste a lo largo del talud continental.

La Bahía de Campeche presenta una circulación ciclónica como característica predominante, asociada principalmente a las variaciones de transporte del Canal de Yucatán (Nowlin, 1972; Molinari *et al.* 1978; Merrel y Morrison 1981). Los modelos hidrodinámicos de simulación de Monreal-Gómez y Salas de Leon (1985, 1990), confirman la presencia de giros ciclónicos en esta región; éstos autores, señalan la existencia de un giro ciclónico en febrero, que persiste hasta marzo; en abril tiende a desvanecerse, efectuándose en éste período el cambio de dirección de la corriente; en mayo, el giro desaparece y la circulación se efectúa de Este a Oeste; en julio se observa un pequeño giro ciclónico que comienza a desarrollarse sobre la costa Oeste de Yucatán; en agosto y septiembre, el giro ciclónico está presente y persiste hasta diciembre. Shirazago (1991) coincide en parte con estas observaciones y refiere que la circulación costera de la Bahía de Campeche entre julio y diciembre es de Este a Oeste, mientras que a partir de febrero se invierte.

Un aspecto característico de esta región es la intensa estratificación de la capa de agua superficial en primavera y verano, con valores sobresaturados de oxígeno entre 30 y 50 m de profundidad. Esta sobresaturación, producida por la actividad fotosintética se mantiene debido a la fuerte estratificación vertical que se rompe en invierno (Emilsson 1976 y Emilsson *et al.* 1977). De acuerdo a los perfiles típicos de salinidad de la Bahía de Campeche de Padilla *et al.* (1987) y Shirazago (1991) la capa superficial muestra

valores por encima de 37‰ hacia el Este de la Laguna de Términos, lo que indica una escasa circulación de las aguas de esta región (Emilsson, comunicación personal).

Otro aspecto importante lo constituye la presencia de frentes en la franja costera en el sur del golfo, debido al aporte de los ríos y lagunas costeras en esta zona, de los cuales uno de los más importantes es el que ocurre frente al sistema Grijalva-Usumacinta (Czitrom *et al.* 1986). Otro tipo de frentes son los que se observan entre un giro ciclónico y un anticiclónico (Salas de Leon y Monreal-Gómez, 1986), lo que en conjunto determina una zona altamente dinámica influida por factores propios de la zona costera (Villalobos y Zamora 1975; De la Lanza *et al.* 1976; Mancilla y Vargas 1980).

La hidrología de la parte oriental de la plataforma continental de Yucatán tiene como característica principal la existencia de un afloramiento frente a Cabo Catoche a lo largo del talud, asociado a la Corriente de Yucatán, fenómeno referido por diversos autores (Cochrane 1966, 1969; Khromov 1969; Vasil y Torin 1969; Bessonov *et al.* 1971; Bulanienkov y García-Díaz 1975). Otros autores reportan asociado a este afloramiento abundancia de plancton (Belousov *et al.* 1966, Bogdanov *et al.* 1968 y Cruz 1971), así como riqueza de fitoplancton y nutrientes (Zernova 1969; Furnas y Smayda 1987; Espinosa-Carreón 1989). Ruz-Rentería y Merino Ibarra (1989) señalan que además de este afloramiento, se observa un fenómeno de surgencia por viento a lo largo de una banda costera que se extiende de Cabo Catoche a Progreso con ligeras interrupciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

RECOLECCIÓN DE MUESTRAS Y SELECCIÓN DE MATERIAL.

a). Campañas oceanográficas

Las muestras utilizadas en este estudio se obtuvieron a bordo de diferentes buques oceanográficos durante el desarrollo de programas conjuntos entre la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a través del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICML) con otras instituciones. Las muestras se recolectaron en 17 campañas oceanográficas realizadas de marzo de 1971 a marzo de 1982, durante ese tiempo se obtuvieron 991 muestras de agua (células fitoplanctónicas) y 452 muestras con red de arrastre. Para fines prácticos las campañas utilizadas se organizaron en 2 grupos:

1. CAMPAÑAS UNAM, las que se realizaron por interés exclusivo de los programas del ICML (Tabla 1; Fig. 1; Apéndice 1) y

2. CAMPAÑAS IXTOC-I (Tabla 1; Fig. 2; Apéndice 2) que se efectuaron por el interés de conocer los efectos del derrame del Pozo Ixtoc-I, ocurrido en junio de 1979.

Las campañas UNAM, se iniciaron entre los años 1971 y 1972, como parte de los programas de Investigaciones Cooperativas del Caribe y Regiones Adyacentes, a bordo del B/O Virgilio Uribe, en que se realizaron cuatro campañas denominadas COSMAS, en razón del ciclo estacional. Las campañas CIBAC (Circulación de la Bahía de Campeche), constituyen parte de los programas que realiza el Laboratorio de Oceanografía Física del ICML.

TABLA I
RESUMEN DE LAS CAMPAÑAS OCEANOGRÁFICAS UTILIZADAS EN ESTE ESTUDIO

Campañas oceanográficas		Fecha	Número de estaciones	Tipo de muestras integradas	columna de agua	arrastres red 20 µm	35 µm
UNAM	COSMA 71-04	28 mar. 2 abr. 1971	22		25		x
	COSMA 71-18	21 - 26 sep. 1971	22		54		x
	COSMA 72-02	28 ene. 2 feb. 1972	22		49		x
	COSMA 72-12	7 - 15 ago. 1972	22		47		x
	CIBAC/I-77-09	9 - 23 sep. 1977	19	19			x
	ON/79-05	7 - 12 jun. 1979	25	25		x	
	PROGMEX/I-03-83	29 mar. 19 abr. 1983	74		248	x	x
IXTOC I	ON/79-10	5 - 15 oct. 1979	45	45		x	
	DM/79-11	21 nov. 2 dic. 1979	42	42		x	
	ON/80-02	18 - 24 feb. 1980	30	30		x	
	DM/80-04	11 - 16 abr. 1980	16	16			x
	ON/80-06	14 - 24 jun. 1980	31	31			x
	FBC/80-08	20 - 25 ago. 1980	20		88	x	
	FBC/80-11	22 nov. 13 dic. 1980	16		62		x
	FBC/81-07	21 - 26 jul. 1981	15		71	x	
	FBC/81-10	30 oct. 6 nov. 1981	13		61		x
	FBC/82-03	20 - 26 mar. 1982	18		78		x

La campaña PROGMEX-I (Prospección General del Golfo de México), representa el inicio de varias investigaciones en el sur del Golfo de México y se realizó con el B/O Justo Sierra.

Las campañas IXTOC-I se realizaron entre octubre de 1979 y marzo de 1982 en la región central de la Bahía de Campeche.

Los muestreos se realizaron a bordo de los buques ONJUKU, del Instituto Nacional de Pesca (campañas ON), el Dragaminas-20, de la Secretaría de Marina (Campaña DM) y el MARSEP-I, de las Escuelas Técnicas Pesqueras de la Secretaría de Educación Pública (campañas FBC). Algunos resultados se encuentran en Licca *et al.* (1982, 1991a) y Licca y Santoyo (1991).

Las muestras de agua se recolectaron mediante botellas Van Dorn y Niskin a diferentes profundidades

en la columna de agua, con excepción de las campañas ON/79-05, ON/79-10, DM/79-11, ON/80-02, DM-80-04 y ON/80-06, en que por razones de tiempo, éstas fueron muestras integradas (=muestra que se obtuvo homogeneizando cantidades iguales de agua recolectada a diferentes profundidades en la columna de agua). La preservación se hizo con lugol a saturación con acetato de sodio.

b). Selección de material

Las especies tratadas en este estudio se seleccionaron en base a dos criterios:

1. Las especies que registraron una abundancia relativa igual o mayor del 5 % en de agua analizadas por el método de sedimentación de Utermöhl;

2. Las especies de los géneros *Thalassiosira* Cleve 1873 y *Nitzschia* Hassal 1845, en base a colecciones de campo. De esta manera se consideraron 101 taxa.

PROCESAMIENTO DE MUESTRAS Y DATOS

a). Sedimentación y cuantificación

Las muestras de agua se analizaron por el método de sedimentación de Utermöhl, (Hasle 1978). Con los datos originales, consistentes en cuantificación de células del fitoplancton y referidos en parte por Licca (1977), Licca *et al.* (1982) y Licca y Santoyo (1991), se seleccionaron las 59 especies tratadas en este estudio (Apéndice 3), además de 19 taxa de *Thalassiosira* y 22 de *Nitzschia*.

b). Preparación de muestras

Las muestras obtenidas con red, se utilizaron en el estudio taxonómico, para lo cual se hicieron preparaciones temporales, permanentes (laminillas) y preparaciones para observaciones en microscopio electrónico.

Las preparaciones temporales (montajes en agua) se utilizaron para determinar la mayoría de las especies, pues con esta técnica es posible reconocer muchas de las especies. Las preparaciones permanentes, se utilizaron para la observación detallada de las especies de difícil determinación. Para ello fue necesario eliminar el contenido orgánico de las valvas, siguiendo los métodos de Hasle y Fryxell (1970) y Simonsen (1974), con lo cual también se separan los componentes de la frústula. De este material limpio, se prepararon 4 laminillas de cada estación, utilizando hyrax como medio de montaje. Las determinaciones específicas se efectuaron primordialmente con un microscopio de luz transmitida Zeiss con lentes Planapo oil 40/0.75, 63/1.74 y 100/1.30 en campo claro y contraste de fase.

Las preparaciones destinadas para las observaciones en MET, se hicieron colocando el material libre de materia orgánica sobre rejillas de cobre de los números 150 y 200, con soportes de formvar o carbón, utilizando 80 Kv de aceleración. Las observaciones se efectuaron en un microscopio Hitachi-8 del Centro de Microscopía Electrónica de la Universidad de Agricultura y Mecánica de Texas (TAMU), uno Jeol-100 del Instituto de Fisiología Celular de la UNAM y otro Jeol-100 del Departamento de Microscopía Electrónica del Instituto de Biología y Limnología de la Universidad de Oslo.

Las preparaciones para las observaciones en MEB, se hicieron colocando el material limpio en un cubreobjetos cementado con plata coloidal sobre un

portamuestras de aluminio. Posteriormente la muestra se dejaba secar al aire durante 12 horas y se le adicionaba una gota de tetróxido de osmio al 1 %, dejándola secar otras 12 horas, para finalmente cubrirla con una capa conductiva menor de 300 Å a base de carbón y oro paladio. En algunos casos fue necesario hacer aislamientos manuales mediante pipetas de punta fina, a fin de transferir especies problema. Las observaciones al microscopio se hicieron utilizando 18 Kv de aceleración para las especies debilmente silificadas y entre 25 y 30 Kv para las especies más resistentes, con ángulos de inclinación entre 30 y 45. Los microscopios utilizados fueron: Jeol JSM-35 de TAMU, Jeol JSM-35 del ICML, UNAM y Jeol JSM-35C de la Universidad de Oslo.

Las laminillas base de este estudio, portamuestras para microscopio electrónico y negativos se catalogaron y depositaron en el Laboratorio de Fitoplancton y Productividad del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.

c). Observaciones taxonómicas

El sistema de clasificación taxonómica adoptada es el propuesto recientemente por Round *et al* (1990), por ser el más actualizado y con nuevas bases filogenéticas basadas en los conocimientos que han aportado los estudios de fisiología y microscopía electrónica. Esta clasificación considera a las diatomeas en la División Bacillariophyta con tres Clases: Coscinodiscophyceae, formada por las diatomeas céntricas; Fragilariophyceae, integrada por las diatomeas pennales sin rafe y Bacillariophyceae, que agrupa a las diatomeas pennales con rafe.

La terminología utilizada para reconocer la estructura valvar y su ornamentación se basó fundamentalmente en Anónimo (1975), Ross *et al* (1979), así como Rines y Hargraves (1988). Considerando la importancia que la terminología tiene, se incluye al final un glosario con los términos utilizados en las diagnósis de las especies (Apéndice 4).

Las mediciones morfométricas de las valvas, se hicieron sobre las laminillas o fotografías, seleccionando al azar un mínimo de 50 ejemplares. Los datos de la densidad de estriación y número de fíbulas en 10 μ m se obtuvieron de valores obtenidos en los microscopios de luz y electrónico.

Los sinónimos han sido omitidos en la mayoría de los casos, debido a la disponibilidad de la obra de VanLandingham (1967, 1968, 1978), quien en diversos volúmenes

ha recopilado la sinonimia de las diatomeas fósiles y recientes.

d). Determinación de la abundancia relativa y distribución

Uno de los criterios utilizado para referir la abundancia relativa de las especies tratadas, se basó en la estimación porcentual obtenida de los análisis cualitativos y cuantitativos por el método de Utermöhl y se refiere de manera convencional de la siguiente manera:

- 5 - 10 % rara
- 11 - 20 % escasa
- 21 - 30 % poco abundante
- 31 - 50 % muy abundante
- más de 50 % dominante

Otro criterio se aplicó exclusivamente en las especies de los géneros *Thalassiosira* y *Nitzschia*, el que se efectuó en una colección de preparaciones permanentes y se fundamentó en el análisis de cuatro laminillas de cada estación de muestreo. En este análisis, las valvas fragmentadas se contabilizaron como organismos completos según el criterio de Keast (1968). De esta manera y en forma convencional, se consideró a una especie como ocasional, cuando ésta se observó hasta cinco veces; se le llamó común, cuando ésta apareció de 6 a 20 veces; y se consideró abundante, cuando se observó más de 20 veces. Criterios similares se siguen en Schrader y Fenner (1976), Andrews (1980) y Barron (1981). La distribución en el área de estudio se fundamenta en los dos criterios referidos.

RESULTADOS

Los 101 taxa estudiados están contenidos en tres clases, 12 ordenes, 18 familias y 30 géneros, de acuerdo a la clasificación adoptada y propuesta por Round *et al* (1990). Al final, en el Apéndice 5 se incluye un índice alfabético de las especies tratadas.

En las páginas siguientes y de acuerdo a dicha clasificación se presenta la ordenación de las especies. En cada taxón se proporcionan las referencias que fueron útiles en su determinación; las características morfológicas observadas, así como notas de su abundancia y distribución local. En algunos casos se incluye información biogeográfica y comentarios sobre aspectos taxonómicos. En los géneros *Thalassiosira*, *Chaetoceros* y *Nitzschia*, se hace una revisión bibliográfica más extensa, en consideración a su complejidad morfológica e importancia numérica.

División: Bacillariophyta

Clase: Coscinodiscophyceae, Round y Crawford
(*In*: Round *et al.* 1990).

Subclase: Thalassiosirophyceidae,
Round & Crawford (*Ibidem*).

Orden: Thalassiosirales, Glezer & Makarova
1986.

Familia: Thalassiosiraceae,
Lebour 1930, emend. Hasle 1973

Género *Thalassiosira* Cleve 1873

Los caracteres fundamentales de este grupo son: células unidas en cadenas conectadas por hilos de quitina (McLachlan *et al.* 1965, McLachlan y Craigie 1966), algunas veces embebidas en una matriz gelatinosa (Schrader 1972; Fryxell *et al.* 1984). Las valvas presentan foramen externo, cribra interna, presencia al menos de un proceso labiado (*rimoportula*) y procesos de soporte (*fuloportulae*) en la cara valvar (Hasle 1968, 1973a). La presencia de procesos ocluidos es también de valor taxonómico (Fryxell 1975, 1978; Hasle y Fryxell 1977). La talla de la valva, talla de las areolas, patrón de colocación de los procesos valvares y naturaleza del manto, son también caracteres importantes (Fryxell y Hasle 1977).

Makarova (1981), señala que además de los caracteres ya mencionados, se debe considerar el patrón de distribución geográfico y su influencia en la variabilidad morfológica, así como la información ecológica disponible. Fryxell *et al.* (1984) encontraron que la ubicación del proceso labiado en relación con el anillo marginal de procesos de soporte es de carácter taxonómico. Hasle (1983) y Syvertzen y Hasle (1984), encontraron que el número de poros satélite de los procesos de soporte pueden ser específicos para cada taxón.

En este género se determinaron 19 taxa, los cuales se arreglaron en cuatro grupos de acuerdo a los caracteres más conspicuos de la estructura de la valva. Al final se

incluye una tabla que sintetiza los caracteres observados y datos que reporta la literatura (Tablas 2-5).

GRUPO I.- ESPECIES CON PROCESOS DE SOPORTE BIEN DESARROLLADOS:

Thalassiosira alleni, Takano
(Lám. 3, Figs. 21-22a)

Takano 1965, p. 4, Fig. 2.
Hasle 1978, p. 101, Figs. 100-128.
Lange *et al.* 1983, Figs. 1-6.

Sólo se observaron células solitarias, 16-25 μm diámetro. Valvas curvadas con una concavidad central. Un proceso de soporte central, un proceso labiado marginal, un anillo de procesos marginales separados por 5-6 areolas. Areolas de la cara valvar arregladas en sectores, 16-18 en 10 μm ; areolas del manto más finas, 42 en 10 μm .

El carácter más distintivo lo constituye la areolación del manto. Esta especie es morfológicamente cercana a *T. hispida* Syvertzen (1986), especialmente en ML; sin embargo, se distingue de *T. alleni* en que ésta tiene areolas más pequeñas en el manto, además de que el tubo externo del proceso labiado muestra aproximadamente el mismo diámetro que el proceso de soporte; en contraste el proceso labiado de *T. hispida* es casi el doble de ancho. Esta especie se describió en aguas japonesas; Hasle (1974) la ha registrado en Hawaii, Golfo de México y costas de Grecia y Africa; Takano (1965) y Fryxell *et al.* (1984) la reportan formando numerosas colonias gelatinosas.

Abundancia y distribución local.- Se observó en forma ocasional al principio de primavera, siendo común en verano en algunas estaciones de la región central de la Bahía de Campeche.

Thalassiosira binata Fryxell
(Lám. 3, Fig. 23)

Hasle y Fryxell 1977a, p. 244, Figs. 24-29.
Takano 1978, p. 46, Figs. 1-9.
Takano 1979, Lám. 10.

Valva discoidal, 4-7 μm diámetro, un anillo de procesos marginales de soporte bien desarrollados, uno central, un proceso labiado marginal cerca de uno de soporte marginal.

La característica más distintiva en ML son dos procesos de soporte marginales juntos, en contraste con el

espacio regular de los restantes. De acuerdo a Hasle y Fryxell (1977 a), es una especie costera eurihalina con amplia distribución. Takano (1978), la describió de la boca del río Mississippi y la ha encontrado como predominante en mareas rojas en aguas litorales de Japón.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en otoño, se observó cerca de la desembocadura de los ríos Tuxpan y Lagartos (estaciones 1-3, 57 y 57-A).

Thalassiosira mala Takano
(Lám. 3, Figs. 24-24a)

Takano 1965, p. 1, Lám. 1, Figs. 1-8.
Takano 1976a, Láms. 1-2.

Células solitarias, fuertemente silificadas, 5.2-7.2 μm diámetro. Valvas planas discoidales. Un proceso de soporte excéntrico entre el margen y el centro, un anillo marginal de procesos de soporte separados por 3-4 areolas; un proceso labiado marginal. Areolas hexagonales de la cara valvar en estructura excéntrica lineal, 31-35 en 10 μm , areolas más finas al margen, 47-51 en 10 μm .

Especie descrita de la Bahía de Tokio formando colonias gelatinosas. De acuerdo a Hasle (1976), se presenta con amplia distribución en aguas tropicales y templadas, incluyendo el Golfo de México. Takano (1965) y Hasle (1976) la reportan también formando colonias gelatinosas.

Abundancia y distribución local.- Se observó en forma ocasional en las estaciones 36, 37a y 42 durante las campañas COSMA en invierno, y hacia el centro de la Bahía de Campeche, cerca del borde de la plataforma continental.

Thalassiosira minima Gaarder
(Lám. 3, Figs. 25-28; Lám. 4, Figs. 29-30)

Sinónimo: *Thalassiosira floridana*
Gaarder 1951, p. 31, Fig. 18.
Hasle 1980, p. 167, Figs. 1-17.
Takano 1981, Lám. 62.

Células en cadena, 6.8-10.4 μm diámetro. Valvas planas, ligeramente deprimidas al centro. Dos procesos de soporte centrales; un anillo de procesos de soporte marginales, 3-4 en 10 μm , un proceso labiado marginal. Areolas irregulares en forma y tamaño, siendo mayores en medio de la cara valvar.

La localidad tipo de esta especie son los bancos de la costa norte de Europa. Las observaciones de Hasle (1976) la ubican como especie cosmopolita; Takano (1981) la ha registrado en aguas japonesas y Herzig y Fryxell (1986) en el Atlántico norte.

Abundancia y distribución local.- Ocasional durante primavera en sitios cercanos al Estrecho de Yucatán y Cabo Catoche, asociada al área de surgencia.

Thalassiosira oceanica Hasle
(Lám. 4, Figs. 31-33a.)

Hasle 1983, p. 220, Figs 1-16.

Valvas planas, 5.7-16.2 μm diámetro. Cara valvar con estrías radiales, margen valvar de estructura grotesca, 43-58 areolas marginales en 10 μm . Un proceso labiado marginal cercano a uno de soporte; un anillo marginal de procesos de soporte regularmente espaciados, 3-4 en 10 μm con cuatro poros satélite, procesos de soporte de tipo opercular. Uno ligeramente subcentral, con tres poros satélite.

Hasle (1983) la reporta como planctónica, marina, oceánica, característica de los océanos Atlántico y Pacífico, Mar de los Sargazos y Golfo de México, Herzig y Fryxell (1986) la observaron en los anillos calientes del Golfo de México en el Atlántico norte.

Abundancia y distribución local.- Abundante durante primavera, tanto en laminillas como en las muestras de agua, en las estaciones 65-A, 66, 71-74, 78-79, sitio donde se presenta una surgencia. Se observó en forma ocasional en varias estaciones de la región nororiental de la plataforma continental de Yucatán en la campaña PROGMEX-I.

Thalassiosira partheneia Schrader
(Lám. 4, Figs. 34-36)

Schrader 1972, p. 59, Láms. 1-2.

Hasle 1983, p. 223, Figs. 19-31.

Fryxell *et. al.* 1984, p. 143, Figs. 2-15.

TABLA 2
CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS ESPECIES DE *Thalassiosira* CON PROCESOS DE SOPORTE BIEN DESARROLLADOS Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

Taxa	Autor	Diámetro (μm)	Areolas valva	en 10 μm margen	Posición procesos labiados	Procesos de soporte valva	Procesos de soporte margen	Otros caracteres
<i>T. allenii</i>	Takano 1965 este estudio	8-18 16-25	14-22 16-18	40 42	marginal	uno central	un anillo separado por 5-6 areolas	areolas radiales bifurcadas
<i>T. binata</i>	Hasle y Fryxell 1977 Takano 1978 este estudio	4-18 7.5-16 4-7	30-40 --- ---	--- --- ---	marginal cercano a uno de soporte	uno central	un anillo	areolas en hileras radiales
<i>T. mala</i>	Takano 1965 Takano 1976 este estudio	4-10 3.8-8.8 5.2-7.2	25-30 --- 31-35	50 --- 47-51	marginal	uno alejado del centro	un anillo separado por 3-4 areolas	patrón areolar lineal, excéntrico
<i>T. mínima</i>	Hasle 1980 Rivera 1981 este estudio	5-14 6-15.5 6.8-10.4	30-40 22-35 32-38	50 40-50 aprox. 50	marginal entre dos procesos de soporte	dos centrales	un anillo, 3-4 en 10 μm	areolas irregulares
<i>T. oceanica</i>	Hasle 1983 Herzig y Fryxell 1987 este estudio	3-12 5-19 5.7-16.2	--- --- ---	40-60 --- 43-58	marginal	uno, ligeramente subcentral	un anillo, 3-4 en 10 μm	areolación radial fasciculada
<i>T. partheneia</i>	Schrader 1972 Hasle 1983 Fryxell <i>et al.</i> 1984 este estudio	8-14 9-11(?) 4.4-12 5.3-10.2	--- 40-60 --- 45-60 estrías	--- --- --- ---	marginal, cercano a uno de soporte	uno ligeramente subcentral	un anillo, 3-4 en 10 μm	areolación radial fasciculada

--- Indica falta de datos

Colonias gelatinosas, valvas ligeramente planas discoidales, 5.3-10.2 μm diámetro. Un proceso labiado marginal entre dos de soporte, a veces más cerca a uno de soporte; un anillo de procesos de soporte espaciados regularmente, 3-4 en 10 μm con tres poros satélite. Procesos de soporte tipo operculado (parte interna de los procesos mayor que los tubos externos). Un proceso de soporte subcentral con cuatro poros satélite. Estructura areolar básica radial fasciculada, areolas loculadas.

Esta especie se describió de la surgencia de Cabo Blanco formando colonias gelatinosas, Elbrächter y Boje (1978) registraron colonias hasta de 25,000 células en la misma región. Esta especie es cercana a *Thalassiosira oceanica*, y tiene además distribución geográfica similar, pero se distingue de esta última por la estructura del velo, areolación y morfología de los procesos. Fryxell *et al.* (1984) la han registrado asociada con *Thalassiosira* sp. cf. *subtilis*, *T. diporocyclus* y *T. fragilis* en colonias gelatinosas en aguas oligotróficas en el Atlántico norte.

Abundancia y distribución local.- Se registró con similar abundancia y distribución que *Thalassiosira oceanica* en la mayor parte de las localidades.

GRUPO II.- ESPECIES CON ESTRUCTURA AREOLAR EXCÉNTRICA:

Thalassiosira decipiens (Grunow) Jorgensen
(Lám. 5, Figs. 38-39a)

Hasle 1979, p. 88, Láms. 1-8.
Mahood *et al.* 1986, p. 138, Figs. 62-67, 97-98.
McMillan y Johansen 1988, p. 309, Figs. 3-24.

Sólo se observaron células solitarias. Cara valvar cóncava, 9-15 μm diámetro. Areolas hexagonales arregladas en estructura excéntrica, 6-8 en 10 μm en cara valvar; 11-12 en 10 μm manto valvar. Un proceso labiado prominente localizado entre dos procesos de soporte marginales. Un anillo de procesos de soporte marginales prominentes, 4-7 en 10 μm ; otro de soporte no prominente adyacente a la areola central.

Esta especie se distribuye en el Mar Caspio, ríos Elba y Támesis, así como en las costas del norte de Europa (Hasle 1979). Takano (1956) la registró en la Bahía de Tokio durante un florecimiento, Lica y Luna (1987) la observaron en la Laguna de Tamiahua.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en verano y otoño, se presentó en la zona costera frente a las desembocaduras de ríos y la Laguna de Términos, así

como en las estaciones 64 y 65, en la campaña PROG-MEX-I.

Thalassiosira eccentrica (Ehrenberg) Cleve
(Lám. 5, Figs. 40-44)

Basinomio: *Coscinodiscus eccentricus* Ehrenberg
Fryxell y Hasle 1972, p. 300, Láms. 4-5.
Simonsen 1974, p. 9, Láms. 2, Figs. 1-13.
Rivera 1981, p. 64, Láms. 20-22.
Mahood *et al.* 1986, p. 137, figs. 30-35, 102.

Células solitarias o en cadena. Valvas planas 17-49 μm diámetro; areolas de la cara valvar ligeramente menores que las del margen, 5-8 (12) y 7-10 respectivamente. Un proceso labiado marginal prominente; un proceso de soporte adyacente a la areola central, otros dispersos sobre la cara valvar. Dos anillos de procesos marginales alternados, 7-8 en 10 μm . Espinas marginales irregulares, hileras de areolas curvadas excéntricamente.

La taxonomía y morfología de esta especie se encuentra en Fryxell y Hasle (1972). De acuerdo a sus observaciones se localiza en aguas superficiales con temperatura de 6.47 a 28.5 C y la consideran de amplia distribución oceánica. Simonsen (1974), la registra en aguas de Chile; Herzig y Fryxell (1986), en las costas del Atlántico de Norteamérica.

Abundancia y distribución local.- Ocasional o común, sobre todo en primavera e invierno en las estaciones 12, 14, 15 y 21 (campañas DM-79-11 y FBC-82-03).

Thalassiosira elsayedii Fryxell
(Lám. 6, Figs. 45-45a)

Fryxell 1975, p. 59, Figs. 1-13.

Se observó en células solitarias. Valvas discoidales, 12-23 μm diámetro. Areolas hexagonales con estructura excéntrica, ligeramente de talla irregular, 10-14 en 10 μm en la cara valvar, 12-15 en 10 μm en el manto valvar. Dos procesos labiados marginales, uno casi frente al otro. Un anillo de procesos marginales de soporte, 4-5 en 10 μm y uno central.

Especie descrita del noroeste del Golfo de México. Herzig y Fryxell (1986) la han registrado en la costa Atlántica de Norteamérica.

Abundancia y distribución local.- Se registró en forma ocasional en verano en las estaciones 26, 22, 27-A, 36 y 37 en sitios alejados de la costa.

Thalassiosira oestrupii var. *venrikae*

Fryxell y Hasle

(Lám. 6, Figs. 46-49)

Fryxell y Hasle 1980, p. 810, Figs. 11-19.

Rivera 1981, p. 103, Láms. 43-44.

Takano 1982, Lám. 96.

Sólo se observaron células solitarias. Valva discoidal ligeramente cóncava, 9-33 μm diámetro. Areolas valvares con estructura excéntrica, 8-10 en 10 μm , ligeramente más cortas en el manto valvar, 9-12 en 10 μm . Dos procesos de la cara valvar juntos o ligeramente separados (uno labiado y otro de soporte). Un anillo de procesos de soporte marginales separados por 7-9 areolas.

De acuerdo con Fryxell y Hasle (1980), esta variedad se encuentra ampliamente distribuida en regiones tropicales y subtropicales. Fryxell *et al.* (1979), la reportan como especie común en el sureste de Hawaii; Rivera (1981), la ha encontrado en aguas chilenas.

Abundancia y distribución local.- Se registró como especie común en invierno cerca del límite de la plataforma continental de la Bahía de Campeche y en forma ocasional al inicio del verano en la región aledaña a Cabo Catoche.

Thalassiosira punctifera (Grunow)

Fryxell, Simonsen y Hasle

(Lám. 6, Fig. 50)

Sinónimo: *Coscinodiscus excentricus* var.*punctifera* Grunow.

Simonsen 1974, p. 10, Láms. 2-3.

Sólo se observó en células solitarias. Valvas casi planas, 53-82 μm diámetro. Estructura areolar excéntrica en la cara valvar, ligeramente de tamaño irregular, 6-8 areolas centrales en 10 μm ; 7-9 areolas en 10 μm cerca del margen. Dos procesos labiados: uno marginal, otro central. Un anillo marginal de procesos de soporte, 4 en 10 μm ; varios dispersos en la cara valvar.

TABLA 3
CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS ESPECIES DE *Thalassiosira* CON ESTRUCTURA AREOLAR-EXCÉNTRICA Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

Taxa	Autor	Diámetro (μm)	Areolas en 10 μm valva	Areolas en 10 μm margen	Posición procesos labiados	Procesos de soporte valva	Procesos de soporte margen	Otros caracteres
<i>T. decipiens</i>	Hasle 1979 este estudio	9-40 9-15	8-12 6-8	10-15 11-12	entre dos marginales de soporte	uno central	un anillo, 4-7 en 10 μm	procesos labiados y de soporte prominente
<i>T. eccentrica</i>	Fryxell y Hasle 1972 Rivera 1981 Herzig y Fryxell 1986 este estudio	12-101 18-48.5 27-47 17-49	5-8 5-8 6-8 5-8(12)	7-9 7-11 8-9 7-10	marginal	uno central, algunos dispersos	dos anillos alternados 7-8 en 10 μm	areolas marginales en hileras rectas
<i>T. elsayedii</i>	Fryxell 1975 Herzig y Fryxell 1986 este estudio	9-43 15-30 15-23	9-12 10-11 10-14	11-14 8-9 12-15	dos cerca del margen	uno central	un anillo, 4-5 en 10 μm	espinas marginales marcadas
<i>T. oestrupii</i>	Fryxell y Hasle 1980 Rivera 1981 este estudio	5.5-39 13-25 9-33	6-9 7-9 8-10	7-11 8-12 9-12	excéntrico alejado del margen	uno excéntrico	un anillo, separados por 7-9 areolas	procesos de soporte con tubos internos altos
<i>T. punctifera</i>	Simonsen 1974 Herzig y Fryxell 1986 este estudio	60-90 18-105 53-82	4.5-6 6-9 6-8	6-7 8-11 7-9	uno excéntrico, cerca margen	muchos y dispersos	un anillo, 4 en 10 μm	espinas marginales pequeñas

--- Indica falta de datos

Esta especie es la de mayor talla en el área (Fig.3). Simonsen (1974), la señala como especie oceánica báltica que se presenta regularmente en el Océano Índico; Herzig y Fryxell (1986), la han registrado en el Atlántico de Norteamérica.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en verano en algunos sitios alejados de la costa; común en las estaciones 61, 67, 70 y 75 (campana ON-79-05).

GRUPO III.- ESPECIES CON ESTRUCTURA AREOLAR RADIAL-FASCICULADA:

Thalassiosira delicatula Ostenfeld
(Lám. 7, Figs. 51-54)

Sinónimo: *Thalassiosira coronata* Gaarder
Gaarder 1951, p. 30, Fig. 17.
Hasle 1980, p. 170, Figs. 18-24.
Rivera 1981, p. 53, Láms. 10-16.

Se observaron células en cadenas, 12-21 μm diámetro. Cara valvar convexa, una concavidad al centro. Arcolas irregulares en forma y tamaño, 20-23 en 10 μm en superficie valvar, ligeramente más pequeñas al margen, 4-38 en 10 μm . Cara valvar con procesos cortos ocluidos, areolas hexagonales, pentagonales o rectangulares, arregladas en patrón fasciculado. Un proceso labiado cerca del margen; un proceso de soporte central, 4-5 poros satélite. Dos o tres anillos de procesos de soporte alternados, operculados, 3-4 poros satélite.

Especie descrita en el noreste del Océano Atlántico; Gaarder (1951), la observó entre Islandia y España en largas cadenas; Hasle (1980) la encontró en la costa oeste de Noruega y costa de Maryland; Rivera (1981) en aguas chilenas; Herzig y Fryxell (1986), en la costa Atlántica de Norteamérica, lo que le confiere carácter cosmopolita.

Abundancia y distribución local.- Ocasional y común en algunas estaciones cercanas al Estrecho de Yucatán y frente a Cabo Catoche al inicio de primavera.

Thalassiosira diporocyclus Hasle
(Lám. 7, Figs. 55-58)

Hasle 1972 b, p.113, Figs. 25-45.
Rivera 1981, p. 60, Láms. 17-17.

Se observó en células solitarias. Valvas casi planas al centro, extremadamente curvadas al margen, 15-24 μm

diámetro. Arcolas generalmente hexagonales, en estructura fasciculada, de mayor tamaño en superficie valvar que en manto, 26-28 y 32-36 en 10 μm respectivamente. Un proceso labiado en el manto valvar con la parte interior mayor que la exterior. Un anillo de procesos de soporte marginales, 3-4 en 10 μm , un anillo en medio de la cara valvar, otro central con cuatro poros satélite.

Esta especie deriva su nombre por la presencia de dos anillos de procesos de soporte. La taxonomía y morfología se discute en extenso por Hasle (1972 b), quien la reporta en grandes cantidades en colonias gelatinosas en el área de Cabo Town, Herzig y Fryxell (1986) la encontraron en el Atlántico norte y Golfo de México; Rivera (1981) la observó en aguas al norte de Chile.

Abundancia y distribución local.- Se registró en forma común y abundante durante la primavera en la mayor parte de las estaciones cercanas a Cabo Catoche.

Thalassiosira sacketti fo. *sacketti* Fryxell
(Lám. 8, Figs. 59-61.)

Fryxell y Hasle 1977, p. 75 Lám. 6, Figs. 35-39.

Similar a la especie, valva cóncava. Cara valvar con arcolas en hileras espirales secundarias, mayores en el margen que al centro, 11-14 y 18-23 en 10 μm respectivamente. Presencia túbulos delgados que se levantan de la foramina entre arcolas. Un proceso labiado marginal, y un anillo marginal de procesos de soporte, 3-4 en 10 μm . Un segundo anillo de procesos de soporte se presenta a un tercio de distancia del margen.

Esta forma oceánica tropical se describió del Golfo de México y Pacífico como localidades tipo.

Abundancia y distribución local.- Se encontró en forma común en verano en las estaciones 61, 67 70, 76-78 (campana PROGMEX-I).

Thalassiosira subtilis (Ostenfeld) Gran
(Lám. 8, Figs. 62-62a)

Hasle 1972 b, p. 112, Figs. 1-20.
Rivera 1981, p. 123, Láms. 58-60.

Sólo se observaron células solitarias, 18-28 μm diámetro. Valva discoidal, areolas hexagonales de tamaño regular en la cara valvar y margen, arregladas en sectores radiales, 32-38 y 32-40 en 10 μm respectivamente. Un

anillo marginal de procesos de soporte, uno central y varios dispersados. Un proceso labiado grande alejado del margen.

De acuerdo a Hasle (1972, 1976), esta especie es oceánica de aguas templadas a tropicales con amplia distribución; Rivera (1981) la encontró cerca de 18°16' a 47°07'; Fryxell *et al.* (1984) y Herzig y Fryxell (1986), la observaron en las costas del Atlántico de Norteamérica.

Abundancia y distribución local.- Se registró en forma ocasional en primavera en las estaciones 70 y 75.

***Thalassiosira tubifera* Fryxell**
(Lám. 8, Fig. 63, Lám. 9, Figs. 64-65)

Fryxell 1975, p. 69, Lám. 5,
Fig. 29, Lám. 6, Figs. 30-34.

Sólo se observaron células solitarias. Valva discooidal. 17-29 μm diámetro. Estructura areolar en sectores fasciculados de tamaño regular, 18-20 en 10 μm . Un anillo marginal de procesos de soporte, 2-3 en 10 μm , uno central; un segundo anillo irregular de procesos de soporte. Un proceso labiado con tubo externo largo, presencia de procesos ocluidos.

Según Fryxell (1975) y Herzig y Fryxell (1986), esta especie se distribuye en aguas oligotróficas en el Golfo de México, Pacífico y la costa Atlántica de Norteamérica.

Abundancia y distribución local.- Se observó en forma ocasional en invierno en las estaciones 26, 39 y 41 durante la campaña COSMA 72-02.

TABLA 4
CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS ESPECIES DE *Thalassiosira* CON ESTRUCTURA AREOLAR RADIAL-FASCICULADA Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

Taxa	Autor	Diámetro (μm)	Areolas en 10 μm valva	Areolas en 10 μm margen	Posición procesos labiados	Procesos de soporte valva	Procesos de soporte margen	Otros caracteres
<i>T. delicatula</i>	Gaarder 1951	9-35	---	---	marginal	uno central	dos-tres anillos alternados	areolas variables en forma y tamaño
	Hasle 1980	9-30	22-26	---				
	Rivera 1981	9-25	24-33	---				
	Herzig y Fryxell 1986	7-10	35-38					
	este estudio	12-21	20-23	34-38				
<i>T. diporocyclus</i>	Hasle 1972	12-19	20-38	---	en el manto de la valva	un anillo en medio valva, uno central	un anillo 3-4 en 10 μm	areolas generalmente hexagonales
	Rivera 1981	12-18	24-31	---				
	Fryxell 1975	12-24	26-28	---				
	Herzig y Fryxell 1986	15	aprox. 30					
	este estudio	15-24	26-28	32-36				
<i>T. sacketii</i>	Fryxell y Hasle 1977	43-53	(16)19-21	(11)12-14	marginal	un anillo alejado del margen	un anillo 3-4 en 10 μm	tubos extremos presentes
	Herzig y Fryxell 1986	26-62	16					
	este estudio	36-52	18-23	11-14				
<i>T. subtilis</i>	Hasle 1972	17-28	30-36	---	alejado del margen	uno central y varios dispersos	un anillo	areolas hexagonales, de forma regular
	Fryxell 1975	18-49	30-40	---				
	Rivera 1981	16-31	30-32	---				
	Herzig y Fryxell 1986	20-60	aprox. 30					
	este estudio	18-28	32-38	32-40				
<i>T. tubifera</i>	Fryxell 1975	19-33	aprox. 20	---	alejado del margen	uno central y un anillo irregular	un anillo 2-3 en 10 μm	presencia de procesos ocluidos
	Herzig y Fryxell 1986	(13)19-33	20					
	este estudio	17-29	18-20					

--- Indica falta de datos

GRUPO IV.- ESPECIES CON ESTRUCTURA AREOLAR LINEAL:

Thalassiosira lineata Jousé
(Lám. 9, Figs. 66-69a)

Hasle y Fryxell 1977, p. 22, Láms. 5-6.

Rivera 1981, p. 80, Láms. 29-30.

Takano 1983, Lám. 124.

Sólo se observaron células sencillas. Valvas planas, 16-32 μm diámetro. Areolas de la valva hexagonales en hileras rectas, 13-19 en 10 μm . Un proceso labiado cerca del margen. Un anillo de procesos marginales de soporte, 6-8 en 10 μm con tres poros satélite, los de la cara valvar con dos poros satélite.

Esta especie y *T. leptopus* (Grun.) Hasle y Fryxell, son de las pocas que no presentan el proceso de soporte central, característico de este género desde la descripción de Cleve (1873). Hasle y Fryxell (1977) a pesar de considerar esto como un enigma, estiman que debe permanecer como una especie del género *Thalassiosira*, hasta que no se obtengan más observaciones. Hasle (1976) señala a esta especie como tropical; Fryxell *et al.* (1979), la observaron con amplia distribución en el Pacífico Central; Rivera (1981) la encontró entre 18°20' y 39°58' de latitud norte y Simonsen (1974) la registra con amplia distribución

en el Océano Indico, lo cual le ubica como especie cosmopolita en aguas tropicales y templadas.

Abundancia y distribución local.- Se encontró en forma ocasional en verano en algunas estaciones frente a la Laguna de Términos. Se registró en forma común al inicio de primavera en algunas localidades cerca del Estrecho de Yucatán y en las estaciones 2, 4 y 16.

Thalassiosira lineoides Herzig y Fryxell
(Lám. 9, Fig. 70, Lám. 10, Fig. 71)

Herzig y Fryxell 1986, p. 16, Figs. 18-29.

Sólo se observaron células solitarias. Valvas discoideas, ligeramente convexas, 24-35 μm diámetro. Areolas de la valva casi en hileras rectas, 16-18 en 10 μm ; areolas marginales ligeramente más grandes, 21-24 en 10 μm . Dos anillos marginales de procesos de soporte alternados, 4-5 en 10 μm , algunos dispersos sobre la valva con tres a cuatro poros satélite.

Esta especie se sobrelapa en morfología y similar distribución con *Thalassiosira lineata*, sin embargo ésta se distingue de la primera, porque tiene sólo un anillo marginal de procesos de soporte, es de valva plana, y el proceso labiado se encuentra ligeramente lejos del margen. La localidad tipo es la corriente del Lazo y la costa Atlántica de Norteamérica.

TABLA 5
CARACTERES MORFOÓGICOS DE LAS ESPECIES DE *Thalassiosira* CON ESTRUCTURA AREOLAR LINEAL Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

Taxa	Autor	Diámetro (µm)	Areolas en 10 µm valva	Areolas en 10 µm margen	Posición procesos labiados	Procesos de soporte valva	Procesos de soporte margen	Otros caracteres
<i>T. lineata</i>	Hasle y Fryxell 1986	9-45	8-16	---	cerca del margen	dispersos	un anillo, 6-8 en 10 µm	sin procesos de soporte en el centro
	Herzig y Fryxell 1986	28-36	8-13	---				
	Rivera 1981	12-47	8-16	---				
	este estudio	16-32	13-19	---				
<i>T. lineoides</i>	Herzig y Fryxell 1986	38.5-50	9-11	---	marginal	dispersos	dos anillos alternados 4-5 en 10 µm	areolas casi en hileras rectas
	este estudio	24-35	16-18	21-24				
<i>T. nanolineata</i>	Hasle y Fryxell 1977	18-27	6-8	---	marginal	1-5 centrales	un anillo 5-7 en 10 µm	procesos de soporte bien desarrollados
	este estudio	11-33	6-9	14-21				

--- Indica falta de datos

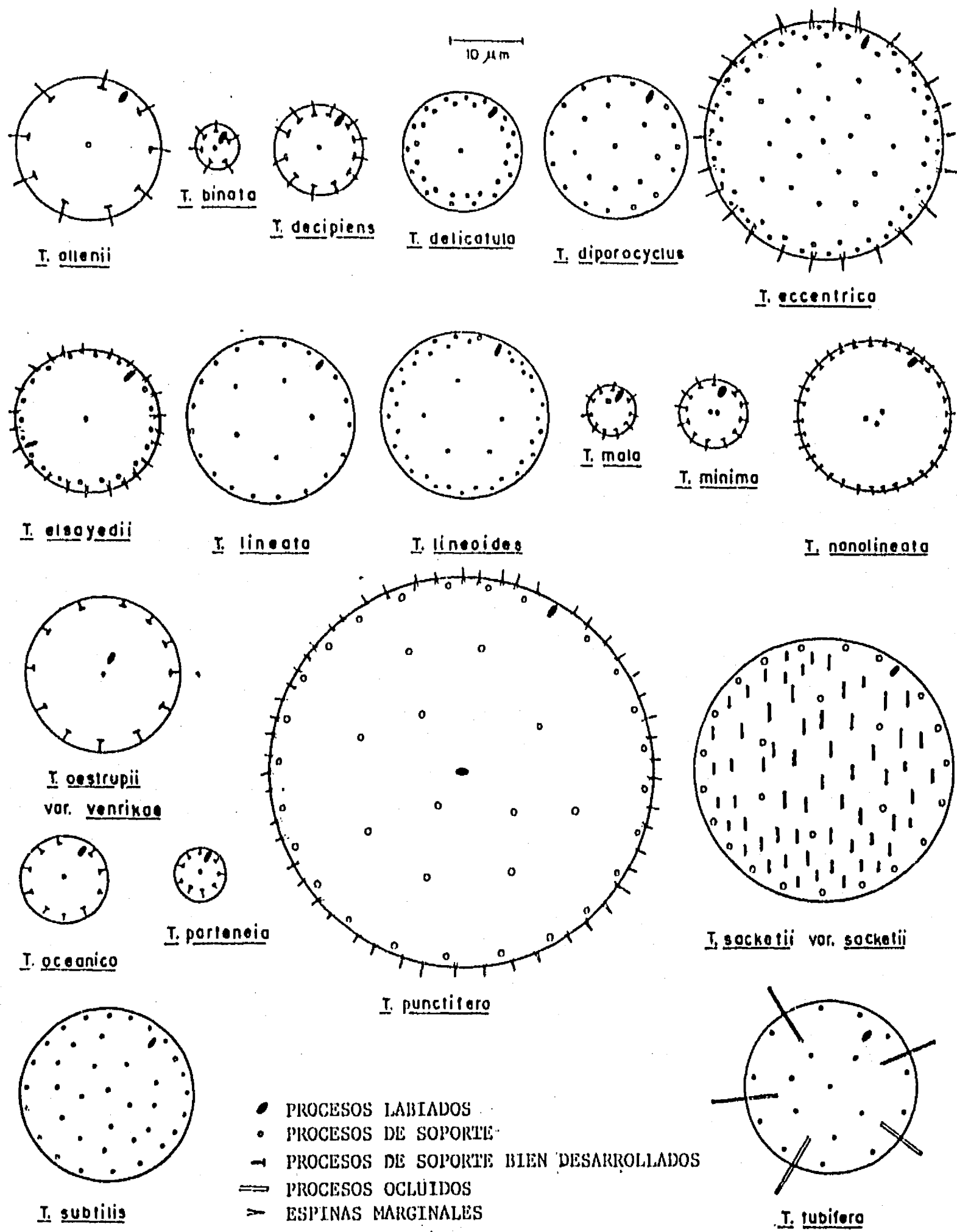


Figura 3. Dibujos estilizados de 19 especies de *Thalassiosira*; el tamaño corresponde al valor medio encontrado.

Abundancia y distribución local.- Se encontró en forma ocasional al inicio de primavera en 4 estaciones cerca del Estrecho de Yucatán.

***Thalassiosira nanolineata* (Mann) Fryxell y Hasle**
(Lám. 10 Figs. 71-76.)

Hasle y Fryxell 1977, p. 32, Figs. 74-80.

Sólo se observaron células solitarias. Valvas discoidales ligeramente convexas, 11-33 μm diámetro. Areolación de la valva casi en hileras rectas, 6-9 en 10 μm , areolas marginales mayores, 14-21 en 10 μm . Un proceso labiado marginal, un anillo de procesos marginales de soporte bien desarrollados externamente, 5-7 en 10 μm con cuatro poros satélite. Uno a cinco procesos de soporte alrededor de la areola central.

La literatura citada ubica a esta especie como tropical limitada a aguas costeras. Se describió de las Islas Filipinas.

Abundancia y distribución local.- Se encontró en forma común en la mayoría de las estaciones localizadas en la parte central de la Bahía de Campeche en invierno y primavera.

Familia: Skeletonemataceae, Lebour 1930, emend. Round (*In: Round et al.* 1990).

***Skeletonema costatum* (Greville) Cleve**
(Lám. 2 Figs. 18-20)

Hasle 1973, Figs. 1-82.
Fryxell 1976, Figs. 10-11.
Takano 1979, Lám. 1.

Células discoides o esféricas, unidas en cadenas por procesos de soporte, células terminales heterovalvares, 7-17 μm diámetro, 6-23 μm longitud proceso labiado fuertemente proyectado al exterior. Valvas convexas, o planas, las intercalares con el proceso labiado adyacente al anillo marginal de procesos de soporte. Procesos valvares de una valva unida a dos de la célula adyacente, raramente a una.

La ultraestructura de esta especie se trata en detalle en Hasle (1973) y Fryxell (1976). Esta última autora encontró que la longitud de la cadena se controla por la

producción de valvas especializadas, como son las células heterovalvares. De igual forma, la localización del proceso labiado está controlado por la posición de la valva en la colonia. En los especímenes analizados se encontró amplia variación en la distancia entre las frústulas (5-22 μm).

La literatura citada indica que esta especie es cosmopolita de aguas costeras; Rivera y Koch (1982) la registran como especie común en la costa chilena.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante sobre todo en los meses de invierno y primavera en la Bahía de Campeche. Es de amplia distribución en el área.

***Detonula pumila* (Castracane) Schütt**
(Lám. 1, Figs. 5-12)

Sinónimo: *Schroederella delicatula*
(Péragallo) Pavillard.
Hustedt 1930, p. 551, Fig. 314.
Hendey 1964, p. 142, Lám. 5,
Fig. 4; Lám. 7, Fig. 6.
Hasle 1974, p. 18, Lám. 12, Figs. 69-76.
Takano 1981, Lám. 65.

Células cilíndricas o en cadena, cloroplastos pequeños y numerosos. Valvas circulares más o menos convexas, 9-22 μm de diámetro, 23-67 μm longitud. Un proceso de soporte central, 8-9 procesos de soporte marginales en 10 μm , mejor desarrollados en parte externa. Un proceso labiado marginal entre dos procesos de soporte, areolación central dicotómica ramificada, 19-22 costillas radiales en 10 μm .

La taxonomía y morfología se discute en extenso en Hasle (1974). La literatura citada señala que, esta especie es de amplia distribución en aguas tropicales y templadas. Según Hasle (1976), pertenece junto con *Nitzschia subfraudulenta* Hasle y *Nitzschia subpacificica* Hasle al complejo de especies de aguas tropicales restringidas a aguas costeras.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante. En laminillas se observó como especie abundante en la mayor parte del área costera, fundamentalmente cerca a Cabo Catoche en otoño e invierno.

Familia: Stephanodiscaceae,
Glezer & Mararova 1986.

Cyclotella striata (Kützing) Grunow
(Lám. 1, Figs. 1-4)

Hustedt 1930, p. 346, Fig. 176.
Krieger y Helmke 1974, Láms. 742 bis-744.
Battarbe *et al.* 1984, p. 177, Figs. 4a-f.
Lange y Syvertsen 1989, p. 348, Figs. 34-37.

Células discoides, valvas circulares fuertemente onduladas, 8-20 μm diámetro. Contorno valvar con estrías radiales, 12-13 en 10 μm . Al MEB se observa un proceso labiado marginal, un anillo marginal de procesos de soporte con tres poros satélite, separados cada dos o tres estrías radiales. Superficie valvar con tres a siete procesos de soporte en 10 μm .

Esta especie es similar a *Cyclotella litoralis* Lange y Syvertsen y *Cyclotella stylorum* Brightwell en cuanto a la estructura del área valvar central y el número de estrías radiales en 10 μm . Los especímenes examinados mostraron mayor semejanza con las observaciones de Battarbe *et al.* (1984) y Helmcke *et al.* (1974), que con los ejemplares que ilustra Takano (1976), siendo la diferencia fundamental el mayor número de estrías radiales, así como el menor tamaño en la abertura de los alveolos en las muestras analizadas.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, con amplia distribución al sur de la Bahía de Campeche, especialmente durante el verano (Campaña FBC/80-08), en que llegó a constituir la población dominante en algunas estaciones cerca de la costa.

Familia: Lauderiaaceae, (Schütt)
Lemmermann 1889, emend. Round y Crawford
(*In: Round et al.* 1990).

Lauderia anulata Cleve
(Lám. 2, Figs. 13 - 17a)

Sinónimo: *Lauderia borealis* Gran
Allen y Cupp 1953, p. 124, Fig. 125.
Hasle 1974, p. 3, Figs. 1-3 y 6-12.
Hasle y Syvertsen 1982, Láms. 1-3.

Células en cadenas rectas, escasa distancia entre frústulas, cloroplastos pequeños y numerosos, 15-39 μm diámetro, 18-59 μm longitud. Margen valvar con numero-

sos procesos de soporte, un anillo de procesos ocultos proyectados al exterior de la valva. Centro valvar con 0-7 procesos de soporte, ligera diferenciación en la estructura valvar, superficie con costillas radiales ramificadas. Bandas intercalares delicadas, indistintas.

La taxonomía y morfología se discute en Hasle (1974) y Hasle y Syvertsen (1982), quienes señalan que la distinción entre los procesos de soporte y ocultos sólo es posible al microscopio electrónico de transmisión, en virtud de que se observa la base oculta por la criba. Esta especie ha sido reportada en varias latitudes en el océano Atlántico, desde el trópico hasta el círculo polar en ambos hemisferios.

Abundancia y distribución local.- Muy abundante o dominante, llegó a constituir hasta el 67.7 % de la comunidad fitoplanctónica en primavera en la estación 65 en la campaña PROGMEX-I. Su presencia se restringió a la entrada del Estrecho de Yucatán.

Subclase: Coscinodiscophycidae,
Round y Crawford (*In: Round et al.* 1990).
Orden: Paraliales, Crawford (Ibidem).

Familia: Paraliaceae, Crawford 1988.

Paralia sulcata (Ehrenberg) Cleve
(Lám. 11, Figs. 83-88)

Sinónimo: *Melosira sulcata* (Ehrenberg) Kützing
Hustedt 1930, p. 276, Figs. 118-119.
Cleve-Euler 1951, p. 34, Figs. 33 a-h.
Hendey 1964, p. 73, Lám. 23, Fig. 5.
Crawford 1979, Figs. 1-32.

Células cilíndricas en cadena, unidas por espinas marginales, 32-58 μm diámetro. Eje perivalvar más corto que el apical. Valvas circulares convexas y heteropolares; las terminales con depresión central, espinas marginales, manto y costados cortos, un anillo marginal de poros, estructura del manto compleja; las valvas intermedias con cara valvar central y marginal hialinas, espinas marginales alargadas y anillo marginal de poros.

El género *Paralia* Heiberg, se separó de *Melosira* Agardh, en razón de la estructura peculiar de las valvas, además de la cantidad de células unidas. La descripción de la ultraestructura se encuentra en Crawford (1979). Los especímenes analizados son de menor talla a los límites que reporta la literatura citada. Crawford (1979), menciona medidas hasta de 130 μm de diámetro.

Abundancia y distribución local.- Abundante en las estaciones 32,36 y 38 de la campaña COSMA 72-02. Se localizó fundamentalmente hacia el centro de la Bahía de Campeche.

Subclase: *Biddulphiophyceidae*,
Round y Crawford (*In*: Round *et al.* 1990).
Orden: *Triceratiales*, Round y Crawford
(*Ibidem*).

Familia: *Triceratiaceae*, (Schütt)
Lemmermann 1899.

Odontella chinensis (Greville) Grunow
(Lám. 22, Figs. 189-190)

Hustedt 1930, p. 837, Fig. 493.
(como *Biddulphia sinensis*).
Hendey 1964, p. 105, Lám. 20, Fig. 1.
(como *B. sinensis*).
Hoban 1979, p. 110, Figs. 111-116.

Células cuadrangulares solitarias o unidas en cadena, 61.0-83.0 μm eje apical, 94.0-230.0 μm eje perivalvar. Valva elíptica, dos largas espinas y dos elevaciones cortas valvares. Abertura intercelular amplia elíptica en ocasiones con constricción media. Manto valvar amplio. Areola extremadamente pequeña, visible al ME.

Especie planctónica cosmopolita de ambientes nerfíticos. Saunders y Fryxell (1972) la reportan para el noroeste del Golfo de México; Smayda (1963) la registró en la costa este de Panamá y Hoban (1979) la encontró presente todo el año en la costa de Texas. Esta especie puede confundirse fácilmente con *Odontella regia* (Schultze) Simonsen, debido a que sus límites de talla y semejanzas morfológicas se superponen.

Abundancia y distribución local.- Rara, sólo presente en una estación al sureste de la Bahía de Campeche.

Orden: *Hemiaulales*, Round y Crawford (*In*:
Round *et al.* 1990).

Familia: *Hemiaulaceae*, Heiberg 1863.

Cerataulina pelagica (Cleve) Hendey
(Lám. 14, Figs. 125-126a)

Sinónimo: *Cerataulina bergonii* Peragallo
Hustedt 1930, p. 869, Fig. 517.

Cupp 1943, p. 167, Fig. 117.
Hendey 1964, p. 113, Lám. 4, Fig. 4.
Hasle y Syvertsen 1980, p. 82, Figs. 1-9 y 95.
Ricard 1987, Figs. 331-338.

Células cilíndricas en cadena, 13.1-25.16 μm . eje apical. Valvas circulares ligeramente convexas, unidas por dos elevaciones silíceas. Un proceso labiado excéntrico valvar. Espacio intercelular elíptico a rectangular, manto valvar corto, arreglo areolar fascicular.

Abundancia y distribución local.- Rara, se encontró en dos estaciones del centro de la plataforma de Yucatán en la campaña PROGMEX-I.

Hemiaulus hauckii Grunow
(Lám. 15, Figs. 127-132)

Peragallo y Peragallo 1897-1908,
p. 392, Lám. 95, Fig. 6.
Hustedt 1930, p. 874, Fig. 518.
Cupp 1943, p. 168, Fig. 118.
Ross *et al.* 1977, p. 187, Lám. 4, Figs. 20-28.

Células unidas en cadenas rectas por dos largas y delgadas elevaciones valvares. Valvas elípticas, 17.0-21.66 μm . eje apical. Un proceso labiado submarginal valvar. Espacio intercelular rectangular. Areolas extremadamente pequeñas. Manto valvar largo.

La taxonomía y morfología de esta y otras especies de este género se encuentran en Ross *et al.* (1977). La literatura citada la reporta como especie nerfítica y oceánica de aguas templadas y tropicales.

Abundancia y distribución local.- Rara la mayor parte del año en la Bahía de Campeche, poco abundante en la plataforma de Yucatán en primavera. Registró un florecimiento frente al río Champotón en verano (campaña COSMA/72-12).

Hemiaulus membranaceus Cleve .
(Lám. 15, Figs. 133-136)

Cupp 1943, p. 170, Fig. 120.
Ross *et al.* 1977, p. 188, Lám. 6, Figs. 36-41.
Navarro 1981, p. 616, Figs. 6-7.

Células rectangulares a cuadrangulares en cadena, unidas por dos elevaciones valvares cortas y robustas, 18.25-25.71 μm . eje apical. Un proceso labiado subcentral valvar entre margen y manto. Espacio intercelular elíptico

o rómbico. Areolas extremadamente pequeñas, manto valvar largo.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, se localizó al sureste de la Bahía de Campeche y en dos estaciones en la Península de Yucatán.

***Hemiaulus sinensis* Greville**
(Lám. 16, Figs. 137-140)

Hustedt 1930, p. 875, Fig. 519.
Cupp 1943, p. 168, Fig. 119.
Ross *et al.* 1977, p. 187, Lám. 5, Figs. 29-35.
Navarro 1981, p. 616, Fig. 8.

Células rectangulares a cuadrangulares en cadena curvada unidas por dos elevaciones largas robustas valvares, 18.8-29.5 μm . eje apical. Un proceso labiado subcentral en primer cuarto manto. Espacio intercelular rectangular a cuadrangular. Areolas distintivamente grandes, elípticas a rectangulares cerradas por una criba compuesta.

La literatura citada la refiere como especie de aguas templadas y tropicales.

Abundancia y distribución local.- Rara y poco abundante, se observó principalmente en estaciones ubicadas al sureste de la Bahía de Campeche.

Subclase: Cymatosiropheycidae, Round y Crawford (*In* Round *et al.* 1990).

Orden: Cymatocirales, Round y Crawford (*Ibidem*).

Familia: Cymatociraceae,
Hasle, von Stosch y Syvertsen 1983

***Cymatosira lorenziana* Grunow**
(Lám. 14, Figs. 121-124)

Fryxell y Miller 1978, p. 122, Figs. 20-31.
Hasle *et al.* 1983, p. 19, Figs. 1-25.

Células en colonias largas curvadas, frecuentemente torcidas. Valvas lineal-lanceoladas, 12-44 μm largo, 6-12 μm ancho, ápices redondeados, superficie valvar con areolas en hileras rectas transapicales, 8-12 en 10 μm , sin area axial o hialina en eje central; margen valvar con espinas que unen células en colonias.

La literatura reporta a esta especie, como bética marina.

Abundancia y distribución local.- Se encontró como especie rara o poco abundante en la mayor parte de la plataforma de Yucatán en primavera (PROGMEX-1).

Subclase: Rhizosoleniophycidae, Round y Crawford (*In*: Round *et al.*).

Orden: Rhizosoleniales, Silva 1962.

Familia: Rhizosoleniaceae, De Toni 1890.

***Guinardia flaccida* (Castracane) Pérégallo**
(Lám. 12, Figs. 89-92)

Hustedt 1930, p. 562, Fig. 322.
Ricard 1987, p. 56, Figs. 241-249.
Hasle 1975, Lám. 7, Figs. 81-89.

Células cilíndricas poco silicificadas, ligeramente aplanadas, solitarias o en cadena, ángulo bien desarrollado. Valvas circulares casi planas, 23-58 μm largo, 45-90 μm ancho. Un proceso labiado marginal en el borde de una depresión; cara valvar surcada por areolas y costillas extendidas hasta margen valvar.

La literatura citada señala a esta especie como planctónica nerítica, de aguas tropicales y templadas, Birnhak *et al.* (1967), tratan la distribución mundial.

Abundancia y distribución local.- Rara, con escasa distribución en las campañas COSMA en la Bahía de Campeche.

***Rhizosolenia fragilissima* Bergon**
(Lám. 12, Figs. 93-96)

Hustedt 1930, p. 571, Fig. 324.
Cleve-Euler 1951, p. 88, Fig. 160a.
Hasle 1975, p. 114, Figs. 61-62; 74-78.

Células cilíndricas poco silicificadas, unidas en cadenas, 18-72 μm largo, 6-22 μm ancho. Bandas intercalares difíciles de observar, compuestas por hileras de anillos. Valvas ligeramente convexas, un proceso labiado subcentral insertado en la depresión de la célula adyacente.

Los especímenes estudiados presentaron siempre menor talla en relación a lo que reporta la literatura. Cupp (1943), Hustedt (1930) y Cleve-Euler (1951), registran tallas hasta de 80 μm . La literatura citada e Ignatiades y Smayda (1970), consideran esta especie con amplia distri-

bución en aguas costeras en el Hemisferio Norte y Océano Indico.

Abundancia y distribución local.- Su mayor abundancia y distribución se observó durante la campaña COSMA 71-18 en otoño, en que se presentaron varios florecimientos en las estaciones 38-A, 41, 49 Y 49-B.

Rhizosolenia setigera Brightwell
(Lám. 12, Figs. 97-99)

Hustedt 1930, p. 558, Fig. 336.

Cupp 1943, p. 88, Fig. 49.

Hendey 1964, p. 149, Lám. 4, Fig. 1.

Células delgadas alargadas, ligeramente oblicuas, poco silicificadas, 185-323 μm largo, 5-18 μm ancho. Valvas cónicas terminando en proceso espinoso largo, carecen de otaria, areolas rectangulares; areolación fina lineal.

Abundancia y distribución local.- Abundante en septiembre (COSMA 71-18) con diversos florecimientos que representaron hasta el 50 % de la comunidad dominante en el fitoplancton. Especie con amplia distribución.

Rhizosolenia stolterfothii (Stolterfoth) Peragallo
(Lám. 12, Figs. 100-103)

Hustedt 1930, p. 578, Fig. 329.

Hasle 1975, p. 113, Figs. 66-73.

Stosch 1985, p.319, Figs. 13 a-h.

Células cilíndricas, cortas, poco silicificadas, unidas en cadenas curvas, circulares y espiraladas, 48-143 μm largo, 7-26 μm ancho. Valvas planas, bordes ligeramente redondeados, un proceso labiado marginal; bandas intercalares anulares, difíciles de observar en ML.

Los ejemplares estudiados mostraron amplia variación en talla y contorno valvar. Una característica peculiar de esta especie es que las colonias son curvadas, pero en casos extremos la proyección de una célula forma un círculo completo, constituyendo formas espiraladas estrechas. Von Stosch (1985) encontró en las costas de Australia colonias circulares similares a la Fig. 103 (Lám. 12) y las reporta también para *Rhizosolenia pluketensis* Sundström 1980, aunque en ésta la curvatura del radio no es tan pequeña. Van der Werff y Huls (1957-1974) también han encontrado la formación de colonias similares en *Aulacosira granulata* (Ehr.) Simonsen fo. *curvata* Ralfs.

La literatura no menciona a Stolterfoth como el descubridor de esta especie, sin embargo corresponde a Stosch (1985) haber aclarado esta situación, afirmando que cuando Peragallo en 1888 transfirió *Eucampia striata* Stolterfoth a *Rhizosolenia*, el epíteto no estaba libre debido a *Rhizosolenia striata* Greville 1868 (ahora *Rhizosolenia imbricata* Brightwell 1858), así Peragallo escogió el nombre del descubridor de esta especie para el nuevo epíteto.

Abundancia y distribución local.- Rara la mayor parte del año, poco abundante en febrero (COSMA 72-02) y septiembre (COSMA 71-18). Amplia distribución.

Rhizosolenia styliformis Brightwell
(Lám. 13, Figs. 104-107)

Hustedt 1930, p. 584, Fig. 333.

Cupp 1943, p.87, Fig. 48a.

Sundström 1986, p. 15, Figs. 5, 47-56.

Células cilíndricas, rectas, solitarias o coloniales, 380-620 μm largo, 15-32 μm ancho. Valvas cónicas, margen ventral casi recto, margen dorsal termina en proceso espinoso, presencia de otaria. Región ventral con una depresión celular donde inserta célula contigua.

Hasle (1975) encontró que el proceso espinoso en el interior de la valva es labiado, aspecto corroborado por Sundström (1986). Los otaria son difíciles de observar en ML, además que se encontraron poco desarrollados en los ejemplares analizados. Las tallas observadas son considerablemente menores a las que reportan Cleve-Euler (1951) y Hendey (1964), quienes reportan frústulas hasta de 100 μm de ancho y 1,500 μm de largo.

Abundancia y distribución local.- Rara con escasa distribución limitada a las épocas de invierno y primavera.

Proboscia alata (Brightwell) Sundström
(Lám. 13, Figs. 113-116)

Basinomio: *Rhizosolenia alata* Brightwell

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

Hasle 1975, p.111, Figs. 49-60.

Sundström 1986, p.99, Figs. 258-266.

Células alargadas cilíndricas, rectas, solitarias o coloniales 418-820 μm largo, 9.1-14.3 μm ancho. Valvas alargadas, cónicas, truncadas, más o menos curvas. Región ventral con fuerte depresión donde inserta célula contigua;

región valvar terminal dentada. Areolas de forma reticulada.

Sundström (1986) estableció el género *Proboscia* basado en la presencia de una proboscis, además de la falta de un proceso terminal característico de *Rhizosolenia*.

Abundancia y distribución local.- Fundamentalmente rara o poco abundante, aunque presente la mayor parte del año.

Proboscia alata fo. *indica* (Ostenfeld) nov. comb.

(Lám. 13, Figs. 112 y 117;

Lám. 14, Figs. 117a-120)

Peragallo 1892, p. 116, Lám. 18,
Fig. 16 (como *Rhizosolenia indica*)
Hustedt 1930, p. 602, Fig. 346.
Cupp 1943, p. 93, Fig. 52-c,
(como *Rhizosolenia alata* fo. *indica*)

Más corta y ancha que la especie, 200-581 μm largo, 9.6-40.2 μm ancho. Proboscis valvar curvada, estriación más fina en bandas intercalares y areolación valvar. Depresión ventral más profunda; región valvar terminal dentada con abertura oval.

Desde que Sundström (1986) creó el género *Proboscia*, diversas formas del grupo "*Rhizosolenia alata*" como es el caso de de la fo. *indica*, deberán transferirse a este género, debido a la presencia de una proboscis como el carácter más conspicuo.

Abundancia y distribución local.- Rara, sólo presente en la estación 49-B (COSMA 72-02). En muestras de red se registró en forma ocasional.

Pseudosolenia calcar-avis (Schultze) Sundström
(Lám. 13, Figs. 108-111)

Basinomio: *Rhizosolenia calcar-avis* Schultze
Cupp 1943, p. 89, Fig. 51.
Okuno 1968, p. 81, Figs. 5, 10 b, 11 h, 15.
Hasle 1975, p. 110, Figs. 39, 41.
Sundström 1986, p. 95. Figs. 40-46; 247-257.

Células alargadas, cilíndricas, generalmente solitarias, 296-620 μm largo, 12-52 μm ancho. Valvas subecónicas, con curvatura asimétrica, sin plano de simetría definido, sin otaria. Proceso espinoso largo, elíptico, abierto al exterior; región ventral con depresión celular poco profunda. Areolas poroides, velo externo, caliptra ligeramente curvada en el ápice, lóculos arreglados en hileras longitudinales.

Sundström (1986) estableció este género, el cual es cercano a *Rhizosolenia* (Ehr.) Brightwell, pero se distingue de éste por la estructura labiada del proceso, la asimetría de la valva e indentación, así como la falta de otaria.

La literatura citada refiere a esta especie con amplia distribución en aguas templadas y tropicales, así como de gran variación en dimensiones de la frústula. Los ejemplares estudiados presentaron en general tallas pequeñas con ligero incremento en primavera.

Abundancia y distribución local.- se registró como especie abundante y muy abundante frente al río Champotón en verano (COSMA 72-12), el resto del año fue rara y de escasa distribución.

Subclase: Chaetocerotophycidae

Round y Crawford (*In*: Round et al. 1990).

Orden: Chaetocerotales Round y Crawford (*Ibidem*).

Familia: Chaetocerotaceae, Ralfs *In*: Pritchard 1861.

Bacteriastrum elongatum Cleve

(Lám. 16, Figs. 141-143)

Hustedt 1930, p. 617, Fig. 357.
Cupp 1943, p. 99, Fig. 57.
Hendey 1964, p. 139, Lám. 6, Fig. 3.

Células alargadas cilíndricas unidas en cadena, 6.1-10.0 μm . eje apical; Abertura intercelular estrecha elíptica a circular. Valvas circulares, manto valvar corto. Setas centrales delgadas perpendiculares al eje perivalvar; setas terminales gruesas con espínulas, bifurcadas en terminaciones, elevadas al eje apical.

Abundancia y distribución local.- Rara, limitada a las estaciones 7 y 50-A (campana ON-79-05).

Bacteriastrum furcatum Shadbolt

(Lám. 16, Figs. 144-146 a)

Navarro 1982, p. 306, Figs. 4-5.
Fryxell 1978b, p. 63, Figs. 1-17.

Células cortas o alargadas cilíndricas unidas en cadena por fusión de sílice en las setas, 7.5-13.0 μm , eje

apical. Valvas circulares, un proceso labiado central. Abertura intercelular estrecha elíptica o esférica. Manto valvar corto. Setas centrales delgadas curvadas en misma dirección, perpendiculares al eje pervalvar; setas terminales bifurcadas, ligeras ondulaciones en terminaciones.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, presentó un florecimiento frente a la Laguna de Términos en la campaña FBC-80-08. Se encontró con amplia distribución en el área.

***Bacteriastrum hyalinum* Lauder**
(Lám. 17, Figs. 147-151)

Hustedt 1930, p. 615, Fig. 354.

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

Hendey 1964, p. 139, Lám. 6, Fig. 1.

Navarro 1982, p. 306, Figs. 6-7.

Células cortas cilíndricas estrechas en cadena, 10.0-25.0 μm . eje apical. Valvas circulares, un proceso labiado subcentral. Abertura intercelular variable por zona inserción setas. Setas centrales en una valva y otra fusionadas en relación eje pervalvar, casi perpendiculares a él, con apariencia de bifurcación; setas terminales ligeramente onduladas en terminaciones, sin bifurcación, inclinadas hacia eje pervalvar cadena.

La literatura citada la refiere como especie planctónica nerítica, común en aguas de altas y bajas latitudes (Cupp 1943, Hendey 1964).

Abundancia y distribución local.-Rara o poco abundante, se distribuyó en el Estrecho de Yucatán y sureste de la Bahía de Campeche.

Género *Chaetoceros* Ehrenberg, 1844

El género *Chaetoceros*, es un grupo de gran variabilidad morfológica que se encuentra bien representado en el plancton marino en todas latitudes. De acuerdo a Van-Landingham (1968) hay 177 taxa, incluyendo una especie fósil, cinco de agua dulce, además de 36 infraespecies. Sin embargo Hargraves (1979), afirma que este número constituye una sobreestimación, y que algunas especies deberían ser consideradas como formas y variedades de otras.

El género *Chaetoceros* fué establecido por Ehrenberg en 1844 (*vide* Cupp 1943); Gran (1897) lo dividió en dos subgéneros *Phaeoceros* y *Hyalochaete*; el primero incluye todas las especies que tienen cromatóforos en las setas; mientras que el segundo carece de ellos. Ostensfeld (1903) y Gran (1908), dividieron ambos subgéneros en 18

Secciones (dos en *Phaeoceros* y 16 en *Hyalochaete*); sin embargo después de ocho décadas de subsecuente investigación Rines y Hargraves (1988) plantean muchas inconsistencias fundamentadas en estudios de ME y cultivos de laboratorio, pero que tomarán seguramente varios años en resolver esta situación. Así para los propósitos de esta investigación se seguirá el sistema de Secciones desarrolladas por Ostensfeld (1903) y Gran (1908).

De acuerdo a la clasificación adoptada en este estudio, el género *Chaetoceros* pertenece a la familia Chaetocerae Smith, junto con *Bacteriastrum* Shadbolt y *Acanthoceras* Honigmann (Simonsen, 1979). Algunos autores incluyen solamente a *Chaetoceros* en dicha familia (Lebour, 1930; Hendey, 1964), pero es evidente que hay relaciones con *Bacteriastrum* como lo ha establecido Fryxell (1978b).

Los caracteres importantes en la determinación de las especies son los siguientes: la formación de colonias, forma de los espacios intercelulares, número y orientación de cloroplastos, talla y forma de la célula, así como la característica de las setas (Brunel 1972, Duke *et al.* 1973, Hargraves 1979). Con el advenimiento del microscopio electrónico la morfología e inserción de las setas, y la formación de colonias adquirió mayor importancia (Evensen y Hasle 1975, Fryxell 1978 b, Fryxell y Medlin 1981), así como la estructura de las esporas de resistencia (Hargraves 1976, 1979; Stockwell y Hargraves 1986).

Por lo que respecta al epíteto, Brunel (1962), argumenta que el género *Chaetoceros* es masculino; Hendey (1964), en cambio señala que Ehrenberg en 1844 originalmente le dió carácter neutro. Rines y Hargraves (1988), discuten ampliamente la etimología de este nombre. Sin embargo, debido a este desacuerdo, los autores lo han considerado de las dos formas, así muchas especies se han descrito con nombres masculinos y neutros; en este trabajo se adoptó el epíteto neutro de Hendey (1964).

En seguida se presentan los taxa seleccionados arreglados de acuerdo a las Secciones establecidas por Ostensfeld y Gran (*op. cit.*):

Subgénero *Phaeoceros* Ehrenberg, 1844
Sección *Atlantica* Ostensfeld, 1903

***Chaetoceros atlanticum* Cleve**
(Lám. 17, Fig. 152-153)

Cleve-Euler 1951, p. 95, Fig. 180.

Navarro 1982, p. 306, Fig. 11.

Ricard 1987, p. 71, Figs. 446-457, 488-490.
Rines y Hargraves 1988, p. 45.

Células cilíndricas en cadena, 10.0-14.0 μm . eje apical. Pequeña espina porción media valvar. Abertura intercelular hexagonal amplia, manto valvar corto. Setas ligeramente o muy elevadas al eje apical.

Abundancia y distribución local.- Rara, de escasa distribución. Se observó de manera excepcional al norte del Estrecho de Yucatán y sureste de la Bahía de Campeche.

Chaetoceros atlanticum var. *neapolitana*
(Schröd.) Hust.
(Lám. 17, Fig. 154)

Hustedt 1930, p. 645, Fig. 366.
Cupp 1943, p. 104, Fig. 59-B.

Células cilíndricas largas en cadena, 9.0-17 μm . eje apical. Valvas con o sin una pequeña espina en porción media. Abertura intercelular hexagonal estrecha alargada, manto valvar corto. Setas elevadas al eje apical.

Abundancia y distribución local.- Rara, restringida a cuatro estaciones en época de invierno en la Bahía de Campeche.

Sección *Borealia* Ostenfeld, 1903

Chaetoceros coarctatum Lauder
(Lám. 18, Fig. 155)

Hustedt 1930, p. 655, Fig. 370.
Cupp 1943, p. 107, Fig. 62.
Saunders y Gleen 1969, p. 45, Lám. 3, Fig. 13.
Navarro 1982, p. 309, Figs. 13-14.

Células cilíndricas en cadenas largas, 25-37 μm . eje apical. Abertura intercelular estrecha, manto valvar amplio. Setas centrales delgadas curvadas, setas terminales gruesas curvadas con espínulas.

Abundancia y distribución local.- Muy abundante en tres estaciones en época invernal en el sureste de la Bahía de Campeche.

Chaetoceros danicum Cleve
(Lám. 18, Figs. 156-157)

Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 479, Lám. 127, Fig. 1.
Hustedt 1930, p. 659, Fig. 373.
Cupp 1943, p. 109, Fig. 65.
Hendey 1964, p. 122, Lám. 10, Fig. 5.
Rines y Hargraves 1988, p. 49,
Lám. 8, Figs. 95-97, Lám. 9, Figs. 98-99.

Células cilíndricas en cadena, 11.9-19.2 μm . eje apical. Abertura intercelular estrecha elíptica, manto valvar amplio. Setas ligeramente elevadas al eje apical, casi perpendiculares al eje perivalvar con delgadas espínulas.

Abundancia y distribución local.- Rara, presente en dos estaciones en época de invierno.

Subgénero *Hyalochaete* Gran, 1897
Sección *Oceanica* Ostenfeld, 1903.

Chaetoceros decipiens Cleve
(Lám. 18, Fig. 158)

Hustedt 1930, p. 675, Fig. 383.
Cupp 1943, p. 115, Figs. 70-A,B.
Brunel 1962, p. 99, Lám. 21, Figs. 1-4.
Drebes 1974, p. 69, figs. 52a,b.
Navarro 1982, p. 309, Fig. 22.
Rines y Hargraves 1988, p. 75,
Lám. 17, Figs. 148-149, 152.

Células cilíndricas, 16.0-39.0 μm . eje apical. Abertura intercelular amplia, elíptica o circular, manto valvar estrecho. Setas centrales gruesas, ligeramente elevadas al eje apical, casi perpendiculares al eje perivalvar; setas subterminales cortas, elevadas al eje apical; setas terminales fuertemente dobladas, casi paralelas al eje perivalvar.

Abundancia y distribución local.- Rara a poco abundante, excepcionalmente se presentó como abundante en el área cercana a Cabo Catoche y Estrecho de Yucatán. Su mayor distribución ocurrió al inicio de primavera.

Sección *Dicladia* (Ehr.) Gran, 1905

Chaetoceros lorenzianum Grunow
(Lám. 18, Fig. 159)

Peragallo y Peragallo 1897-1908,
p. 484, Lám. 131, Figs. 1,3.
Hustedt 1930, p. 679, Fig. 385.

Cupp 1943, p. 118, Fig. 72.
 Brunel 1962, p. 105, Lám. 18, Figs. 1-4.
 Navarro 1982, p. 312, Fig. 34.
 Rines y Hargraves 1988, p. 85,
 Lám. 22, Figs. 178-184.

Células cilíndricas en cadena, 9.4-28.8 μm . eje apical. Abertura intercelular amplia, elíptica u ovalada, manto valvar estrecho. Setas elevadas al eje apical con puntaciones distintivas; setas centrales casi perpendiculares al eje perivalvar; setas terminales gruesas, fuertemente dobladas, casi paralelas al eje perivalvar.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante. Se presentó en todo el año, aunque sin florecimientos de consideración.

Sección *Compressa* Ostensfeld, 1903

Chaetoceros compressum Lauder (Lám. 19, Figs. 160-161)

Hustedt 1930, p. 684, Fig. 388.
 Cupp 1943, p. 119, Fig. 74.
 Brunel 1962, p. 110, Lám. 25, Figs. 1-4.
 Drebes 1974, p. 72, Figs. 56a,b.
 Navarro 1982, p. 309, Fig. 15.
 Rines y Hargraves 1988, p. 64, Lám. 14, Figs. 131-134,
 Lám. 28, Fig. 218.

Células cilíndricas en cadena, 5.0-21.0 μm . eje apical. Abertura intercelular estrecha o amplia, elíptica o hexagonal, manto valvar corto. Setas centrales elevadas al eje apical, casi perpendiculares al eje perivalvar; setas subterminales gruesas onduladas con pequeñas espínulas, fuertemente dobladas, casi paralelas al eje perivalvar.

Abundancia y distribución local.- Rara a poco abundante. Se distribuye básicamente en el sureste de la Bahía de Campeche.

Sección *Protuberantia* Ostensfeld, 1903

Chaetoceros didymum Ehrenberg (Lám. 19, Figs. 162-163)

Peragallo y Peragallo 1897-1908,
 p. 480, Lám. 128, Figs. 1-4.
 Hustedt 1930, p. 688, Fig. 390.
 Cupp 1943, p. 121, Fig. 75-A.

Brunel 1962, p. 110, Lám. 25, Figs. 1-4.
 Hendey 1964, p. 125, Lám. 17, Fig. 2.
 Rines y Hargraves 1988, p. 77, Lám. 18, Figs. 154, 156;
 Lám. 19, Fig. 163.

Células cilíndricas en cadena, 7.2-11.2 μm . eje apical. Abertura intercelular amplia. Valvas con una protuberancia semicircular central, manto valvar largo. Setas centrales elevadas al eje apical; setas terminales fuertemente dobladas, casi paralelas al eje perivalvar.

Abundancia y distribución local.- Rara, ausente en verano. Se encontró fundamentalmente en el Sureste de la Bahía de Campeche.

Sección *Constricta* Ostensfeld, 1903

Chaetoceros constrictum Gran (Lám. 19, Figs. 164-165)

Peragallo y Peragallo 1897-1908,
 p. 491, Lám. 134, Fig. 5.
 Hustedt 1930, p. 694, Fig. 395.
 Cupp 1943, p. 122, Fig. 76.
 Hendey 1964, p. 126, Lám. 9, Fig. 2.
 Rines y Hargraves 1988, p. 67, Lám. 13,
 Figs. 128-130.

Células cilíndricas en cadena, 10.0-14.0 μm . eje apical. Abertura intercelular estrecha elíptica o hexagonal. Constricción marcada entre valva y bandas del ángulo, manto valvar corto. Setas centrales elevadas curvadas al eje apical; setas terminales fuertemente dobladas, casi paralelas al eje perivalvar.

Abundancia y distribución local.- Poco abundante, solo se encontró en una estación frente a Progreso en la primavera de 1979.

Sección *Stenocincta*

Chaetoceros affinis Lauder (Lám. 19, Figs. 166-166a)

Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 478,
 Lám. 129, Fig. 3.
 Hustedt 1930, p. 695, Fig. 396.
 Cupp 1943, p. 125, Fig. 78-A.
 Hendey 1964, p. 127, Lám. 18, Fig. 3.
 Navarro 1982, p. 306, Fig. 9.

Rines y Hargraves 1988, p. 59, Lám. 13, Figs. 113-114.

Células cilíndricas en cadena, 18.0-21.3 μm . eje apical. Abertura intercelular estrecha elíptica, manto valvar corto. Setas centrales delgadas, elevadas al eje apical; setas terminales gruesas un tercio casi perpendiculares al eje perivalvar, fuertemente dobladas en dirección opuesta a la cadena.

Abundancia y distribución local.- Fundamentalmente rara o poco abundante. Se localizó en prácticamente toda el área de estudio.

Sección *Laciniosa*

Chaetoceros breve Schütt (Lám. 19, Fig. 167)

Hustedt 1930, p. 707, Figs. 403a,b.
Cupp 1943, p. 129, Fig. 82.
Brunel 1962, p. 120, Lám. 27, Fig. 3.
Hendey 1964, p. 127, Lám. 9, Fig. 5.
Saunders y Glenn 1969, p. 52, Lám. 3, Fig. 9.
Navarro 1982, p. 309, Fig. 12.
Rines y Hargraves 1988, p. 62, Lám. 12, Fig. 120, Lám. 13, Fig. 122, Lám. 28, Fig. 221.

Células cilíndricas en cadena, 10.0-14.0 μm . eje apical. Abertura intercelular amplia hexagonal, manto valvar corto. Setas delgadas; setas centrales elevadas al eje apical; setas terminales fuertemente dobladas casi paralelas al eje perivalvar.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, se registró en los meses de invierno y primavera. Se distribuyó al sureste de la plataforma de Yucatán y al suroeste de la Bahía de Campeche.

Chaetoceros pelagicum Cleve (Lám. 19, Fig. 168)

Gran 1908, p. 83, Fig. 101.
Hustedt 1930, p. 704, Fig. 402.
Cupp 1943, p. 129, Fig. 81.
Navarro 1982, p. 312, Fig. 35.

Células cilíndricas largas en cadena, 7.0-10.0 μm . eje apical. Abertura intercelular rectangular amplia, manto valvar largo. Setas centrales delgadas elevadas a fuertemente dobladas, casi paralelas al eje perivalvar; setas ter-

minales gruesas fuertemente dobladas casi paralelas al eje perivalvar.

Abundancia y distribución local.- Rara a muy abundante, con amplia distribución en primavera (campana PROGMEX-1), en que se registraron florecimientos frente a la Laguna del Carmen, Progreso y área aledaña a Cabo Catoche.

Sección *Diadema*

Chaetoceros difficile Cleve (Lám. 20, Figs. 169-170)

Hustedt 1930, p. 715, Fig. 408.
Cupp 1943, p. 132, Fig. 86.
Hendey 1964, p. 129, Lám. 17, Fig. 3.

Células cilíndricas cortas en cadena, 8.8-12.5 μm . eje apical. Abertura intercelular estrecha elíptica, manto valvar corto. Setas centrales elevadas a paralelas al eje apical; setas terminales fuertemente dobladas, casi paralelas al eje perivalvar.

La literatura citada la refiere como especie nerítica de aguas templadas.

Abundancia y distribución local.- Rara, se registró en dos estaciones en dos campañas en el sureste de la Bahía de Campeche.

Sección *Diversa*

Chaetoceros diversum Cleve (Lám. 20, Figs. 171-177a;

Lám. 21, Figs. 178-180a)
Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 487, Lám. 135, Fig. 4.
Hustedt 1930, p. 716, Fig. 409.
Cupp 1943, p. 132, Fig. 87.
Cleve-Euler 1951, p. 101, Fig. 197.
Hendey 1964, p. 130, Lám. 17, Fig. 4.
Navarro 1982, p. 312, Figs. 26-27.

Células cilíndricas cortas en cadena, 7.0-10.6 μm . eje apical. Sin abertura intercelular, manto valvar corto. Setas centrales engrosadas hacia las terminaciones con espinulas, elevadas a paralelas al eje apical, algunas cadenas con setas centrales delgadas; setas terminales delgadas o gruesas, perpendiculares, casi paralelas al eje perivalvar.

Especie nerítica de aguas templadas tropicales y subtropicales cuya característica es la gran variabilidad morfológica, tanto que se puede confundir fácilmente con *C. laevis* Leuduger-Fortmorel. Esta situación ya había sido observada por Hustedt (1930, p.718), donde sugiere la posibilidad de que *C. diversum* y *C. laevis* pertenecen a la misma especie, opinión que el autor comparte (observe Figs. 171 a 180) y se podrán observar todos los estados intermedios en la variación morfológica.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, excepcionalmente se detectaron pequeños florecimientos hacia el borde de la región central de la Bahía de Campeche. Se presenta en todas épocas de año con relativa amplia distribución.

Chaetoceros messanense Castracane
(Lám. 21, Figs. 181-182)

Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 488, Lám. 129, Fig. 1.
Hustedt 1930, p. 718, Fig. 410.
Cupp 1943, p. 133, Figs. 89-A,B.
Cleve-Euler 1951, p. 101, Fig. 198.
Hendey 1964, p. 129, Lám. 12, Fig. 3.

Células cilíndricas largas o cortas en cadena, 10.0-31.0 μm . eje apical. Abertura intercelular estrecha o amplia, elíptica u ovalada, manto valvar corto. Setas elevadas al eje apical; setas centrales y terminales delgadas clavadas al eje apical; setas subterminales gruesas bifurcadas, dobladas en dirección opuesta a la cadena.

Abundancia y distribución local.- Rara, de escasa distribución.

Sección *Brevicatenata*

Chaetoceros perpusillum Gran
(Lám. 21, Fig. 183)

Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 486, Lám. 135, Fig. 1.
Hustedt 1930, p. 726, Fig. 415.
Cupp 1943, p. 137, Fig. 92.
Hendey 1964, p. 132, Lám. 16, Fig. 4.
Rines y Hargraves 1988, p. 87.

Células cilíndricas alargadas en cadena, 7.8-11.6 μm . eje apical. Abertura intercelular estrecha elíptica,

manto valvar corto. Setas centrales delgadas elevadas al eje apical; setas terminales delgadas fuertemente dobladas, casi paralelas al eje perivalvar.

La literatura citada la registra como especie nerítica de aguas templadas.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, excepcionalmente se presentó en forma abundante al inicio de primavera (campana PROGMEX-I). Su distribución esta restringida a la época más fría.

Sección *Curviseta*

Chaetoceros curvisetum Ostenfeld
(Lám. 21, Fig. 184-184a; Lám. 22, Figs. 185-185b)

Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 479, Lám. 129, Figs.4-6.
Hustedt 1930, p. 737, Fig. 426.
Cupp 1943, p. 137, Fig. 93.
Saunders y Gleen 1969, p. 55, Fig. 22.
Drebes 1974, p. 79, Figs. 63a,b.
Rines y Hargraves 1988, p. 71, Lám. 15, 141-142.

Células cilíndricas largas o cortas en cadena curvada, 6.3-20.0 μm . eje apical. Abertura intercelular elíptica u ovalada, manto valvar corto. Setas centrales y terminales delgadas, sin puente silíceo en la zona de inserción, dobladas hacia una dirección del plano valvar.

La literatura citada la refiere como especie nerítica de aguas templadas.

Abundancia y distribución local.- Rara, ausente en verano, de escasa distribución.

Chaetoceros pseudocurvisetum Mangin
(Lám. 22, Fig. 186-188)

Hustedt 1930, p. 739, Fig. 427.
Cupp 1943, p. 138, Fig. 94.
Hendey 1964, p. 134, Lám. 18, Fig. 1.
Fryxell 1978b, p. 68, Figs. 22-26.
Rines y Hargraves 1988, p. 89, Lám. 23, Figs. 185-191.

Células cilíndricas largas o cortas formando cadenas por fusión de sílice en las setas, 6.2-9.0 μm . eje apical. Abertura intercelular estrecha elíptica u ovalada, manto valvar largo. Setas centrales y terminales delgadas; setas centrales elevadas al eje apical dirigidas a ambos lados del

plano valvar; setas terminales fuertemente dobladas casi paralelas al eje perivalvar.

Esta especie, junto con *Bacteriastrum furcatum* Shadbolt, están conectadas en cadenas por la fusión de sílice entre las setas. Hustedt (1930) considera a esta especie de aguas tropicales costeras y Fryxell (1978b) la registró en aguas costeras del Atlántico sur.

Abundancia y distribución local.- Rara, presente en una estación en invierno en el límite de la plataforma de la Bahía de Campeche.

Sección *Anastomosantia*

Chaetoceros anastomosans Grunow (no ilustrado)

Hustedt 1930, p. 743, Fig. 429.
Cupp 1943, p. 140, Fig. 96.
Navarro 1982, p. 306, Fig. 10.
Ricard 1987, p. 72, Fig. 480.

Células cilíndricas en cadena, 6.7-9.3 μm . eje apical. Abertura intercelular estrecha rectangular, manto valvar estrecho. Setas elevadas al eje apical, casi perpendiculares al eje perivalvar.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco frecuente, de escasa distribución en varias épocas del año en el sureste de la Bahía de Campeche.

Orden: Leptocylindrales, Round y Crawford
(In: Round *et al.* 1990).

Familia: Leptocylindraceae, Lebour 1930.

Leptocylindrus danicus Cleve (Lám. 11, Figs. 77-80)

Hustedt 1930, p. 558, Fig. 318.
Hasle 1974, Lám. 18, Figs. 113-115.
French y Hargraves 1986, Figs. 6 A-E y M-O.

Células cilíndricas en cadena, poco silicificadas, 13.6-55.2 μm . eje apical, 4.8-15.3 μm . eje perivalvar. Valvas circulares, ligeramente convexas. En MET la superficie valvar presenta espinas marginales anchas, contorno valvar con una costilla circular; al centro otra costilla circular, areolas radiales, 110-130 en 10 μm . Presencia de un poro simple cerca del centro.

Abundancia y distribución local.- Sobresalió por su abundancia y amplia distribución en el área en época de verano, especialmente en la campaña FBC/81-07 (estación 14) en que representó hasta el 93 % en la composición del fitoplancton. Otros florecimientos de mucho menor consideración se registraron en febrero y octubre en la región central de la Bahía de Campeche.

Leptocylindrus danicus var. *apora* French y Hargraves (Lám. 11, Figs. 81-82)

French y Hargraves 1986, p. 415, Figs. 6- F-L.

Similar a la especie, valvas sin poro, 3.7-12.8 μm diámetro, 90-110 areolas en 10 μm . Manto valvar frecuentemente mayor que la especie.

Esta variedad se describió de la Bahía de Narraganset. Los autores la justifican por la ausencia consistente del poro valvar, así como el proceso de formación de esporas. En ML no se observaron diferencias entre la especie y la variedad, excepto que la talla de ésta última es ligeramente menor; en ME la densidad de las areolas es también menor.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, se presentó como población dominante frente a Cabo Catoche en primavera. Su mayor frecuencia se observó en estaciones alejadas de la costa, en comparación con la especie que, más bien desarrolla cerca de la costa.

Clase: Fragilariophyceae, Round
(In: Round *et al.* 1990).

Subclase: Fragilariophycidae, *Ibidem*.

Orden: Fragilariales, Silva 1962, emend. *Ibidem*.

Familia: Fragilariaceae, Greville 1833.

Asterionellopsis glacialis (Castracane) Round (Lám. 22, Figs. 191-192)

Basinomio *Asterionella glacialis* Castracane
Sinónimo: *Asterionella japonica* Cleve
Cupp 1943, p. 188, Fig. 138. (como *A. japonica*).
Hendey 1964, p. 158, Lám. 21, Fig. 1.
(como *A. japonica*).
Körner 1969, p. 616, Figs. 36-38, 108-122.
Takano 1981, Lám. 73.
Navarro 1982a, p. 247, Fig. 1.
Round *et al.* 1990, p. 392 y 664.

Células heteropolares, extremo expandido redondeado, unidas en forma de estrella espiral, 32-60 um. largo, 10-12.5 um. ancho. Base semitriangular, ápice largo ligeramente grueso o delgado.

Especie designada como holotipo por Round (In Round *et al.* (1990). Es nerfítica cospolita de aguas templadas y subtropicales (Hendey 1964, Navarro 1982a).

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, de relativa amplia distribución, presente todo el año en la Bahía de Campeche.

***Bleakeleya notata* (Grunow) Round**
(Lám. 22, Figs. 193-194)

Basinomio: *Asterionella bleakeleyi*
var. *notata* Grunow
Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 322,
Lám. 81, Fig. 12. (como *Asterionella notata*).
Körner 1969, p. 640, Figs. 42-45.
VanLandingham 1967, p. 321.

Células heteropolares, unidas en forma de estrella. Valvas lineales con o sin ensanchamiento medio, ápice estrecho redondeado en forma de paleta, parte terminal inflada, área sternum casi insignificante, 33.6-120 um. largo, 2.9-8.8 um. ancho.

Especie tipo designada por Round (In Round *et al.* 1990) al crear este género, el cual deriva del epíteto dado a *Asterionella bleakeleyi* W. Smith debido a que este es el primer sinónimo de *B. notata*. La literatura registra a esta especie como planctónica nerfítica, de aguas templadas y subtropicales (Hendey 1964, Navarro 1982a).

Abundancia y distribución local.- Rara, limitada hacia el sureste de Cabo Catoche y Estrecho de Yucatán al inicio de primavera.

Orden: Thalassionematales, Round
(In: Round *et al.* 1990)

Familia: Thalassionemataceae, Round (Ibidem).

***Thalassionema frauenfeldii* (Grunow) Hallegraeff**
(Lám. 23, Figs. 195-196 a)

Cupp 1943, p. 184, Fig. 135.
(como *Thalassiothrix frauenfeldii*).
Hasle y De Mendiola 1967, p. 113,

Figs. 9-10, 21, 38, 47-52.
(como *Thalassiothrix frauenfeldii*).
Hallegraeff 1986, p. 62, Figs. 6-14.

Células unidas por un polo en cadena estelada o por ambos polos en zig-zag, 68.0-124.0 um largo, 2.0-3.1 um ancho, 8-11 areolas en 10 um. Polos redondeados. Un proceso labiado entre margen y manto. Valvas lineales en vista valvar con porción media ligeramente engrosada. Areolas marginales abiertas entre depresiones en la cara valvar y manto, con un distintivo arco triangular silíceo. Área axial o pseudorafe estrecho.

La diferencia entre *Thalassionema frauenfeldii* sensu Hallegraeff y *Thalassionema nitzschioides*, radica en que la primera es de talla mayor, además de no tener las delicadas ramas de sílice cruzando las areolas marginales que presenta *Thalassionema nitzschioides*. Estas dos especies se confunden frecuentemente, debido a la forma similar en las colonias y contorno de la valva.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, excepcionalmente se presentaron pequeños florecimientos en sitios aislados cerca de la costa. Se registró con relativa amplia distribución en todas épocas del año, principalmente hacia la región Sureste de la Bahía de Campeche.

***Thalassionema nitzschioides* (Grunow) Grunow**
(Lám. 23, Figs. 197-200)

Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 320,
Lám. 81, Figs. 17-18.
Cupp 1943, p. 182, Fig. 133.
Hasle y De Mendiola 1967, p. 111,
Figs. 5, 11-17, 27-34, 39-44.
Hallegraeff 1986, p. 58, Figs. 1-4.

Células unidas por un polo en cadena estelada o por ambos polos en zig-zag, 11.5-52.7 um largo, 1.96-3.25 um. ancho, 9-11 areolas en 10 um. Frústulas isopolares, polos redondeados. Un proceso labiado entre margen y manto en cada polo. Valvas casi lineales en vista valvar, a veces con porción media ligeramente engrosada. Areolas marginales abiertas entre depresiones en cara valvar y manto, con filamentos trirradiados. Área axial amplia o pseudorafe entre las hileras de areolas.

Especie de gran variabilidad sobre todo en contorno y tamaño valvar; sin embargo, el número de areolas marginales que registra la literatura se mantuvo casi constante.

Hallegraeff (1986), Hasle y De Mendiola (1967) ilustran en detalle esta variabilidad.

Abundancia y distribución local.- Se caracterizó por su abundancia y dominancia casi absoluta en diversos sitios del área, sobretodo en invierno y primavera. Se registró con alta frecuencia y distribución en toda el área a través del año.

***Thalassiothrix heteromorpha* Karsten**
(Lám. 23, Fig. 201-202 a)

Simonsen 1974, p. 38, Lám. 25, Figs. 1-3.
(como *T. vanhoeffenii*).
Hallegraeff 1986, p. 70, Figs. 32-33, 35-37.

Células lineales estrechas, 853.0-1103.0 um largo, 1.5-3.0 um ancho um, 24-25 areolas en 10 um. Frústulas heteropolares; un polo ligeramente capitado con dos espinas largas irregulares. Ambos polos con un proceso labiado submarginal. Areolas marginales submarginales y manto, cubiertas por velo reticulado dividido en 2-6 compartimientos. Area axial o pseudorafe extremadamente estrecho.

La literatura citada refiere amplia variación en la densidad de areolas en 10 um. Cupp (1943) reportó de 16-19; Körner (1969) de 10-14 y Hallegraeff (1986), 24-26.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante. Se encontró con escasa distribución al Sureste de la Bahía de Campeche dentro de la plataforma continental.

Clase: Bacillariophyceae, Haeckel 1878 emend.
D.G. Mann (In: Round et al. 1990).
Subclase: Bacillariophycidae, D.G. Mann (Ibidem).
Orden: Mastogloiales, D.G. Mann (Ibidem).

Familia: Mastogloiaceae, Mereshkowsky 1903.

***Mastogloia rostrata* (Wallich) Hustedt**
(Lám. 24, Figs. 209-212)

Hustedt 1959, p. 572, Fig. 1007.
Simonsen 1974, p. 40, Lám. 26, Fig. 1.

Células lineal-lanceoladas solitarias, 60.0-85.0 um largo, 10.0-14.0 um. ancho, 29-31 estrías en 10 um. Valvas

isopolares, cuatro-cinco puentes silíceos apicales. Septos marginales biloculados. Nódulo central rectangular, nódulos terminales amplios. Area axial lineal estrecha. Rafe lineal ligeramente curvada en terminaciones. Numerosas costillas transapicales y longitudinales.

La literatura citada la reporta como especie bentónica.

Abundancia y distribución local.- Rara, presente en tres estaciones cercanas a la costa de la Bahía de Campeche en febrero y noviembre.

Orden: Naviculales, Bessey 1907, emend.
D.G. Mann (In: Round et al. 1990).
Suborden: Diploneidinae, D.G. Mann (Ibidem).

Familia: Diploneidaceae, D.G. Mann (Ibidem).

***Diploneis bombus* (Ehrenberg) Cleve**
(Lám. 23, Figs. 203-204)

Hendey 1964, p. 227, Lám. 32, Fig. 2.
Navarro 1982b, p. 323, Fig. 47.

Células panduriformes, 25.0-60.0 um largo, 10.0-20.0 um ancho, 19-21 estrías en 10 um. Fuerte constricción en porción media dividiendo superficie valvar en dos segmentos elípticos similares. Nódulo central cuadrangular. Dos puentes silíceos longitudinales subexcentricos. Area axial estrecha lineal-lanceolada. Rafe lineal, ligeramente curvado en nódulos polares, 14-15 costillas transapicales en cada segmento elíptico, cinco costillas longitudinales.

La literatura citada la refiere como especie bética marina.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, presente todo el año, aunque con distribución limitada al Sureste de la Bahía de Campeche.

Suborden: Naviculinae, Hendey 1937.

Familia: Naviculaceae, Kützing 1844.

***Haslea frauenfeldii* (Grunow) Simonsen**
(Lám. 23, Figs. 205-206)

Hustedt 1961-1966, p. 38, Fig. 1193.
(como *Navicula frauenfeldii*).
Simonsen 1974, p. 47.

Células gruesas lanceoladas, 32.0-125.0 um largo, 6.0-17.0 um ancho, 29-31 estrías en 10 um. Valvas con polos cuneiformes a capitados. Nódulo central estrecho rectangular, nódulos terminales amplios. Area axial lineal estrecha. Rafe lineal. Numerosas costillas transapicales y longitudinales a modo de red.

Abundancia y distribución local.- Rara, sólo se registró en dos estaciones en la Bahía de Campeche. Ocasional en muestras de red en algunas estaciones en la campaña DM/80-04.

Haslea wawrikan (Hustedt) Simonsen
(Lám. 23, Fig. 207; Lám. 24, Figs. 207-208b)

Hustedt 1961-1966, p. 52, Fig. 1204.

(como *Navicula wawrikan*).

Simonsen 1974, p. 48.

Navarro 1983, p. 120, Figs. 1-4.

Von Stosch 1985, p. 339, Figs. 23-24.

Células delgadas lineal-lanceoladas, extremadamente delicadas, 237.0-380.0 um. largo, 4.1-5.6 um. ancho, 20-21 estrías en 10 um. Valvas con polos apiculados. Nódulo central rectangular, nódulos terminales extremadamente largos. Area axial lineal extremadamente estrecha. Rafe lineal. Costillas transapicales y longitudinales numerosas a modo de red.

Simonsen (1974) sugirió una distribución amplia en aguas tropicales, planetónica, nerítica. Von Stosch (1985) la registró en aguas de Australia.

Abundancia y distribución local.- Rara, se observó con poca abundancia en verano en sitios cercanos a la costa hacia el Sureste de la Bahía de Campeche. En muestras de red se observó en forma ocasional.

Familia: Pleurosigmataceae, Mereschkowsky
1903.

Pleurosigma diverse-striata Meister
(Lám. 24, Figs. 213-215b)

Hendey 1970, p. 152, Lám. 6, Fig. 62.

Navarro 1982b, p. 325, Figs. 93-94.

Células solitarias lanceoladas, 29.0-97.0 um largo 6.0-17.5 um ancho, 10-18 estrías en 10 um, contorno sigmoide. Valvas isopolares, polos rostrados. Nódulo central circular amplio, con dos puentes silíceos longitudinales; nódulos terminales cónicos amplios. Area axial

sigmoide estrecha. Rafe fuertemente sigmoide hacia los polos; estriación oblicua.

La literatura citada la reporta como especie común en aguas marinas y salobres en áreas templadas y subtropicales.

Abundancia y distribución local.- Rara, con un florecimiento en primavera en la estación 12 (campaña FBC-82-03). Se localizó hacia el Sureste de la Bahía de Campeche.

Orden: Bacillariales, Hendey 1937 emend. D.G.
Mann (*In: Round et al.* 1990).

Familia: Bacillariophyceae, Ehrenberg 1831.

Tryblionella apiculata Gregory
(Lám. 25, Fig. 216)

Sinónimo: *Nitzschia apiculata* (Gregory) Grunow.

Van Heurck 1896, p. 387, Lám. 15, Fig. 505 como

N. apiculata

Hustedt 1930, p. 401, Fig. 765.

Hendey 1951, p. 72, Lám. 16, Fig. 4.

Schoeman y Archibald 1976, Figs. 1-12.

Round *et al.* 1990, p. 679.

(como *Tryblionella apiculata*)

Valvas lineales robustas, margenes cóncavos ligeramente costeados al centro, ápices subcuneados, 37-60 um. largo, 6-7 um. ancho. Cara valvar fuertemente ondulada, estrías transapicales rectas uniseriadas, 29-32 en 10 um. interrumpidas por una sterna longitudinal, quilla distintiva 13-16 fíbulas en 10 um. Nódulo central presente.

La literatura citada la reporta con amplia distribución en la costa norte de Europa y sur de Africa.

Los especímenes analizados tienen estriación más densa de lo que registra la literatura citada. Esta especie es cercana a *Nitzschia hungarica* Grunow, pero se diferencia por su estriación más fina y fíbulas. También es similar a *Tryblionella acuminata* W. Smith (leptotipo seleccionado por D.G. Mann (*en Round et al.* 1990)= *Nitzschia acuminata* (W. Smith) Grunow, en el contorno de la valva, aunque esta última es de mayor talla, con estriación poco densa y margen valvar casi recto.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en algunas estaciones de la Península y Estrecho de Yucatán en primavera (campañas PROGMEX-I y ON-79-05).

TABLA 6
CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS ESPECIES DE *Tryblionella* Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

T a x a	Autor	Dimensiones (µm)		Estrías (10µm)	Fibulas (10µm)	Hileras de poros	Nódulo central
		largo	ancho				
<i>Tryblionella apiculata</i>	Cleve y Gaunow 1880	25 - 50	6 - 8	18	---	---	---
	Van Heurck 1885	25 - 50	---	16 - 17	---	---	---
	Hustedt 1930	20 - 50	5 - 8	17 - 20	---	---	---
	Cleve-Euler 1952	25 - 50	6 - 8	16 - 18	---	---	---
	este estudio	37 - 60	6 - 7	29 - 32	13 - 16	---	presente
<i>Tryblionella marginulata</i>	Peragallo y Peragallo 1897-1908	90 - 170	---	18 - 20	6 - 10	---	presente
	Cleve-Euler 1952	60 - 110	11 - 18	19 - 23	---	---	---
	Foged 1975	75	17	18 - 19	9	---	---
	este estudio	48 - 61	5 - 7	25 - 34	11 - 17	---	presente

--- Indica falta de datos

Tryblionella marginulata (Grunow) D.G. Mann
(Lám. 25, Fig. 217)

Basinomio: *Nitzschia marginulata* Grunow.
Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 270,
Lám. 70, Fig. 14. (como *Nitzschia marginulata*).
Cleve-Euler 1952, p. 61, Lám. 1434.
Foged 1975, p. 47, Lám. 28, Fig. 11.
Round et al. 1990, p. 678.
(como *Tryblionella marginulata*)

Valvas alargadas, márgenes cóncavos constreñidos en el centro, ápices anchos rostrados, 48-61 µm largo, 5-7 µm ancho. Rafe marginal, 25-34 estrías transapicales en 10 µm, radiales hacia los ápices, rectas al centro; 11-17 ffbulas en 10 µm, Nódulo central presente. La literatura citada la reporta de la costa norte de Europa; Cleve-Euler (1952), encontró especímenes en Suecia y Finlandia que duplican las tallas observadas con estriación menos densa.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en la costa de la Península de Yucatán (estaciones 50, 56, 58 y 64).

Psammodictyon panduriforme (Gregory) Mann
(Lám. 25, Figs. 227-228)

Basinomio: *Nitzschia panduriformis* Gregory.
Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 268,
Lám. 70, Figs. 3-5. (como *Nitzschia panduriformis*).
Hendey 1970, p. 157, Lám. 5, Fig. 56.

Navarro 1983, p. 394, Figs. 31-36.
Round et al, 1990, p. 612.

Valvas panduriformes, ápices cuneados, 35-68 µm largo, 14-23 µm ancho. Quilla fuertemente marcada, estrías transapicales arregladas en líneas oblicuas y transversas, interrumpidas por un plegamiento hialino longitudinal, 13-18 en 10 µm, 6-9 ffbulas en 10 µm. Nódulo central presente.

Especie tipo seleccionada por Mann (en Round et al. 1990), quien también creó este género, el cual está cercanamente relacionado a *Nitzschia* y *Tryblionella*, pero separado por la combinación de la estructura de la valva, rafe, ffbula y posición del plasto. Los especímenes estudiados presentaron talla menor, pero con densidad de estriación y ffbulas similares a las que reporta Hendey (1964). La literatura citada refiere a esta especie como cosmopolita béntica, alóctona en muestras de plancton; Navarro (1983), la reporta para aguas de Puerto Rico.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en verano y otoño con amplia distribución en sitios cercanos a la costa.

Psammodictyon panduriforme var. *minor*
(Grunow) nov. comb.

(Lám. 25, Figs. 229-230)
Basinomio: *Nitzschia panduriformis* var. *minor* Grunow
Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 269,

Lám. 70, Fig. 6.
Kaczmarska *et al.* 1986, p. 1868, Fig. 35.
Navarro 1983, p. 395, Fig. 37.

Valvas más pequeñas que la especie tipo, región valvar media recta, 10-35 μm largo, 5-9 ancho. Estrías transapicales decusadas, 25-32 en 10 μm . Quilla distintiva, 9-10 fíbulas en 10 μm . Nódulo central presente.

Esta variedad se distingue al ML de *Psammodictyon constrictum* (Gregory) D.G. Mann por su quilla distintiva, estración fina y fíbulas. Kaczmarska *et al.* (1986), la encontraron en los núcleos calientes de la corriente del Golfo de México en el Atlántico norte; Lee *et al.* (1989) la encontraron en el Océano Índico y Hawai como endosimbionte en foraminíferos.

Abundancia y distribución local.- Se presentó en forma ocasional en muestras de red, aparentemente con la misma distribución que la especie.

Psammodictyon constrictum (Gregory) D.G. Mann
(Lám. 25, Figs. 218-223)

Basinomio: *Nitzschia constricta* (Kützing) Ralfs.
Van Heurck 1896, p. 386, Lám. 15, Fig. 501.
(como *Nitzschia constricta*).
Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 270,
Lám. 50, Figs. 8-10.
Cleve-Euler 1952, p. 55, Fig. 1426.
Round *et al.* 1990, p. 676.
(como *Psammodictyon constrictum*).

Valvas burdamente elípticas, ápices cuneados subrostrados, 11-28 μm de largo, 5-8 μm ancho. Superficie valvar con areolas redondas, criba con poros redondos, generalmente cuatro. Estrías transapicales rectas y decusadas, 17-22 en 10 μm . ensanchadas en el margen opuesto al rafe con dos hileras de poros pequeños que se alternan. Quilla distintiva, fíbulas de igual tamaño. Nódulo central

TABLA 7
CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS ESPECIES DE *Psammodictyon* Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

T a x a	Autor	Dimensiones (μm)		Estrías (10 μm)	Fíbulas (10 μm)	Hileras de poros	Nódulo central
		largo	ancho				
<i>Psammodictyon panduriforme</i>	Van Heurck 1885	80 - 120	20	14 - 19	6	---	presente
	Van Heurck 1896	80 - 120	20	14 - 19	6	---	---
	Peragallo y Peragallo 1897-1908	50 - 100	---	---	6	---	presente
	Cleve-Euler 1952	40 - 120	10 - 30	14 - 25	6 - 10	---	---
	Foged 1975	51 - 76	13 - 22	14 - 18	7 - 8	---	---
	Navarro 1981 este estudio	100-115 35 - 68	50 14 - 23	10 13 - 18	---	---	presente
<i>Psammodictyon panduriforme</i> var. <i>minor</i>	Cleve y Grunow 1880	13 - 48	13 - 17	16 - 20	---	---	---
	Peragallo y Peragallo 1897-1908	13 - 48	---	16 - 18	---	---	---
	Cleve-Euler 1952	16 - 48	13 - 17	16 - 20	---	---	---
	Navarro 1981 este estudio	27 - 30 10 - 35	18 5 - 9	---	14 - 16 9 - 10	---	presente
<i>Psammodictyon constrictum</i>	Van Heurck 1885	50	---	---	---	---	presente
	Van Heurck 1896	50	---	---	---	---	---
	Peragallo y Peragallo 1897-1908	50	---	16 - 20	---	---	---
	Navarro 1981 este estudio	30 - 47 11 - 28	17 - 19 5 - 8	10 17 - 22	---	---	presente
<i>Psammodictyon constrictum</i> fo. <i>parva</i>	Van Heurck 1885	15	---	16 - 17	---	---	---
	Van Heurck 1896	15	---	16 - 17	---	---	---
	Cleve-Euler 1952	13	6	16 - 20	---	---	---
	este estudio	8 - 16	4 - 7	15 - 18	---	2 - 4	presente

--- Indica falta de datos

presente.

Esta especie es similar en talla y contorno de la valva a *Nitzschia panduriformis* Gregory, pero se diferencia de esta última por sus areolas continuas en la superficie de la valva, estriación más fina y la interrupción de todas las estrías por un doblez hialino longitudinal. La literatura reporta a esta especie como cosmopolita; Navarro (1983), la registró como especie frecuente en aguas de Puerto Rico y Cleve-Euler (1952), la reporta para las costas de Suecia y Finlandia.

Abundancia y distribución local.- En muestras de agua, rara o poco abundante con escasa distribución en pocas estaciones de la Bahía de Campeche. En muestras de red fue ocasional con amplia distribución, particularmente en primavera y verano en la plataforma de la Península de Yucatán.

Psammodictyon constrictum fo. *parva*
(Grunow) nov. comb

(Lám. 25, Figs. 224-226)

Basinomio: *Nitzschia constricta* fo. *parva* Grunow.

Van Heurek 1896, p. 386, Lám. 15, Fig. 502. como *Nitzschia constrictum* fo. *parva*)

Okuno 1970, p. 27. Lám. 714.

Similar a la especie, ligeramente menor en talla, 8-16 μm largo, 4-7 μm ancho. Quilla marginal, fíbulas de distinto tamaño, superficie valvar transversalmente ondulada, areolas hexagonales; criba con dos poros redondos. Estrías transapicales rectas en el centro, ligeramente curvas hacia el ápice, 15-18 en 10 μm . Nódulo central presente.

Este taxón se sobrelapa con la especie tipo, debido al contorno de la valva y densidad de estriación, por lo que es difícil distinguirlo en ML; al ME, la diferencia principal en los especímenes observados radica en el número de poros de la criba, siendo 4 en la especie y dos en la forma, además de la talla menor en esta última.

Abundancia y distribución local.- Se observó en forma ocasional de acuerdo a las observaciones en MET en diversas estaciones cercanas a la Península de Yucatán en primavera (campana PROGMEEX-1) y algunas estaciones en verano en la Bahía de Campeche.

Género *Nitzschia* Hassal 1845

El género *Nitzschia* es un taxa de gran complejidad y variabilidad morfológica, con amplia representatividad en ambientes dulces, marinos y salobres. Constituye el segundo grupo en importancia de las diatomeas del grupo Pennales, después del género *Navicula*, con 690 especies reconocidas (VanLandinham 1978). El género se describió por Hassall en 1845, y en 1951 el Comité de Nomenclatura Botánica por recomendación del Comité Especial para Bacillariophyta adoptó el género *Nitzschia* como Nómima Conservanda, eliminando los nombres genéricos iniciales de *Homeocladia* y *Sigmatella*, designando a *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch) W. Smith como la especie tipo.

El género *Nitzschia* se caracteriza porque sus células son generalmente solitarias, a veces unidas en filamentos por sobreposición de sus extremos, o mediante sustancias mucilaginosas. Las valvas son rectas o sigmoideas, lineares, lanceoladas o elípticas, a veces expandidas hacia el centro, fuertemente asimétricas en estructura. Los ápices son rostrados o capitados, con el canal de rafe situado sobre una quilla generalmente marginal, a veces central. El rafe esta bien desarrollado, generalmente excéntrico y encerrado en un canal provisto de fíbulas e interespacios. Las estrías transapicales son generalmente uniseriadas, sin interrupción por sterna laterales son numerosas y se disponen sobre las valvas; entre ellas se destaca la presencia de puntuaciones, con un número variable de líneas de poros delicados ocluidos por la criba y a veces la presencia de conopea o bordes marginales. Las fíbulas muy diversas, a veces extendidas a través de la valva. Más información se encuentra en Round *et al.* (1990).

Otros caracteres que deben considerarse en la clasificación de las especies de este género son, la longitud, ancho, forma de la valva, el número de fíbulas, estrías y costillas en 10 μm ., así como la presencia o ausencia de un nódulo.

En general la sistemática ha sido poco estudiada, los primeros trabajos los realizó Grunow (1862, citado en Mann 1986) quien junto con Cleve (Cleve y Grunow 1880) agruparon al género *Nitzschia* en 24 Secciones, clasificación que se conservó por la mayoría de los autores clásicos que le siguieron (Van Heurek 1880-85, 1896; H. y M. Peragallo 1897-1908, Hendey 1964 entre otros). Hustedt (1930, 1939, 1955, 1958) realizó un ordenamiento, restringiendo el género a 11 Secciones. Posteriormente Mann (1986) fundamentado en la validez de los taxa de la obra de VanLandinham (1978) y Cleve y Grunow (1880), estableció la Sección *Nitzschia*, integrando en ella a las Secciones *Sigmoidea*, *Sigmata*, *Obtusae* y *Spectabiles*, cuya característica en común es la valva sigmoide. Otro cambio

TABLA 8
CARACTERES MORFOLÓGICOS DE *Nitzschia angularis* var. *affinis* (SECCIÓN SPATHULATAE) Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

Taxon	Autor	Dimensiones (µm)		Estrías (10 µm)	Fibulas (10 µm)	Hileras de poros	Nódulo central
		largo	ancho				
<i>Nitzschia angularis</i> v. <i>affinis</i>	Van Heurck 1885	30 - 90	---	---	6 - 9	---	---
	Van Heurck 1896	30 - 90	---	---	6 - 9	---	---
	Peragallo y Peragallo 1897-1908	30 - 90	---	8 - 9	---	---	---
	Cleve-Euler 1952	33 - 90	6 - 9	6 - 9	---	---	---
	este estudio	35 - 85	4 - 10	37 - 52	6 - 8	---	---

--- Indica falta de datos

en la clasificación de Mann fue la inclusión de la Sección Lineares de Grunow en la Sección Lanceolatae, debido a la posición excéntrica del rafe. También creó el subgénero *Nitzschia*, debido a la presencia de conopea o bordes marginales adherido o cercano al área axial y extendida sobre la valva a lo largo del margen, característica que comparten las Secciones Spathulatae, Dissipatae y Sigmoidea. Más recientemente la obra de Round et al (1990), propone la separación de *Fragilariopsis*, *Psammodietyon* y *Tryblionella* de este género, pertenecientes a las Secciones *Tryblionella* (Smith) Grunow y *Panduriformes* Grunow (Kützing) Ralfs. La clasificación adoptada en este estudio es la de Mann (1986), con las modificaciones de Round et al. (op. cit.).

Los trabajos más sobresalientes de este género se han realizado en las Secciones *Nitzschia* (Hasle 1964), *Pseudonitzschia* (Hasle 1965, Takano y Kuroki 1977 y Rivera 1985), y *Lanceolatae* (Hasle 1964, Lange-Bertalot

1977, 1980 y Lange-Bertalot y Simonsen 1978), con poco avance en los grupos restantes.

Las especies tratadas de este género están incluidas en 7 Secciones. Al final de cada grupo se presenta una tabla comparativa con los caracteres observados y datos que registra la literatura (Tablas 8 a 14).

Sección: *Spathulatae* Grunow

Nitzschia angularis var. *affinis* (W. Smith)
Grunow
(Lám. 26, Figs. 231-232 a)

Van Heurck 1896, p. 393, Lám. 16, Fig. 522.

Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 284,
Lám. 73, Fig. 8.

Okuno 1970, p. 26, Láms. 710-11.

Valvas estrechamente lanceoladas, ápices subagudos, 35-85 µm largo, 4-10 µm ancho; superficie valvar casi

TABLA 9
CARACTERES MORFOLÓGICOS DE *Nitzschia dissipata* (SECCIÓN DISSIPATAE) Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

Taxon	Autor	Dimensiones (µm)		Estrías (10 µm)	Fibulas (10 µm)	Hileras de poros	Nódulo central
		largo	ancho				
<i>Nitzschia dissipata</i>	Cleve y Grunow 1880	18 - 45	5	---	6 - 8	---	---
	Van Heurck 1885	20 - 35	---	14	6 - 8	---	---
	Van Heurck 1896	20 - 35	---	14	6 - 8	---	---
	Hustedt 1930	15 - 70	4 - 7	---	6 - 8	---	---
	Cleve-Euler 1952	15 - 150	3.5 - 7	---	6 - 8	---	---
	este estudio	15 - 50	3 - 6	30 - 36	9 - 11	---	---

--- Indica falta de datos

TABLA 10
CARACTERES MORFOLÓGICOS DE *Nitzschia sigma* (SECCIÓN NITZSCHIA) Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

Taxon	Autor	Dimensiones (µm)		Estrías (10 µm)	Fibulas (10 µm)	Hileras de poros	Nódulo central
		largo	ancho				
<i>Nitzschia sigma</i>	Van Heurck 1885	250	---	22 - 24	7 - 9	---	---
	Van Heurck 1896	250	10	22 - 24	7 - 12	---	---
	Peragallo y Peragallo 1897-1908	250	---	20 - 24	6 - 9	---	---
	Hustedt 1930	50 -1000	4 - 15	22 - 30	7 - 12	---	---
	Cleve-Euler 1952	---	---	15 - 30	3 - 13	---	---
	Navarro 1981	460-480	18 - 20	12 - 13	---	---	---
	Ricard 1987	---	---	---	---	---	presente
	este estudio	75 -180	6 - 9	25 - 32	6 - 8	---	---

--- Indica falta de datos

plana al centro, convexa cerca ápices. Quilla central distintiva, 37-52 estrías transapicales en 10 µm, fibulas grandes, desiguales en longitud, 6-8 en 10 µm.

Los autores citados la reportan en la costa norte de Europa. Los especímenes observados mostraron en general estricción menor a lo que registra la literatura.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en algunas estaciones cerca de la costa, en verano y otoño en las campañas UNAM.

Sección: *Dissipatae* Grunow

***Nitzschia dissipata* (Kutzing) Grunow
(Lám. 26 Figs. 233-234b)**

Van Heurck 1896, p. 394, Lám. 16, Fig. 525.
Helmcke y Krieger 1963, Lám. 400.
Shoeman y Archibald, 1977, Figs. 1-6.
Coste y Ricard 1980, p. 193, Lám. 1, Figs. 18-19.

Valvas lineales a lanceoladas, ligeramente rostradas ensanchadas hacia la región central, 15-50 µm largo, 3-6 µm ancho. Estrías transapicales delicadas, 30-36 en 10 µm, 9-11 fibulas en 10 µm.

La literatura citada la reporta de aguas dulces y salobres en la costa norte de Europa. Shoeman y Archibald (1977), la registran para la costa sur de Africa.

Abundancia y distribución local.- Ocasional, presente en las estaciones 24, 30, 39, 56 en verano y en las estaciones 50, 56, 58, 71 80 y 81 en la campaña PROG-MEX-I.

Sección: *Nitzschia* Mann

***Nitzschia sigma* (Kutzing) W. Smith
(Lám. 26, Figs. 235-237)**

Van Heurck 1896, p. 396, Lám. 16, Fig. 531.
Hendey 1964, p. 281, Lám. 42, Fig. 1.
Navarro 1983, p. 395, Figs. 43-44.

Valvas lineares, ligeramente sigmoides, ápices ligeramente truncados, 75-180 µm largo, 6-9 µm ancho. Estrías transapicales variables, 25-32 en 10 µm. Quilla marginal prominente, 6-8 fibulas en 10 µm.

Los especímenes observados fueron más pequeños de lo que reporta la literatura; Hendey (1964) y Heurck (1896) mencionan una longitud máxima de 250 µm; Navarro (1983) encontró especímenes hasta de 480 µm. La literatura la reporta como especie marina béntica y de agua salobre.

Abundancia y distribución local.- Ocasional, presente en las estaciones 50, 56, 63, 66, 72, 75 76 y 80 de la campaña PROG-MEX-I y en algunas estaciones de la Bahía de Campeche en verano.

Sección: *Lanceolatae* Grunow

***Nitzschia bicapitata* Cleve
(Lám. 26, Figs. 238-242)**

Cleve 1901, p. 933, Fig. 12.
Hasle 1964, p. 37, Lám. 5, Fig. 7; Lam. 14,
Figs. 8-12; Lám. 15, Figs. 3-6.

Simonsen 1974, p. 50, Lám. 35, Figs. 3-15.
Gerloff y Helmeke 1975, p. 21, Láms. 1005-1006.
Kaczmarska y Fryxell 1986, Fig. 4.

Valvas lanceoladas de amplias a estrechas, ápices capitados, 5-35 μm largo, 2-4.2 μm ancho. Estrías transapicales ligeramente arqueadas, 24-39 en 10 μm . Quilla muy excéntrica, 12-20 fíbulas en 10 μm . Nódulo central presente. En MEB, una hilera de poros en la pared exterior del canal del rafe; estrías con una hilera de areolas.

Hasle ((1960) y Simonsen ((1974), definen a esta especie con gran variabilidad en contorno valvar, talla y densidad de estriación. En realidad algunas de estas formas son similares a *Nitzschia ganderheimiensis* (Figs. 238 y 239), sin embargo esta última se distingue por el margen valvar cóncavo cerca del nódulo central, mientras que la primera es más pequeña y fina en la estructura de la fíbula.

La literatura citada la reporta como especie cosmopolita en aguas oceánicas; Fryxell et al. (1979) la observaron en el Pacífico Central.

Abundancia y distribución local.- Ocasional o común; presentó amplia distribución en toda el área, principalmente en verano y otoño. En muestras de agua fue rara o poco abundante; sin embargo debido a problemas en la determinación no fue posible tener un seguimiento de la distribución precisa.

Nitzschia bifurcata Kaczmarska y Licca
(Lám. Figs. 243-244; Lám. 27, Figs. 245-246)

Kaczmarska y Fryxell 1986, p. 241, Figs. 1-4.

Valvas rómbico lanceoladas con lados claramente curvados, ápices cuneados a capitados, 6-27 μm largo, 3.5-7 μm ancho. Estrías transapicales ligeramente arqueadas, 23-29 en 10 μm . Quilla muy excéntrica, 12-16 fíbulas en 10 μm . Nódulo central presente. En MEB estrías formadas por una hilera de areolas, haciéndose más anchas en dos hileras de poros alternados hacia margen opuesto al rafe. Mismo patrón se extiende sobre manto.

Kaczmarska y Fryxell (1986), la encontraron en forma abundante en los anillos calientes de la corriente del Golfo en el Atlántico norte.

Abundancia y distribución local.- Ocasional o común. De acuerdo a las observaciones en MET, se localizó regularmente en verano con amplia distribución en toda el área.

Nitzschia braarudii Hasle
(Lám. 27, Figs. 247-250)

Hasle 1960, p. 22, Lám. 7, Figs. 58-63.
Hasle 1964, Lám. 2, Fig. 1; Lám. 14, Fig. 20, Lám. 15.
Simonsen 1974, p. 50, Lám. 35, Fig. 2.
Kaczmarska et al. 1986, Figs. 12-13.

Valvas estrechas lanceoladas, ápices capitados, 40-79 μm largo, 2.7-4.2 μm ancho. Estrías transapicales 24-32 en 10 μm . Quilla muy excéntrica, 14-17 fíbulas en 10 μm , poroides bien desarrollados en los ápices del canal exterior del rafe. Nódulo central presente.

Especie descrita del Pacífico ecuatorial. Taylor (1966) y Simonsen (1974), la reportan para en el Océano Índico; Fryxell et al (1979), la registraron con amplia distribución en el Pacífico central y Kaczmarska et al (1986) y Gould (1987), la observaron en el Atlántico norte, lo que la ubica como especie de aguas tropicales y templadas.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en algunas estaciones cercanas al borde de la plataforma continental de Yucatán y Bahía de Campeche.

Nitzschia capuluspalae Simonsen
(Lám. 27, Fig. 251)

Simonsen 1974, p. 50, Lám. 35, Figs. 16-23.

Valvas rómbico lanceoladas, márgenes cóncavos hacia la mitad, ápices anchos y capitados, 20-29 μm largo, 5-6 μm ancho. Quilla excéntrica, 10-11 fíbulas en 10 μm , 23-27 estrías transapicales rectas en 10 μm . Nódulo central presente.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en el Estrecho de Yucatán y algunas estaciones en el borde de la plataforma continental de la Península de Yucatán.

Nitzschia dietrichii Simonsen
(Lám. 27, Fig. 255)

Simonsen 1974, p. 51, Lám. 36, Figs. 1-3.
Kaczmarska et al. 1986, p. 1862, Fig. 14.

Valvas lanceoladas estrechas, ápices rostrados a capitados, 49-76 μm largo, 2.7-6 μm ancho. Estrías transapicales 25-31 en 10 μm . Quilla muy excéntrica, 14-17 fíbulas en 10 μm . Nódulo central presente.

Especie descrita del Océano Índico, se ha reportado también para el Atlántico norte.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en algunas estaciones alejadas de la costa en la campaña ON-79-05; con menos frecuencia se registró en primavera y verano en la Bahía de Campeche.

Nitzschia frustulum (Kutzing) Grunow
(Lám. 27, Figs. 256-257)

Helmcke y Krieger 1962, p. 18, Lám. 194.
Lange-Bertalot y Simonsen 1978, p. 23,
Lám. 1, Figs. 1-39.
Navarro 1983, p. 394, Fig. 23.

Valvas elípticas a lanceoladas, margen convexo, ápices redondeados a ligeramente subcapitados, 13-18 um largo, 1.5-2.9 um ancho. Quilla marginal; 22-33 estrías transapicales en 10 um; 9-17 fíbulas en 10 um. Nódulo central presente.

Los especímenes analizados fueron más pequeños que las dimensiones que encontraron Lange-Bertalot y Simonsen (1978). Asimismo se observó que el nódulo central es muy difícil de observar, aún en ME, sobretodo en especies pequeñas. La literatura la reporta como especie de amplia distribución en países de Europa en aguas dulces, salobres y marinas (Hustedt 1930a, Van Heurck 1896, Peragallo y Peragallo 1897-1908, Hendey 1964 y Navarro 1983); Siqueiros-Beltrones e Ibarra-Oblando (1985), la reportan como epífita de *Zoostera marina*.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en algunos sitios cercanos a la costa en la Bahía de Campeche, particularmente en sitios con flujo de agua dulce al final de verano y otoño.

Nitzschia gandersheimiensis Krasske
(Lám. 27, Figs. 258-261)

Lange-Bertalot y Simonsen 1978, p. 28,
Figs. 40-53; 60-112; 289.

Valvas fuertemente lanceoladas en especímenes pequeños, a lineales lanceoladas, margen no curvado, ápices cuneados, terminación protactada a capitada, 14-70 um largo, 3-6 um ancho. Quilla marginal, 23-42 estrías transapicales, 12-18 fíbulas en 10 um. Nódulo central presente. En MEB estriación no uniforme, hileras de poroides ligeramente arqueados hacia ápices y casi rectos hacia el

centro, poroides bien desarrollados en ápices del canal externo del rafe.

Los autores citados realizaron un análisis morfológico exhaustivo de la especie tipo, como resultado encontraron una lista de 10 sinónimos confirmados y cinco asumidos, debido al alto grado de plasticidad morfológica de esta especie. Los especímenes analizados en este estudio coinciden con la diagnosis de los autores.

Abundancia y distribución local.- Ocasional en la mayor parte del área, particularmente en verano y otoño; común en las estaciones 63, 66-A y 64-A (Campaña ON-79-05).

Nitzschia interruptestriata (Heiden) Simonsen
(Lám. 27, Fig. 262; Lám. 28, Figs. 263-265)

Simonsen 1974, p. 52, Lám. 36, Figs. 9-11;
Láms. 37-38.

Valvas lanceoladas, con frecuencia ensanchadas al centro, ápices redondeados a fuertemente capitados, 24-96 um largo, 3.2-7.3 um ancho. Quilla marginal, 19-25 estrías transapicales en 10 um, 9-12 fíbulas en 10 um. Nódulo central presente. En MEB se observa una doble interrupción de estrías formadas por dos espacios hialinos axiales formados cerca de los ápices, presentan el velo perforado por numerosas aberturas, una hilera de poros.

Los especímenes estudiados mostraron mayor talla en verano y se localizaron en estaciones más alejadas de la costa. Los ejemplares de menor talla se encontraron en las estaciones cercanas a la Laguna de Términos. Kaczmarek et al. (1986) y Gould et al. (1986), la registraron en el Atlántico norte en los anillos calientes de la corriente del Golfo de México; Fryxel et al. (1984), piensan que la encontraron en colonias gelatinosas con *Thalassiosira diprocyclos*, *T. tubifera* y *T. parthenia* en la misma región.

Abundancia y distribución local.- Ocasional, presente en verano en el borde de la plataforma de la Bahía de Campeche y algunas estaciones de la plataforma de Yucatán al inicio y final de primavera.

Nitzschia ossiformis (Taylor) Simonsen
(Lám. 28, Fig. 270)

Basinomio: *Syndera ossiformis* Taylor
Taylor 1966, p. 440, Lám., Fig. 34.
Simonsen 1974, p. 54, Lám. 40, Fig. 3.

Valvas alargadas, ensanchadas al centro y ápices, 60-92 um largo, 3.2-4 um ancho; una concavidad en cada ápice. Quilla marginal, 20-24 estrías transapicales en 10 um, 21 a 25 fíbulas en 10 um. Nódulo central presente.

Especie descrita en el Océano Indico en cadenas conectadas por almohadillas mucilaginosas.

Abundancia y distribución local.- Ocasional, presente en algunos sitios de la plataforma y Estrecho de Yucatán.

Nitzschia ovalis Arnott
(Lám. 27, Figs. 251 bis-254)

Cleve y Grunow 1880, p. 95, Fig. 103.
Van Heurck 1896, p. 403, Lám. 33, Fig. 880.
Medlin 1977, p. 46, Lám. 5, Figs. 1, 3-6;
Lám. 6, Figs. 6-7; Lám. 8, Figs. 1-2.

Valvas lineales elípticas, ápices redondeados, 3.7-9.3 um largo, 2.1-3.2 um ancho. Sistema del rafe con terminaciones que llegan alrededor de los ápices de la valva; 29-36 estrías transapicales en 10 um. Canal del rafe excéntrico, extendido en el manto; 12-16 fíbulas en 10 um, 2.4 estrías por fíbula, una hilera de poros. Nódulo central ausente.

De acuerdo a Medlin (1977) se ha reportado de aguas dulces, salobres y costeras de aguas frías a tropicales; Saks (1982) encontró crecimiento entre 5 y 40‰ de salinidad y 15 y 36°C, lo que le confiere un carácter estenobionte.

Abundancia y distribución local.- Ocasional o común en los sitios cercanos a lagunas costeras o desembocadura de ríos, particularmente en verano y otoño en la Bahía de Campeche.

Nitzschia sicula (Castracane) Hustedt
(Lám. 28, Figs. 266-269a)

Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 229,
Lám. 72, Figs. 25-27; Lám. 82, Fig. 28.
Hasle 1960, p. 26, Lám. 7, Figs. 64-65.
Hasle 1964, p. 38, Lám. 5, Fig. 8.

Valvas lanceoladas anchas a estrechas, 14-42 um largo, 4.3-6.1 um ancho. Estrías transapicales y fíbulas en igual número, 11-14 en 10 um. Al MET las estrías transapicales cruzan las fíbulas. Nódulo central presente.

Esta especie es extremadamente variable en forma y talla. Observaciones similares se notaron en el Océano Indico por Simonsen (1974), quien afirma que no se justifican las variedades que reporta Hasle (1960, 1964), idea que el autor comparte.

La literatura refiere a esta especie con amplia distribución en aguas tropicales hasta el Antártico y Atlántico norte (Taylor 1966, Fryxell et al. 1979 y Kaczmarzka et al. 1986).

Abundancia y distribución local.- Ocasional, con escasa presencia en otoño en la Bahía de Campeche; y en primavera en la plataforma de Yucatán.

Sección: *Nitzschiella* (Rab.) Grunow

Nitzschia longissima (Brébisson) Ralfs
(Lám. 28, Figs. 274-276; Lám. 29, Figs. 277-279)

Cupp 1943, p. 200, Fig. 154.
Hasle 1964, p. 20, Lám. 1, Fig. 2; Lám. 5,
Fig. 6; Lám. 10, Figs. 5-7; Lám. 11, Figs. 1-4.

Valvas lineares, lanceoladas hacia el centro, 160-236 um largo, 4.3-8.6 um ancho (valva media). Quilla fuertemente silificada; 5-9 fíbulas en 10 um; 26-37 estrías transapicales en 10 um, visibles en microscopio de luz. Nódulo central presente.

Los especímenes analizados mostraron gran variabilidad y amplia similaridad con *Cylindrotheca closterium* (Ehr.) Reim. & Lewin (= *Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Smith, sin embargo esta última es poco silificada, de talla menor, con rostro menos robusto y estriación bastante más fina. La literatura citada la registra para aguas tropicales y subtropicales.

Abundancia y distribución local.- Rara o poco abundante, particularmente durante la campaña FBC/81-10.

Sección: *Pseudonitzschia* Pérage

Nitzschia pungens Grunow
(Lám. 29, Figs. 280-283)

Hasle 1965, p. 12, Lám. 1, Figs. 4-5; Lám. 5,
Figs. 7-9; Lám. 6, Fig. 3; Lám. 7, Figs. 1-8.
Rivera 1985, p. 12, Figs. 1-13.

Valvas lineares lanceoladas agudas, 71-123 um largo, 3.2-4.6 um ancho. Estrías transapicales y fíbulas en igual

TABLA II
 CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS ESPECIES DE *Nitzschia* (SECCIÓN LANCEOLATAE) Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

T a x a	Autor	Dimensiones (µm)		Estrías (10 µm)	Fibulas (10 µm)	Hileras de poros	Nódulo central
		largo	ancho				
<i>Nitzschia bicapitata</i>	Cleve 1901	12 - 16	3 - 5	26	---	---	---
	Hasle 1964	6 - 30	2,5-5,5	18 - 28	12 - 16	1	presente
	Kaczmaraska y Fryxell 1984	8 - 31	3,1-5,3	28 - 39	15 - 20	---	presente
	este estudio	5 - 35	2,0-4,2	24 - 39	12 - 20	1	presente
<i>Nitzschia bifurcata</i>	Kaczmaraska y Fryxell 1984	7 - 31	3,1-6,6	20 - 30	10 - 16	1	presente
	este estudio	6 - 27	3,5-7,6	23 - 29	12 - 16	1	presente
<i>Nitzschia braarudii</i>	Hasle 1964	35 - 83	3 - 5	22 - 30	10 - 15	1	presente
	Kaczmaraska et al. 1986	42 - 56	3,5-5,7	22 (?)	12 (?)	---	presente
	este estudio	40 - 79	2,7-6,8	24 - 32	14 - 17	1	presente
<i>Nitzschia capuluspalae</i>	Simonsen 1974	10,5- 28	4,5-6,0	23 - 26	8 - 10	---	presente
	este estudio	20 - 29	5 - 6	23 - 27	10 - 11	---	presente
<i>Nitzschia dietrichii</i>	Simonsen 1974	50 - 70	2,5-4,0	23 - 26	14 - 15	---	presente
	Kaczmaraska et al. 1986	27 - 80	3,3-4,7	25 - 32	13 - 19	---	presente
	este estudio	49 - 76	2,7-6,0	25 - 31	14 - 17	---	presente
<i>Nitzschia frontulum</i>	Lange-Bertalot y Simonsen 1978	3 - 45	2 - 4	19 - 30	10 - 16	---	presente
	Hendey 1964	20 - 36	---	20 - 22	8 - 10	---	---
	este estudio	13 - 18	1,5-2,9	22 - 33	9 - 17	1	presente
<i>Nitzschia gaudershel- mensis</i>	Lange-Bertalot y Simonsen 1978	14 - 70	3 - 6	23 - 42	8 - 18	---	presente
	este estudio	14 - 70	3 - 6	23 - 42	12 - 18	1	presente
<i>Nitzschia interrupte- striata</i>	Simonsen 1974	24 - 152	3,5-6,6	15 - 21	7,5 - 10	---	presente
	Kaczmaraska et al. 1986	19 - 72	4,5-5,6	20 - 22	9 - 11	---	presente
	este estudio	24 - 96	3,2-7,3	19 - 25	9 - 12	1 (2)	presente
<i>Nitzschia ossiformis</i>	Taylor 1966	58 - 73	3 - 4	24 - 26	---	---	?
	Simonsen 1974	7 - 86	---	20 - 26	18	---	presente
	este estudio	60 - 92	3,2-4,0	20 - 24	31 - 23	---	presente
<i>Nitzschia ovalis</i>	Hedlin 1977	7 - 9	2 - 3	---	15 - 20	1	ausente
	este estudio	3,7-9,3	2,1-3,2	29 - 36	12 - 16	1	ausente
<i>Nitzschia sicula</i>	Hasle 1964	32 - 39	6	11 - 12	11 - 12	4 - 6	?
	este estudio	14 - 42	4,3-6,1	11 - 14	11 - 14	4 - 6	?

--- Indica falta de datos

TABLA 12
 CARACTERES MORFOLÓGICOS DE *Nitzschia longissima* (SECCIÓN NITZSCHIELLA) Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

Taxa	Autor	Dimensiones (µm)		Estrías (10 µm)	Fibulas (10 µm)	Hileras de poros	Nódulo central
		largo	ancho				
<i>Nitzschia longissima</i>	Cleve y Grunow 1800	70 - 200	---	---	19	---	---
	Van Heurck 1885	500	4 - 8	16	6 - 12	---	---
	Van Heurck 1896	500	4 - 8	16	6 - 12	---	---
	Peragallo y Peragallo 1897-1908	---	---	17	6 - 12	---	---
	Cupp 1943	125-250	---	16	8 - 14	---	---
	Hasle 1964	Aprox. 200	6 - 7	52 - 60	10 - 27	1	ausente
	Foged 1975	256	7	---	8 - 10	---	---
	Navarro 1981	900-950	8	---	---	---	---
	este estudio	160-236	4.3-8.6	26 - 37	5 - 9	1	ausente

--- Indica falta de datos

número, 11-14 en 10 µm. Dos hileras de poroides en la membrana intercostal. Nódulo central ausente.

La literatura citada la reporta con amplia distribución en aguas templadas y tropicales.

Abundancia y distribución local.- Se caracterizó por ser la especie con mayor distribución, observándose en todas las épocas de muestreo. Presentó diversos florecimientos llegando a constituir la población dominante en el área cercana a Cabo Catoche y Estrecho de Yucatán en primavera (campañas ON-79-05 y PROGMEEX-1). En el resto del área se presentó de especie rara a abundante.

Nitzschia pungens fo. *multiseriis* Hasle
(Lám. 29, Fig. 284-284b)

Hasle 1965, p. 14, Lám. 2; Lám. 5,
Figs. 10-12; Lám. 6, Fig. 4; Lám. 7, Figs. 9-11.

Esta forma es ligeramente más ancha que la especie. Talla y contorno valvar se sobrelapan. Diferencia principal la estructura de la criba, que es perforada por tres o cuatro hileras de poroides no visibles en microscopio de luz. Dimensiones observadas: 63-128 µm largo, 3.5-5.1 µm ancho.

De acuerdo a Hasle (1965), se presenta en numerosas localidades en los Océanos Atlántico y Pacífico entre 60° de latitud norte y 40° de latitud sur; Takano (1981) la reporta para la costa de Japón. Recientemente Fryxell et al (1990) la reportan en aguas del Golfo de México, Corea y Canadá. Su importancia radica en que es productora de ácido domoico (neurotoxina muy peligrosa para el hombre).

Abundancia y distribución local.- De acuerdo a las observaciones en MET, se encontró en forma ocasional con amplia distribución. En muestras de agua fue imposible seguir su distribución debido al sobrelape morfológico con la especie.

Nitzschia pseudodelicatissima (Hasle) Hasle
(Lám. 29, Figs. 285-287)

Sinónimo: *Nitzschia delicatula* Hasle
Hasle 1965, Lám. 16, Figs. 8-18; Lám. 17, Figs. 1-16.
Hasle 1976, p. 115.
Rivera 1985, p. 19, Figs. 91-102.

Valvas estrechas, lineares agudas, 54-81 µm largo, 2.1-3.6 µm ancho. Quilla marginal, 16-19 fibulas en 10 µm, 29-33 estrías transapicales; membrana intercostal perforada por una hilera de poroides. Nódulo central presente.

Las observaciones de Hasle (1965, 1976) muestran que esta especie muestra amplia variación morfológica en densidad de estriación y fibulas, explicando que estas diferencias pueden ser respuestas a las variaciones de los factores ambientales. Sin embargo en los especímenes analizados las variaciones fueron mínimas.

La literatura señala que esta especie se encuentra distribuida entre las latitudes 67° norte y 53° sur; Gould et al. (1986) la encontraron como especie frecuente en los anillos calientes de la corriente del Golfo en el Atlántico norte.

Abundancia y distribución local.- Ocasional, se encontró en algunas estaciones del Estrecho de Yucatán

durante la campaña PROGMEX, y en las estaciones 50, 59, 61 67 y 70 en junio.

Nitzschia subfraudulenta Hasle
(Lám. 30, Figs. 288-290)

Hasle 1965, p. 18, Lám. 8, Figs. 6-7;
Lám. 9, Figs. 1-8.
Simonsen 1974, p. 55, Lám. 39, Figs. 7-8.

Valvas lineares hacia el centro, cónica hacia los ápices, 80-110 um largo, 4.2-7.1 um ancho. Quilla marginal, 13-16 fíbulas en 10 um; 24-26 estrías transapicales rectas en 10 um. Nódulo central presente. Al ME, membrana intercostal con dos hileras de poroides.

Hasle (1965) señala que esta especie es de bajas latitudes de las costas de África y América; Simonsen (1974) la registró en el Océano Indico.

Esta especie tiene la perforación de la membrana intercostal similar a *Nitzschia subpacificca* Hasle, pero de mayor tamaño. Es también similar a *Nitzschia fraudulenta* Cleve en contorno valvar, excepto por el margen paralelo de su parte media. Otra distinción es que ésta última es más fina en estrilación que en fíbulas. Según las investigaciones de Hasle (1972 c) se presenta principalmente entre latitudes de 43o Norte y 34o21' Sur; Kaczmarska et al. (1986) y Gould (1987) la encontraron en el Atlántico norte.

Abundancia y distribución local.- Ocasional, se encontró con escasa distribución en aguas del Estrecho de Yucatán y borde de la plataforma.

Nitzschia subpacificca Hasle
(Lám. 30, Fig. 291-292)

Hasle 1965, p. 20, Lám. 5, Figs. 9-10; Lám. 8, Figs. 4-5; Lám. 10, Figs. 1-8.
Simonsen 1974, p. 55, Lám. 41, Figs. 1-3
Rivera 1985, p. 16, Figs. 52-55.

Valvas lineares, un lado de la valva convexa, el otro recto, 58-86 um largo, 4.1-5.6 um ancho. Quilla marginal, 16-19 fíbulas en 10 um. Nódulo central presente. Al MET membrana intercostal perforada por dos hileras de poroides, una hilera a cada lado.

La literatura citada señala que esta especie es de amplia distribución en aguas tropicales y templadas.

Hasle (1965) indica que esta especie se distingue de *Nitzschia subfraudulenta* Hasle por el contorno valvar y su estructura más delicada y de *Nitzschia pseudoseriata* Hasle, por la presencia del nódulo central. Hasle (1972 c) reporta esta especie en los océanos Atlántico Indico y Pacífico entre las latitudes 51o norte y 43o sur; Rivera (1985) la registra para la costa chilena, y Gould (1987) la encontró en el Atlántico norte.

Abundancia y distribución local.- Ocasional, se presentó en en algunas estaciones de la Península y Estrecho de Yucatán.

Sección: *Bacillaria* Grunow

Nitzschia socialis Gregory
(Lám. 30, Fig. 293)

Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 280,
Lám. 72, Figs. 7-8.
Cleve-Euler 1952, p. 69, Fig. 1456.
Hendley 1964, p. 280.
Foged 1975, p. 47, Lám. 28, Fig. 3.

Valvas lanceoladas, ápices agudos, 76-140 um largo, 7-9 um ancho. Quilla central distintiva, fíbulas ligeramente irregulares, 8-10 en 10 um; estrías transapicales rectas evidentes, 12-15 en 10 um. Ausencia de nódulo central.

La literatura citada la refiere como especie marina litoral y de aguas salobres, común en el Mar del Norte.

Abundancia y distribución local.- Ocasional, en algunas estaciones costeras en verano cerca de la Laguna de Términos, río Frontera y centro de la plataforma de Yucatán.

Nitzschia vidovichi Grunow
(Lám. 30, Fig. 294)

Schmidt et al. 1874-1959, Lám. 336, Figs. 28-31.
Peragallo y Peragallo 1897-1908, p. 283,
Lám. 72, Fig. 13.
Foged 1975, p. 48, Lám. 28, Fig. 9.

Valvas lineares lanceoladas, márgenes paralelos hacia el centro, ápices adelgazados, capitados, 92-136 um largo, 4.5-6.3 um ancho. Quilla central con ligera inflexión en la mitad, 9-11 fíbulas en 10 um, 24-27 estrías transapicales paralelas. Nódulo central presente.

TABLA 13
CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS ESPECIES DE *Nitzschia* (SECCIÓN PSEUDONITZCHIA) Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

Taxa	Autor	Dimensiones (µm)		Estrías (10µm)	Fíbulas (10µm)	Hileras de poros	Nódulo central
		largo	ancho				
<i>Nitzschia pungens</i>	Hasle 1965	74 -142	3 -4,5	9 - 15	9 - 15	1 - 2	ausente
	Rivera 1985	87 -174	4 -6,5	9 - 17	9 - 15	2 - 3	ausente
	este estudio	71 -123	3,2-4,6	11 - 14	11 - 14	---	ausente
<i>Nitzschia pungens</i> f. <i>multiseriata</i>	Hasle 1965	68 -140	4 - 5	10 - 13	10 - 13	(2)3 - 4	ausente
	este estudio	63 -128	3,5-5,1	10 - 12	10 - 12	3 - 4	ausente
<i>Nitzschia pseudodelicatissima</i>	Hasle 1965	59 -140	1,5-2,5	30 - 46(?)	16 - 26	1	presente
	Rivera 1985	50 -109	1,5-3,4	32 - 42	18 - 24	1	presente
	este estudio	54 - 81	2,1-3,6	29 - 33	16 - 19	1	presente
<i>Nitzschia subfraudulenta</i>	Hasle 1965	65 -106	5-7	23 - 26	14 - 17	2	presente
	este estudio	80 -110	4,2-7,1	24 - 26	13 - 16	2	presente
<i>Nitzschia subpacificae</i>	Hasle 1965	33 - 70	5-7	28 - 32	15 - 20	2	presente
	Rivera 1985	21 - 32	2,7-4,2	29 - 36	15 - 21	1 (2 ?)	presente
	este estudio	58 - 86	4,1-5,6	26 - 30	16 - 19	2	presente

--- Indica falta de datos

Abundancia y distribución local.- Ocasional, se presentó en las estaciones 75, 76 y 79 (campana PROGMEX-1).

Cylindrotheca closterium (Ehrenberg)
Reim. & Lewin
(Lám. 28, Figs. 271-273)

Basinomio: *Nitzschia closterium*
(Ehrenberg) W. Smith.

Cupp 1943, p. 200, Fig. 153.

Helmcke y Krieger 1962, p. 17, Lám. 192.

Hasle 1964, p. 16, Lám. 15, Fig. 1; Lám. 7, Figs. 1-7;

Lám. 8, Figs. 1-8; Lám. 9, Figs. 1-9; Lám. 10,

Figs. 1-4.

Valvas lineares, lanceoladas hacia el centro, ápices curvados, 57-196 µm largo, 3-9 µm ancho (valva media). Estrías transapicales no visibles en microscopio de luz. Quilla poco silificada, 6-7 fíbulas en 10 µm. Nódulo central presente.

Esta especie mostró gran variabilidad en talla y forma, aún en especímenes de la misma localidad. Hasle (1964), la reporta con estriación estremadamente fina (70-100 estrías transapicales en 10 µm) solo visible en ME. La literatura citada y las muestras estudiadas coinciden con esta variabilidad. Este taxón es muy similar a *Nitzschia longissima* (Bréb.) Ralfs, sobre todo al inicio de primavera e invierno en que *Cylindrotheca closterium* registra la mayor talla, siendo a veces imposible distinguirla en preparaciones de agua, en virtud de la sobreposición de tallas y contorno valvar.

Abundancia y distribución local.- Se caracterizó por su amplia distribución en todas épocas del año. Su mayor abundancia se presentó durante la campana en otoño (campana FBC/81-10 en que llegó a ser la especie dominante en algunas estaciones frente a las costas de Campeche. Otros florecimientos de consideración se presentaron durante la campana FBC/81-07 en estaciones cerca de la costa.

TABLA 14
 CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS ESPECIES DE *Nitzschia* (SECCIÓN BACILLARIA) Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

T a x a	Autor	Dimensiones (µm)		Estrías (10 µm)	Fóbulas (10 µm)	Hileras de poros	Nódulo central
		largo	ancho				
<i>Nitzschia socialis</i>	Peragallo y Peragallo 1897-1908	80 -140	---	14 - 15	6 - 7	---	----
	Cleve-Euler 1952	---	---	13 -20,5	5 -8,7	---	---
	Hendey 1964	80 -120	7 - 8	14 - 15	6 - 7	---	---
	Foged 1975	105	13	16	5 - 6	---	---
	Navarro 1981	150-160	13	14	---	---	---
	este estudio	76 -140	7 - 9	12 - 15	8 - 10	---	ausente
<i>Nitzschia vidovichii</i>	Cholnoky 1960	---	---	22 - 24	---	---	---
	Foged 1975	98	6	20 - 21	9	---	---
	este estudio	92 -136	4,5-6,3	24 - 27	9 - 11	---	presente

--- Indica falta de datos

TABLA 15
 CARACTERES MORFOLÓGICOS DE LAS ESPECIES DE *Cylindrotheca closterium* Y OBSERVACIONES DE LA LITERATURA

T a x a	Autor	Dimensiones (µm)		Estrías (10 µm)	Fóbulas (10 µm)	Hileras de poros	Nódulo central
		largo	ancho				
<i>Nitzschia closterium</i>	Cleve y Grunow 1880	32 -260	---	---	---	---	---
	Van Heurck 1885	260-320	---	16	6 - 12	---	---
	Van Heurck 1896	260-320	---	16	6 - 12	---	---
	Hustedt 1930	34 -260	2 - 6	---	12 - 16	---	---
	Cupp 1943	25 -100	---	---	7	---	---
	Cleve-Euler 1952	80 -300	3 - 5	---	---	---	---
	Hale 1964	30 -400	2,5- 8	70 -100	10 - 12	2 - 3	ausente
	este estudio	57 - 196	3 - 9	---	6 - 7	---	ausente

--- Indica falta de datos

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La discusión de las observaciones más relevantes de las especies estudiadas se hizo en el capítulo de resultados, lo que enseguida se presenta es la discusión global y conclusiones complementarias.

Las discrepancias morfológicas en las especies tratadas no son tan grandes en relación con lo que reporta la literatura, como podría esperarse, por el hecho de tratarse de una región tropical. Las diferencias morfométricas encontradas en algunas especies, como son el contorno valvar, areolación y dimensiones, son caracteres taxonómicos que otros autores atribuyen a la variación fenotípica influenciada por factores del medio ambiente como lo han demostrado Hasle et al. (1971), Hasle (1973), Fryxell y Hasle (1972), Fryxell (1976), Fryxell et al. (1981), Syvertzen (1977), Wood et al. (1987), Kaczmarek y Fryxell (1986), Mc Millan y Johansen (1988) y otros. En relación al patrón areolar de las especies de *Thalassiosira*, un carácter por muchos años utilizado en la determinación taxonómica, sigue siendo válido, si se utiliza con conocimiento profundo de la diversidad entre el grupo (Fryxell y Hasle 1977), igualmente sucedió con la variabilidad encontrada en la posición de los procesos labiados y de soporte.

Se encontró que en algunas diatomeas pennales, en particular en las especies de los géneros *Tryblionella*, *Psammодиctyon* y *Nitzschia*, la densidad de estriación fue mayor a la que reporta la literatura clásica, como sucedió con las especies *Tryblionella apiculata*, *T. marginulata*, *Psammодиctyon panduriforme* var. *minor*, *P. constrictum*, *Nitzschia angularis* var. *affinis*, *N. sigma*, *N. dietrichi*, *N. frustulum*, *N. interruptestrata* y *N. vidovichii*, o bien las medidas en las especies cercanas se traslapan. Estas diferencias se atribuyen en parte a la variación geográfica. Lange-Bertalott y Simonsen (1978) han encontrado cierta evidencia que relaciona la menor estriación en diatomeas de regiones alpinas, o en ríos con aguas oligotróficas o mesotróficas. En nuestro caso más bien pudiera ser un aspecto adaptativo relacionado con la flotación de estas especies en aguas tropicales de menor densidad, ayudando a disminuir su peso y poderse mantener en la zona eulítica. Por otro lado, la mayoría de nuestras mediciones se hicieron sobre fotografías tomadas con microscopio electrónico, que permite mayor precisión. Además se debe considerar el polimorfismo, todavía no bien conocido en muchas especies y que la mayoría de estos taxa fueron descritos a fines del siglo pasado de colecciones realizadas en aguas templadas y frías.

Un aspecto esencial en la determinación de las especies es que el taxónomo conozca con precisión qué caracte-

res morfológicos buscar en cada grupo, sobre todo porque muchas especies manifiestan una amplia variedad que dificulta su determinación, como sucede con varias especies de *Thalassiosira*, *Nitzschia*, *Chaetoceros*, *Cyclotella* y *Psammодиctyon*. Por otro lado se debe considerar que en el pasado la delimitación de especies se realizó arbitrariamente en un continuo límite de caracteres morfológicos, por esta razón es difícil separar especies, además de que las descripciones originales se traslapan, aún en especies no muy cercanas. En realidad el problema radica en que no se conocen los límites de la variabilidad morfológica. A este respecto Lange-Bertalott y Simonsen (op. cit.) autoridades con quien el autor concuerda, proponen que más que describir nuevas especies es conveniente revisar las que hay y sólo introducir otras cuando haya un criterio claro en la diferenciación de los taxa ya definidos. Por otro lado el gran número de sinónimos y malas determinaciones indican que las diagnósticos comunes y dibujos tradicionales de los tipos, no son suficientes para dilucidar las relaciones entre muchas especies (Lange-Bertalott y Rumrich 1980). Por esta razón se han incluido en este estudio ilustraciones para cada taxon.

Es importante determinar correctamente las especies, en virtud de que estas tienen límites de tolerancia que se reflejan en diversos aspectos ecológicos (Jousé et al. 1971; McIntire y Moore 1977; Guillard y Kilham 1977), además de que pueden dar idea de las relaciones que se establecen con el ambiente y otras especies (Ross y Sims 1973; Hasle 1975; Simonsen 1979; Fryxell y Medlin 1981; Round y Crawford 1981). Sin embargo esta no es tarea fácil, ya que la correcta determinación de los taxa implica un cuidadoso examen y juicio de los caracteres de peso, que se complica, por el hecho de que estos organismos se reproducen vegetativamente en el océano con múltiples variables de luz, temperatura, nutrientes que introducen variaciones fenotípicas que plantean dificultades en la separación de especies, aún con los caracteres taxonómicamente importantes (Hasle et al. 1971; Fryxell 1976, 1983; Fryxell et al. 1981; Villarreal y Fryxel 1983; Wood et al. 1987). Por otro lado la incorrecta determinación específica lleva a interpretaciones erróneas.

El uso del microscopio electrónico es importante para discernir la determinación de las especies difíciles, particularmente en los géneros *Thalassiosira*, *Nitzschia* y *Psammодиctyon*. La mayoría de las especies estudiadas se han documentado bien con microscopía de luz, ya que permite mostrar el aspecto general en las especies, sobre todo las coloniales, como es el caso típico de *Chaetoceros*, *Bacteriastrum*, *Hemiaulus*, *Rhizosolenia*, *Proboscia*, *Tha-*

lassionema y *Thalassiothrix*. Aunque se debe enfatizar que antes de hacer decisiones taxonómicas se requiere observar muchos especímenes. En el caso del género *Nitzschia*, el grupo *Lanceolotae* tiene taxa con caracteres que se traslapan, tales como el contorno valvar, talla y densidad de estriación, además de combinaciones taxonómicas que en opinión de Lange-Bertalot (1980) se deben revisar. Asimismo en otros casos, varias especies se han establecido en base a observaciones en microscopía electrónica, por lo cual resulta difícil definir diferencias morfológicas cuando se comparan taxa similares usando microscopio de luz. Varias especies de *Thalassiosira* son también difíciles de determinar, sobre todo las pequeñas (menores de 10 µm), en las que una combinación con el uso de los microscopios de transmisión y barrido es una buena solución. A este respecto se recomienda el uso del microscopio de barrido para las especies fuertemente silificadas y el de transmisión para las especies frágiles, en virtud de las bondades de ambos instrumentos. Cabe destacar sin embargo, que muchos caracteres morfológicos que se observan en el microscopio electrónico, también se pueden observar con el de luz, pero sólo se logra mediante la combinación de las técnicas de contraste de fase, iluminación oblicua e interferencia (Hasle 1980). Así, a pesar del alto poder de resolución de ambos microscopios, el de luz se considera la herramienta básica para el diatomólogo.

En base a la presencia, abundancia relativa y distribución local de las especies tratadas, se observó que la distribución horizontal, parece estar determinada fundamentalmente por los nutrientes, los procesos climático-meteorológicos y la dinámica de las corrientes. Así se pudo explicar en parte la presencia de los grupos de especies que se describen en los párrafos siguientes.

En el área de surgencia de Cabo Catoche, las especies más abundantes correspondieron al género *Thalassiosira*. Entre ellas *T. delicatula*, *T. lineata*, *T. diporocyclus*, *T. minima*, *T. partheneia* y *T. oceanica*. Estas cuatro últimas formando colonias gelatinosas; en menor proporción se encontraron: *T. lineata* y *T. lineoides*; así este grupo de especies parecen ser los mejores indicadores de esta región, donde El-Sayed et al. (1972), Espinosa-Carreón (1989) y Licca et al. (1991a) reportan una zona con alta concentración de clorofila "a" y nutrientes, por lo que se infiere que estas especies tienen altos requerimientos nutricionales. Con anterioridad Cruz (1971) y Belousov et al. (1966) reportaron a *Thalassiosira subtilis* como la especie dominante en esta área; Takano (1965) describió *T. mala* en aguas con abundancia de nutrientes, Schrader (1972) y Elbrächer y Boje (1978) encontraron a *T. partheneia* en condiciones similares; Fryxell et al. (1984) y Fryxell y Kendrick (1988) refieren especies de *Thalassiosira* formando colonias gelatinosas

en el Atlántico y aguas antárticas en sitios con cierto grado de turbulencia. Indudablemente que muchas de estas especies pequeñas juegan un papel importante en la trama trófica de estas regiones en términos de metabolismo y productividad. Al respecto, Platt et al. (1983) encontraron que las células más pequeñas tienen una alta tasa metabólica por unidad de biomasa. Otras especies abundantes en esta región fueron: *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros diversum*, *Chaetoceros pelagicum*, *Lauderia anulata*, *Nitzschia pungens*.

Aunque en la composición taxonómica de área predominaron diatomeas planctónicas, también se encontraron varias especies típicas bentónicas como: *Cyclotella striata*, *Paralia sulcata*, *Mastogloia rostrata*, *Diploneis bombus* y diversas especies de *Nitzschia* del grupo *Lanceolotae*, sobre todo en las localidades más someras en los meses de otoño e invierno. Su presencia en el plancton se atribuye en parte a la mezcla de la capa superficial producida por la acción de los vientos fríos y huracanes característicos de esta época como lo señalan Franceschini y El-Sayed (1968), Nowlin y Parker (1974), Alatorre et al. (1987).

Varias especies se encontraron en diferente abundancia y proporción en sitios muy localizados, que varían en tiempo y espacio hacia la porción central de la parte estudiada de la Bahía de Campeche, constituyendo asociaciones integradas por *Chaetoceros diversum*, *C. curvisetum*, *C. breve*, *pseudocurvicetum*, *C. coarctatum* y *C. compressum*, *Leptocylindrus danicum*, *Thalassionema frauenfeldii*, *T. nitzschiioides*, *Nitzschia pungens*, *Cylindrotheca closterium*, *Thalassiosira nanolineata*, *Guinardia flaccida*, *Rhizosolenia setigera*, *R. styliformis*, *Pseudosolenia calcar-avis*, las que presentan pulsos de crecimiento aparentemente relacionados con las variaciones y desplazamiento de los giros ciclónicos reportados por Vázquez de la Cerda (1975) y Monreal-Gómez y Salas de León (1985, 1990). La importancia de estos giros en relación con el florecimiento de las especies indicadas se fundamenta en el hecho de que estos crean afloramiento de aguas del fondo, o bien transporte lateral subtermoclino de la Corriente de Yucatán, que según Furnas y Smayda (1987) parece ser una fuente importante de nitrógeno hacia la Bahía de Campeche. De esta manera se puede explicar los "parches" de fitoplancton reportados por Licca et al. (1982).

También destaca la presencia de especies de aguas dulces y salobres como: *Thalassiosira binata*, *Thalassiosira decipiens*, *Nitzschia sigma* y *Nitzschia frustulum*, las que se limitaron a la zona costera en la cercanía de las lagunas costeras o cerca de la

descarga de ríos, lo que de alguna manera refleja el efecto de las aguas continentales.

El grupo de especies con menor abundancia y frecuencia estuvo constituido por las especies: *Bleakeleya notata*, *Cerataulina pelagica*, *Chaetoceros anastomosans*,

C. atlanticum, *C. atlanticum* v. *neopolitana*, *C. breve*, *C. constrictum*, *C. danicum*, *C. difficile*, *C. messanense*, *Detonula pumila*, *Haslea frauenfeldii*, *Mastogloia rostrata*, *Psammodictyum constrictum*, *Odontella chinensis* y *Rhizosolenia styliformis*.

LITERATURA CITADA

- ABBOT, W.H., 1980. Diatoms and stratigraphically significant silicoflagellates from the Atlantic margin core project and other Atlantic margin sites. *Micropaleontol.*, 26 (1): 49-80.
- AKIBA, F. and Y. YANAGISAWA, 1986. Taxonomy, morphology and phylogeny of the Neogene diatom zonal marker species in the middle to high latitudes of the North Pacific. *Init. Rept. Deep Sea Drill. Proj.*, 87: 483-557.
- ALATORRE, M.A., F. RUIZ Y D.A. SALAS DE LEON, 1987. Efectos del paso de frentes fríos atmosféricos sobre la Bahía de Campeche. In: (Eds.) *Memoria Reunión Anual 1987 Unión Geofísica Mexicana*, Ensenada, México 186-193.
- ALLEN W. E. and E. E. CUPP, 1953. Plankton diatoms of the Java Sea. *Ann. Jard. Bot. Buitenz.*, 44: 101-174, 127 Figs.
- ANDREWS, G. W. 1980 Neogene diatoms from Petersburg, Virginia. *Micropal* 26(1): 17-48.
- ANONIMO, 1975. Proposals for a standardization of diatom terminology and diagnoses. *Nova Hed.*, 53: 323-354.
- AVENDAÑO, S. H. y SOTOMAYOR, N. O., 1980. Contribución al conocimiento del fitoplancton de la Sonda de Campeche, México. *Sria. Marina Dir. Gral. Oceanogr. Inv. Ocean.* B-80-06: 24 p.
- BALDAUF, J.G. and J.A. BARRON, 1982. Diatom biostratigraphy and paleoecology of the type section of the Lausian Stage, Central California. *Micropaleontol.* 28 (1): 59-84.
- BATTARBE, R.W., C.M. KEISTER and J.P. BRADBURY, 1984. The frustular morphology and taxonomic relationships of *Cyclotella quillensis* Bailey. In: D.G. Mann, (Ed.) *Proc. 7th. Int. Diatom Symp. Philadelphia 1982*, Koeltz (Publ.), Koenigstein: 173-184.
- BARRON, A. J. 1981 Late Cenozoic diatom biostratigraphy and paleoenography of the middle-latitude Eastern North Pacific. *Init Rept. Deep Sea Drill Proj.* 63: 507-538.
- BARRON, J.A., 1985. Miocene to Holocene planktic diatoms. In: M. Bolli, J.B. Saunders & K. Perch-Nielsen (Eds.) *Plankton Stratigraphy*, Univ. Press, Cambridge: 763-809.
- BARRON, J. A. and G. KELLER, 1982. Widespread Miocene deep-sea hiatuses: coincidence with periods of global cooling. *Geology*, 10: 557-581.
- BARRON, J.A. and J.G. BALDAUF, 1989. Tertiary cooling steps and paleoproductivity as reflected by diatoms and biosiliceous sediments. In: W.H. Berger, V.S. Smetacek & G. Wefer (Eds.) *Productivity of the oceans: present and past*. J. Wiley & Sons: 341-354.
- BEHRINGUE, D.W., R. MOLINARI and F. FESTA, 1977. The variability of anticyclonic current patterns in the Gulf of Mexico. *J. Geophys. Res.*, 82 (3-1): 5469-5476.
- BELOUSOV, I. M., J. A. IVANOV, S. A. PASTERNAK, T. S. RASS and V. V. ROSSOV, 1966. Oceanographic research by the Soviet-Cuban marine expedition. *Oceanol.*, 6 (2): 312-320.
- BESSONOV N., O. GONZALEZ y A. ELIZAROV., 1971. Resultados de las investigaciones Cubano-Soviéticas en el Banco de Campeche. In: UNESCO (Ed.) *Coloquio sobre investigaciones y recursos del mar Caribe y regiones adyacentes*. Curaçao, Antillas Holandesas, Nov. 1968, UNESCO, Paris: 317-323.
- BIRNIAK, I. P.V. DONNELLY and R.P. SAUNDERS, 1967. Studies on *Guinardia flaccida* (Castracane) Pérugallo. *Fla. Board Conserv.*, 1: 1-23.
- BOGDANOV D. V., V. A. SOKOLOV and N. S. KHIROMOV, 1968. Regions of high biological and commercial productivity in the Gulf of Mexico and Caribbean sea. *Oceanol.*, 8 (3): 371-381.
- BOROWITZKA, M.A. and B.E. VOLCANI, 1978. The polymorphic diatom *Phaeodactylum tricorutum*: ultrastructure of its morphotypes. *J. phycol.* 14: 10-21.
- BULANIENKOV S. K. y C. GARCIA-DIAZ, 1975. Influencia de los procesos atmosféricos en el afloramiento del Banco de Campeche. *Rev. Invest. I.N.P.*, 1 (2): 99-140.
- BRUNEL, J., 1962. *Le phytoplancton de la Baie des Chaleurs*. Pres. Univ. Montréal, Canada., 365 p.
- BRANDT, L.E., L.S. MURPHY and H.T. LEE, 1981. Genetic variability and differentiation in the temperature niche component of the diatom *Thalassiosira pseudonana*. *Mar. Biol.*, 62: 103-110.
- BRUNEL, J., 1972. Orientation of setae in the genus *Chaetoceros*, in regard to the apical axis. *J. Mar. Biol. Ass. India*, 14: 315-327.
- BURCKLE, L.H., 1972. Late Cenozoic planktonic diatom zones from the eastern equatorial Pacific. *Nov. Hed.*, 39: 217-249.
- CLEVE, P.T., 1873. On diatoms from the Arctic Sea. *Bih. K. Svenska Vetensk Akad. Handl.*, 1 (13): 1-28.
- _____, 1901. Plankton organisms from the Indian Ocean and the Malay Archipelago. *Kongl. Svens. Vet. Handl.*, 35 (5): 1-58.

- CLEVE, P.T. and A. GRUNOW, 1880. Beiträge zur Kenntniss der Arctischen Diatomeen. *Kongl. Svens. Vet. Handl.*, 17: 1-121.
- CLEVE-EULER, A., 1951. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. *Kongl. Svens. Vet. Handl.* 2 (1): 163 p.
- _____, 1952. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. *Kongl. Svens. Vet. Handl.* 3 (3): 153 p.
- COCHRANE, J.D., 1966. The Yucatan Current. In: Unpubl. Rept. Dept. of Oceanogr. & Meteorol., Texas A&M Univ., College Station, Tx., Ref. 66-23T: 14-25.
- _____, 1969. Water and circulation on Campeche Bank in May. *Bull. Japan Soc. Fish. Oceanogr. Special number*: 123-128.
- CONGER, P.S., 1954. Present status of diatom studies in the Gulf of Mexico. *U.S. Fish. Wildl. Serv.* 55: 227-232.
- CONGER, P.S., G.A. FRYXELL and S.Z. EL-SAYED, 1972. Diatom species reported from the Gulf of Mexico. In: V.C. Bushnell (Ed.). *Serial atlas of the marine environment. Chemistry, primary productivity and benthic algae of the Gulf of Mexico.* *Am. Geogr. Soc. Ser. Mar. Env.*, 22: 1-29.
- COX, E.J., 1988. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* V. The establishment of *Parlibellus* gen. nov. for some members of *Navicula* Sect. *Microstigmaticae*. *Diat. Res.*, 3 (1): 9-38.
- CRAWFORD, R.M., 1979. Taxonomy and frustular structure of the marine centric diatom *Paralia sulcata*. *J. Phycol.*, 15 (2): 200-210.
- CRUZ A., 1971. Estudios de plancton en el Banco de Campeche. In: UNESCO (Ed.) *Coloquio sobre investigaciones y recursos del Mar Caribe y regiones adyacentes*. Curacao, Antillas Holandesas, Nov. 1968, Paris: 375-383.
- CUPP, E.E., 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.*, 5: 1-238.
- CURL, H. Jr., 1959. The phytoplankton of Apalachee Bay and the northeastern Gulf of Mexico. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.* 6:278-320.
- CZITROM, S.P.R., F. RUIZ, M.A. ALATORRE and A.R. PADILLA, 1986. Preliminary study of a front in the Bay of Campeche, México. In: J.C.N. Nihoul (Ed.) *Marine interfaces ecohydro-dynamics*, Elseviers Press, 295-300.
- DE LA LANZA, G., M. A. RODRIGUEZ y J. ESTRADA, 1976. Hidrología de la Bahía de Campeche y Norte de Yucatán. In: Secretaría Marina (Ed.) *Mem. I Reunión Lat. Cienc. Tecnol. Ocean.*: 108-161.
- DE LA LANZA, G. (Comp.). 1991. *Oceanografía de Mares Mexicanos*. AGT (Ed.), México, 569 p.p.
- DELGADO, D., 1985. Abundancia y distribución del fitoplancton de la plataforma continental de Yucatán (9-16 de abril 1983). Tesis Prof. Fac. Ciencias, Univ. Nat. Autón. México., 37 p.
- DREBES, G., 1974. *Marines Phytoplankton*. Thieme Publ. Stuttgart, 186 p.
- DUKE, E.L., J. LEWING and B.E.F. REIMAN, 1973. Light and electron microscope studies of diatom species belonging to the genus *Chaetoceros* Ehrenberg I. *Chaetoceros septentrionale* Ostup. *Phycol.*, 12: 1-9.
- ELBRÄCHTER, M. and R. BOJE, 1978. On the ecological significance of *Thalassiosira partheneia* in the northwest African upwelling area. In: R. Boje, & M. Tomczak (Eds.) *Upwelling ecosystems*. Springer-Verlag, New York: 24-31.
- EMILSSON, I., 1976. La oceanografía regional con respecto a los problemas actuales y futuros de la contaminación y de los recursos vivos - Golfo de México. IOC/FAC/UNEP/IMMPCAR/París. Mimeo.
- EMILSSON, I.; M.A. ALATORRE; F. RUIZ y A. VAZQUEZ, 1977. *Geofísica UNAM, Ser. A. Oceanografía*, 74 p.p.
- ESPINOSA-CARREON, T.L., 1989. Biomasa fitoplanctónica y afloramiento en el Caribe mexicano y la porción oriental del Banco de Campeche. Tesis Prof. ENEP-Iztacala, Univ. Nat. Autón. México: 121 p.
- EVANS, R.H., K.S. BAKER, O.B. BROWN and R.C. SMITH, 1985. Chronology of Warm-Core Ring 82B. *J. Geophys. Res.*, 90: 8803-8811.
- EVENSEN, D.L. and G.R. HASLE, 1975. The morphology of some *Chaetoceros* (Bacillariophyceae) species as seen in electron microscopes. *Nova Hed.*, 53: 153-184.
- FOGED, N., 1975. Some littoral diatoms from the coast of Tanzania. *Bibl. Phycol.*, 16, 127 p.
- FRANCESCINI, G.A. and S. EL-SAYED, 1968. Effect of hurricane Inez (1966) on the hydrography and productivity of the Western Gulf of Mexico. *Sonderb. Deutch. Hydrograph. Zeitsch.*, 21 (5): 193-202.
- FRENCH, F.W. III and P.E. HARGRAVES, 1986. Population dynamics of the spore-forming diatom *Leptocylindrus danicus* in Narragansett Bay, Rhode Island. *J. Phycol.*, 22: 41-420.
- FREESE, L.R., 1952. Marine diatoms of the Rockport, Texas, Bay area. *J. Sci.*, 4: 331-386.
- FRYXELL, G.A., 1975. Three new species of *Thalassiosira*, with observations on the occluded process, a new observed structure of diatom valves. *Nova Hed.*, 53: 57-75.
- _____, 1976. The position of the labiate process in the diatom genus *Skeletonema*. *Br. Phycol. J.*, 11:93-99.
- _____, 1978. The genus *Thalassiosira*: *T. licea* sp. nov. and *T. angstii* (Gran) Makarova, species with occluded processes. *Bot. Mar.*, 21: 131-141.
- _____, 1978a. Proposal for the conservation of the diatom *Coscinodiscus argus* Ehrenberg, as the type of the genus. *Taxon*, 27: 122-125.
- _____, 1978b. Chain-forming diatoms: Three species of *Chaetoceraceae*. *J. Phycol.* 14: 62-71.
- _____, 1983. New evolutionary patterns in diatoms. *Bio Sci.* 33 (2):92-98.
- FRYXELL, G.A. and G.R. HASLE, 1972. *Thalassiosira eccentrica* (Ehrenb.) Cleve, *T. symmetrica* sp. nov., and some related centric diatoms. *J. Phycol.*, 8: 297-317.

- _____, 1977. The genus *Thalassiosira*: some species with a modified ring of central strutted processes. *Nova Hed.*, 54: 67-98.
- _____, 1980. The marine diatom *Thalassiosira oestrupii*: structure, taxonomy and distribution. *Amer. J. Bot.*, 67: 804-814.
- FRYXELL, G.A. and W.I. MILLER III, 1978. Chain-forming diatoms: three araphid species. *Bacillaria*, 1: 113-136.
- FRYXELL, G.A., S. TAGUCHI and S.Z. EL-SAYED, 1979. Vertical distribution of diverse phytoplankton communities in the central Pacific. In: J.L. Bischoff & D.Z. Piper (Eds.) *Marine geology and Oceanography of the Pacific Mangnese Nodule Province*. Plenum Publ. Corp., USA:203-239.
- FRYXELL, G.A. and L. K. MEDLIN, 1981. Chain forming diatoms: evidence of parallel evolution in *Chaetoceros*. *Crypt. Algal.*, 2 (1): 3-29.
- FRYXELL, G.A., G.J. DOUCETTE and G.F. HUBBARD, 1981. The genus *Thalassiosira*: the polar diatom *T. antarctica* Comber. *Bot. Mar.*, 24: 321-35.
- FRYXELL, G.A., R.W. GOULD Jr., and T.P. WATKINS, 1984. Gelatinous colonies of the diatom *Thalassiosira* in Gulf Stream core rings including *T. fragilis*, sp. nov. *Br. Phycol. J.*, 19: 141-156.
- FRYXELL, G.A., P.A. SIMS, and T.P. WATKINS, 1986. *Azpeitia* (Bacillariophyceae): Related genera and promorphology. *Am. Soc. Plant Tax.*, 13: 1-71.
- FRYXELL, G.A., A.S.W. DE FREITAS and R. ROCKLINGTON, 1990. Temperate coastal diatom found to produce domoic acid. In: Abstracts *Proc. 11th Int. Diat. Symp.*, San Francisco State Univ., San Francisco Ca. 12-17 August 1990.
- FURNAS, M.J. and T.J. SMAYDA, 1987. Inputs of subthermocline waters and nitrate onto the Campeche Bank. *Cont. Shelf Res.* 7 (2): 161-175.
- GAARDER, K.R., 1951. Bacillariophyceae from the "Michael Seals" North Atlantic Deep-Sea Expedition 1910. Rep. Seals North. *Atl. Deep Sea Exped.*, 2: 1-26.
- GALLAGHER, J.C., 1980. Population genetics of *Skeletonema costatum* (Bacillariophyceae) in Narraganset Bay. *J. Phycol.*, 16: 464-474.
- _____, 1982. Physiological variation and electrophoretic banding patterns of genetically different population of *Skeletonema costatum*. *J. Phycol.*, 18: 148-162.
- GERLOFF, J. and J.G. HELMECKE, 1975. Diatomeenschalen in elektronenmikroskopischen Bild. Vaduz, West Germany. *J. Cramer*. 10, 42 p.
- GENERAL COMMITTEE OF BOTANICAL NOMENCLATURE, 1951. Report from the special Committee for Bacillariophyta. *Taxon* 1: 95-97.
- GOMEZ-AGUIRRE, S. 1965. Algunas consideraciones acerca del fitoplancton primaveral en la Boca de Paso Real, Campeche. *An. Inst. Biol. Univ. Nat. Auton. México*, 36(1-2):65-69.
- _____, 1974. Reconocimientos estacionales de hidrología y plancton de la Laguna de Términos, Campeche, México (1964/1965). *An. Centro Cienc. Mar Limnol., Univ. Nat. Auton. México* 1(1):61-82.
- GOULD, R.W. Jr., 1987. The horizontal and vertical distribution of phytoplankton in warm core ring 82 B: a five month time series. Ph. D. Dissertation. Dept. Oceanogr., Texas A & M Univ. College Station, Texas, USA, 188 p.
- GOULD, R.W. Jr, E.R. BALMORI and G.A. FRYXELL, 1986. Multivariate statistics applied to phytoplankton data from two Gulf stream warm core rings. *Limnol. Oceanogr.*, 31 (5): 951-968.
- GRAN, H.H., 1897. Protophyta: Diatomaceae, Silicoflagellata and Ciliolflagellata. *Den Norsk. Nordh Exp.* (1876-78), 24: 1-36.
- _____, 1908. XIX Diatomeen. In: K. Brandt & C. Apstein (Eds.) *Nordisches Plankton*. Botanischer, Kiel und Leipzig, 8 (19): 1-46.
- GUILLARD, R.R.L., P. KILLIAM and T.A. JACKSON, 1973. Kinetics of silicon-limited growth in the marine diatom *Thalassiosira pseudonana* Hasle & Heimdal (= *Cyclotella nana* Hustedt). *J. phycol.*, 9: 233-237.
- GUILLARD, R.R.L. and P. KILLIAM, 1977. The ecology of marine planktonic diatoms. In: D. Werner (Ed.) *The Biology of diatoms: Botanical Monographs*, 13: 372-468.
- HAKANSSON, H., 1986. *Dislopea* species (Bacillariophyceae) described by Ehrenberg. *Diat. Res.*, 1 (1): 33-56.
- HALLEGRAEFF, G.M., 1986. Taxonomy and morphology of the marine plankton diatoms *Thalassionema* and *Thalassiothrix*. *Diat. Res.*, 1 (1): 57-80.
- HANNA, G.D., 1932. The diatoms of Sharktooth Hill, Kern County, California. *Proc. Ca. Acad. Sci.*, 4th Ser., 20 (6): 161-263.
- _____, 1970. Fossil diatoms from the Pribilof Islands, Bering Sea, Alaska. *Proc. Ca. Acad. Sci. 4th Ser.*, 37 (5): 167-234.
- HARGRAVES, P.E., 1976. Studies on marine plankton diatoms. II. Resting spore morphology. *J. Phycol.*, 12: 118-128.
- _____, 1979. Studies on marine plankton diatoms IV. Morphology of *Chaetoceros* resting spores. *Nova Hed.*, 61: 99-120
- HASLE, R.G., 1960. Phytoplankton and ciliate species from the Tropical Pacific. *Skr. Norske Vidensk. Akad. Math. Naturv. Kl.*, 2: 1-50.
- _____, 1964. Nitzschia and Fragilariopsis species studied in the light and electron microscopes. I. Some marine species of the groups Nitzschia and Lancelate. *Skr. Norske Vidensk. Akad. Math. Naturv. Kl. N.S.*, 1 (16): 1-48.
- _____, 1965. Nitzschia and Fragilariopsis species studied in light and electron microscopes II. The group Pseudonitzschia. *Skr. Norske Vidensk. Akad. Math. Naturv. Kl. N.S.*, 1 (18): 1-45.
- _____, 1968. The valve processes of the centric diatom genus *Thalassiosira*. *Nytt. Mag. Bot.*, 15 (3): 193-201.
- _____, 1972a. Two types of valve processes in centric diatoms. *Nova Hed.*, 39: 111-19.
- _____, 1972b. *Thalassiosira subtilis* (Bacillariophyceae) and two allied species. *Norw. J. Bot.*, 19 (2): 111-137.

- _____, 1972c. The distribution of *Nitzschia seriata* Cleve and allied species. *Nova Hed.*, 39: 171-190.
- _____, 1973. Morphology and taxonomy of *Skeletonema costatum* (Bacillariophyceae). *Norw. J. Bot.*, 20: 109-137.
- _____, 1973a. Thalassiosiraceae, a new diatom family. *Norw. J. Bot.*, 20 (1): 67-69.
- _____, 1974. Some marine plankton genera of the diatom family Thalassiosiraceae. *Nova Hed.*, 45: 1-49.
- _____, 1975. Some living marine species of the diatom family Rhizosolenaceae. *Nova Hed.*, 53: 99-140.
- _____, 1976. The biogeography of some marine planktonic diatoms. *Deep Sea Res.*, 23: 319-338.
- _____, 1976a. Examination of diatom type material: *Nitzschia delicatissima*, Cleve, *Thalassiosira minuscula*, Krasske and *Cyclotella nana* Hustedt. *Br. Phycol. J.*, 11: 101-110.
- _____, 1978. Some *Thalassiosira* species with one central process (Bacillariophyceae). *Norw. J. Bot.*, 25: 77-110.
- _____, 1979. *Thalassiosira decipiens* (Grun) Jorg. (Bacillariophyceae). *Bacillaria*, 2: 85-108.
- _____, 1980. Examination of *Thalassiosira* type material: *T. minima* and *T. delicatula* (Bacillariophyceae). *Botany*, 3: 167-173.
- _____, 1983. The marine planktonic diatom *Thalassiosira oceanica* sp. nov. and *T. parthenica* J. *Phycol.*, 19: 220-229.
- HASLE, G.R. and B.R.E. De MENDIOLA, 1967. The fine structure of some *Thalassionema* and *Thalassiothrix* species. *Phycol.*, 6 (2-3): 107-125.
- HASLE, G.R., B.R. HEIMDAL and G.A. FRYXELL, 1971. Morphologic variability in fasciculated diatoms as exemplified by *Thalassiosira tumida* (Janisch) Hasle, comb. nov. *Antarct. Res. Ser.*, 17: 313-33.
- HASLE, G.R. and D.L. EVENSEN, 1976. Brackish water and freshwater species of the diatom genus *Skeletonema*. II. *Skeletonema potamos* comb. nov. *J. Phycol.*, 12: 73-82.
- HASLE, G.R. and G.A. FRYXELL, 1970. Diatoms: cleaning and mounting for light and electron microscopy. *Trans. Am. Microsc. Soc.*, 89 (4): 469-474.
- _____, 1977. The genus *Thalassiosira*: some species with a linear areola array. *Nova Hed.*, 54: 15-66.
- _____, 1977a. *Thalassiosira conferta* and *Thalassiosira binata*, two new diatom species. *Norw. J. Bot.*, 24: 239-248.
- HASLE, G.R. and E.E. SYVERTSEN, 1980. The diatom genus *Ceratium*: morphology and taxonomy. *Bacillaria*, 3: 79-114.
- HASLE, G.R., H.A. von STOSCH and E.E. SYVERTSEN, 1983. Cymatosiraceae, a new diatom family. *Bacillaria*, 6: 9-155.
- HELMCKE, J.G. and W. KRIEGER, 1962. Diatomeenschalen im elektronenmikroskopischen Bild. Weinheim, J. Cramer, 2, 24 p. Pls., 103-200.
- HELMCKE, J.G. and W. KRIEGER, 1963. Diatomeenschalen im elektronenmikroskopischen Bild. Weinheim, J. Cramer, 4, 51 p., Pls., 301-413.
- HELMCKE, J.G., W. KRIEGER and J. GERLOFF, 1974. Diatomeenschalen im elektronenmikroskopischen Bild. Lehre, J. Cramer, 8, 31 p., Pls. 715-824.
- HENDEY, N.I., 1951. Litoral diatoms of Chichester Harbour with special reference to fouling. *J. Roy. Microsc. Soc.*, 71: 1-86.
- _____, 1964. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. V. Bacillariophyceae (Diatoms). Ministr. Agric. Fish. & Food Fish. Invest., Ser. IV, 317 p.
- HENDEY, I., 1970. Some litoral diatoms of Kuwait. *Nova Hed.*, 31: 101-167.
- HERZIG, W.N. and G.A. FRYXELL, 1986. The diatom genus *Thalassiosira*, Cleve in Gulf Stream warm core rings: taxonomy, with *T. intranula* and *T. lineoides*, sp. nov. *Bot. Mar.*, 29: 11-25.
- HOBAN, M.A., 1979. Morphology, life histories, and systematics of selected genera of Biddulphioid diatoms. Ph. D. Dissertation. Univ. Texas, Austin, USA, 186 p.
- HUSTEDT, F., 1930. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. In: L. Rabenhorst (Ed.) Die Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. *Leipzig*, 7 (1), 920 p.
- _____, 1930a. Bacillariophyta. In: A. Pascher (Ed.) Die Susswasserflora Mitteleuropas. J. Fisher, Jena 10, 466 p. (Reprint. 1976, Koeltz Publ., Koenigstein).
- _____, 1939. Die Diatomeenflora des Kuestengebietes der Nordsee vom Dollart bis zur Elbemundung. *Nat. Ver., Brem. Abh.*, 31: 572-677.
- _____, 1955. Marine littoral diatoms of Beaufort, North Carolina. *Duke Univ. Marine Station Bull.*, 6: 1-67.
- _____, 1958. Diatomeen aus der Antarktis und dem Sudatlantik. *Deutsch. Antark. Exped. 1938/39* 2: 103-191.
- _____, 1959. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. In: Rabenhorst, L. (Ed.) Die Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. *Leipzig*, 7 (2), 845 p.
- _____, 1961-1966 Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. In: Rabenhorst, L. (Ed.) Die Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. *Leipzig* 7 (3), 816 pp.
- IGNATIADIS, L. and T. SMAYIDA, 1970. Autoecological studies on marine diatom *Rhizosolenia fragilissima* Bergon. I. The influence of light, temperature, and salinity. *J. Phycol.*, 6 (4): 332-339.
- JOUSÉ, A.P., O.G. KOZLOVA and V.V. MUIHINA, 1971. Distribution of diatoms in the surface layer of sediment from the Pacific ocean. In: B.M. Funnell & W.R. Riedel (Eds.) Proc. Symp. Cambridge Micropaleontol. Mar. Bottom Sed., 10-17 Sept. 1967. Cambridge Univ. Press., 263-275.
- KACZMARSKA, I., G.A. FRYXELL and T.P. WATKINS, 1986. Effect of two Gulf Stream warm-core rings on distributional patterns of the diatom genus *Nitzschia*. *Deep Sea Res.*, 33 (11-12): 1843-1868.
- KACZMARSKA, I. and G.A. FRYXELL, 1986. The diatom genus *Nitzschia*: Morphologic variation of some small bicapitate species

- in two Gulf Stream warm core rings. In: M. Ricard (Ed.) *Proc. 8th Int. Diatom Symp. Paris 1984*, Koeltz (Publ.): 237-252.
- KHROMOV, N. S., 1969. Distribution of plankton in the Gulf of Mexico and some aspect of its seasonal dynamic. In: D.V. Bogdanov (Ed.) *Soviet Cuban Fishery Research*: 36-56.
- KORNER, H., 1969. Morphologie und Taxonomie der Diatomeengattung *Asterionella*. Ph. D. Dissertation Univ. Berlin, Germany, 724 pp.
- LAI, D. and P.L. RICHARDSON, 1977. Distribution and movement of Gulf Stream Rings., *J. Phys. Oceanogr.*, 7: 670-683.
- LANGE, C., R.N. NEGRI y H.R. BENAVIDES, 1983. Algunas especies del género *Thalassiosira* (Bacillariophyceae) del mar argentino. Parte 1. *Iheringia*. Ser. Bot. Porto Alegre, 31: 9-30.
- LANGE, C. and E.E. SYVERTZEN, 1989. *Cyclotella litoralis* sp. nov. (Bacillariophyceae), and its relationships to *C. striata* and *C. stylorum*. *Nova Hed.*, 48: 341-356.
- LANGE-BERTALOT, H., 1977. Eine Revision zur Taxonomie der *Nitzschiae* Lanceolatae Grunow. *Nova Hed.*, 28: 253-306.
- _____, 1980. New species, combinations and synonyms in the genus *Nitzschia*. *Bacillaria*, 3: 41-78.
- LANGE-BERTALOT, H. and R. SIMONSEN, 1978. A taxonomic revision of the *Nitzschiae lanceolatae* Grunow 2. European and related extra-European freshwater and brackish water taxa. *Bacillaria*, 1: 11-111.
- LANGE-BERTALOT, H. and U. RUMRICH, 1982. The taxonomic identity of some ecological important small Naviculacae. In: *Proc. 6th Recent and Fossil Diatoms Symp.* Budapest, Sept. 1-15, 1980: 135-149.
- LARA-DOMINGUEZ, A.L.; G.J. VILLALOBOS-ZAPATA; E. RIVERA-ARRIAGA, 1990. Catálogo bibliográfico de la región de la Sonda de Campeche. *EPOMEX, Ser. Cientif.*, 1: 1-150.
- LEE, J., M.E. McENERY, B. TER, J. EREZ, R. ROTIGER, R.F. ROCKWELL, W.W. FAIBER and A. LAGZIED, 1989. Identification and distribution of endosymbiotic diatom in larger Foraminifera. *Micropaleontol.*, 35 (4): 353-366.
- LEBOUR, M.V., 1930. The planktonic diatoms of Northern Seas. *Ray Soc. Publ.*, 116: 1-244.
- LEIPPER, D.F., 1970. A sequence of current patterns in the Gulf of México., *J. Geophys. Res.*, 75: 637-657.
- LICEA, S. 1977. Variación estacional del fitoplancton de la Bahía, México (1971-1972). *FAO Fish. Rep.*, 200: 253-273.
- _____, Some *Thalassiosira* species from the Southern Gulf of Mexico. In: P. Kociolek (Ed.) *Proc. 11th Int. Diat. Symp.*, San Francisco State Univ., San Francisco, Ca., 12-17 August 1990 (en prensa).
- LICEA, S., R. LUNA, P. TORRES y C. TREJO, 1982. Evaluación de los posibles efectos del derrame del Pozo Ixtoc-1 sobre las comunidades del fitoplancton y la productividad primaria (Informe final). Rep. Téc., 49 p.
- LICEA, S. y R. LUNA, 1986. Fitoplancton y productividad. In: Informe preliminar del estudio de evaluación del plancton y la productividad primaria de la laguna de Tamiahua, Veracruz. Rep. Téc., UNAM/ICML: 35-53.
- LICEA, S. y H. SANTOYO, 1991. Algunos aspectos ecológicos del fitoplancton de la región central de la Bahía de Campeche. *An. Int. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México*, 18: (en prensa).
- LICEA, S., P. TORRES Y R. LUNA, 1991a. Cielo nocturnal del fitoplancton de Cabo Catoche. In: IV Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Fac. Cienc. Mar, Univ. Católica del Norte, Coquimbo, Chile, 30 sep. 4 oct. 1991, 24 p.
- LIPPS, J.H., 1970. Plankton evolution. *Evol.*, 24: 1-22.
- LUNA, R., 1981. Algunos aspectos del fitoplancton de la plataforma continental de Yucatán (7-12 de junio 1979). Tesis Prof. Fac. Ciencias, Univ. Nat. Autón. México., 36 p.
- LOGAN, B.W., J.L. HARDING, W.M. AIR, J.D. WILLIAMS and R.G. SNEAD, 1969. Carbonate sediments and reefs, Yucatan Shelf, Mexico. In: *The American Association of Petroleum Geologists. Mem.*, 11: 1-198p.
- MAHOOD, A.D., G.A. FRYXELL and M. McMILLAN, 1986. The diatom genus *Thalassiosira*: species from the San Francisco Bay system. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 44 (8): 127-156.
- McINTIRE, C.D. and W.W. MOORE, 1977. Marine littoral diatoms: ecological considerations. In: D. Werner (Ed.) *The Biology of diatoms: Botanical Monographs*, 13: 333-371.
- MAKAROVA, I. V., 1981. Principles of the systematics of *Thalassiosira* Cleve and the significance of its taxonomic characters. In: R. Ross (Ed.) *Proc. of the 6th Int. Symp. on Recent and Fossil Diatoms*, Otto Koeltz, Koenigstein: 1-9.
- _____, 1988. Diatomaceous algae of the seas of the U.S.S.R.: the genus *Thalassiosira* Cl. *Akad. Nauk. C.C.C.P.*, 117 p. (en Ruso).
- MANCILLA-PERAZA, M. y M. VARGAS FLORES, 1980. Los primeros estudios sobre la circulación y el flujo neto de agua a través de la Laguna de Términos, Campeche. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México*, 7: (2): 1-12.
- MANN, D.G., 1984. An ontogenetic approach to diatom systematics. In: D.G. Mann (Ed.) *Proc. 7th Int. Diat. Symp.*, Otto Koeltz, Koenigstein: 113-41.
- _____, 1986. *Nitzschia* Subgenus *Nitzschia* (Notes for a monograph of the Bacillariaceae, 2). In: M. Ricard (Ed.) *Proc. 8th Int. Diat. Symp. Paris, 1984*, Koeltz (Publ.), Koenigstein: 215-226.
- _____, 1989. The diatom genus *Sellaphora*: separation from *Navicula*. *Br. phycol. J.*, 24: 1-20.
- MERREL, W. J. Jr. and J.M. MORRISON, 1981. On the circulation of the western Gulf of Mexico with observations from April 1978. *J. Geophys. Res.*, 86: 4181-4185.
- McLACHLAN, J., A.G. McINNIS and M. FALK, 1965. Studies on the chitan (chitin: poly-N-acetyl-glucosamine) fibres of the diatom *Thalassiosira fluviatilis* Hustedt. I. Production and isolation of chitan fibers. *Can. J. Bot.* 43: 707-713.
- McLACHLAN, J. and J.S. CRAIGIE, 1966. Chitan fibres in *Cyclotella cryptica* and growth of *C. cryptica* and *Thalassiosira fluviatilis*. In: H.

- Barnes (Ed.) Some contemporary studies in marine science. London: George Allen and Unwin, 511-517.
- McMILLAN, M. and J.R. JOHANSEN, 1988. Changes in valve morphology of *Thalassiosira decipiens* (Bacillariophyceae) cultured in media of four different salinities. *Br. phycol. J.*, 23: 307-316.
- MEDLIN, L.K., 1977. Light and electron microscopic studies of the nanobenthic diatom, *Nitzschia ovalis* Arnott, Section Lanceolatae, as compared to related forms, and salinity on its growth rate. Ms. Thesis, Texas A & M Univ., College Station, Tex. USA, 147 p.
- _____, 1990. Comparison of restriction endonuclease sites in the small subunit 16S-like rRNA gene from the major genera of the family Bacillariaceae. *Diat. Res.*, 5 (1): 63-71.
- MOLINAR, R.L., J.F. FIESTA and D.W. BEHRINGER, 1978. The circulation in the Gulf of México derived from estimated dynamic height fields. *J. Phys. Oceanogr.*, 8: 987-996.
- MONREAL-GOMEZ, M.A. y D.A. SALAS DE LEON, 1985. Barotropic and baroclinic modes in the Gulf of Mexico. In: V. Grieken & R. Wollast (Eds.). *Proc. Progress in Belgian Oceanogr. Res.*, Brussels, 3-5 March, 1985: 81-91.
- _____, 1990. Simulación de la circulación en la Bahía de Campeche. *Geofísica Int.*, 29 (2): 101-11.
- MORENO, J.L., 1990. Morfología y sistemática del género *Coscinodiscus* Ehrenberg (Bacillariophyceae), en el sur del Golfo de México. Tesis Maestría, Fac. Ciencias, Univ. Nat. Autón. México, 97 p.
- MORENO, J.L. and S. LICEA, Morphology of two species of *Coscinodiscus* Ehrenberg from South Gulf of Mexico and North Pacific of Mexico. In: P. Kociolek (Ed.) *Proc. 11th Int. Diat. Symp., San Francisco State Univ., San Francisco, Ca., 12-17 August 1990* (en prensa).
- NAVARRO, J.N., 1981. A survey of the marine diatoms of Puerto Rico. I. Suborders Coscinodiscineae and Rhizosoleniidae. *Bot. Mar.*, 24: 427-439.
- _____, 1982. A survey of the marine diatoms of Puerto Rico III. Suborder Biddulphiineae: Family Chaetocerae. *Bot. Mar.*, 25: 305-319.
- _____, 1982 a. A survey of the marine diatoms of Puerto Rico IV. Suborder Araphidineae: Families Diatomaceae and Proraphidaceae. *Bot. Mar.*, 25: 247-263.
- _____, 1982 b. A survey of the marine diatoms of Puerto Rico V. Suborder Rhabdinidae: Families Achnantheae and Naviculaceae (Excluding *Navicula* and *Mastogloia*). *Bot. Mar.*, 25: 321-338.
- _____, 1983. A survey of the marine diatoms of Puerto Rico. VII. Suborder Raphididae: Families Auriculaceae, Epithemiaceae, Nitzschiaceae and Surirellaceae. *Bot. Mar.*, 26: 393-408.
- NEHRING, R., 1978. Campos petroleros gigantes y recursos mundiales de petróleo. *Ciencia y Desarrollo*, CONACYT, México, 199 p.
- NOWLIN, W.D. Jr., 1972. Winter circulation patterns and property distributions. In: L.R.A. Capurro & J.L. Reid (Eds.). *Contributions on the physical oceanography of the Gulf of Mexico*. Gulf Publ. Co., Houston: 3-52.
- NOWLIN, W.D. Jr. and J.M. HUBERTZ, 1972. Contrasting summer circulation patterns for the eastern Gulf. In: L.R.A. Capurro & J.L. Reid (Eds.). *Contributions on the physical oceanography of the Gulf of Mexico*. Gulf Publ. Co., Houston: 119-137.
- NOWLIN, W.D. Jr. and C.A. PARKER, 1974. Effects of a cold-air on shelf waters of the Gulf of Mexico. *J. Phys. Oceanogr.*, 4 (3): 467-486.
- OKUNO, H., 1968. Electron-microscopical study on fine structures of diatom frustules X. Observations on genus *Rhizosolenia*. *Bot. Mag. Tokyo*, 81 (956): 79-88.
- _____, 1970. Marine diatoms. In: J.G. Helmecke & W. Krieger (Eds.) *Diatomeenschalen im elektronenmikroskopischen Bild*. Lehre, J. Cramer, 7: 31 p., Pls. 614-714.
- OSTENFELD, C.H., 1903. Phytoplankton from the sea around the Faröes. In: E. Warming (Ed.) *Botany of Faröes*, 2: 558-611, Copenhagen.
- PADILLA, A.R., M.A. ALATORRE, F. RUIZ y S.P.R. CZITRON, 1987. Observaciones recientes de la estructura termohalina en el Sur del Golfo de México. In: J. Urrutia (ed.) *Memoria Reunión Anual, 1986. Unión Geofísica Mexicana, A.C. Univ. Mich. San Nicolas, México: 434-440.*
- PERAGALLO, H., 1892. Monographie du *Rhizosolenia* et de quelques genres voisins. *Le Diatomiste* 1: 99-117.
- PERAGALLO H. and M. PERAGALLO, 1897-1908. Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. *Temperé* (Ed.), Grez-sur-Loing, Texte, 491 pp, Atlas, 137 Pls.
- PLATT, T.; D.V. SUBA RAO and B. IRWIN, 1983. Photosynthesis of picoplankton in the oligotrophic ocean. *Nature*: 702-704.
- PRASAD, A.K.S.K., 1986. *Delphineis livingstonii* n. sp. (Diatomaceae, Bacillariophyceae) from St. George Sound, Northeastern Gulf of Mexico., *Bot. Mar.* 29: 517-522.
- RICARD, M., 1987. Diatomophycées. Atlas du Phytoplankton Marin, Sournia, A. (Ed.), 2: 297 p. Paris, Editions du CNRS.
- RINES, J.E.B. and P.E. HARGRAVES, 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyceae) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, USA. *Bibl. Phycol.*, 79: 196 p.
- RIVERA, P., 1981. Beiträge zur Taxonomie und Verbreitung der Gattung *Thalassiostron*, Cleve. *Bibl. Phycol.*, 56, 220 p.
- _____, 1985. Las especies del género *Nitzschia* Hassal, Sección *Pseudonitzschia* (Bacillariophyceae) en aguas marinas chilenas. *Guyana Bot.*, 12 (3-4): 9-38.
- RIVERA, P. and P. KOCH, 1984. Contributions to the diatom flora of Chile II. In: D.G. Mann (Ed.) *Proc. 7th Int. Diat. Symp.*, Philadelphia 1982, Koeltz, Koenigstein: 279-298.
- ROSS, R. 1984. Bacillariophyceae. In: *Taxonomy and classification of living organisms*. McGraw Hill: 95-101.
- ROSS, R. and D.G. MANN, 1986. What is a diatom species. Report on a workshop. In: Ricard (Ed.) *Proc. Eighth Int. Diatom Symp.*, Paris, 1984. Koeltz, Koenigstein: 2 p.
- ROSS, R. and P.A. SIMS, 1971. Generic limits in the Biddulphiaceae as indicated by the scanning electron microscope. In: V.H. Heywood

- (Ed.) *Scanning electron microscopy: systematic and evolutionary applications*: 155-77.
- _____, 1972. The fine structure of the frustule in centric diatoms: a suggested terminology. *Br. phycol. J.*, 7: 139-63.
- _____, 1973. Observations on family and generic limits in the Centrales. *Nova Hed.*, 45: 97-130.
- _____, 1980. *Syringidium* Ehreng. Dextradonador Ross and Sims, nov. gen. and *Abas* Ross and Sims, nov. gen. *Bacillaria*, 3: 115-27.
- ROSS, R., P.A. SIMS and G.R. HASLE, 1977. Observations on some species of the Hemiauloideae. *Nova Hed.*, 7: 179-213.
- ROSS, R., E.J. COX, N.I. KARAYEVA, D.G. MANN, T.B.B. PADDOCK, R. SIMONSEN, and P.A. SIMS, 1979. An amended terminology for the siliceous components of the diatom cell. Proc. of the Fifth Symp. on Recent and Fossil Marine Diatoms. *Nova Hed.*, 64, 511-530.
- ROUND, F.E. and R.M. CRAWFORD, 1981. The lines of evolution of the Bacillariophyta I. Origin. Proc. Roy. Soc. London, *Biol. Sci.*, 211: 237-260.
- ROUND, F.E. and P.A. SIMS, 1981. The distribution of diatoms genera in marine and freshwater environments and some evolutionary considerations. In: R. Ross (Ed.) *Proc. of 6th Simp. of Recent and Fossil Diat.*, Budapest, 1980: 301-320.
- ROUND, F.E., R.M. CRAWFORD and D.G. MANN, 1990. The diatoms, biology and morphology of the genera. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 728 p.
- RUIZ-RENTERIA, F and M. MERINO-IBARRA, 1989. Upwelling off the North coast of Yucatan peninsula. In: E.A. Chávez (Ed.) *Proc. Workshop Mexico-Australia Mar. Sci.*, Merida, Yuc. and Puerto Morelos, Q. Roo, Mexico, July 6-17, 1978.
- SAKS, N.M., 1982. Temperature, salinity and ultraviolet irradiation effects on the growth of strains of *Nitzschia ovalis*. *Mar. Bot.*, 68: 175-179.
- SALAS DE LEON, D.A and M.A. MONREAL-GOMEZ, 1986. The role of the Loop Current in the Gulf of Mexico fronts. In: J.C.J. Nihoul (Ed.) *Marine Interfaces Ecohydrodynamics*. Elsevier Press: 295-300.
- SANTOYO, H., y M. SIGNORET, 1973. Hidrología y fitoplancton en un transecto en la plataforma continental de la Bahía de Campeche, México (agosto 1972). *Rev. lat-Amer. Microbiol.*, 15: 207-215.
- SANTOYO, H. y M. SIGNORET, 1975. Variación nictemeral del fitoplancton en la Bahía de Campeche, México. *Rev. lat-Amer. Microbiol.*, 17: 567-596.
- SANTOYO, H. y M. SIGNORET, 1977. Diversidad y afinidad del fitoplancton en un ciclo nictemeral. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México.*, 4 (1): 233-242.
- SAUNDERS, R.P., 1968. *Ceratulina pelagica* (Cleve) Hendey. *Leaflet Ser., Fla. Board Conserv. Mar. Lab.*, 1(2-5):1-11.
- SAUNDERS, R.P.; B.I. BIRNIAK; J.T. DAVIS and C.L. WAHLQUIST, 1967. Seasonal distribution of diatoms in Florida inshore waters from Tampa Bay to Caxambas Pas, 1963-64. *Fla. Board Conserv., Mar. Lab. St. Petersburg Prof. Paper*, 9:48-78.
- SAUNDERS, R.P. and G.A. FRYXELL, 1972. Diatom distribution. In: V. Bushell (Ed.) *Serial atlas of the Marine Environment. Chemistry, primary productivity, and benthic algae of the Gulf of Mexico.* *Amer. Geo. Soc.*, 22: 13-14.
- SAUNDERS, R.P. and D.A. GLENN, 1969. Diatoms. In: *Memoirs of the Hourglass Cruises. Florida Dept. Nat. Res., Mar. Res. Lab., St. Petersburg*, 1 (3): 119 p.
- SCHIRASAGO, B.G., 1991. Hidrografía y análisis frontogenético en el Sur de la Bahía de Campeche. Tesis Maestría, UAPyP, CCII, Univ. Nat. Autón. México, 141 p.
- SCHMIDT, A., M. SCHMIDT, F. FRICKE, M. HEIDEN, O. MULLER and F. HUSTEDT, 1874-1959. *Atlas der Diatomaceen-Kunde*, 468 pls., Leipzig and Berlin.
- SCHOEEMAN, F.R. and R.E.M. ARCHIBALD, 1976. The diatom flora of Southern Africa. *Nat. Inst. Water Res. Council. Sci. Ind. Res. Pretoria, South Africa*, 1: 43 pp.
- SCHOEEMAN, F.R. and R.E.M. ARCHIBALD, 1977. The diatom flora of Southern Africa. *Nat. Inst. Water Res. Council. Sci. Ind. Res. Pretoria, South Africa*, 2: 49 pp.
- SCHIRADER, H.J., 1972. *Thalassiosira parthenia*, eine neue Gallertlager bildende zentrale Diatomee. "Meteor" *Forsch. Ergebnisse*, D (10): 58-64.
- SCHIRADER, H.J. and J. FENNER, 1976. Noewigian Sea Cenozoic diatom biostratigraphy and taxonomy. Part I. Noewigian Sea Cenozoic diatom biostratigraphy. *Init. Rept. Deep Sea Drill. Proj.*, 8: 921-1009.
- SCHIRADER, H.J. and A. MATHERNE, 1981. Sapropel formation in the eastern Mediterranean Sea: evidence from preserved opal assemblages. *Micropaleont.*, 27 (2): 191-203.
- SCHULTZ, M., 1971. Salinity-related polymorphism in the brackish-water diatom *Cyclotella criptica*. *Can. J. Bot.*, 49: 1285-1289.
- SECRETARIA DE PESCA, 1990. Anuario estadístico de pesca 1988. Dirección General de Informática y Estadística, México, 351 p.
- SIMONSEN, R., 1974. The diatom plankton of the Indian Ocean expedition of RV "Meteor" 1964-1965. "Meteor" *Forsch. Ergeb.*, D. 19: 107 p.
- _____, 1979. The diatom system: ideas on phylogeny. *Bacillaria*, 2: 9-71.
- SIMS, P.A., 1986. *Sphinctolettus Hanna*, *Ailuretta*, gen. nov. and evolutionary trends within the Hemiauloideae. *Diat. Res.*, 1: 241-69.
- _____, 1989. Some Cretaceous and Paleocene species of *Coccolithus*: a micromorphological and systematic study. *Diat. Res.*, 4 (2): 351-371.
- SIQUEIROS-BELTRONES, D.A. Y S.E. IBARRA-OBLANDO, 1985. Lista florística de las diatomeas epifitas de *Zoostera marina* en la Bahía Falsa, San Quintín. *Ciencias Marinas*, 11 (2): 21-67.
- SMAYDA, T.J., 1963. A quantitative analysis of the phytoplankton of the Gulf of Panama, Part I. Results of the regional phytoplankton surveys during July and November, 1957 and March 1958. *Bull. Inter-Am. Tuna Comm.*, 7: 193-253.

- STEWART-GORDON, J., 1979. El petróleo mexicano: mitos, realidades y futuro. In: CONACYT (Ed.) *El Petróleo en México y en el mundo*: 259-268.
- STOCKWELL, D.A. and P.E. HARGRAVES, 1986. Morphological variability within resting spores of the marine diatom genus *Chaetoceros* Ehrenberg. In: M. Ricard (Ed.), *Proc. 8 Th Int. Diatom Symp.*, Paris 1984. Koeltz, Koenigstein: 81-96.
- STORMER, E.F., 1967. Polimorfism in *Mastoglola*. *J. Phycol.*, 3: 73-77.
- STOSCH, von H.A., 1985. Some marine diatoms from the Australian region, especially from Port Phillip Bay and tropical North-eastern Australia. *Brunonia*, 8: 293-348.
- SÜNDSTROM, B.G., 1980. *Rhizosolenia phuketensis* sp. nov. and *Rhizosolenia stouterfolii* H. Peragallo (Bacillariophyceae). *Bot. Notiser.*, 133: 579-583.
- SÜNDSTROM, B.G., 1986. The marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to the taxonomy. Ph. D. Dissertation. (LUNDBS/NB13-1008), 196 p.
- SYVERTSEN, E.E., 1986. *Thalassiosira hispida* sp. nov., a marine planktonic diatom. In: M. Ricard (Ed.) *Proc. 8Th Int. Diat. Symp.*, Paris, 1984. Koeltz Publ.: 33-41.
- SYVERTZEN, E.E., 1977. *Thalassiosira rotula* and *T. gravida*: ecology and morphology. *Nov. Hedv.*, 54: 99-112.
- SYVERTSEN, E.E. and G.R. HASLE, 1982. The marine planktonic diatom *Lauderia annulata*, Cleve with particular reference to the processes. *Bacillaria*, 5: 243-256.
- SYVERTSEN, E.E. and G.R. HASLE, 1984. *Thalassiosira bulbosa* Syvertzen, sp. nov., an Arctic marine diatom. *Polar Biology*, 3: 167-172.
- TAKANO, H., 1956. Harmful blooming of minute cells of *Thalassiosira decipiens* in coastal water in Tokio Bay. *J. Oceanogr. Soc. Jap.*, 12 (2): 63-67
- _____, 1965. New and rare diatoms from Japanese marine waters I. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 42: pls.: 1 & 10.
- _____, 1976. Scanning electron microscopy of diatoms. I. *Cyclotella striata* (Kütz.) Grunow. *Bull. Reg. Fish. Res. Lab.*, 86: 51-57.
- _____, 1976a. Scanning electron microscopy of diatoms IV. *Thalassiosira mala* Takano. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 87: 57-65.
- _____, 1978. Scanning electron microscopy of diatoms IV. *Thalassiosira binata* Fryxell. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 94: 45-49.
- _____, 1979. Synopsis of red-tide organisms. In: A Kenkyukai (Ed.) *Fish. Agency Jap. Gov.*, Pls. 1, 7, 10, 15.
- _____, 1981. Synopsis of red-tide organisms. In: A Kenkyukai (Ed.) *Fish. Agency Jap. Gov.*, Pls., 62, 65, 66, 68, 73, 74.
- _____, 1982. Synopsis of red-tide organisms. In: A Kenkyukai (Ed.) *Fish. Agency Jap. Gov.*, Pls. 96, 98, 100.
- _____, 1983. Synopsis of red-tide organisms. In: A Kenkyukai (Ed.) *Fish. Agency Jap. Gov.*, Pls. 124, 130.
- TAKANO, H., and KUROKI, 1977. Some diatoms in the section *Pseudonitzschia* found in coastal waters of Japan. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*, 91: 41-51.
- TAYLOR, F.J.R., 1966. Phytoplankton of the South western Indian Ocean. *Nova Hed.*, 12 (3-4): 433-476.
- VAN DER WERFF, A. and H. HULS, 1957-74. *Diatomcenflora van Nederland*. Otto Koeltz, Koenigstein, 142 p.
- VANHEURCK, H., 1880-85. Synopsis des diatomées de Belgique. Anvers. Texte, 235 p., Atlas, 132 Pls.
- _____, 1896. A treatise on the Diatomaceae. (English version by W.E. Baxter). London, 558 p.
- VANLANDINGHAM, S.L., 1967. *Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms*. Part I. *Acanthoceras* through *Bacillaria*. Cramer, Lehre, 493 p.
- VANLANDINGHAM, S.L., 1968. *Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms*. Part II. *Bacteriatrum* through *Coccinodiscus*. Cramer, Lehre, 494 p.
- VANLANDINGHAM, S.L., 1978. *Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms*. Part VI. *Neidium* through *Rhoicosigma*. Cramer, Vaduz, 2962-3605.
- VASIL, G.D. and Y.A. TORIN, 1969. Oceanographic and fishing-biological characteristics of the Gulf of Mexico. In: D.B. Bogdanov (Ed.) *Soviet-Cuban Fishery Research*: 225-250.
- VAZQUEZ DE LA CERDA, A.B., 1975. Currents and waters of the upper 1200 meters of the Southwestern Gulf of Mexico. Ms. Thesis, Dept. Oceanogr. Texas A & M Univ. College Station, Tx., 108 p.
- VILLALOBOS, A. y M.A. ZAMORA, 1975. Importancia biológica de la Bahía de Campeche. In: R. Pérez-Rodríguez (Ed.) *Mem. I. Simp. Latinoam. Oceanogr. Biol. México*, D.F., 25-29 nov. 1974: 375-394.
- VILLARREAL, T.A. and G.A. FRYXELL, 1983. Temperature effects on the valve structure of the bipolar diatoms *Thalassiosira antarctica* and *Porosira glacialis*. *Polar Biol.*, 2: 163-169.
- VON STOSCH, H.A., 1985. Some diatoms from the Australian region, especially from Port Phillip Bay and tropical North-eastern Australia. *Brunonia*, 8: 293-348.
- WATKINS, T.P. and G.A. FRYXELL, 1986. Generic characterization of *Actinocyclus*: consideration in light of three new species. *Diat. Res.*, 1 (2): 291-312.
- WERNER, D. 1977. Introduction with a note on taxonomy. In: D. Werner (Ed.) *The Biology of Diatoms: Botanical Monographs*, 13: 1-18. Berkeley.
- WILLIAMS, D.M., 1986. Comparative morphology of some species of *Synedra* Ehrenb. with a new definition of the genus. *Diat. Res.*, 1 (1): 131-152.
- WILLIAMS, D.M. and F.E. ROUND, 1986. Revision of the genus *Synedra* Ehrenb. *Diat. Res.*, 1 (2): 313-339.

WOOD, W.J.F., 1963. a study of the diatom flora of fresh sediments of the South Texas Bays and adjacent waters. *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas*, 9: 273-310.

WOOD, A.M., R. LANDE and G.A. FRYXELL, 1987. Quantitative genetic analysis of morphological variation in an antarctic diatom grown at two light intensities. *J. Phycol.*, 23: 42-54.

ZIERNOVA, V. V., 1969. The horizontal distribution of phytoplankton in the Gulf of Mexico. *Oceanol.* 9 (1): 565-574.

Localización de las estaciones de muestreo de las campañas UNAM

Estación	Latitud N	Longitud W	Estación	Latitud N	Longitud W
1	20° 31.4'	96° 58.6'	28-A	19° 14.8'	92° 40.1'
2	20° 32.0'	96° 40.1'	29	18° 53.9'	92° 28.7'
4	19° 53.1'	96° 13.9'	29-A	19° 02.0'	92° 25.9'
5	19° 53.3'	96° 27.7'	30	18° 57.5'	92° 04.0'
6	19° 23.3'	95° 54.2'	30-A	18° 44.6'	92° 11.6'
7	19° 02.3'	95° 28.2'	30-B	18° 47.0'	91° 58.0'
8	18° 48.1'	95° 30.7'	31	19° 13.3'	92° 20.9'
9	18° 43.3'	92° 04.7'	32	19° 21.0'	92° 29.0'
10	18° 51.4'	95° 04.9'	33	19° 30.6'	92° 40.8'
11	18° 45.4'	94° 42.4'	35	20° 02.3'	92° 48.3'
12	18° 32.4'	94° 41.8'	36	19° 46.7'	92° 24.0'
13	18° 16.1'	94° 23.7'	37	19° 38.0'	92° 13.0'
14	18° 24.0'	94° 24.8'	37-A	19° 48.0'	92° 03.0'
15	28° 41.3'	94° 24.1'	38	19° 28.3'	91° 58.1'
16	18° 54.1'	94° 03.4'	38-A	19° 31.3'	91° 40.0'
17	18° 27.1'	94° 06.8'	39	19° 11.0'	91° 41.9'
18	18° 18.3'	94° 06.0'	39-A	19° 10.0'	91° 47.0'
19	18° 26.8'	93° 43.4'	39-B	18° 53.0'	91° 30.0'
20	18° 33.2'	93° 43.2'	40	19° 23.2'	91° 18.9'
21	18° 52.0'	93° 42.9'	40-A	19° 81.1'	91° 06.2'
22	18° 58.2'	93° 20.1'	40-B	19° 31.1'	91° 19.0'
22-A	19° 18.6'	93° 29.5'	41	19° 41.9'	91° 43.9'
22-B	19° 32.0'	93° 40.5'	41-A	19° 44.2'	91° 30.9'
23	18° 47.3'	93° 01.03'	41-B	19° 51.0'	91° 19.0'
24	18° 38.5'	92° 51.2'	42	19° 59.9'	92° 03.5'
24-A	18° 41.0'	92° 47.0'	42-A	19° 57.8'	91° 46.7'
27	19° 09.4'	92° 58.2'	43	20° 09.2'	92° 13.1'
27-A	19° 28.0'	92° 53.3'	44	20° 27.1'	92° 31.2'
27-B	19° 43.2'	93° 10.2'	46	20° 46.6'	92° 23.3'
28	19° 05.2'	92° 43.8'	47	20° 16.1'	91° 44.1'
48	19° 48.8'	91° 07.7'	63-B	22° 30.0'	88° 00.0'
48-B	21° 05.1'	91° 23.5'	64	21° 48.3'	88° 13.0'
49	91° 53.0'	90° 55.0'	64-A	22° 00.0'	88° 30.0'
49-A	20° 08.0'	91° 02.0''	64-B	22° 00.0'	88° 00.0'
49-B	20° 10.0'	91° 27.0'	65	21° 44.1'	87° 37.2'
50	21° 52.0'	90° 20.0'	65-A	22° 00.0'	87° 30.0'
50-A	22° 00.0'	90° 00.0'	66	22° 48.8'	87° 37.3'
50-B	22° 30.0'	90° 00.0'	66-A	22° 30.0'	87° 30.0'
50-C	23° 00.0'	90° 00.0'	67	23° 06.7'	87° 37.2'
55	22° 08.0'	89° 53.0'	70	23° 05.2'	87° 10.0'
55-A	22° 00.0'	89° 30.0'	71	22° 26.8'	87° 13.5'
56	21° 32.0'	89° 36.0'	71-A	22° 30.0'	87° 00.0'
56-A	21° 30.0'	90° 00.0'	72	21° 49.0'	87° 11.1'
56-B	21° 30.0'	89° 30.0'	73	21° 47.4'	86° 57.5'
57	21° 37.0'	89° 02.0'	74	22° 01.1'	86° 49.5'
57-A	21° 30.0'	89° 00.0'	74-A	22° 00.0'	87° 00.0'
58	22° 21.9'	89° 02.0'	75	22° 23.1'	86° 41.0'
58-A	22° 30.0'	89° 30.0'	76	22° 40.0'	86° 31.0'
58-B	22° 30.0'	89° 00.0'	77	22° 25.0'	86° 10.5'
59	23° 05.5'	89° 01.6'	78	22° 10.1'	86° 21.7'
59-A	23° 00.0'	89° 30.0'	79	21° 55.0'	86° 33.p'
59-B	23° 00.0'	89° 00.0'	80	21° 38.1'	86° 47.8'
59-C	23° 30.0'	89° 00.0'	81	21° 26.9'	86° 43.2'
61	23° 48.5'	88° 14.8'	82	21° 35.0'	86° 23.9'
61-A	23° 30.0'	88° 30.0'	83	21° 45.3'	86° 03.1'
62	23° 12.0'	88° 13.1'	84	21° 53.2'	85° 47.6'
62-A	23° 00.0'	88° 30.0'	85	21° 35.4'	85° 45.5'
62-B	23° 00.0'	88° 00.0'	86	21° 29.1'	85° 58.1'
63	22° 29.8'	88° 13.0'	87	21° 19.9'	86° 28.6'
63-A	22° 30.0'	88° 30.0'	88	21° 10.1'	86° 39.1'

APENDICE 2

Localización de las estaciones de muestreo de las campañas IXTOC *

Estación	Latitud N	Longitud W	Estación	Latitud N	Longitud W
1	19° 15.4'	91° 01.1'	23	20° 00'	92° 29.8'
2	19° 30.5'	91° 00'	23-A	19° 56'	92° 17'
2-A	19° 45'	91° 13'	24	19° 45'	92° 30'
2-B	19° 43'	90° 58'	24-A	19° 35'	92° 42'
3	20° 00'	90° 59.3'	25	19° 30'	92° 30'
4	20° 28'	90° 58.2'	25-A	19° 24'	92° 23'
5	20° 30'	91° 30'	26	19° 15'	92° 30'
6	20° 00'	91° 31.1'	26-A	19° 08'	92° 34'
6-A	19° 56'	91° 35'	27	19° 00'	92° 30'
7	19° 29.6'	91° 31.2'	27-A	18° 50'	92° 34'
7-A	19° 25'	91° 18'	27-B	18° 52'	92° 26'
7-B	19° 42'	91° 26'	28	18° 45'	92° 45'
8	19° 15'	91° 30'	28-A	18° 48'	92° 42'
8-A	19° 09'	91° 24'	29	19° 00'	92° 45'
9	19° 00'	91° 30'	30	19° 15'	92° 45'
9-A	19° 00'	91° 43'	31°	19° 30'	92° 45'
9-B	18° 51'	91° 45'	31-A	19° 24'	92° 42'
10	19° 15'	91° 45'	32	19° 45'	92° 45'
11	19° 30'	91° 45'	33	20° 00'	92° 45'
12	19° 45'	91° 45'	34	20° 30'	93° 00'
13	20° 30'	92° 00'	35	20° 00'	93° 00'
14	20° 00'	92° 00'	36	10° 30'	93° 00'
14-A	20° 00'	91° 45'	36-A	19° 30'	93° 09'
15	19° 45'	92° 00'	37	19° 00'	93° 00'
15-A	19° 48'	91° 50'	37-A	19° 06'	92° 53'
16	19° 30'	92° 00'	38	18° 30'	93° 00'
16-A	19° 21'	92° 07'	39	18° 30'	93° 30'
17	19° 15'	92° 00'	40	19° 00'	93° 30'
17-A	19° 08'	91° 56'	41	19° 30'	93° 30'
18	19° 00'	92° 00'	42	20° 00'	93° 30'
18-A	18° 55'	92° 09'	43	20° 30'	93° 30'
18-B	19° 02'	92° 22'	44	20° 30'	94° 00'
19	19° 15'	92° 15'	45	20° 00'	94° 00'
19-A	18° 49'	92° 15'	46	19° 30'	94° 00'
20	19° 30'	92° 15'	47	19° 00'	94° 00'
21-A	19° 39'	92° 11'	48	18° 30'	94° 00'
22	20° 30'	92° 30'			

* La localización de estaciones es aproximada, ya que mostró variaciones hasta de 3.5 minutos en diferentes campañas

APENDICE 3

TAXA SELECCIONADOS DE MUESTRAS DE FITOPLANCTON, INTEGRADAS Y DE COLUMNA DE AGUA CUANTIFICADAS POR EL METODO DE UTERMÖHL, CUYA ABUNDANCIA RELATIVA FUE IGUAL O MAYOR DEL 5 % *

<u>Asterionella glacialis</u>	-----	ON/79-10: E-7/6.2, E-14/7.1; DM/79-11: E-23/12.3, E-28/5.1, E-32/25.6, E-33/7.2, E-36/18.5, E-37/6.9, E-39/8.5, E-40/6.6; FBC/80-11: E-37(0)5.61 E-37(2)12.3, E-37(5)8.6; FBC/81-07: E-1(20)10.5; FBC/81-10: E-3(58)12.5, E-4(5)23.6; FBC/82-03: E-1(0)8.2, E-6(34)9.0.
<u>Asterionella notata</u>	-----	PROGMEX/I-03-83: E-81(2)5.3; E-82(2)5.1, E-83(2)6.9, E-85(2)10.3; E-81(10)6.6, E-84(50)9.0, E-82(75)5.8
<u>Bacteriastrium elongatum</u>	-----	ON/79-05: E-7/5.5; E-50A/5.5
<u>Bacteriastrium furcatum</u>	-----	COSMA/71-18: E-29(10)6.2; E-41B(5)11.7; E-32(5)6.6; COSMA/72-02: E-39(10)8.4; CIBAC-I: E-43/7.5; ON/79-10: E-5/9.3; E-6/6.0; E-7/5.8 E-12/6.5; E-15/5.2; E-16/18.8; E-20/5.7; E-24/7.4; E-27/6.6; E-29/12.5; FBC/80-08: E-6A(0)49.5, (60)57.8, (30)58.8; E-17A(60)75.3; E-9B(0)5.5, FBC/80-11: E-16(15)6.9; E-18(8)5.6; E-19(0)20.4; FBC/81-07: E-11(21)5.1; FBC/81-10: E-2(9)8.1; FBC/82-03: E-8(0)4.8, (15)17.5, (40)5.6; E-17(9.8)5.7; PROGMEX: E-79(50)7.6; E-67(10)5.6; E-70(10)5.1; E-71(10)5.2; E-79(2)5.1; E-84(100)7.2, (150)12.3
<u>Bacteriastrium hyalinum</u>	-----	COSMA/72-02: E-39(5)8.5; FBC/80-08: E-9B(14)7.7; FBC/80-11: E-16(30)5.4, E-19(13)5.41; FBC/81-07: E-4(0)18.69, E-8(8)7.3; FBC/82-03: E-5(14)15.1, E-5(34)6; PROGMEX/I-03-83: E-84(2)16.7, E-87(2)14.3; PROGMEX/I-03-83: E-1(2)10.5, E-84(2)16.6, E-87(2)14.2.
<u>Cerataulina pelagica</u>	-----	PROGMEX/I-03-83: E-63(10)6.9, E-71(25)7.0.
<u>Chaetoceros affine</u>	-----	COSMA/71-04: E-38A(30)8.5; COSMA/71-18: E-28A(5)12.9; CIBAC-I-77-09: E-21(17)4.96; ON/79-05: E-50A/41.46, E-58A/10.50, E-55B/14.50, E-62A/5.75, E-65A/15.09; ON/79-10: E-16/10.8; ON/80-02: E-41/7.01; FBC/80-11: E-18A(2)18.41, E-18A(5)7.71; FBC/81-07: E-6(8)9.5; FBC/81-10: E-3(58)7.5, E-15(60)5.3; PROGMEX/I-03-83: E-72(2)5.33, E-58(10)9.6, E-80(10)6.21, E-58(25)5.7, E-78(25)7.3, E-83(75)17.3, E-72(2)5.0, E-80(10)6.2, E-58(25)7.3, E-78(25)7.3, E-83(75)17.2.
<u>Chaetoceros anastomosans</u>	-----	ON/79-10: E-15/11.5, E-17/7.27; FBC/80-08: E-16A(5)7.3; FBC/80-11: E-18(1)18.4; FBC/82-03: E-3(60)7.4, E-4(10)8.9.
<u>Chaetoceros atlanticum</u>	-----	FBC/81-07: E-6(8)8.5; PROGMEX/I-03-83: E-78(50)6.5, E-78(50)6.5.
<u>C. atlanticum v. neapolitana</u>	-----	ON/80-02: E-39/5.1; FBC/82-03: E-38/7.7, E-28/5.6, E-48/5.2
<u>Chaetoceros breve</u>	-----	FBC/80-11: E-27A(1)5.3; FBC/82-03: E-10(0)9, E-16(10)20; PROGMEX/I-03-83: E-66(2)5.4, E-66(10)6.3, E-66(10)6.2.
<u>Chaetoceros coarctatum</u>	-----	COSMA/71-04: E-48(10)42.8; COSMA/72-12: E-39(5)18.6, E-39(11)29.5.
<u>Chaetoceros compressum</u>	-----	CIBAC-I-77-09: E-20/22.7, E-21/34.4, E-22/8.2, E-43/5.66; ON/79-10: E-12/11.7; DM/80-4: E-3/10.22, ON/80-06: E-2/10.8; FBC/80-08: E-31A(15)5.6; FBC/80-11: E-6(0)5.9, E-18A(5)13; FBC/81-10: E-16(2)8.11; FBC/82-03: E-4(10)8.9; PROGMEX/I-03-83: E-1(18)9.8.
<u>Chaetoceros constrictum</u>	-----	ON/79-05: E-55A/17.3.
<u>Chaetoceros curvisetum</u>	-----	COSMA/71-04: E-38A(30)7.6; COSMA/72-02: E-41(5)9.5, E-32(5)11.1; DM/79-11: E-39/7.3; FBC/81-07: E-3(71)7.4, E-7B(21)8.6, E-10(11)7.6, E-11(22)5.8, E-12(32)80; FBC/82-03: E-16(10)6.7; PROGMEX/I-03-83: E-7(10)5.7, E-50(25)8.9, E-7(10)5.6, E-50(25)8.8.
<u>Chaetoceros danicum</u>	-----	ON/80-02: E-14/5.6, PROGMEX/I-03-83: E-55(25)5.7.
<u>Chaetoceros decipiens</u>	-----	COSMA/72-02: E-39(10)21.1; DM/79-11: E-24/6.9; FBC/80-11: E-18A(1)19.9; FBC/80-11: E-20(5)5.3, E-17(0)16.5; FBC/82-03: E-4(10)5.06; PROGMEX/I-03-83: E-70(10)5.5, E-82(10)15.4, E-66(25)8.8, E-78(25)17.07, E-70(75)6, E-83(75)22.2, E-13(2)5.05, E-80(2)10.9, E-82(10)15.3, E-66(25)5.1, E-67(25)8.7, E-70(75)5.9, E-82(75), E-83(75)22.2.
<u>Chaetoceros didymum</u>	-----	COSMA/71-04: E-30B(5)8; COSMA/72-02: E-38(20)11.1; ON/79-10: E-24/7.5; FBC/81-10: E-9(9)5.15
<u>Chaetoceros difficile</u>	-----	ON/79-10: E-7/6.83; ON/80-06: E-21/6.70.
<u>Chaetoceros diversum</u>	-----	COSMA/71-18: E-36(5)7.6; COSMA/72-02: E-28A(20)5.7, E-39A(3)10.4; ON/79-05: E-65A/6.3; ON/79-10: E-7/8.9, E-12/10.7, E-15/67.1, E-24/8.5; DM/79-11: E-9/6.1, E-13/5.3, E-24/5.3, E-34/7.9; ON/80-02: E-14/5.6; FBC/80-08: E-31A(0)6.9; FBC/81-07: E-4(22)7.2, E-7B(21)6.2, E-10(0)25, E-10(11)5.8; FBC/81-10: E-2(0)5, E-2(0)5, E-2(15)11.1, E-3(58)5, E-4(11)28.9, E-13(25)16.6; FBC/82-03: E-4(37)9.8, E-6(34)5.8; PROGMEX/I-03-83: E-19(2)13.1, E-5(25)16.3, E-19(2)13.1. FBC/81-07: E-10(0)25, E-10(11)5.8; ON/79-05: E-65a/6.3.

* El valor en por ciento se indica después de los signos / ó ()

SIGNOS Y ABREVIACIONES : El doble subrayado indica la clave de la campaña. La fecha y localización se encuentra en las figuras 1, 2 y apéndices 1 y 2: E=estación, paréntesis indica nivel de muestreo en m.

APENDICE 3 (cont.)

- Chaetoceros lorenzianum-----ON/79-05: E-66A/5.84; COSMA/71-18: E-42(20)9.5, E-32(10)11.7; COSMA/72-12: E-41(10)20.4, E-32(20)12.5; CIBAC-I-77-09: E-22/10.44, E-50(34)10.64, ON/79-10: E-5/6.38, E-7/9.72; DM/20-79-11: E-40/10.21; ON/80-06: E-18A(1)12.52; FBC/80-11: E-25(30)6.69, E-17(6)5.10, E-18(0)5.43; FBC/81-10: E-2(37)5.71, E-16(2)8.11; PROGMEX/I-03-83: E-9(10)5.0, E-50(10)6.3, E-63(42)7.1.
- Chaetoceros messanense-----COSMA/71-04: E-39(10)5.5; ON/79-05: E-50A/5.7, E-58A/9.9, E-59A/8.4; FBC/80-11: E-16(0)5.4; FBC/81-07: E-7B(21)7.1, E-11(22)8.9.
- Chaetoceros pelagicum-----DM/20-79-11: E-22/5.39, E-38/6.68, E-45/5.00; DM/20-80-04: E-3/5.68; FBC/80-08: E-60A(17)11.63; FBC/80-11: E-28(0)7.59, E-18A(1)7.13, E-18(0)7.59; FBC/81-10: E-2(37)9.52, E-4(5)13.89; PROGMEX/I-03-83: E-50(2)5.61, E-55(2)7.89, E-58(2)28.69, E-71(2)9.23, E-73(2)8.39, E-75(2)15.05, E-76(2)5.76, E-80(2)8.50, E-87(2)33.33, E-88(2)18.18, E-50(10)27.01, E-58(10)26.09, E-61(10)7.14, E-66(10)15.82, E-71(10)14.38, E-72(10)5.83, E-74(10)6.49, E-75(10)12.56, E-76(10)8.83, E-55(25)11.43, E-58(25)9.84, E-66(25)6.88, E-67(25)5.26, E-74(25)6.77, E-75(25)17.61, E-78(25)26.83, E-82(25)21.88, E-50(2)5.6, E-55(2)7.8, E-58(2)28.6, E-66(12)16.3; E-70(2)5.3, E-71(2)9.2, E-73(2)8.3, E-75(2)15.0, E-76(2)5.0, E-79(2)7.5, E-80(2)8.5; E-88(2)18.1, E-50(34)18.60, E-55(38)41.94, E-58(50)29.39, E-63(42)5.9, E-66(50)6.94, E-74(35)8.33, E-78(50)6.52, E-79(50)5.34, E-59(75)9.88, E-70(75)8.18, E-75(75)8.07, E-12(10)12.3, E-13(2)17.42, E-16(2)30.8, E-18(2)23.4, E-18(10)18.0, E-19(2)16.1, E-19(25)23.8, E-20(25)10.5
- Chaetoceros perpusillus-----FBC/82-03: E-2(0)13.33, E-6(0)13.84, E-6(34)8.02, E-8(16)5.78, E-8(40)10.31; PROGMEX/I-03-83: E-7(2)5.07, E-72(2)26.02, E-73(2)13.4, E-55(2)6.1, E-79(2)13.75, E-71(10)6.75, E-72(10)23.75, E-73(10)11.08, E-79(10)10.74, E-80(10)8.82, E-79(25)20.24, E-79(50)10.87, E-70(2)5.1, E-71(2)5.0, E-72(2)26.0, E-73(2)13.4, E-75(2)6.1, E-79(2)13.5, E-80(2)5.2, E-71(10)6.7, E-72(10)23.7, E-73(10)11.0, E-79(10)21.0.
- Chaetoceros pseudocurvisetum-----ON/80-02: E-14/5.0
- Cyclotella striata-----COSMA/71-18: E-38(5)5.0, E-39(10)10.0, E-39B(10)22.7, E-41(20)6.2, E-32(40)5.8; COSMA/72-02: E-38(5)20.6, E-38(20)11.1, E-42(80)10.0, E-43(10)5.0; COSMA/72-12: E-24A(10)9.0, E-38(20)13.3, E-49A(10)9.0, E-29(5)27.2, E-26(10)10.4, E-26(20)10.0, E-26(40)5.2, E-28A(80)56.4; ON/80-02: E-4/9.01; FBC/80-08: E-18A(0)31.90, E-18A(2)52.51, E-18A(5)8.36, E-18A(8)22.02, E-25A(0)19.56, E-25A(5)11.54, E-25A(12)23.14, E-25A(18)20.40, E-24A(9)7.11, E-21A(0)6.63, E-21A(5)9.87, E-21A(12)12.33, E-21A(18)7.47, E-17A(17)80.67.
- Cymatosira lorenziana-----PROGMEX/I-03-83: E-57(2)12.80, E-56(2)21.48, E-56(10)15.79, E-57(10)6.10, E-79(75)6.5, E-57(2)12.8, E-56(2)21.4, E-56(10)13.7, E-57(10)6.1, E-79(75)6.5, E-57(2)12.8, E-56(2)21.4, E-56(10)13.7, E-57(10)6.1, E-79(75)6.5, E-21(200)12.5.
- Detonula pumila-----ON/79-05: E-65A/9.9; ON/80-06: E-36/5.4; FBC/82-03: E-4(60)10.9; PROGMEX/I-03-83: E-63(42)6.6, E-78(2)7.6.
- Diploneis bombus-----COSMA/71-04: E-29(25)15.3; COSMA/72-02: E-32(80)25.0; COSMA/72-12: E-28A(80)15.3, E-13(20)13.5; FBC/80-08: E-25A(43), E-24A(80)15.89; FBC/80-11: E-29A(5)8.27, E-6(5)7.84, E-11(0); FBC/81-07: E-(20)9.11; FBC/81-10: E-11(0)9.09, E-16(2)6.76, E-16(4)12.12, E-16(6)10.68; DM/20-79-11: E-10/7.86, E-11/5.52
- Guinardia flaccida-----COSMA/71-04: E-39A(15)6.3, E-49B(20)14.2; COSMA/71-18: E-24A(5)6(10)7.6, E-29(20)6.6; COSMA/72-01: E-38A(20)10.2; FBC/82-3: E-12(13)8.2, E-15(23)6.2.
- Haslea frauenfeldii-----DM/80-04: E-5/6.6; FBC/81-10: E-10(6)8.9.
- Haslea wawrikan-----CIBAC/I-77-09: E-30A/8.9; ON/79-05: E-63A/7.4; DM/20-79-11: E-9/6.1, E-26/5.9; FBC/80-08: E-7A(6)15.8, E-9B(4)7, E-24A(0)13.5, E-35A(0)14.8(15)21.4, E-37A(0)11.8.
- Hemiaulus hauckii-----COSMA/71-04: E-39(10)7.4, E-40(10)8.2; COSMA/71-18: E-40A(5)8.1; COSMA/72-12: E-28A(80)5.5, E-29(5)25.5(10)20, E-32(5)6.9, E-48(5)68.9(10)38.8, E-49(5)5.5; PROGMEX/I-03-83: E-59(25)6.5, E-61(200)12.5, E-78(2)7.6, E-85(25)6.6, E-86(100)8.3, ON/7905: E-50B(3), E-59A/19.6, E-59B/10.6; ON/80-02: E-45/6.9; ON/80-02: E-45/6.9, FBC/80-08: E-9B(14)10; FBC/81-10: E-7(20)5.9.
- Hemiaulus membranaceus-----COSMA/71-18: E-42(20)14.2; COSMA/72-12: E-29(10)20, E-49B(10)8.8, CIBAC/I-77-09: E-30A/5.1; ON/79-05: E-50B/11.3; FBC/80-08: E-9B(4)11.2, E-15A(0)6.9; FBC/82-03: E-10(0)12, E-12(19)30.8, E-14(30)11.8; PROGMEX/I-03-83: E-59(50)8.7, E-85(150)5.2.
- Hemiaulus sinensis-----COSMA/71-04: E-39A(15)6.3; CIBAC/I-77-09: E-35/8.8, E-39/11.4; ON/80-02: E-3/5.3, E-9/18, E-37/7.9; DM/80-04: E-2/8.3; ON/80-06: E-24/5.6, E-25/20.1, E-35/9.7, E-36/5.8, E-37/20.7, E-42/11.5; FBC/80-08: E-9B(0)6.9(9)6.3(14)31.6; FBC/81-07: E-2(14)8.3, FBC/80-12: E-17(2)6.3, E-19(0)12.2; FBC/82-03: E-5(4)6.5, E-13(34)18.1(86)6.5.
- Lauderia anulata-----PROGMEX/I-03-83: E-65(2)67.7, E-65(10)57.1, E-66(50)15.6, E-78(25)5.1, E-79(2)6.8, E-85(25)27.7.
- Leptocylindrus danicus-----COSMA/71-04: E-49(5)83.8, E-49A(3)67.5(14)63.6; COSMA/71-18: E-38(5)10.3, E-38A(20)5.1, E-39A(5)5.8, E-40(5)6.4(10)13.1, E-48(5)12.7(10)41.7, E-49A(10)

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

APENDICE 3 (cont.)

- 28.4; COSMA/72-12: E-39(16)8.4, E-49B(10)17.6; CIVAC/I-79-09: E-30A/15.8; ON/79-05: E-57A/18; ON/79-10: E-3/88.9, E-4/2.6, E-5/41.5, E-7/6.8, E-8/7.5; ON/80-02: E-45/6.9; ON/80-06: E-16/8.1, E-24/11.3, E-27/51.7, E-37/5.9; FBC/80-08: E-37A(5)6.6; FBC/80-11: E-16(0)7.3, E-18(0)9.1, E-18B(3)5, E-19(5)5; FBC/81-07: E-14(0) 93.8(5)51.2(17)38; FBC/81-10: E-1(6)5, E-4(42)5; PROGMEX/I-03-83: E-19(2)17.3, (25)12.35, E-63(25)8.3, E-71(25)7.4.
- Leptocylindrus danicus v. apora --- ON/79-05: E-58/7.2, E-59A/8.4; ON/80-02: E-5/6.4, E-21/9.2; ON/80-06: E-1/61.4, E-27/10.9; FBC/81-10: E-7(20)14.1; FBC/82-03: E-16(7)6.4; PROGMEX/I-03-83: E-20(10)9.9, E-20(25)7.7, E-63(2)41.9, E-63(10)62.0, E-63(25)39.5, E-67(50)6.6, E-70(85)15.1.
- Mastogloia rostrata ON-80-02: E-4/6.3, E-37/5.3; FBC-80-11: 28-A/7.2
- Nitzschia bicapitata:-----ON/79-10: E-13/7.3, E-14/7.2, E-18/7.1, E-20/14.3, E-27/6.1, E-29/6, E-33/9, E-40/7.6, E-43/8.7, E-45/9.3, E-48/5.3; DM/79-11: E-9/6.1, E-47/5; ON/80-02: E-15/5, E-20/6.3, E-35/5, E-44/7; DM/80-04: E-5/9.2; ON/80-06: E-18/6; FBC/80-08: E-23A(0)7.5, E-24A(0)5, E-31A(0)21.2, E-37A(0)5.9, (5)7.5; FBC/80-12: E-20(5)28.9(15)7.2; FBC/81-10: E-12(0)28.7(7)10(65)10, E-13(62)5.1; FBC/82-03: E-13(34)5.7.
- Nitzschia constricta-----FBC/80-11: E-28A(5)11; FBC/81-10: E-1(23)5, E-4(41)5, E-(0)6.7(10)8.6; FBC/82-03: E-4(4)8.2, E-8(16)12.5.
- Nitzschia closterium-----COSMA/71-04: E-30B(5)5.2, E-38(40)6.2, E-38A(5)11.5, E-39A(15)6.2, E-40(10)11.1, E-40A(5)7.4, E-41(15)10.6, E-41B(20)5.4, E-48(3)10.5; COSMA/71-18: E-38(20)8.3; COSMA/72-02: E-29(5)5(20)8.4, E-40(5)7.6, E-41(5)5.9, E-41B(5)44.5(10)51, E-42(40)6.2, E-48(10)13.7, E-49A(10)5.6; COSMA/72-12: E-39(16) 33.8, E-39A(5)100(105.7(20)46.5, E-39B(7)20, E-41(20)11, E-49B(20)13.2; CIBAC/I-77-09: E-22/9.5, E-22A(11.5), E-23/14.3, E-24/5.1, E-28A/7.5, E-30A/15.2, E-37/9.3, E-40A/9.2, E-40B/9.1; DM/79-11: E-5/16.7, E-10/21, E-11/13, E-12/29, E-14/15.5, E-16/6.9, E-18/7.3, E-28/11.5, E-35/14.3, E-39/6.4, E-40/15.1, E-45/15, E-46/7, E-47/17; ON/80-02: E-3/6.3, E-4/16.3, E-6/6.2, E-7/21, E-14/7.5, E-14/7.5, E-15/11.6, E-16/18.1, E-17/8.9, E-21/7.1, E-22/12.3, E-37/16.4, E-41/15.3, E-43/6.1, E-47/ 18.8; DM/80-04: E-1/9.3, E-2/14.5, E-3/5, E-4/8, E-6/6.9, E-7/35.8, E-9/36.8, E-11/17.8, E-12/8, E-13/11, E-14/9.3, E-17/10.2, E-18/25.9; ON/80-06: E-2/9.3, E-7/9.3, E-9/26.4, E-13/22, E-14/13.7, E-15/8.9, E-16/14, E-18/5.7, E-20/15.9, E-21/6.7, E-22/5, E-24/6.8, E-38/22.2, E-42/5.3; FBC/80-08: E-7A(6)8.6(9)18(16)9.6, E-11(0)19.4(12)10.5(18)7.8, E-15A(0)56.5(7)23(17)13.5(27)7.5, E-16A(42)48, E-19A(17)11.1 (43)18.6, E-23A(13) 22, E-24A(9)5.7(22)9(33)12.6(80)13, E-26A(35)5(31)5.7, E-28(0)11(5)14(10)22.8(20)14.3, E-31A(0)7.4(7)6.2(58)12.8, E-37A(0)9.7; FBC/80-11: E-28(4)6.9; FBC/81-07: E-3(18)20.7(29)6.1, E-4(6)14.5, E-7(0)30.1(6)69, E-7B(0)29.6(8)5.2(18)5.2, E-8(0)7.9, E-9(3)6.7(14)10.7, E-10(17)6.9, E-11(6)6.9(13)9, E-14 (17)11.9; FBC/81-10: E-1(9)29.8(23)37.2, E-2(14)6.2, E-3(0)6.6(6)63.23(23)6.82(57)13.7, E-4(0)8.9(41)9.8E-6(5)5.3(17)28.1(41)12.8, E-7(0)7.1(6)13(14)19.1 (20)16.6(52)73.9, E-9(0)6.1(6)12(9)5.1, E-10(6)9.5(9)11.8, E-12(7)28.7(17)10(65)10; FBC/82-03: E-1(3)17.2, E-2(7)10.9(60)25, E-5(10)5.5(13)21.5, E-6(34) 5.9, E-7(0)7(10)16.3(39)8.3, E-8(10)5.2(15)9(39)16.5, E-9(7)6.1, E-13(0)8.1, E-14(30)9.4, E-16(3)6.2(10)8.8; PROGMEX/I-03-83: E-4(135)6.9, E-20(10)11.1, E-21(100)7.0, E-22(100)25.8, E-50(10)8.6, E-50(25)7.2, E-71(50)17.9, E-78(2)5.7, E-79(25)5.6, E-81(2)5.9, E-81(10)5.5, E-82(50)6.6, E-83(100)5.6. E-50(25)5.0, E-50(34)5.5, E-56(2)5.1, E-62(75)9.2, E-71(25)7.2
- Nitzschia longissima-----ON/79-05: E-55B/5.7, E-56A/11; ON/80-02: E-1/7.3, E-5/6.4, E-6/10.6, E-18/6.5, E-34/9.7, E-35/12.6; DM/80-04: E-8/15.4; FBC/80-12: E-19A(0)5.3(13)8.6; FBC/81-10: E-1(6)6.8(9)7.2, E-6(0)8.2(4)17.1(10)26.5(17)6.3, E-7(14)8.1, E-9(9)8.2, E-15(25)8.3; FBC/82-03: E-4(4)8.2, E-8(10)12.5.
- Nitzschia pungens-----COSMA/71-04: E-24A(3)11.6, E-38(40)43.7, E-38A(30)10.2; COSMA/71-18: E-41B(20)5.6; COSMA/72-02: E-26(5)17.8, E-32(5)74.6, E-32(40)18.4, E-38(5)6.8, E-38(40)40.9, E-38A(5)8.5, E-38A(20)10.2, E-39A(5)22.0, E-41(5)22.6, E-41B(10)5.8, E-49A(10)5.3; COSMA/72-12: E-49B(20)9.0; CIBAC/I-77-09: E-40B/9.1; ON/79-05: E-55B/9.3, E-58A/8.3, E-61B/14.4, E-62A/30.5, E-63A/8.3, E-63B/42.1, E-64B/5.6, E-65A/28.5, E-66A/58.5, E-69A/86.1, E-71A/69.4, E-74A/60.1; ON/79-10: E-7/8.9, E-8/19.9, E-9/21.9, E-12/12.8, E-13/6.2, E-15/10.6, E-17/8.9, E-18/5.8, E-21/9.8, E-24/7.5, E-28/51.0, E-30/18.1, E-34/8.3, E-39/5.9; DM/79-11: E-5/25.0, E-12/14.8, E-13/6.7, E-22/16.3, E-23/14.0, E-24/13.4, E-25/15.5, E-26/63.0, E-28/10.4, E-31/20, E-32/11.8, E-33/24.5, E-34/27.2, E-35/7.8, E-36/12.0, E-37/32.0, E-39/8.2, E-43/18.5, E-45/50.0, E-47/5.0; ON/80-02: E-5/43.0, E-6/5.6, E-13/18.0, E-14/27.3, E-15/10.7, E-16/7.4, E-18/10.0 E-19/14.3, E-21/7.1, E-22/6.2, E-23/20.3, E-27/39.3, E-34/9.7, E-35/7.9, E-37/11.9, E-41/22.9, E-47/13.9; DM/80-04: E-13/7.6, E-14/14.2, E-17/6.6; ON/80-06: E-13/11.5, E-14/12.5, E-16/7.1, E-17/5.5, E-20/7.6, E-21/17.6, E-22/7.7, E-36/10.2; FBC/80-08: E-9A(0)10.4, E-11(38)28.4, E-15A(48)6.5, E-21A(44)12.2, E-23A(52)34.7, E-24A(22)6.3, E-24A(33)10.8, E-24A(80)28.9, E-25A(43)14.0, E-26A(31)10.6, E-28(0)68.1, E-28(5)61.9, E-28(10)32.1, E-28(20) 20.9, E-31A(58)38.9, E-37A(0)6.3, E-37A(5)11.3, E-37A(10)23.2, E-37A(20)45.0, E-37A(40)19.2; FBC/80-11: E-18A(1)5.5, E-36A(3)5.0; FBC/80-12: E-9A(0)10.4, E-9A(5)21.2, E-11(5)21.8, E-16(0)6.4, E-16(15)25.6, E-19(13)12.1, E-20(5)7.8, E-26(0)15.5, E-26(5)13.2, E-26(10)10.9; FBC/81-10: E-2(9)11.3, E-6(5)5.3, E-6(17)5.2, E-7(0)7.8, E-7(6)10.3, E-7(20)5.8, E-7(52)9.1, E-9(6)11.0, E-9(9)15.4, E-15(7)5.2; PROGMEX/I-03-83: E-76(2)83.2, E-77(2)10.9, E-78(2)25.0, E-79(2)8.7, E-80(2)17.4, E-81(2)29.6, E-82(2)76.7, E-83(2)32.4, E-84(2)5.5, E-85(2)38.6, E-86(2)20.0, E-58(10)7.8, E-66(10)30.1, E-67(10)58.5, E-70(10) 62.0, E-71(10)17.8, E-72(10)21.5, E-73(10)53.1, E-74(10)71.8, E-75(10)52.1, E-76(10)78.3, E-78(10)13.7, E-80(10)35.6, E-81(10)24.0, E-84(10)13.4, E-85(10)12.8, E-88(10)15.7, E-58(25)15.5, E-66(25)50.1, E-67(25)65.2, E-70(25)60.4, E-71(25)6.5, E-74(25)55.7, E-75(25)44.1, E-76(25)79.5, E-79(25)21.9, E-82(25)28.1, E-85(25)16.6, E-50(50)6.1, E-59(50)11.6, E-67(50)16.6, E-70(50)79.9, E-74(35)56.7, E-75(50)81.7, E-76(50)76.0, E-78(50)13.0, E-79(50)13.4, E-82(50)20.0, E-83(50)41.3, E-84(50)47.1, E-59(75)6.1, E-70(75)63.9, E-75(75)77.0, E-76(75)20.4, E-72(75)46.0, E-73(75)7.4, E-84(75)9.5, E-85(75)20.0, E-70(85)30.2, E-75(100)79.4, E-78(100)13.3, E-82(100)48.5, E-86(100)29.0, E-75(150)78.1, E-78(150)34.6, E-85(150)5.2, E-61(200)12.5, E-75(200)69.5,

APENDICE 3 (cont.)

- E-66(200)25.0, E-1(10)37.0, E-1(13)13.7, E-4(135)13.9, E-8(10)44.2, E-10(25)25.0, E-10(75)20.3, E-11(65)39.5, E-13(10)10.5, E-19(10)21.6, E-19(25)14.6, E-20(2)12.4, E-20(10)6.2, E-20(25)25.3, E-22(25)6.6, E-22(100)5.3, E-21(50)8.3, E-21(100)14.0, E-21(150)9.7, E-21(200)6.2
- Nitzschia sigma-----FBC/82-03: E-4(0)20.1, E-4(4)6.9, E-4(9)11.3, E-5(0)8.4, E-5(4)7.1, E-5(14)15.3, E-7(16)13.1, E-10(0)17.2, E-11(20)5.1, E-11(28)6.8, E-13(4)27.7, E-14(14)7.0, E-14(20)9.6, E-15(0)50.1, E-15(5)32.9, E-15(23)24.9, E-15(0)19.3, E-16(10)9.8.
- Odontella chinensis-----ON/80-02: E-17/7.4.
- Paralia sulcata-----COSMA/72-02: E-32(80)50, E-36(80)41.6, E-38(40)27.3, E-41(10)8.1; COSMA/71-04: E-29(25)5.4, E-39B(5)9.3; COSMA/72-12: E-26(40)5.2, E-38(5)5.8; DM/79-11: E-38/35.3; ON/80-02: E-4/6.4; PROGMEX/I-82-03: E-57(2)13.7, E-56(2)12.9, E-56(10)10.9
- Pleurosizma diverse-striatum-----COSMA/71-4: E-48(3)10.5; COSMA/72-02: E-41(5)11.9; ON/80-02: E-6/7.5, E-7/15.5, E-17/7.8; FBC/80-08: E-60A(33)6.4; FBC/81-07: E-2(0)13.2, E-3(70)5.0, E-4(6)12.0, E-7(13)5.0, E-8(17)6.0, E-8(40)53.0; FBC/81-10: E-1(9)9.0, E-1(23)5.0, E-4(41)6.5, E-6(0)6.6, E-6(5)6.6, E-6(10)8.6, E-9(9)11.3, E-13(25)3.3, E-15(25)10.2; FBC/82-03: E-4(0)8.0, E-12(50)48.0.
- Proboscia alata-----COSMA/71-04: E-29(3)9.8, E-39A(15)8.8; COSMA/71-13: E-38A(20)7.4; COSMA/72-02: E-49B(5)23.2; COSMA/72-12: E-26(40)5.2, E-28A(20)5.5, E-38B(7)20.0, E-43(5)6.9, E-48(10)13.7, E-49A(5)8.0; FBC/80-08: E-9B(14)5.5; FBC/80-11: E-9(3)7.3, E-9A(0)9.2, E-9A(1)12.3, E-9A(5)5.4, E-11(6)5.4, E-18B(0)17.3, E-18B(1)14.3, E-18B(3)10.3, E-18B(8)11.7; PROGMEX/I-82-02: E-63(42)5.9.
- Proboscia alata f. indica-----COSMA/72-02: E-49B(5)5.1.
- Pseudosolenia calcar-avis-----COSMA/71-13: E-32(5)6.6; COSMA/72-12: E-40(5)25.0, E-42(5)16.6, E-49A(5)44.0, E-49A(10)9.0; ON/79-05: E-57A/13.6; DM/80-04: E-4/8.5; PROGMEX/I-82-03: E-86(2)13.3
- Rhizosolenia fragilissima-----COSMA/71-04: E-39(10)9.2; COSMA/71-13: E-28A(5)6.8, E-29(10)6.6, E-38A(5)47.9, E-38A(10)5.0, E-38A(20)77.5, E-39(5)9.3, E-39(10)7.6, E-41(5)80.7, E-41(10)23.2, E-41(20)7.3, E-41B(5)17.0, E-41B(10)10.9, E-43(10)6.5, E-49(5)45.8, E-49B(5)99.9, E-49B(20)23.2; ON/79-05: E-55A/5.1, E-57A/9.5, E-58A/6.3, E-59A/6.5; ON/79-10: E-25/8.3, E-26/6.5; FBC/80-12: E-9A(0)6.1, E-9A(5)11.4, E-9A(13)12.1, E-18B(0)14.4, E-18B(1)6.8, E-18B(3)12.0, E-18B(8)38.2; FBC/81-10: E-4(0)9.5
- Rhizosolenia setigera-----COSMA/71-13: E-26(5)6.2, E-26(10)9.6, E-26(20)21.2, E-28A(5)25.8, E-29(10)37.5, E-32(10)32.3, E-32(20)32.3, E-32(40)11.8, E-36(5)38.4, E-36(10)50.0, E-36(40)17.6, E-38(20)8.3, E-39B(5)7.6, E-40(5)7.2, E-40(7)7.3, E-41B(20)20.7, E-49B(20)9.3; COSMA/72-12: E-26(80)6.2, E-41(20)5.5, E-48(10)13.5, E-49B(20)6.0; CIBAC/I-77-09: E-23/7.1; ON/79-10: E-15/5.0, E-28/6.9; DM/80-04: E-4/6.5; FBC/81-10: E-1(9)5.4; FBC/82-03: E-13(22)21.2; PROGMEX/I-83-03: E-19(2)5.0; E-58(10)11.3, E-71(10)8.2, E-58(25)8.2, E-71(25)12.2, E-58(50)10.5, E-63(42)15.3, E-66(50)27.5, E-75(200)7.5, E-2(10)15.5, E-16(25)5.2, E-22(10)58.8, E-21(200)9.1
- Rhizosolenia stolterfothii-----COSMA/71-04: E-29(3)13.7, E-39(10)7.4, E-41(15)6.3, E-49B(5)30.5, E-49B(20)15.0; COSMA/71-13: E-36(5)11.5, E-39A(5)15.6, E-40A(5)6.3, E-43A(7)23.5; COSMA/72-02: E-38A(5)10.6, E-38A(20)5.1, E-41B(5)10.9, E-41B(10)13.8, E-48(10)16.4, E-49A(10)11.0; COSMA/72-12: E-26(40)7.8, E-49A(10)9.0; ON/79-05: E-55B/16.9, E-65A/5.4; ON/80-02: E-6/6.2; ON/80-06: E-2/8.0; FBC/80-08: E-9B(14)6.9, E-21A(44)5.4; FBC/80-12: E-9A(0)6.7, E-9A(5)17.1, E-9A(13)6.0, E-17(6)6.7, E-18(0)9.2, E-18B(0)8.2, E-18B(1)5.2, E-19(0)20.4, E-19(5)5.2, E-19(13)5.6; PROGMEX/I-82-03: E-58(2)12.3, E-61(2)5.2, E-66(2)5.2, E-71(2)5.6, E-83(2)9.0.
- Rhizosolenia stvliformis-----DM/79-11: E22/5.5; FBC/82-03: E-1(8)5.2, E-3(10)7.0, E-12(50)8.0; PROGMEX/I-82-03: E-55(2)5.2
- Skeletonema costatum-----COSMA/71-04: E-24A(3)11.6, E-24A(17)57.0, E-38A(5)50.0, E-38A(30)9.8; COSMA/71-13: E-26(5)75.0, E-26(10)19.5, E-26(20)17.5, E-32(40)47.0, E-38(40)26.6; COSMA/72-12: E-24A(5)75.8, E-26(8)37.5, E-29(10)17.5, E-36(5)62.5, E-41(5)10.0; ON/79-05: E-63B/8.5, E-66A/10.5, E-71A/9.5, E-74A/9.5; ON/79-10: E-28/45.0, E-29/7.2, E-38/94.2, E-39/80.7, E-40/7.6, E-41/6.0, E-48/6.4; DM/79-11: E-28/11.4, E-32/6.7, E-33/6.8, E-34/5.6, E-35/10.4, E-38/9.5, E-39/11.6, E-40/9.9; ON/80-02: E-13/8.4; ON/80-06: E-14/12.8; FBC/80-08: E-23A(53)6.1; FBC/80-11: E-6(0)21.8, E-6(1)10.8, E-6(2)12.7, E-6(5)5.9, E-18A(0)55.4, E-27A(0)9.3, E-27A(1)19.7, E-27A(2)36.2, E-27A(5)28.5, E-28(0)44.3, E-28(1)55.1, E-28(4)48.5, E-28(5)54.9, E-28A(0)46.4, E-28A(1)43.6, E-28A(4)51.7, E-28A(5)16.9, E-36A(0)76.7, E-36A(3)61.9, E-36A(4)70.3, E-37(0)38.3, E-37(1)22.3, E-37(2)40.0, E-37(5)46.3; FBC/80-12: E-20(0)8.1; FBC/81-07: E-15(30)23.7; FBC/81-10: E-2(9)10.5; E-3(57)23.7, E-4(0)10.6, E-4(5)18.0; FBC/82-03: E-12(50)8.0. PROGMEX/I-82-03: E-67(2)7.4, E-71(2)7.8, E-72(2)12.5, E-73(2)7.1, E-74(2)5.4, E-80(2)11.7, E-81(2)8.8, E-66(10)6.8, E-67(10)7.4, E-71(10)6.7, E-72(10)5.4, E-73(10)5.0, E-70(25)8.8, E-74(25)12.4, E-71(50)5.0, E-74(35)11.6, E-70(85)15.1, E-22(25)14.4
- Thalassionema frauenfeldii-----COSMA/71-04: E-40A(5)6.0, E-41B(20)8.6, E-49B(5)5.3, E-49B(20)5.7; COSMA/71-13: E-36(80)25.0, E-38(40)13.3, E-41B(20)22.6, E-49(5)6.8; COSMA/72-02: E-26(20)8.8, E-28A(5)10.0, E-32(40)6.5, E-36(40)9.0, E-38(5)13.7, E-41(10)10.2; COSMA/72-12: E-26(10)6.9, E-26(20)7.4, E-28A(20)11.0, E-29(10)10.0, E-32(40)7.1, E-38(5)11.7, E-39A(10)7.1, E-40(5)12.5, E-41(10)16.6, E-41(20)7.3, E-41B(20)5.3, E-49A(10)9.0, E-49B(5)12.9; CIBAC/I-77-09: E-42B/16.4; ON/79-10: E-23/7.5, E-24/7.5, E-26/9.7, E-27/6.1, E-32/8.2, E-44/7.0; DM/79-11: E-12/5.9; ON/80-02: E-21/5.1, E-23/6.5, E-47/5.9; FBC/80-12: E-16(0)11.8, E-16(15)11.2, E-16

APENDICE 3 (cont.)

(30)7.7, E-20(5)7.9; FBC/81-07: E-8(40)22.8, E-9(0)5.5, E-9(3)5.3, E-15(3)7.3; PROGMEX/I-82-03: E-71(10)5.1

Thalassionema nitzschioides-----COSMA/71-04: E-24A(17)21.7, E-29(25)14.2, E-30B(5)70.5, E-38(5)5.8, E-38(40)12.5, E-38A(30)13.6, E-39A(5)12.9, E-39A(15)7.5, E-39B(5)45.3, E-40(10)30.5, E-41B(5)9.0, E-41B(20)11.9, E-48(3)7.8, E-48(10)17.1, E-49B(5)9.9, E-49B(20)11.4; COSMA/71-18: E-24A(5)6.0, E-24A(10)61.5, E-26(5)6.2, E-26(10)23.0, E-26(20)22.5, E-28A(5)34.4, E-30B(10)25.0, E-32(5)20.0, E-32(20)20.5, E-32(40)23.5, E-36(5)16.3, E-36(10)22.7, E-39(10)12.0, E-40A(5)13.5, E-40A(7)38.2, E-41B(20)6.6, E-49(5)78.7, E-49B(5)92.2; COSMA/72-02: E-24A(5)85.6, E-24A(10)86.8, E-26(5)7.1, E-28A(80)28.5, E-30B(5)79.5, E-36(5)20, E-36(40)18.0, E-36(80)8.3, E-37(80)7.4, E-39(5)6.3, E-39A(5)29.0, E-40(5)8.9, E-40(10)19.3, E-41(20)16.5, E-42(10)16.6, E-49(5)6.6; COSMA/72-12: E-24A(10)27.2, E-26(5)34.5, E-26(10)34.8, E-26(20)39.0, E-26(40)7.8, E-28A(80)5.1, E-39(16)11.2, E-40A(5)10.7, E-41(20)58.2, E-41B(20)8.9; CIBAC/I-77-09: E-28A/5.7, E-29A/19.6, E-30A/5.7; ON/79-10: E-7/15.4, E-9/5.2, E-12/8.2, E-13/8.2, E-15/5.2, E-16/6.7, E-17/17.0, E-18/19.0, E-21/10.0, E-26/6.4, E-27/19.0, E-28/7.4, E-29/20.4, E-30/5.6, E-33/6.0, E-43/7.0, E-46/5.7; DM/79-11: E-5/9.7, E-10/6.6, E-11/5.5, E-13/25.3, E-22/23.3, E-23/22.5, E-24/14.8, E-26/5.2, E-28/20.7, E-30/9.0, E-31/12.0, E-32/30.9, E-33/34.3, E-34/18.2, E-36/46.6, E-37/25.6, E-39/18.9, E-40/21.5, E-43/36.4; ON/80-02: E-1/5.0, E-13/18.0, E-17/11.5, E-19/32.8, E-20/15.8, E-25/8.6, E-27/16.2, E-37/15.9, E-41/10.8, E-44/5.0, E-45/5.2; DM/80-04: E-1/10.0, E-9/5.5; FBC/80-08: E-9(2)36.3, E-9(4)21.2, E-9(16)68.3, E-9B(2)34.6, E-9B(4)12.1, E-9B(9)6.3, E-9B(14)6.3, E-15A(27)6.2, E-15A(48)9.9, E-18A(0)54.9, E-18A(2)34.9, E-18A(5)28.9, E-18A(8)60.1, E-19A(16)18.0, E-21A(12)17.8, E-21A(44)12.2, E-23A(52)11.2, E-24A(0)7.6, E-25A(0)18.9, E-26A(8)11.0, E-26A(13)15.0, E-27B(2)16.3, E-27B(5)5.2, E-31A(0)12.3, E-31A(7)6.0, E-31A(15)13.1, E-37A(0)18.1, E-37A(5)15.6, E-37A(10)7.0, E-37A(20)5.6, E-37A(40)11.5; FBC/80-11: E-6(0)16.8, E-6(1)6.2, E-6(2)9.3, E-6(5)17.6, E-18A(0)22.9, E-18A(5)8.7, E-27A(0)6.3, E-27A(1)13.3, E-27A(2)7.2, E-27A(5)16.1, E-28(0)5.0, E-28(1)9.3, E-28(4)9.4, E-28(5)11.1, E-28A(0)8.1, E-28A(5)32.6, E-36A(0)6.0, E-36A(3)18.2, E-37(0)37.7, E-37(1)15.3, E-37(2)26.5, E-37(5)25.0; FBC/80-12: E-11(15)93.6, E-16(0)16.1, E-20(5)7.9, E-20(15)9.3, E-25(30)12.6, E-26(0)8.4, E-26(5)5.4; FBC/81-10: E-1(9)8.4, E-1(23)6.7, E-2(0)17.6, E-2(4)19.2, E-2(9)15.4, E-2(15)8.2, E-2(36)13.3, E-9(23)47.4, E-10(0)29.1, E-10(3)74.0, E-10(6)25.5, E-10(9)45.7, E-15(25)8.0; FBC/82-03: E-3(60)83.0, E-4(4)6.8.

Thalassiothrix heteromorpha var. mediterranea ON/79-10: E-16/10.2, E-24/7.5, E-26/6.5, E-29/14.0; FBC/80-11: E-37(1)12.0; FBC/80-12: E-11(0)8.2, E-16(30)5.6, E-20(0)5.5; FBC/81-07: E-8(40)8.4, E-10(17)7.8; PROGMEX/I-82-03: E-2(150)30.0

APENDICE 4

Glosario de Términos Utilizados.

- Abertura intercelular (espacio o ventana) [aperture or window].-** Es el espacio vacío entre valvas de células adyacentes en una colonia o cadena. A veces referida como espacio intercelular.
- Apice (apex).-** Se refiere a un polo de la valva.
- Área axial hiáalina (axial area).-** Área donde la capa basal sílicea no está perforada por areolas o puntuaciones. También llamada área axial.
- Areola (areola).-** Perforación regularmente repetida a través de la capa basal sílicea, normalmente ocluida por un velo.
- Areola loculada (loculate areola or loculus).-** Areola normalmente construida en una superficie de la valva y ocluida por un velo en la otra, el pasaje a través de la constricción en la superficie opuesta al velo es el foramen.
- Banda intercalar (cópula) [intercalary band or copula].-** Elemento del cíngulo proximal a la valva, diferente en estructura o forma de los elementos distales. Caso especial la valvocópula, elemento adyacente a la valva.
- Cadena (chain).-** Colonia celular o unión que establecen varias células.
- Calyptra (calyptra or valve surface).-** Valva especializada de Pseudosolenia y Rhizosolenia.
- Cara valvar (valve face).-** Parte de la valva rodeada por el manto.
- Canal del rafe (Raphé).-** Una fisura alargada o un par de fisuras a través de la pared valvar.
- Cíngulo (cingulum).-** Es la porción de la cintura asociada con una valva.
- Conopea (canopy).-** Es un borde de sílice adherido o cercano al área axial y extendida sobre la valva a lo largo del margen.
- Costilla (transverse costa).-** Engrosamiento sólido sin perforaciones que separa a una o varias estrías de otras.
- Costilla radial (radial costa).-** Costilla inclinada del margen valvar hacia el centro de la valva.
- Costilla transapical (transapical costa).-** Costilla perpendicular al eje apical de la valva (línea media de la valva) o al rafe.
- Criba (cribra).-** Velo perforado por poros arreglados regularmente y que cubre a las areolas.
- Depresión valvar (valve depression).-** Zona de inserción de una calyptra en otra.
- Dímetro valvar (valve diameter).-** Longitud que va de un margen al otro atravesando la porción central de una valva.
- Eje apical (apical axis).-** Es la línea imaginaria que va de un polo valvar al opuesto. En diatomeas Centrales se refiere al ancho de la valva.
- Eje pervalvar (pervalvar axis).-** Es la línea imaginaria que va de la porción central de una cara valvar a la cara valvar opuesta. En diatomeas Centrales se refiere a la longitud de la frústula.
- Estría (stria).-** Una hilera de areolas o alveolos en la valva.
- Estrucción (striation).-** Hileras de areolas o alveolos en la valva.
- Estrías transapicales (transapical striae).-** Hileras de areolas o alveolos, perpendiculares al eje apical.
- Esplina (proceso espinoso) [spine].-** Estructura cerrada o sólida que se proyecta fuera de la superficie de la frústula.
- Esplínulas (spinulae).-** Espinas muy pequeñas.
- Estructura areolar ecéntrica o tangencial (tangential areolated structure).-** Hileras de areolas curvadas no radiales.
- Estructura areolar fasciculada (fasciculate areolated structure).-** Areolas agrupadas en paquetes y paralelas a una estría radial, cada paquete es un fascículo.
- Estructura areolar radial (radial areolated structure).-** Cuando las areolas se orientan del centro de la valva hacia el margen.
- Fíbula (fibula).-** Un puente síliceo entre las porciones de la valva sobre cualquier lado del rafe.
- Foramina (foramen).-** Es la placa sílicea que cubre a las areolas.
- Frústula (frustule).-** Elementos síliceos de la pared celular de las diatomeas que comprenden:
- Epiteca + hipoteca, o
- Epivalva + cinturón + hipovalva
- a). Epiteca (Epivalve).- constituida por la epivalva y el epicíngulo;
- b). Hipoteca (Hypovalve).- constituida por la hipovalva y el hipocíngulo;
- c). Cinturón (Girdle).- consiste del epicíngulo e hipocíngulo.
- Heterovalvar (heterovalvar).-** Se refiere a las valvas con diferencias morfológicas en una colonia.
- Interespacio (interspace).-** Espacio entre dos fíbulas.
- Manto valvar (valve mantle).-** Parte marginal de la valva diferenciada por una pendiente o inclinación, algunas veces también por estructura.
- Manto valvar alto (elevated valve mantle).-** Pendiente o inclinación marginal valvar larga.
- Manto valvar bajo (low valve mantle).-** Pendiente o inclinación marginal valvar corta.
- Membrana intercostal (intercostal membrane).-** Conjunto membranoso entre dos costillas.
- Nódulo central (central nodule).-** Estructura que se presenta entre las dos ramificaciones del rafe.

Nódulos terminales o polares (terminal nodule).- Estructuras localizadas en los polos entre el margen y la terminación de las dos ramificaciones del rafe.

Otaria (otarium).- Una de dos costillas membranosas cortas que se presentan opuestas una de otra en o cerca de la base del proceso labiado en algunas especies de *Rhizosolenia* Brightwell, previamente denominada *ala*. *Rhizosolenia styliformis* Brightwell.

Placa silícea intercelular (aperture siliceous plate).- se refiere a una estructura silícea que ocluye la abertura intercelular, generalmente es elíptica.

Puntaciones (puncta).- Son pequeñas areolas o alveolos, en algunas ocasiones denominados poros.

Poros (porell).- Pequeñas areolas o alveolos.

Poros satélite (satellite pores or chambers).- Dos a cinco cámaras que rodean a los procesos de soporte.

Porolde o areola porolde (poroid areola or poroid).- Una areola no marcadamente construida en una superficie de la valva.

Proceso espinoso (espin) [spine].- Una estructura cerrada o sólida que se proyecta fuera de la superficie de la frústula.

Proceso labiado (labiate process).- Un tubo o una abertura a través de la pared valvar con un tubo interno aplanado o hendidura longitudinal comúnmente rodeado por dos labios. También llamado rimoportula.

Proceso ocluido (occluded process).- Tubo externo hueco ocluido.

Proceso de soporte (strutted process).- Un tubo a través de la valva rodeado por dos a cinco poros o cámaras (poros satélite o cámaras), comúnmente con filamentos de materia orgánica formada en la parte exterior. También llamado fuloportula.

Protuberancias silíceas (siliceous protuberance).- Porciones elevadas de la pared celular.

Puentes silíceos (siliceous bridge).- Estructuras silíceas transapicales a la valva o paralelas al rafe.

Quilla (keel).- El ápice de la orilla situada en el rafe en algunos miembros de las Pennales cuya valva es agudamente angulosa en el rafe.

Rafe (canal del rafe) [raphe canal].- Una fisura alargada o un par de fisuras a través de la pared valvar. La estructura entre las dos ramificaciones del rafe se denomina nódulo central; las estructuras localizadas en los polos, entre el margen y la terminación del rafe reciben el nombre de nódulos terminales.

Rostró (apex rostrate).- Apice en forma de rostró.

Setas (setae).- Estructuras huecas de la valva de grosor variable que se proyectan fuera del margen valvar.

Setas oblicuas (oblique setae).- Son setas proyectadas de modo angular al eje perivalvar.

Setas terminales (terminal setae).- Setas de las células terminales de una colonia o cadena.

Túbulos (tubull).- Se refieren a pequeños tubos que atraviesan la pared valvar.

Valva (valve).- Una de dos placas distales opuestas más o menos aplanadas o convexas de una frústula.

Vela (vela).- Velo que cubre a todas las areolas.

Velo (velum).- Capa silícea delgada y perforada a través de una areola.

APENDICE 5

Indice de géneros y especies

- Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round, . . . 28
Bacteriastrum elongatum Cleve, . . . 22
Bacteriastrum furcatum Shadbolt, . . . 22
Bacteriastrum hyalinum Lauder, . . . 23
Bleakeleya notata (Grunow) Round, . . . 29
Cerataulina pelagica (Cleve) Hendey, . . . 19
Chaetoceros affinis Lauder, . . . 25
Chaetoceros anastomosans Grunow, . . . 28
Chaetoceros atlanticum Cleve, . . . 23
Chaetoceros atlanticum var. neapolitana
(Schröd.) Hust., . . . 24
Chaetoceros breve Schütt, . . . 26
Chaetoceros coarctatum Lauder, . . . 24
Chaetoceros compressum Lauder, . . . 25
Chaetoceros constrictum Gran, . . . 25
Chaetoceros curvisetum Ostenfeld, . . . 27
Chaetoceros danicum Cleve, . . . 24
Chaetoceros decipiens Cleve, . . . 24
Chaetoceros didymum Ehrenberg, . . . 25
Chaetoceros difficile Cleve, . . . 26
Chaetoceros diversum Cleve, . . . 26
Chaetoceros lorenzianum Grunow, . . . 24
Chaetoceros messanense Castracane, . . . 27
Chaetoceros pelagicum Cleve, . . . 26
Chaetoceros perpusillum Gran, . . . 27
Chaetoceros pseudocurvisetum Mangin, . . . 27
Cyclotella striata (Kützting) Grunow, . . . 18
Cylindrotheca closterium
(Ehrenberg) Reim. & Lewin, . . . 43
Cymatosira lorenziana Grunow, . . . 20
Detonula pumila (Castracane) Schütt, . . . 17
Diploneis bombus (Ehrenberg) Cleve, . . . 30
Guinardia flaccida (Castracane) Pérágallo, . . . 20
Haslea frauenfeldii (Grunow) Simonsen, . . . 30
Haslea wawrikan (Hustedt) Simonsen, . . . 31
Hemiaulus hauckii Grunow, . . . 19
Hemiaulus membranaceus Cleve, . . . 19
Hemiaulus sinensis Greville, . . . 20
Lauderia anulata Cleve, . . . 18
Leptocylindrus danicus Cleve, . . . 28
Leptocylindrus danicum var. apora
French y Hargraves, . . . 28
Mastogloia rostrata (Wallich) Hustedt, . . . 30
Nitzschia angularis var. affinis
(W. Smith) Grunow, . . . 35
Nitzschia bicapitata Cleve, . . . 36
Nitzschia bifurcata Kaczmarek y Licca, . . . 37
Nitzschia braarudii Hasle, . . . 37
Nitzschia capuluspalae Simonsen, . . . 37
Nitzschia dietrichii Simonsen, . . . 37
Nitzschia dissipata (Kützting) Grunow, . . . 36
Nitzschia frustulum (Kützting) Grunow, . . . 38
Nitzschia gandersheimiensis Krasske, . . . 38
Nitzschia interruptestriata (Heidin) Simonsen, . . . 38
Nitzschia longissima (Brébisson) Ralfs, . . . 39
Nitzschia ossiformis (Taylor) Simonsen, . . . 38
Nitzschia ovalis Arnott, . . . 39
Nitzschia pseudodelicatissima (Hasle) Hasle, . . . 41
Nitzschia pungens Grunow, . . . 39
Nitzschia pungens fo. multiseries Hasle, . . . 41
Nitzschia sicula (Castracane) Hustedt, . . . 39
Nitzschia sigma (Kützting) W. Smith, . . . 36
Nitzschia socialis Gregory, . . . 42
Nitzschia subfraudulenta Hasle, . . . 42
Nitzschia subpacificae Hasle, . . . 42
Nitzschia vidovichii, Grunow, . . . 42
Odontella chinensis (Greville) Grunow, . . . 19
Paralia sulcata (Ehrenberg) Cleve, . . . 18
Pleurosigma diverse-striata Meister, . . . 31
Proboscia alata (Brightwell) Sundström, . . . 21
Psammodictyon constrictum (Gregory) D.G. Mann, . . . 33
Psammodictyon constrictum fo. parva
(Grunow) nov. comb., . . . 34
Psammodictyon panduriforme (Gregory) D.G. Mann, . . . 32
Psammodictyon panduriforme var. minor (Grunow)
nov. comb., . . . 32
Pseudosolenia calcar-avis (Schultze) Sundström, . . . 22
Proboscia alata fo. indica (Gran) Sundström, . . . 22
Rhizosolenia fragilissima Bergon, . . . 20
Rhizosolenia setigera Brightwell, . . . 21
Rhizosolenia stouterfothii (Stouterfoth) Pérágallo, . . . 21
Rhizosolenia styliformis Brightwell, . . . 21
Skeletonema costatum (Greville) Cleve, . . . 17
Thalassiosira allenii Takano, . . . 9
Thalassiosira binata Fryxell, . . . 9
Thalassiosira eccentrica (Ehrenberg) Cleve, . . . 11
Thalassiosira elsayedii Fryxell, . . . 11
Thalassiosira decipiens (Grunow), . . . 11
Thalassiosira delicatula Ostenfeld, . . . 13
Thalassiosira diporocyclus Hasle, . . . 13
Thalassiosira lineata Jousé, . . . 15
Thalassiosira lineoides Hersig y Fryxell, . . . 15
Thalassiosira nanolineata (Mann) Fryxell y Hasle, . . . 17
Thalassiosira mala Takano, . . . 9
Thalassiosira minima Guarder, . . . 9
Thalassiosira oceanica Hasle, . . . 10
Thalassiosira oestrupii var. venrikae Fryxell & Hasle, . . . 12
Thalassiosira partheneia Schrader, . . . 10

Thalassiosira punctifera
(Grunow) Fryxell, Simonsen & Hasle,12
Thalassiosira sacketti fo. *sacketti* Fryxell,13
Thalassiosira subtilis (Ostenfeld) Gran,13
Thalassiosira tubifera Fryxell,14

Thalassionema frauenfeldii (Grunow) Hallegraeff,29
Thalassionema nitzschioides (Grunow) Grunow,29
Thalassiothrix heteromorpha Karsten,30
Tryblionella apiculata Gregory,31
Tryblionella marginulata (Grunow) D.G. Mann,32

Explicación de las láminas

La barra de la escala equivale a 10 micrómetros a menos que se indique al inicio de texto de cada lámina. Las ilustraciones diferentes que pertenecen a un mismo espécimen se denotan por el mismo número arábigo con letras sucesivas. Las abreviaciones utilizadas son: E = estación; CC = campo claro; CF = contraste de fase; MEB = microscopio electrónico de barrido; MET = microscopio electrónico de transmisión. En la leyenda de cada figura se indica la procedencia del material; cuando no aparece significa que es la misma de la figura anterior.

LAMINA 1

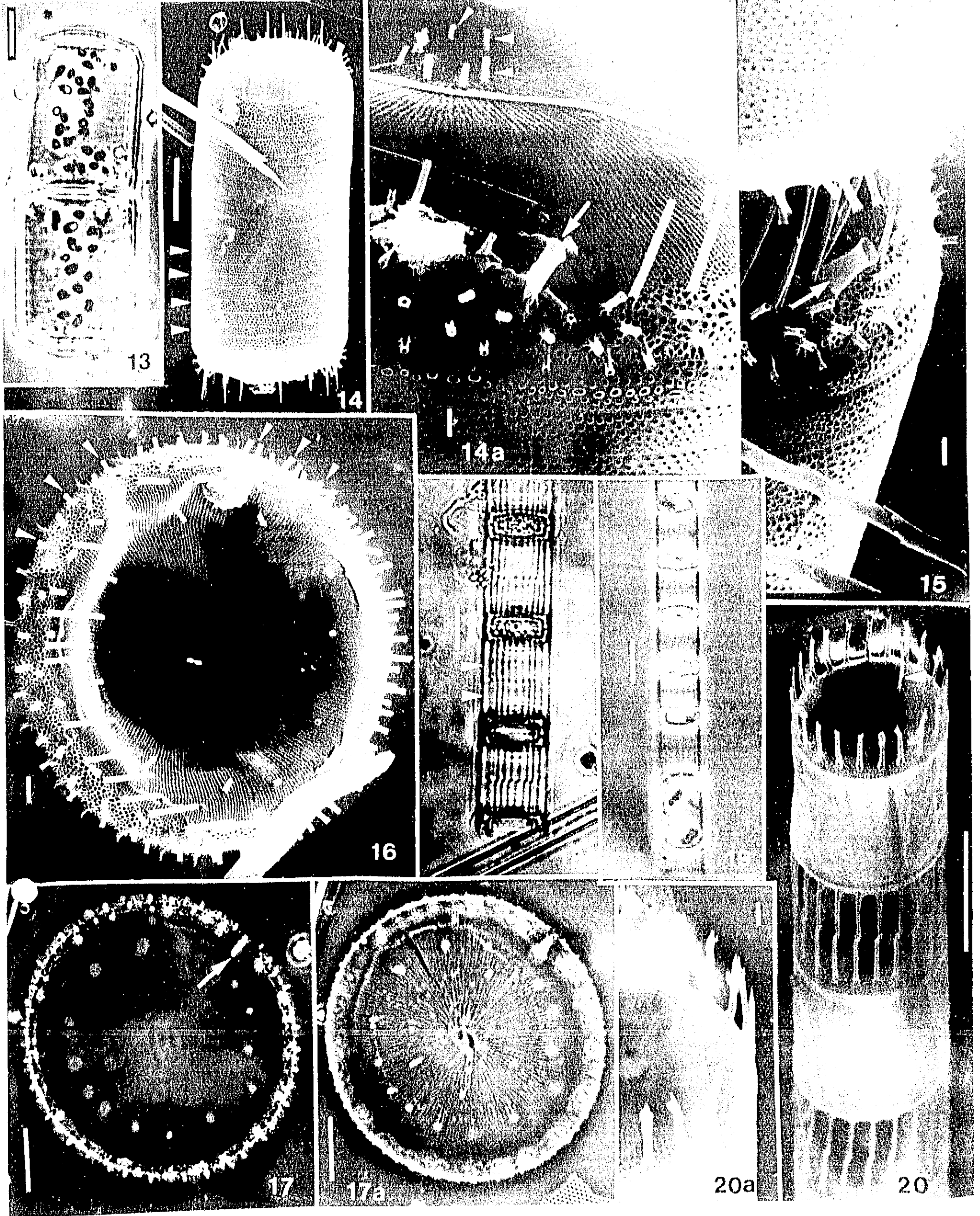
Figs. 1-12; escala = 1 micrómetro en Figs. 1, 2, 3, 3a y 12.

Figs. 1-4. *Cyclotella striata*.- Fig. 1. MEB, E-30-B/COSMA 71-18, célula en vista externa mostrando la superficie valvar ondulada y estriación radial.- Fig. 2. MEB, E-48/COSMA 71-04, vista interior mostrando el proceso labiado (flecha) y procesos de soporte (triángulos).- Fig. 3. Detalle de la vista interna del margen; se nota el proceso labiado (flecha) y varios de soporte.- Fig. 3a. Detalle de los procesos de soporte de la superficie valvar con tres poros satélite.- Fig. 4. CF, E-40-A/COSMA 72-02, vista valvar.- Figs. 5-12. *Detonula pumila*.- Figs. 5-5a. CF, E-71-A/ON-79-05, vista valvar; foco en la región central y marginal respectivamente, los triángulos indican la posición del proceso labiado.- Fig. 6. ML, E-74/ON-79-05, otro ejemplar; note los procesos de soporte bien desarrollados; el triángulo muestra la posición del proceso labiado.- Fig. 7. MEB, E-71/ON-79-05, dos células rotas mostrando la cara valvar externa.- Fig. 8. MEB, E-71-A/ON-79-05, valva interna; los triángulos señalan el anillo marginal de procesos de soporte; la flecha indica el proceso labiado; observe la areolación dicotómica ramificada.- Fig. 9. MEB, E-70/ON-79-05, dos células en cadena en vista cingular.- Fig. 10. CF, E-78/PROGMEX-I, tres células en cadena.- Fig. 11. foco en procesos marginales (triángulos).- Fig. 12. MET, E-61-B/PROGMEX-I, porción marginal; los triángulos señalan los procesos de soporte; la flecha indica al proceso labiado.

LAMINA 2

Figs. 13-20; escala = 1 micrómetro en Figs. 14a, 15, 16 y 20a.

Figs. 13-17a. *Lauderia anulata*.- Fig. 13. CF, E-28/PROGMEX-I, dos células en cadena en vista cingular.- Fig. 14. MEB, E-18/PROGMEX-I, frústula en vista cingular; los triángulos señalan a las bandas intercalares.- Fig. 14a. Vista valvar del centro al margen; los triángulos señalan a los procesos de soporte en el centro; la flecha muestra el proceso labiado marginal.- Fig. 15. MEB, E-14/PROGMEX-I, detalle de la unión de dos frústulas; la flecha indica el proceso labiado; note los procesos ocluidos y de soporte.- Fig. 16. MEB, E-40-A/COSMA 71-04, vista valvar exterior; los triángulos señalan los procesos marginales de soporte.- Fig. 17. CF, E-71/PROGMEX-I, foco en el margen valvar; la flecha indica la posición del proceso labiado.- Fig. 17a. Foco en el área central; observe la ramificación radial de las costillas.- Figs. 18-20. *Skeletonema costatum*.- Fig. 18. CF, E-30/IXTOC, cuatro células en cadena; los triángulos señalan a los procesos de soporte.- Fig. 19. CF, E-56-A/ON-79-05, preparación fresca mostrando seis células en cadena en vista cingular.- Fig. 20. MEB, E-56-A/ON-79-05, cadena mostrando la célula heterovalvar y la posición del proceso labiado.- Fig. 20a. célula heterovalvar; el triángulo indica la posición del proceso labiado alejado del margen.

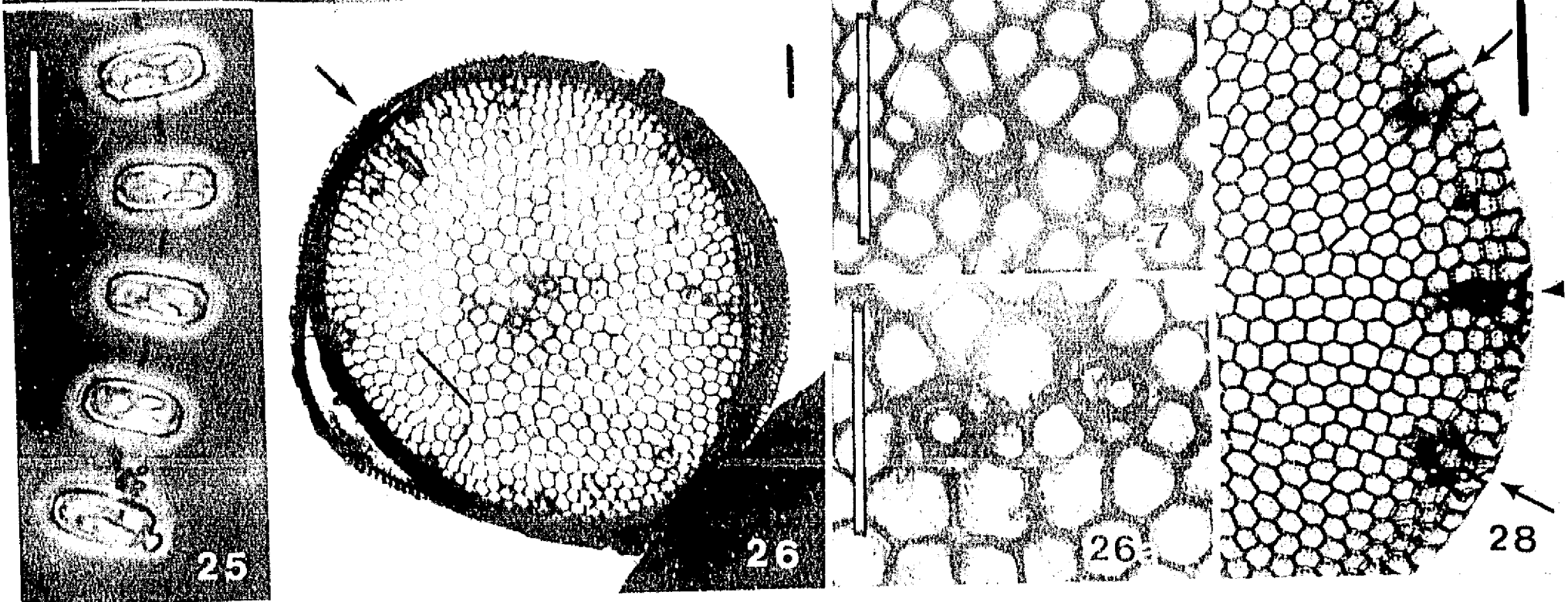
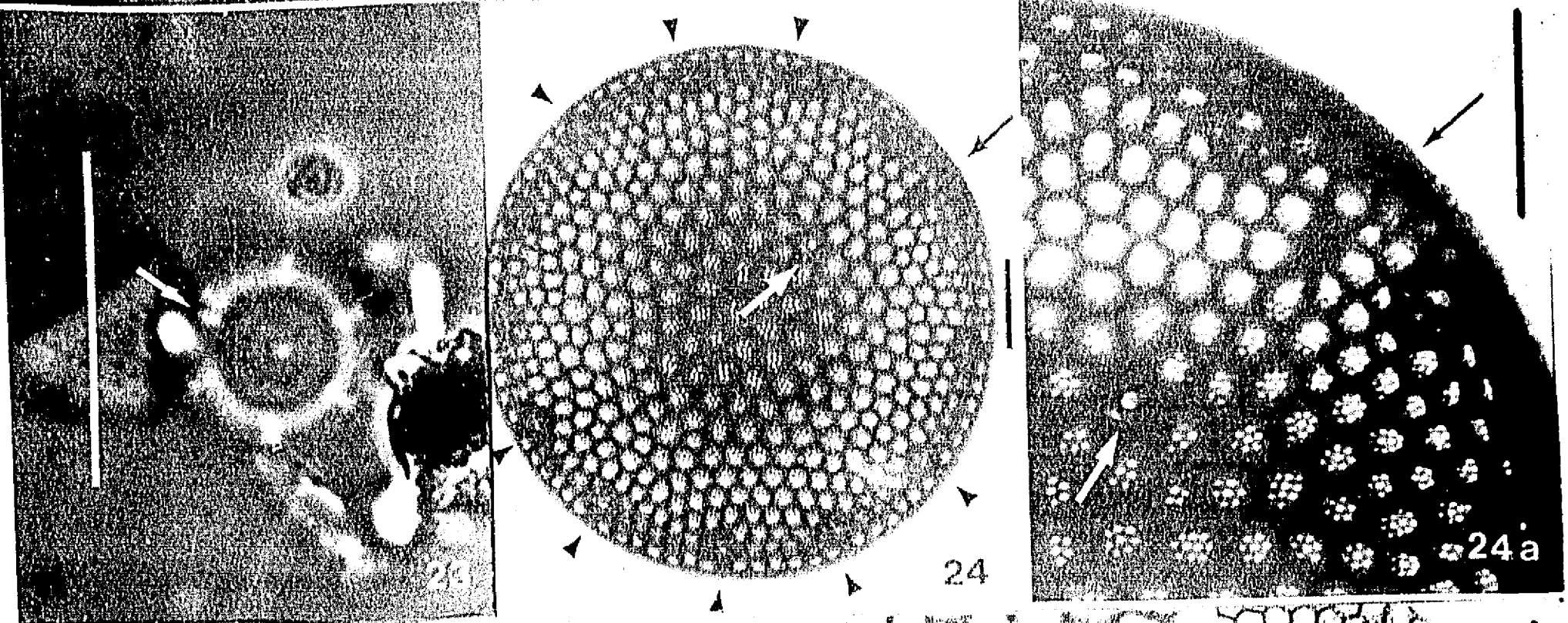
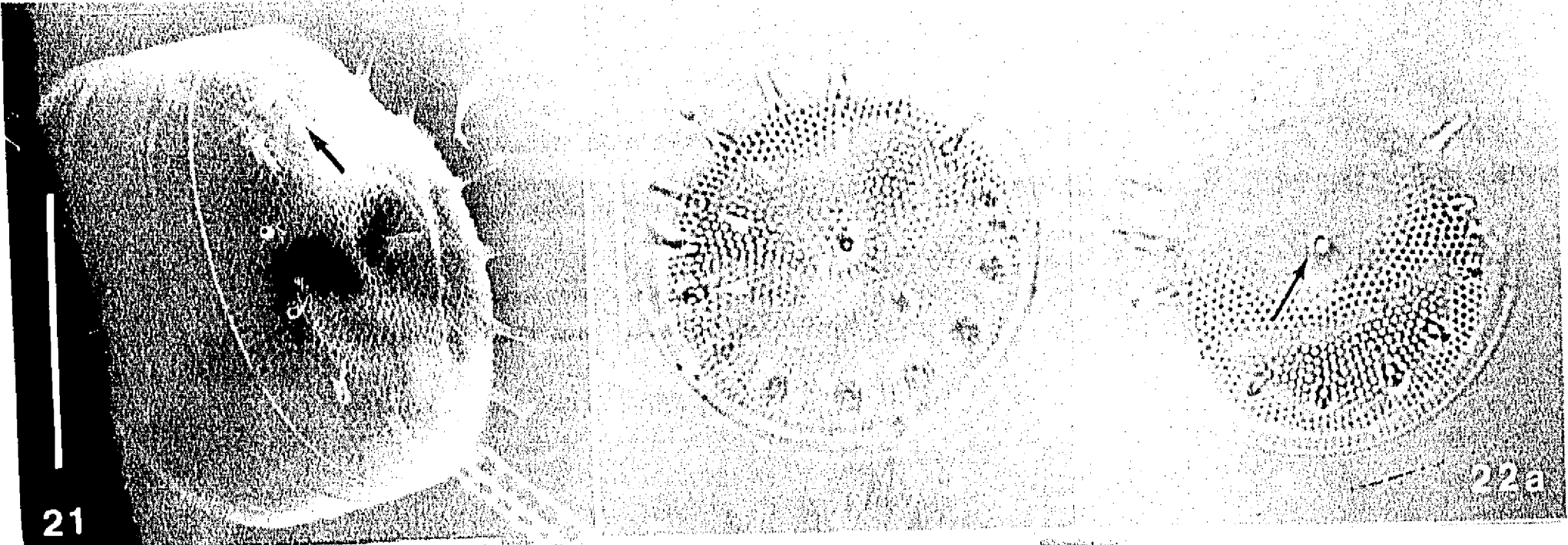


LAMINA 3

Figs. 21-28; escala = 1 micrómetro en Figs. 23, 23a y 26 a 28.

Figs. 21-22. *Thalassiosira alleni*.- Fig. 21. MEB, E-79/ON-79-05, frústula en posición oblicua; observe la posición del proceso labiado (flecha) y la diferencia del tamaño de las areolas entre el manto y la cara valvar.- Figs. 22-22a. CC, E-64/ON-79-05, mismo espécimen en diferente foco; la flecha indica el proceso de soporte central; los triángulos los procesos marginales.- Fig. 23. *Thalassiosira binata*, CF, D-64-B/ON-79-05, vista valvar; la flecha indica la posición del proceso labiado.- Figs. 24-24a. *Thalassiosira mala*.- Fig. 24. TEM, E-48/COSMA 72-12, vista valvar; note el proceso de soporte excéntrico (flecha blanca), el proceso labiado (flecha negra), y el anillo de procesos de soporte marginales (triángulos).- Fig. 24a. Detalle del centro al margen; observe la membrana de la criba y areolas hexagonales más finas hacia el margen.- Figs. 25-28. *Thalassiosira minima*.- Fig. 25. CF, E-70/PROGMEX-I, células en cadena.- Fig. 26. TEM, E-39-A/COSMA 71-18, vista valvar; note dos procesos de soporte al centro e irregularidad de las areolas; la flecha indica la posición marginal del proceso labiado.- Fig. 26a. Detalle de los procesos de soporte centrales.- Fig. 27. TEM, E-64/ON-79-05, detalle de un proceso de soporte marginal.- Fig. 28. TEM, E-64-A/ON-79-05, detalle del margen valvar; el triángulo indica el proceso labiado; las flechas los procesos de soporte.

Figs. 21-28



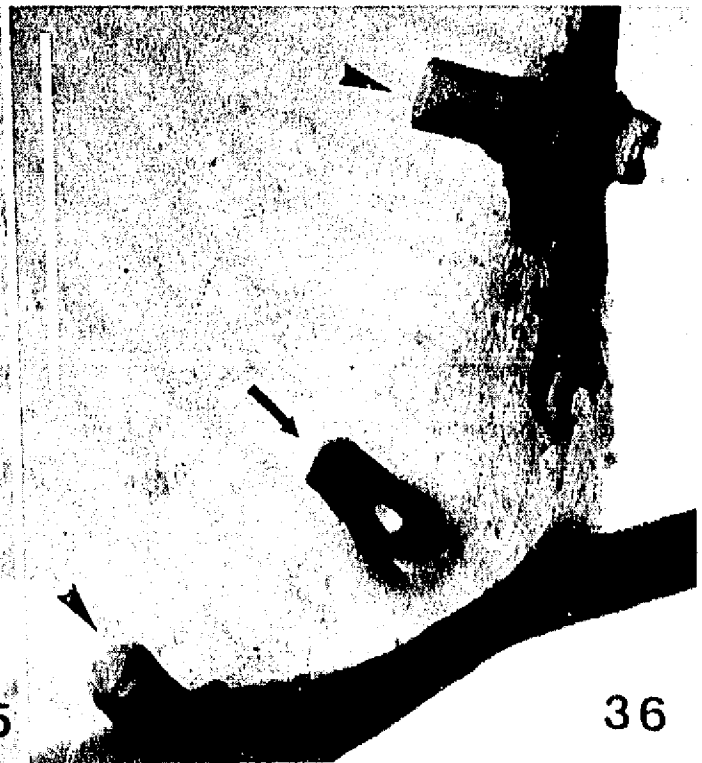
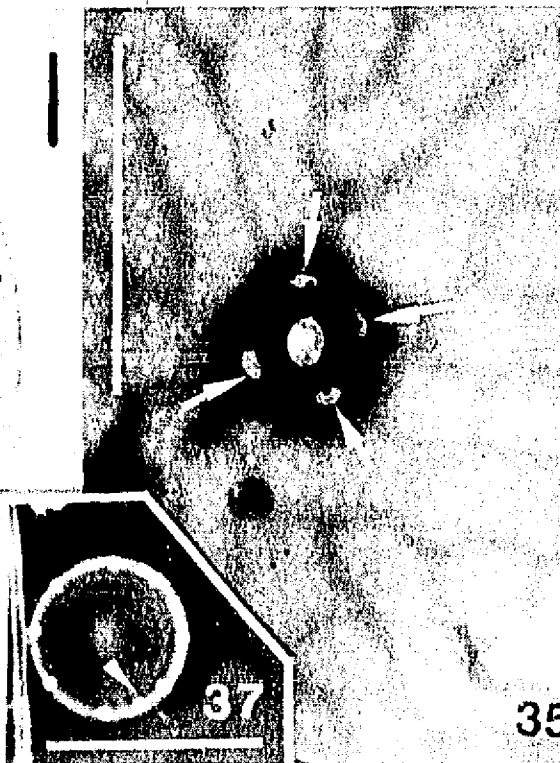
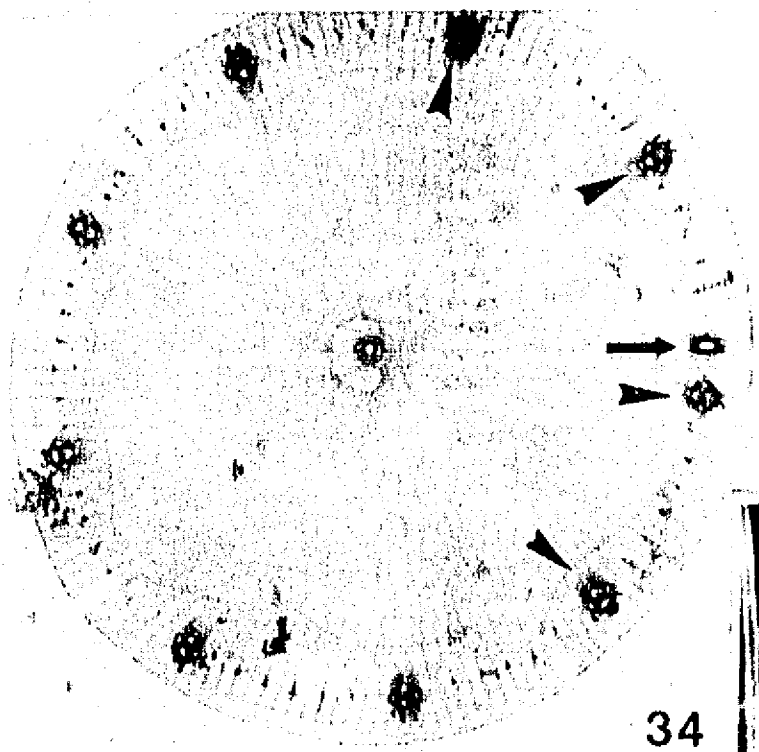
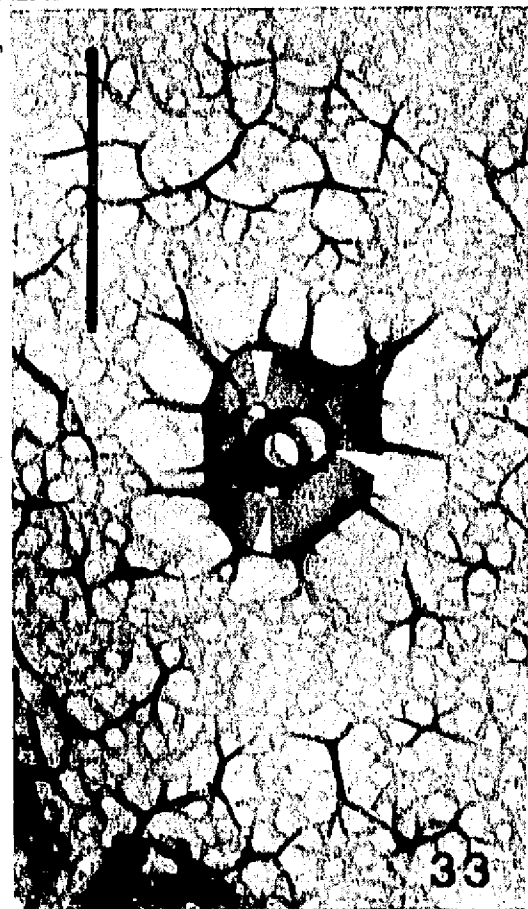
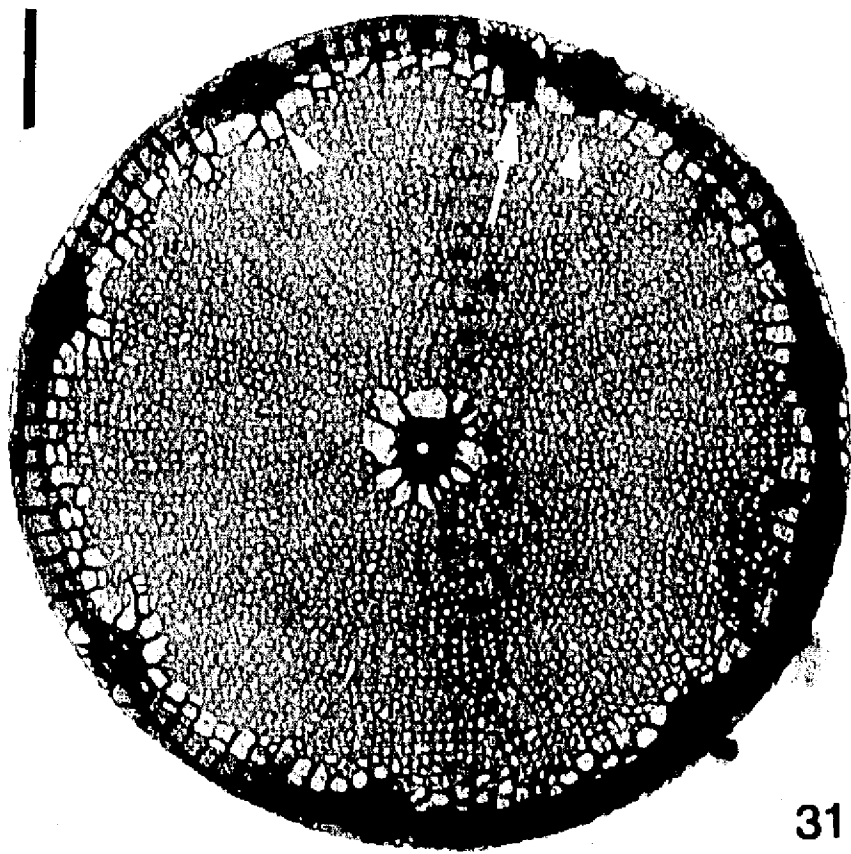
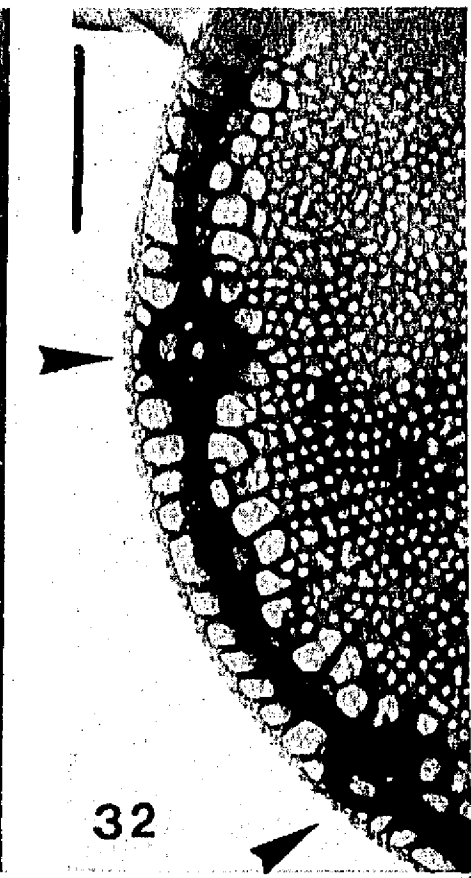
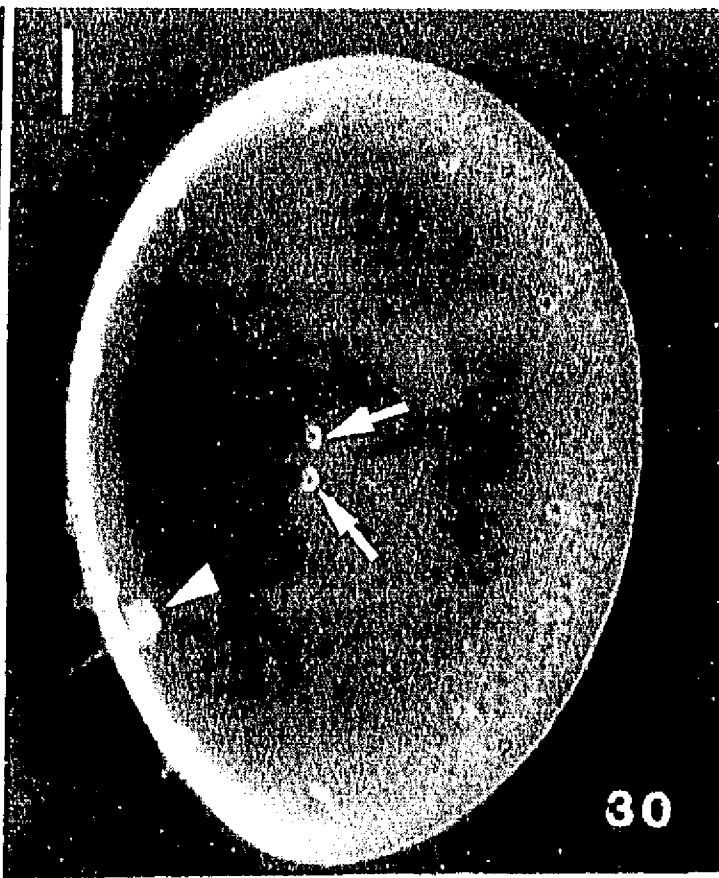
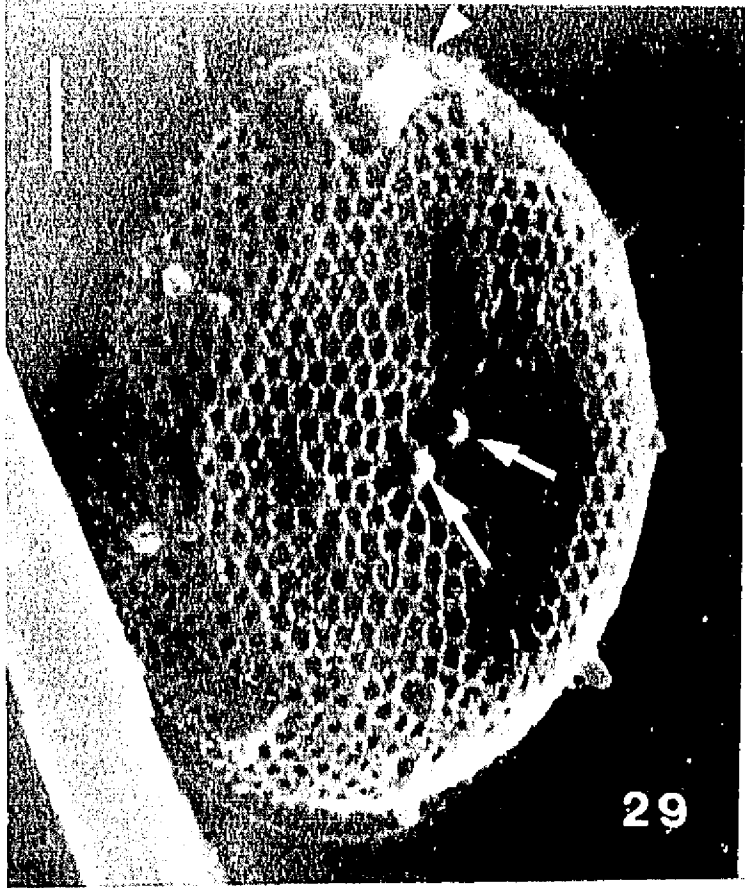
LAMINA 4

Figs. 29-37; escala = 1 micrómetro en todas las Figs. excepto 37.

Figs. 29-30. *Thalassiosira minima*.- Fig. 29. MEB, E-79/ON-79-05, vista externa oblicua; el triángulo indica el proceso labiado; las flechas los procesos de soporte.- Fig. 30. MEB, E-70/ON-79-05, vista interna; símbolos igual a la anterior.- Figs. 31-33a. TEM, *Thalassiosira oceanica*.- Fig. 31. E-76/ON-79-05, vista valvar; note la estriación radial; la flecha señala el proceso labiado; los triángulos los procesos de soporte.- Fig. 32. E-77-/ON-79-05, margen valvar; las flechas señalan dos procesos de soporte con cuatro poros satélite.- Fig. 33. MET, E-76/ON-79-05, detalle del proceso de soporte central con 3 poros satélites.- Fig. 33a. Margen valvar mostrando el proceso labiado (flecha) y uno de soporte (triángulos).- Figs. 34-36. MET. *Thalassiosira parthencia*.- Fig. 34. E-76/ON-79-05, vista valvar mostrando la estriación radial; observe el proceso labiado marginal (flecha) junto a uno de soporte (triángulo).- Fig. 35. E-77/ON-79-05, detalle del proceso labiado subcentral con cuatro poros satélite.- Fig. 36. E-77/ON-79-05, margen valvar; note el proceso labiado (flecha) entre dos de soporte (triángulos).- Fig. 37. CF, E-77/ON-79-05, proceso labiado (triángulo).

Figs. 29-37

Lámina 4



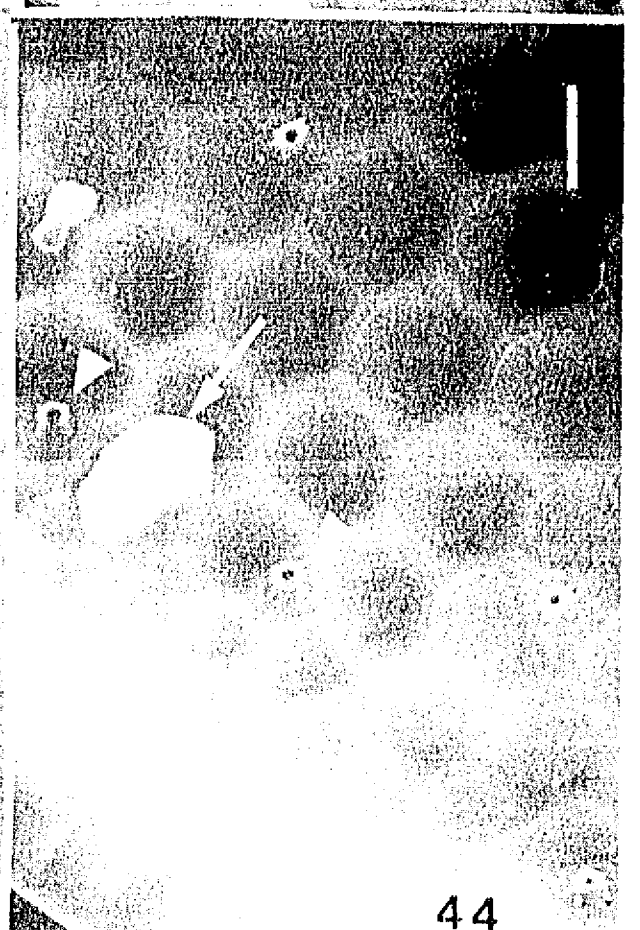
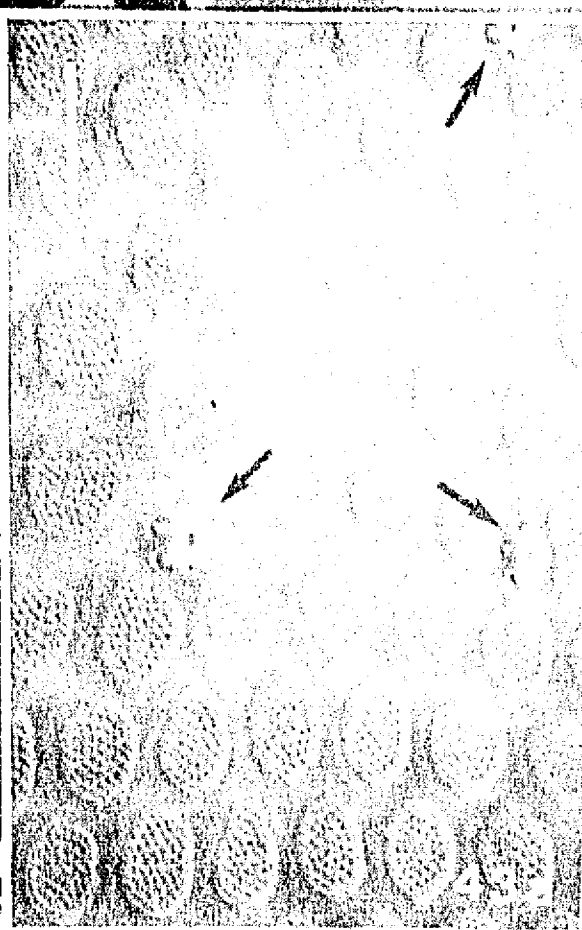
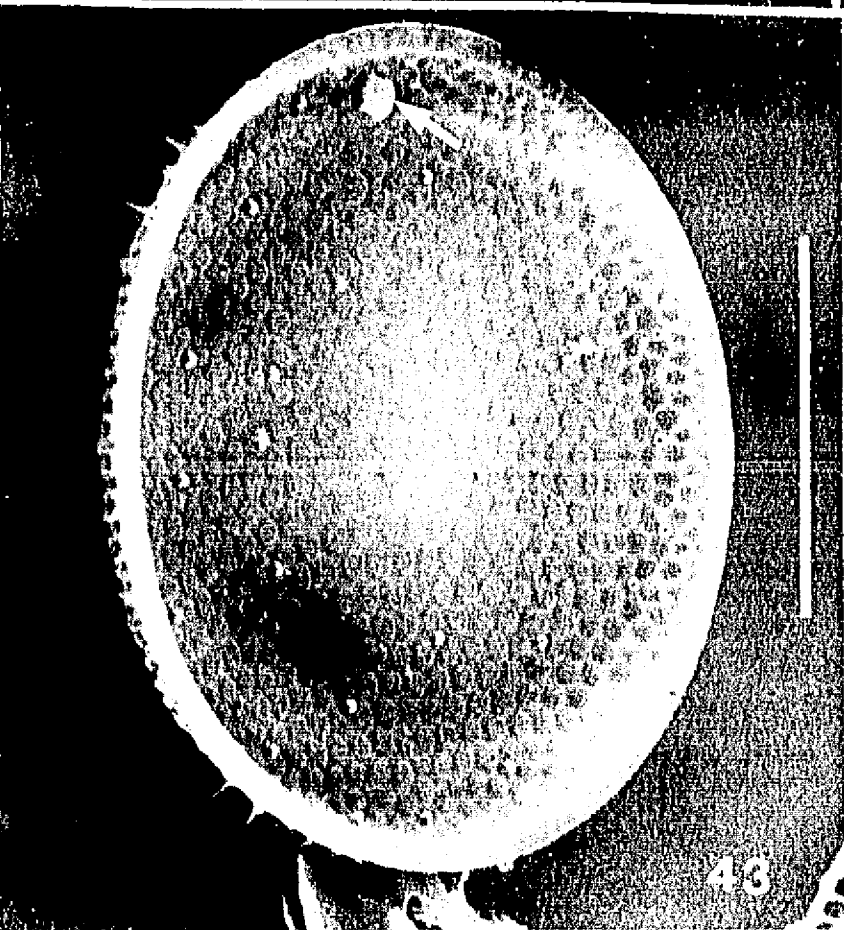
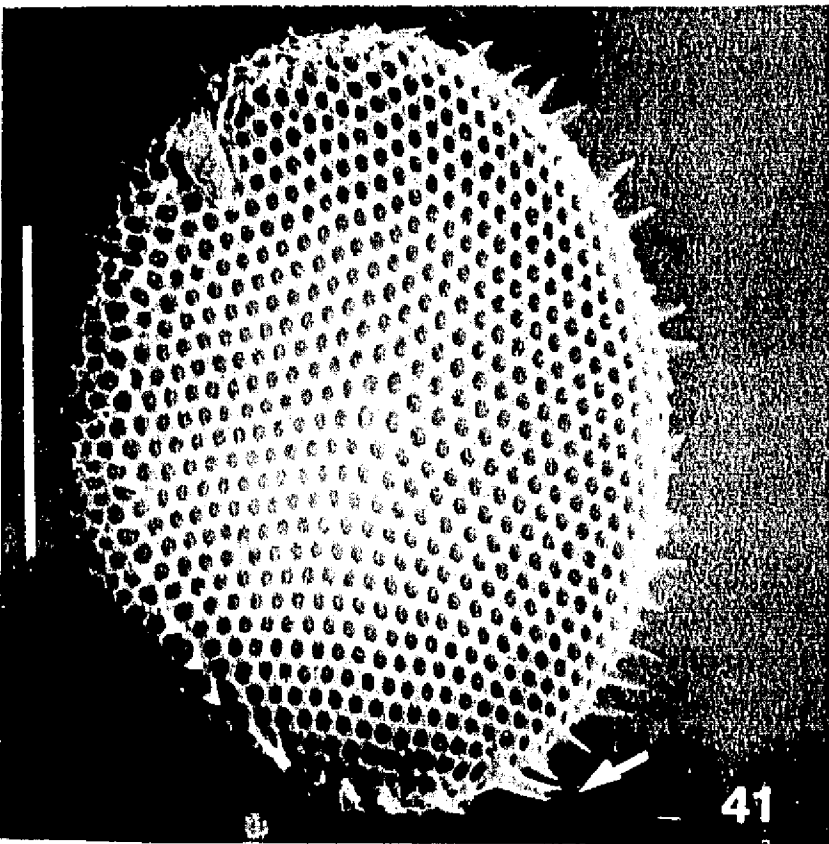
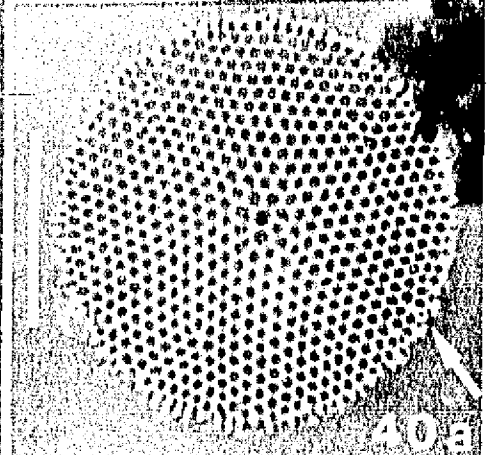
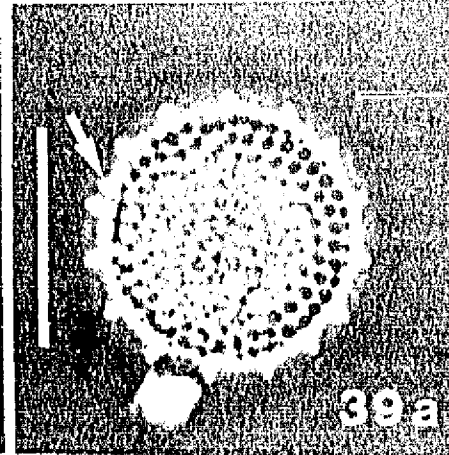
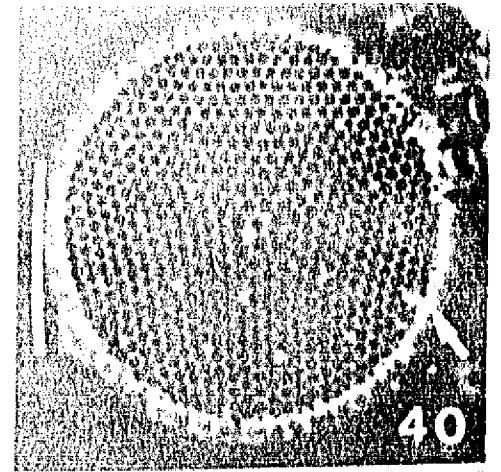
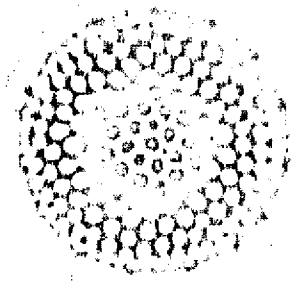
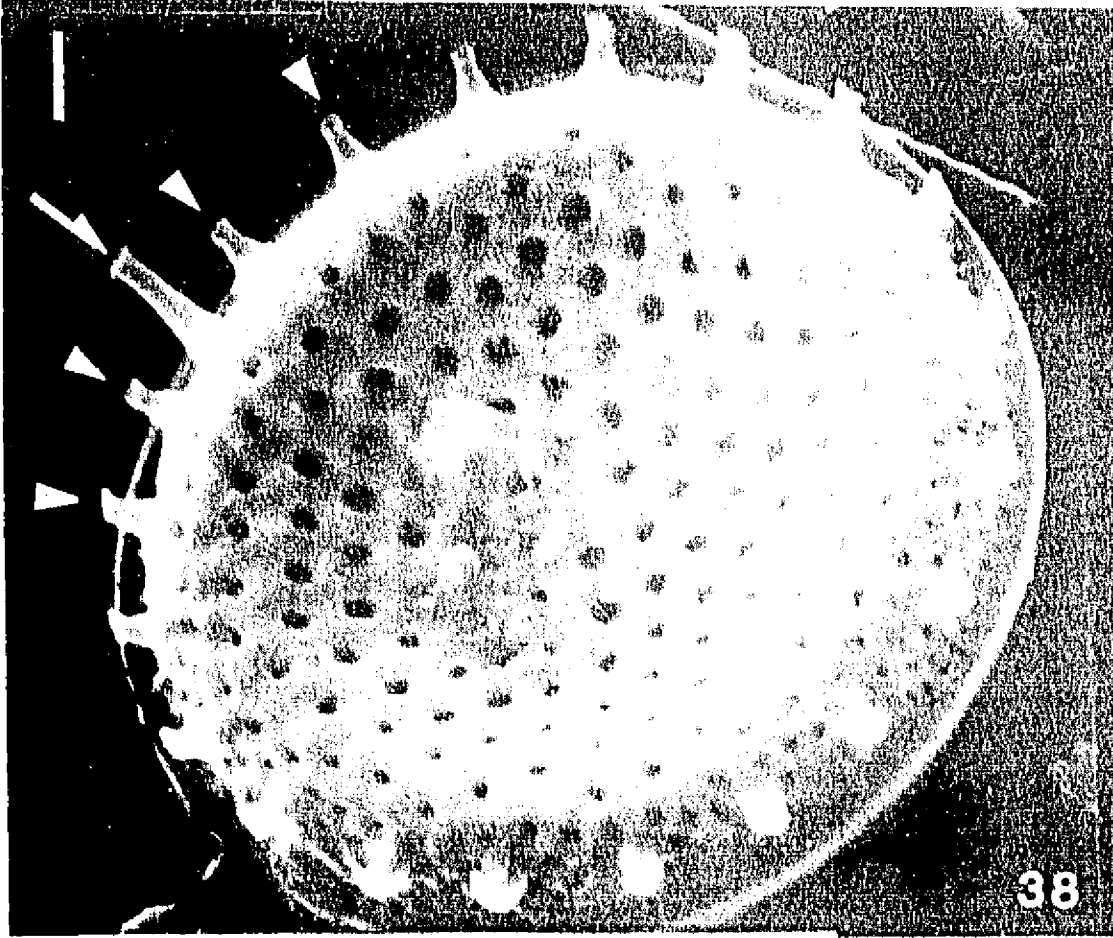
LAMINA 5

Figs. 38-44; escala = 1 micrómetro en Figs. 38, 42, 42a, 43a y 44.

Figs. 38-39a *Thalassiosira decipiens*.- Fig. 38. MEB, E-48/COSMA 71-18, vista valvar externa; note el proceso labiado prominente (flecha) y procesos de soporte marginales (triángulos).- Fig. 39. CC, E-1/PROGMEX-I, foco al centro de la valva; observe proceso de soporte central que aparece como un punto adyacente a la areola central.- Fig. 39a CF, se denotan los procesos marginales; la flecha indica el labiado.- Figs. 40-44. *Thalassiosira eccentrica*.- Fig. 40. CF, E-71-A/ON-79-05, vista valvar, foco en los procesos y espinas marginales.- Fig. 40a CC, mismo ejemplar; proceso labiado (flecha).- Fig. 41. MEB, E-55/ON-79-05, vista externa en la que se muestra el proceso labiado (flecha); note la areolación excéntrica y espinas marginales.- Fig. 42. MEB, proceso labiado cercano al margen.- Fig. 42a. MEB, región central; proceso de soporte central (flecha).- Fig. 43. MEB, E-61-B/ON-79-05, valva interior; proceso labiado (flecha); observe procesos de soporte sobre superficie valvar.- Fig. 43a. MEB, vista interna; procesos de soporte (flechas).- Fig. 44. MEB, vista interna; note el proceso labiado (flecha) y procesos de soporte marginales (triángulos).

Figs. 38-44

Lámina 5

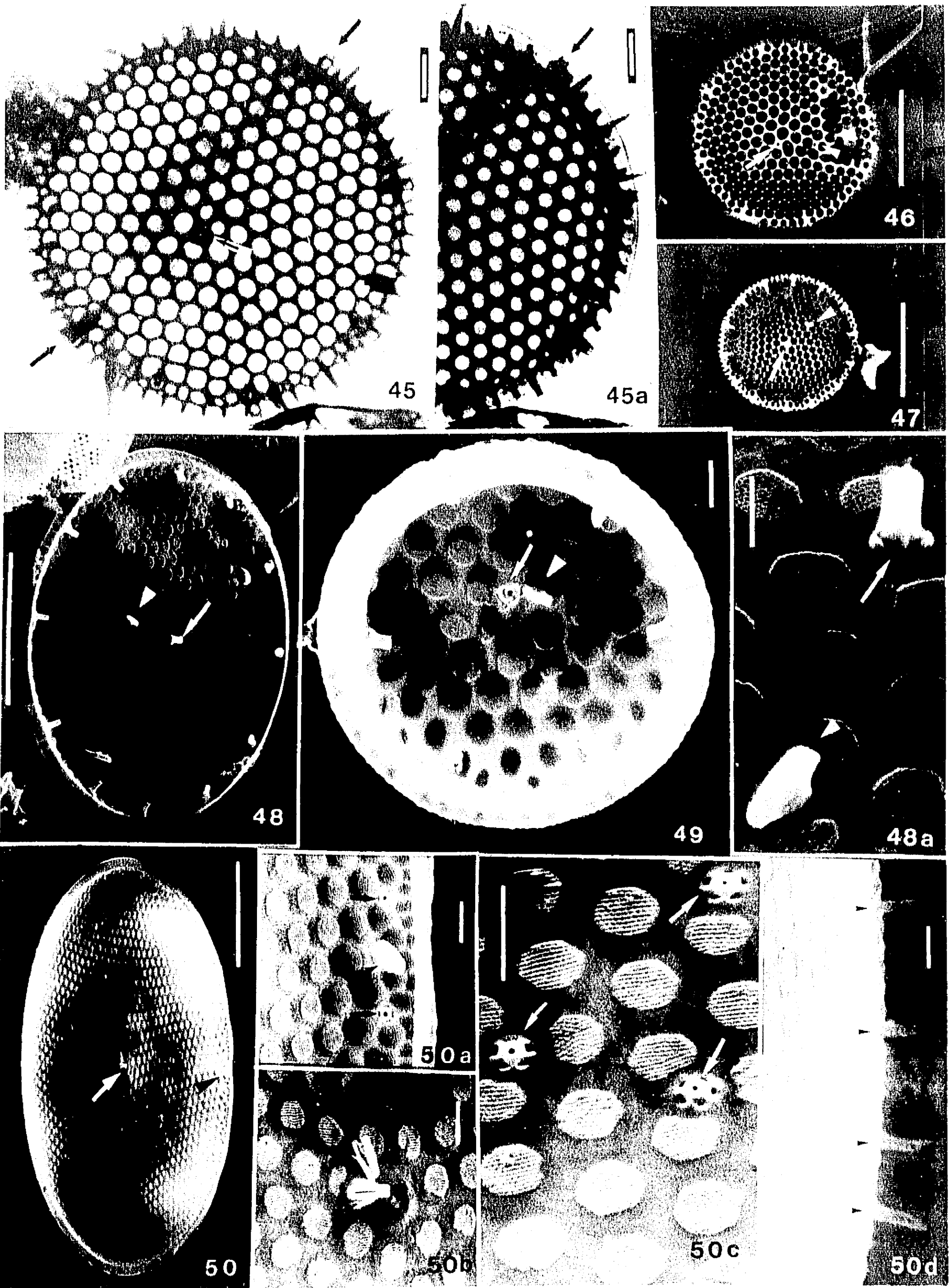


LAMINA 6

Figs. 45-50; escala = 1 micrómetro en Figs. 45, 45a, 48, 49 y 50 a, b y c.

Figs. 45-45a. *Thalassiosira elsayedii*, MET, E-76/ON-79-05, procesos labiados marginales (flechas negras); note un proceso de soporte central (flecha en fondo blanco) y areolación excéntrica.- Figs. 46-49. *Thalassiosira oestrupii* var. *venrikae*.- Fig. 46. CF, E-63/ON-79-05, observe la areolación excéntrica.- Fig. 47, CF, note la concavidad de cara la valvar; procesos marginales, un proceso labiado excéntrico (triángulo) y proceso de soporte (flecha).- Fig. 48. MEB, E-64/ON-79-05, vista valvar interna; el triángulo y la flecha señalan los procesos labiado y de soporte respectivamente; note el anillo marginal de procesos de soporte.- Fig. 48a. MEB, detalle del proceso labiado (triángulo) y de soporte (flecha).- Fig. 49. MEB, E-38/COSMA 72-02, otro espécimen.- Figs. 50-50d. MEB, *Thalassiosira punctifera*.- Fig. 50, E-76/ON-79-05, valva en vista oblicua; observe la areolación excéntrica, proceso labiado (flecha) y de soporte (triángulo).- Fig. 50a. margen valvar; note el proceso labiado y de soporte.- Fig. 50b, proceso labiado central.- Fig. 50c, región cercana al centro; las flechas señalan procesos de soporte.- Fig. 50 d, margen valvar; observe el anillo de procesos de soporte (triángulos).

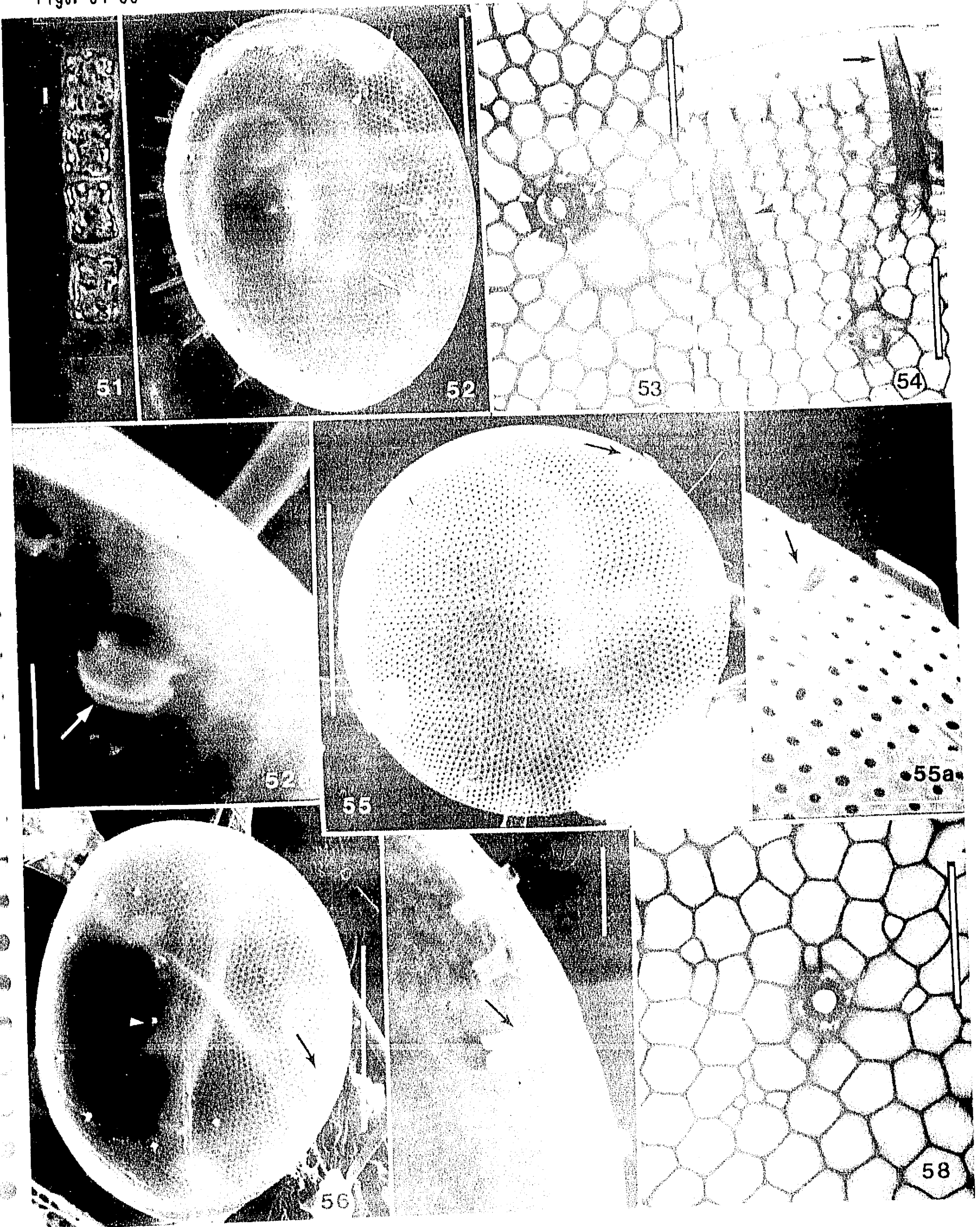
Figs. 45-50



LAMINA 7

Figs. 51-58; escala = 1 micrómetro en Figs. 52 a, 53, 54, 55a, 57 y 58.

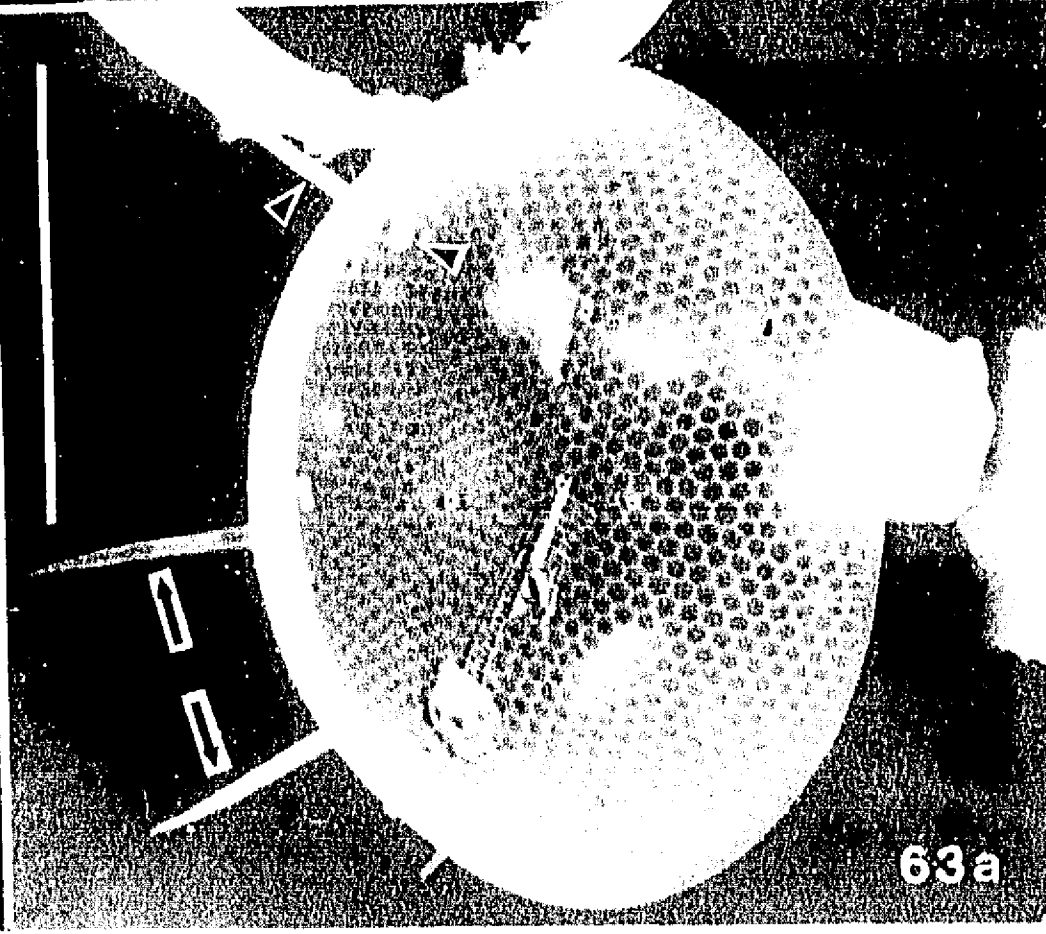
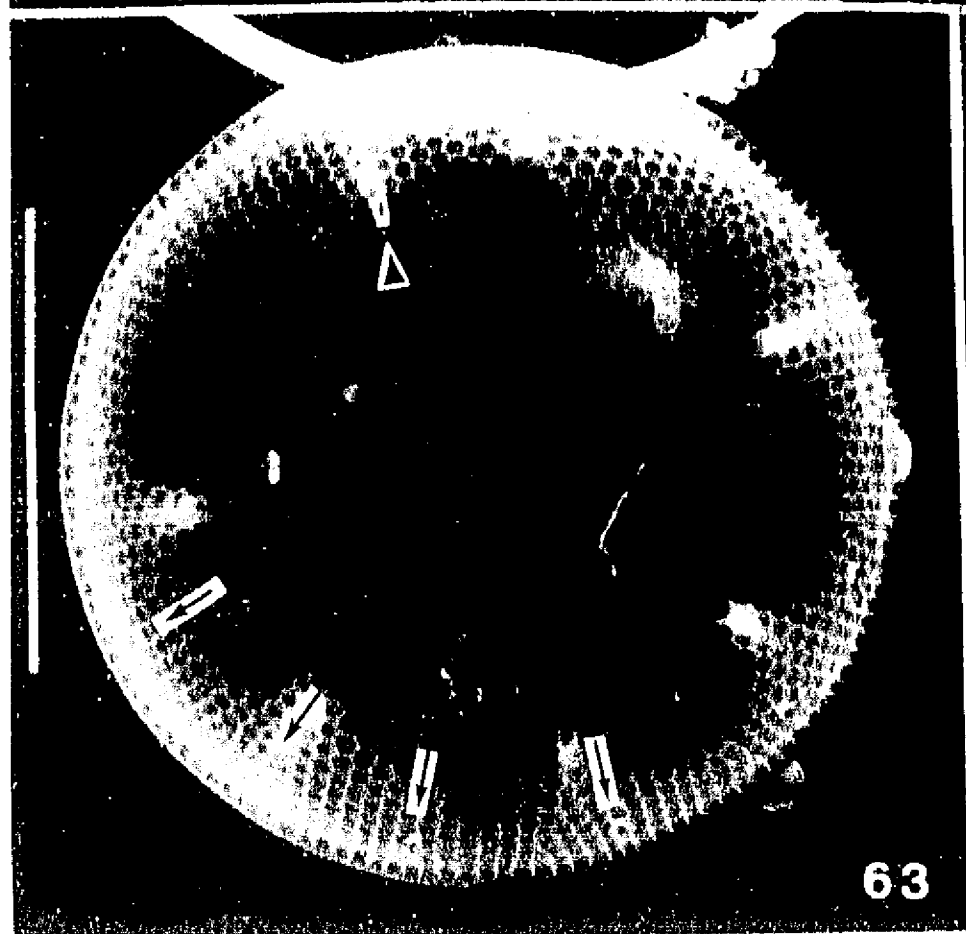
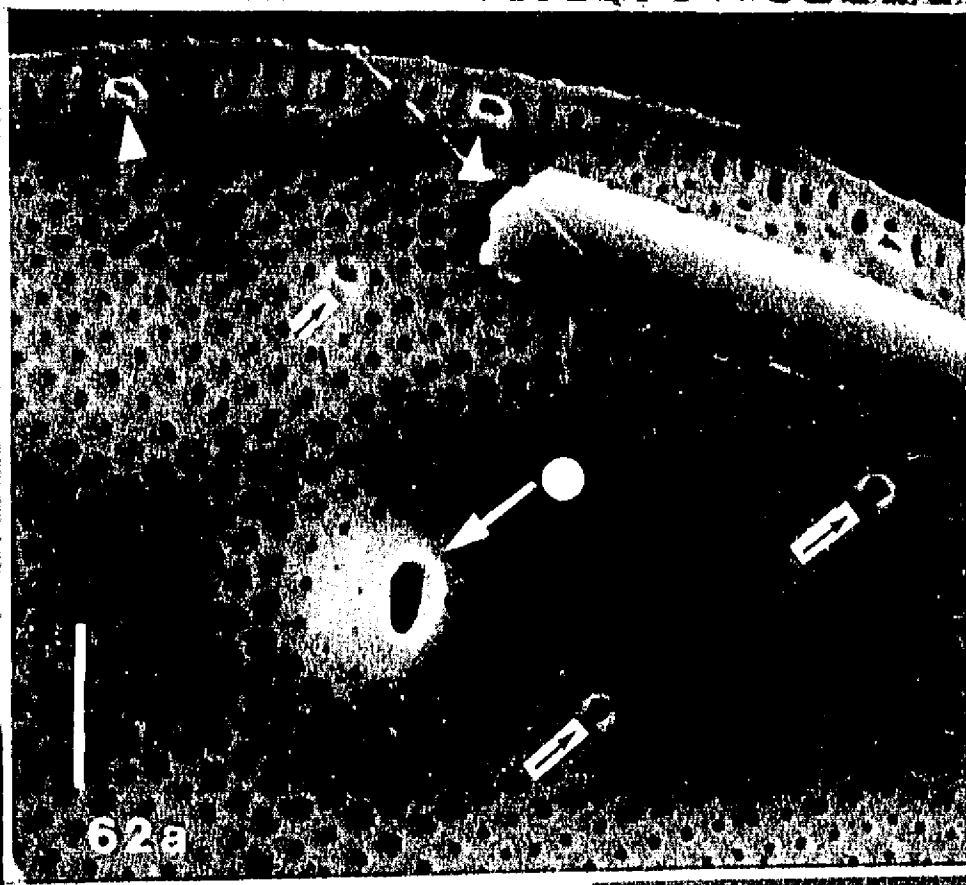
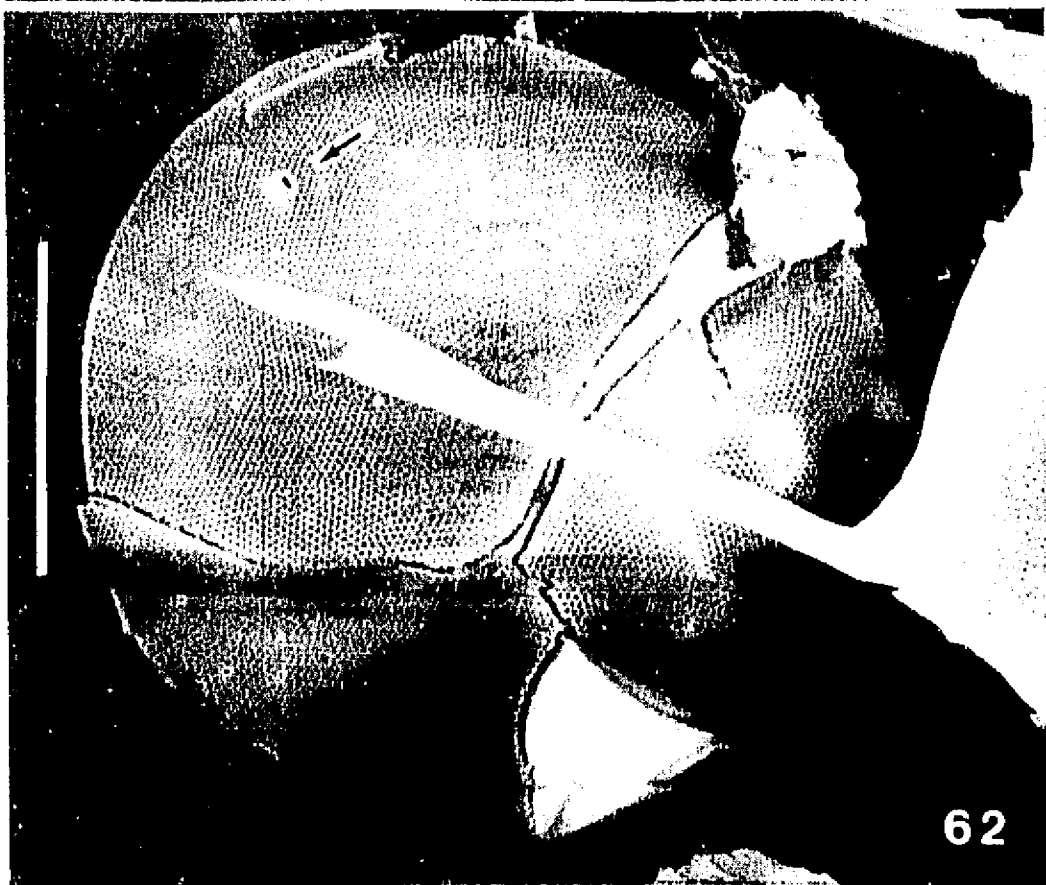
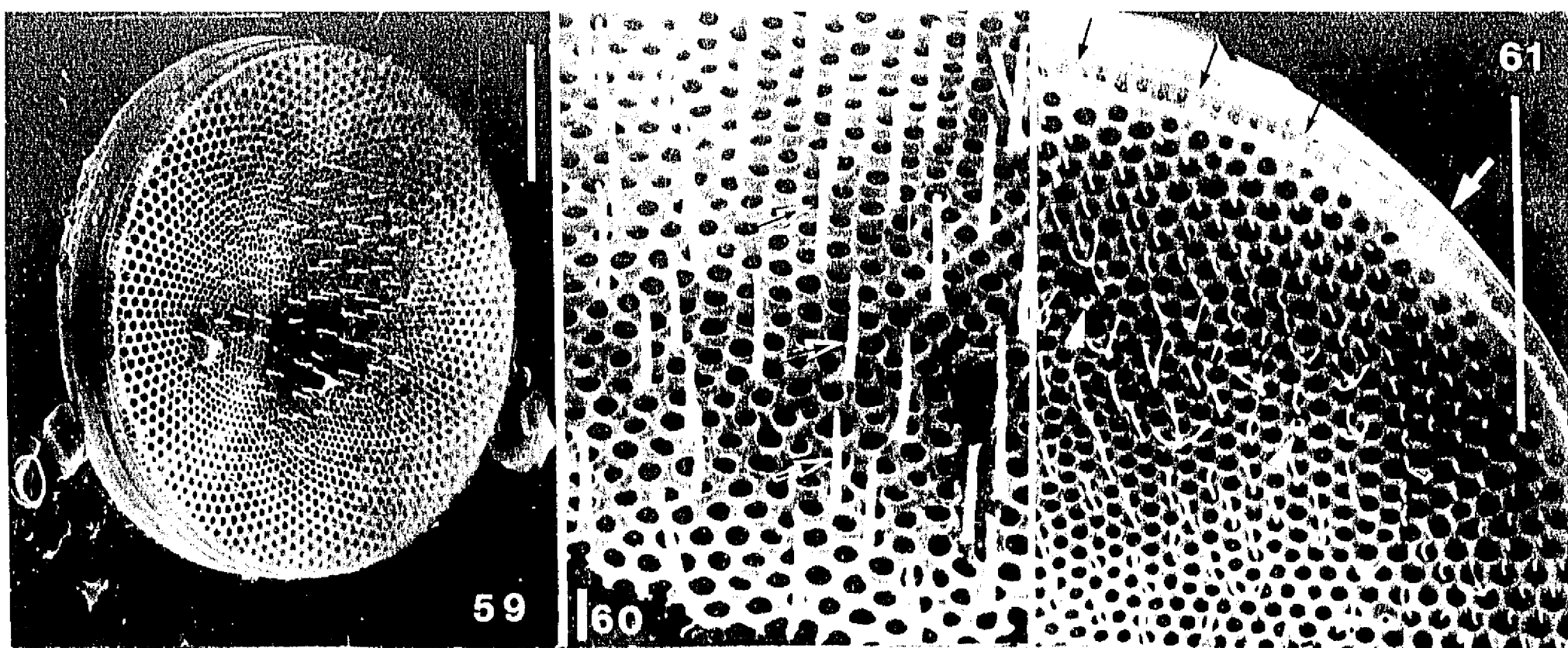
Figs. 51-54. *Thalassiosira delicatula*.- Fig. 51. CF, E-62-A/ON-79-05, células en cadena.- Fig. 52. MEB, E-63-A/ON-79-05, valva interna; se observan dos anillos alternos de procesos de soporte (triángulos) y proceso labiado (flecha).- Fig. 52 a. MEB, detalle del proceso labiado; note la proyección a través de la valva.- Fig. 53. MET, E-58/ON-79-05, detalle del proceso de soporte central y criba; note cinco poros satélite.- Fig. 54. MET, detalle del margen valvar exterior mostrando al proceso labiado (flecha) y proceso de soporte (triángulo).- Figs. 55-58. *Thalassiosira diporocyclus*.- Fig. 55. MEB, E-76/ON-79-05, valva exterior; note la arcolación fasciculada, proceso labiado marginal (flecha) y proceso de soporte central (triángulo).- Fig. 55 a. MEB, margen valvar; note el proceso labiado (flecha).- Fig. 56. MEB, E-76/ON-79-05, valva interna; note anillo marginal de procesos de soporte, proceso labiado (flecha) y proceso de soporte central (triángulo).- Fig. 57. MEB, margen valvar; observe el proceso labiado (flecha) y cuatro procesos de soporte.- Fig. 58. MET, detalle del proceso de soporte central con cuatro poros satélite.



LAMINA 8

Figs. 59-63; escala = 1 micrómetro en Figs. 60 y 62 a.

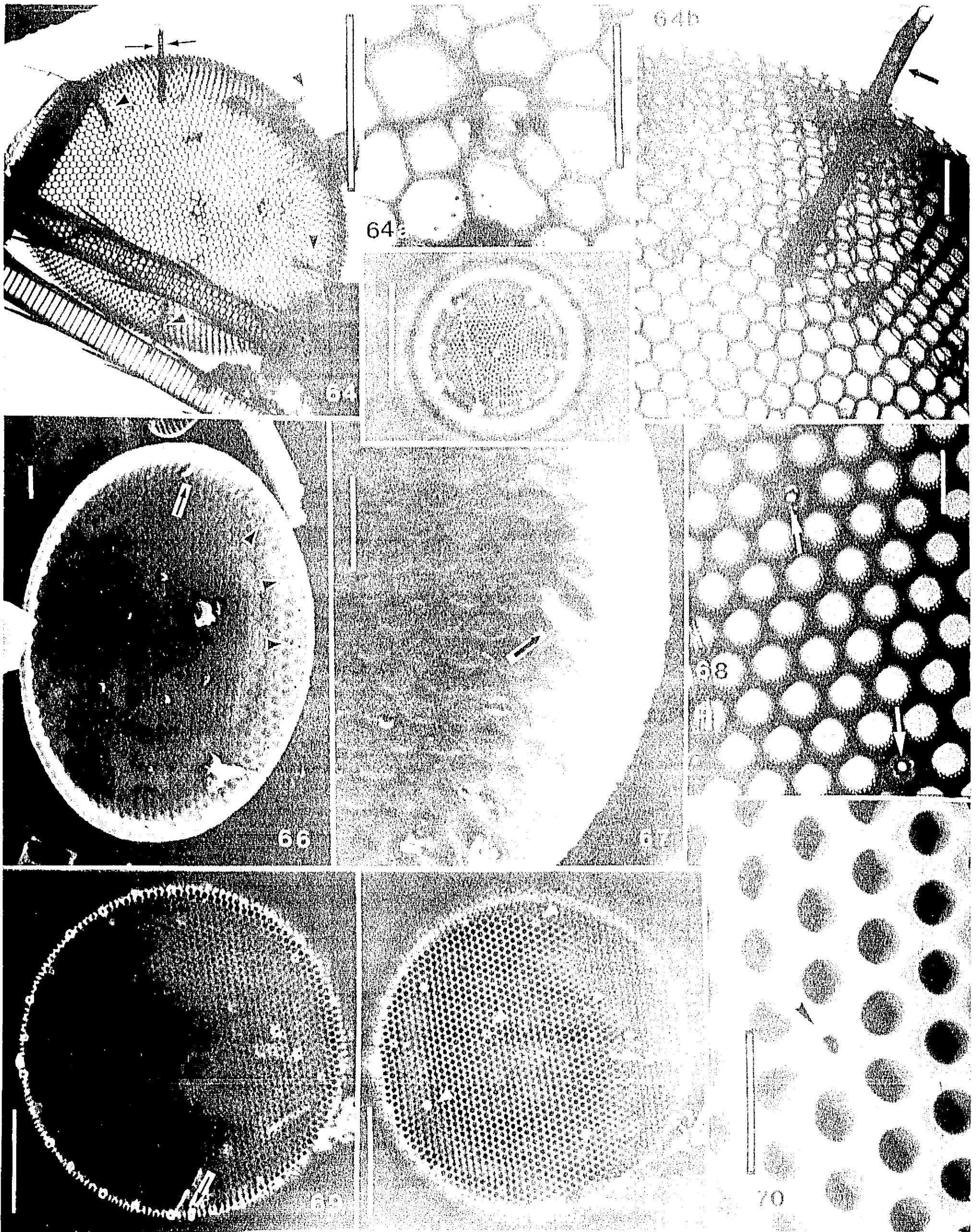
Figs. 59-61. *Thalassiosira sacketti* fo. *sacketti*.- Fig. 59. MEB, E-76/ON-79-05, frústula en vista valvar externa.- Fig. 60. MEB, detalle de la superficie valvar; note los túbulos delgados en la foramina.- Fig. 61. MEB, margen valvar hacia el centro; observe el proceso labiado (flecha gruesa) y anillo de procesos de soporte (triángulos).- Figs. 62-62a. *Thalassiosira subtilis*.- Fig. 62. MEB, E-76/ON-79-05, valva externa; note la areolación en los sectores radiales y proceso labiado marginal (flecha).- Fig. 62a. MEB, margen valvar; note el proceso labiado (flecha blanca), procesos de soporte marginales (triángulos) y otros procesos de soporte (flechas negras).- Figs. 63-63a. *Thalassiosira tubifera*.- Fig. 63. MEB, E-63-B/ON-79-05, valva interna; note el proceso labiado (triángulo), proceso de soporte central y anillo marginal de los procesos de soporte (flechas).- Fig. 63a. MEB, mismo espécimen; note el proceso labiado (triángulos) y procesos ocluidos (flechas).



LAMINA 9

Figs. 64-70; escala = micrómetro en Figs. 64a, 64b, 66, 67, 68 y 70.

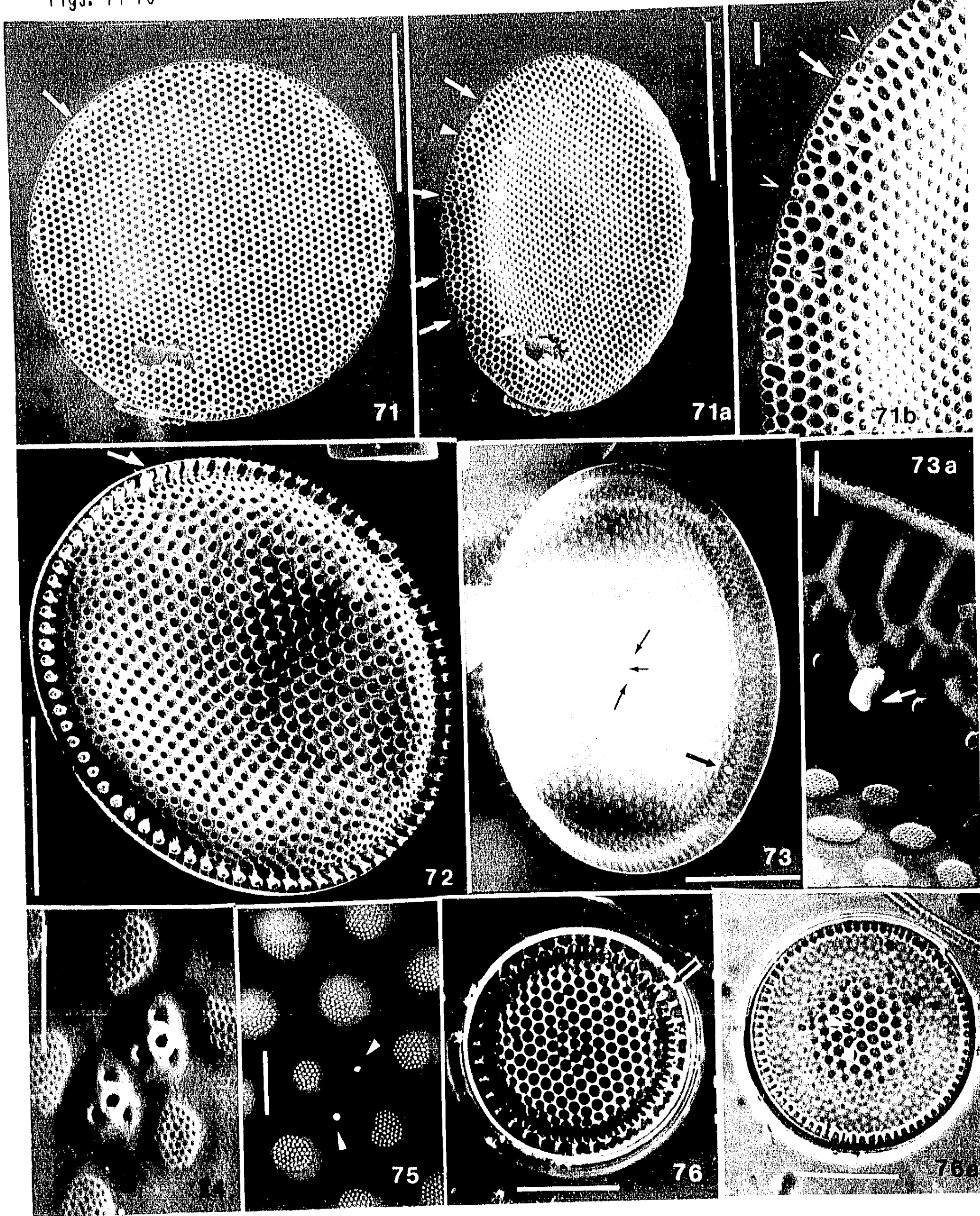
Figs. 64-65. *Thalassiosira tubifera*.- Fig. 64. MET, E-66-A/ON-79-05, valva externa; observe el proceso labiado (dos flechas) y procesos de soporte (triángulos).- Fig. 64a. MET, proceso de soporte central.- Fig. 64b. MET, margen valvar; note el proceso labiado (tubo largo externo).- Fig. 65. CF, E-79/ON-79-05, vista valvar; note las areolas en sectores y procesos de soporte (tubos blancos); el labiado a las 2.- Figs. 66-69. *Thalassiosira lineata*.- Fig. 66. MEB, valva interna; proceso labiado (flecha); procesos de soporte (triángulos).- Fig. 67. MEB, margen valvar; observe el anillo marginal de procesos de soporte; proceso labiado (flecha).- Fig. 68. MET, región central valvar; note los procesos de soporte (flechas) con 2 poros satélite y areolas casi en hileras rectas.- Fig. 69. CF, E-79/ON-79-05, foco en el margen valvar; note el anillo marginal de procesos de soporte; la flecha indica el proceso labiado.- Fig. 69a. mismo espécimen, foco en el centro valvar; note los procesos de soporte (triángulos).- Fig. 70. *Thalassiosira lineoides*, MEB, E-76/ON-79-05, valva externa; el triángulo indica el proceso de soporte.



LAMINA 10

Figs. 71-76; escala = 1 micrómetro en Figs. 71b, 73, 74 y 75.

Figs. 71-71b. MEB, *Thalassiosira lineoides*.- Fig. 71. E-76/ON-79-05, valva externa; la flecha indica el proceso labiado; observe la areolación casi recta.- Fig. 71a. Mismo ejemplar inclinado; note dos anillos marginales alternados de procesos de soporte (flecha y triángulos).- Fig. 71b. Margen valvar; note la posición del proceso labiado (flecha); los triángulos indican los procesos de soporte.- Figs. 72-76. *Thalassiosira nanolineata*.- Fig. 72. MEB, E-39-B/COSMA 71-04, valva externa; observe el proceso labiado (flecha) y anillo marginal de procesos de soporte.- Fig. 73. MEB, E-30-B/COSMA-71-04, valva interna; note el proceso labiado (flecha); observe tres procesos de soporte al centro (flechas).- Fig. 73a. MEB, margen valvar interno; observe el proceso labiado (flecha) junto a los procesos de soporte.- Fig. 74 MEB, valva interna; note dos procesos de soporte con tres poros satélite.- Fig. 75. TEM. E-40-A/COSMA 71-04. Mismo ejemplar; note la diferencia de información con MET.- Fig. 76. CF, E-30/PROGMEX-I; observe la ubicación del proceso labiado (flecha).- Fig. 76a, CC; foco al centro; note dos procesos de soporte centrales (triángulos).

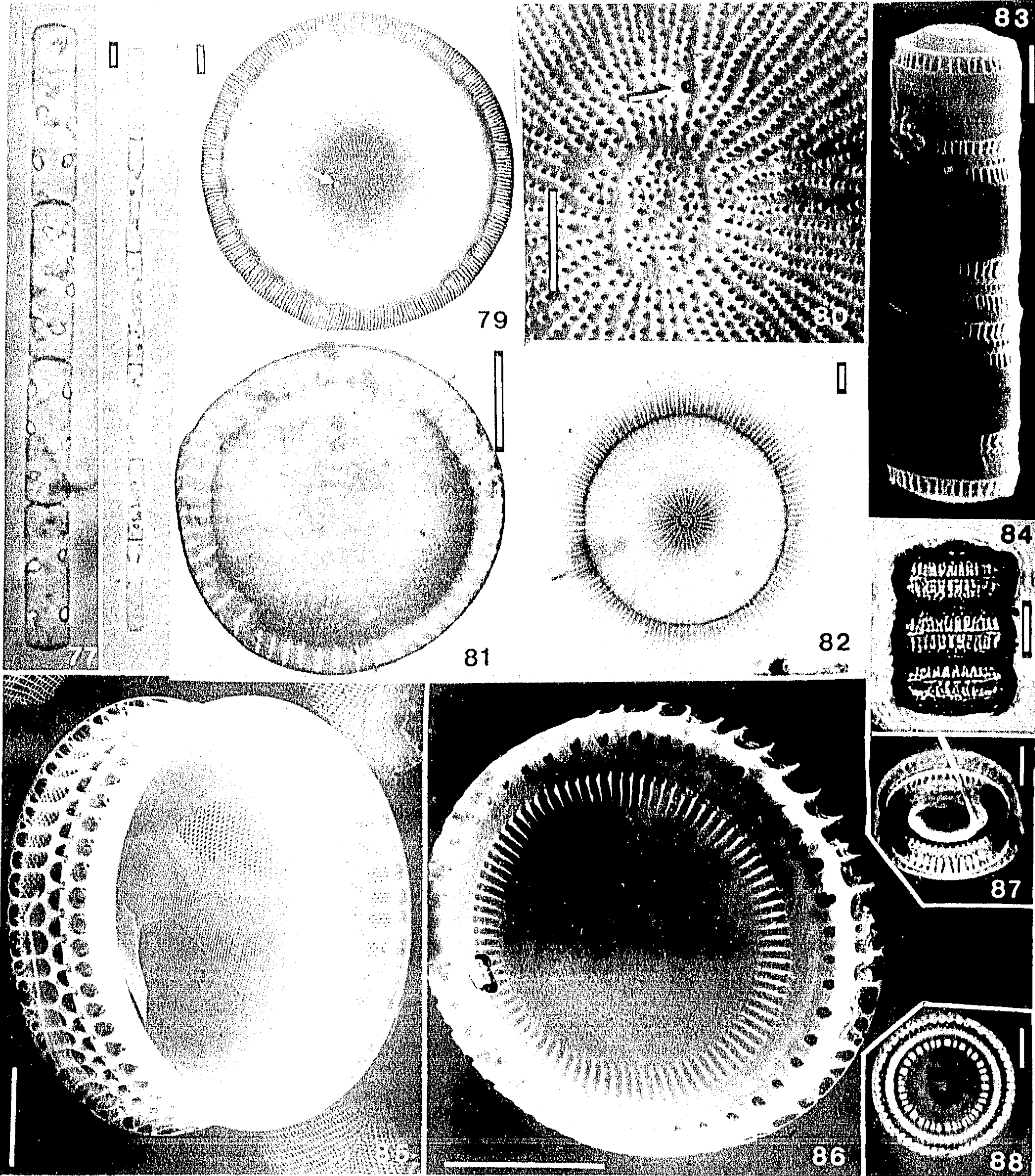


LAMINA 11

Figs. 77-88; escala = 1 micrómetro en Figs. 79-82.

Figs. 77-80. *Leptocylindrus danicus*.- Fig. 77. ML, E-57/ON-79-05, células en cadena.- Fig. 78. E-49-A/COSMA 72-12, otra cadena .- Fig. 79. MET, E-48/COSMA 71-04, vista valvar; note las espinas y costilla marginal así como un poro excéntrico (flecha) .- Fig. 80. MEB, E-30-B/COSMA 71-04, valva externa región central; observe la costilla circular central, un poro excéntrico y arcolación radial.- Fig. 81.- *Leptocylindrus danicus* v. *apora*, MET, E-36/COSMA 71-18, vista valvar; note la ausencia del poro, el manto valvar es mayor que en la especie.- Fig. 82. MET, E-48/COSMA 71-04, otra valva .- Figs. 83-88. *Paralia sulcata*.- Fig. 83. MEB, E-39-B/COSMA-71-04, células en cadena en vista cingular; note la concavidad en la valva terminal.- Fig. 84. ML, E-6/PROGMEX-I, otra cadena.- Fig. 85. MEB, E-49-A/COSMA-71-04, valva intermedia; observe la complejidad de la estructura del manto exterior e interior.- Fig. 86. MEB, valva intermedia en vista valvar; note las espinas marginales alargadas y el anillo marginal de poros.- Fig. 87. ML, E-38/COSMA 71-04, valva intermedia en vista oblicua.- Fig. 88. ML, E-32/COSMA 72-02, valva terminal en vista valvar; observe el anillo marginal de espinas cortas.

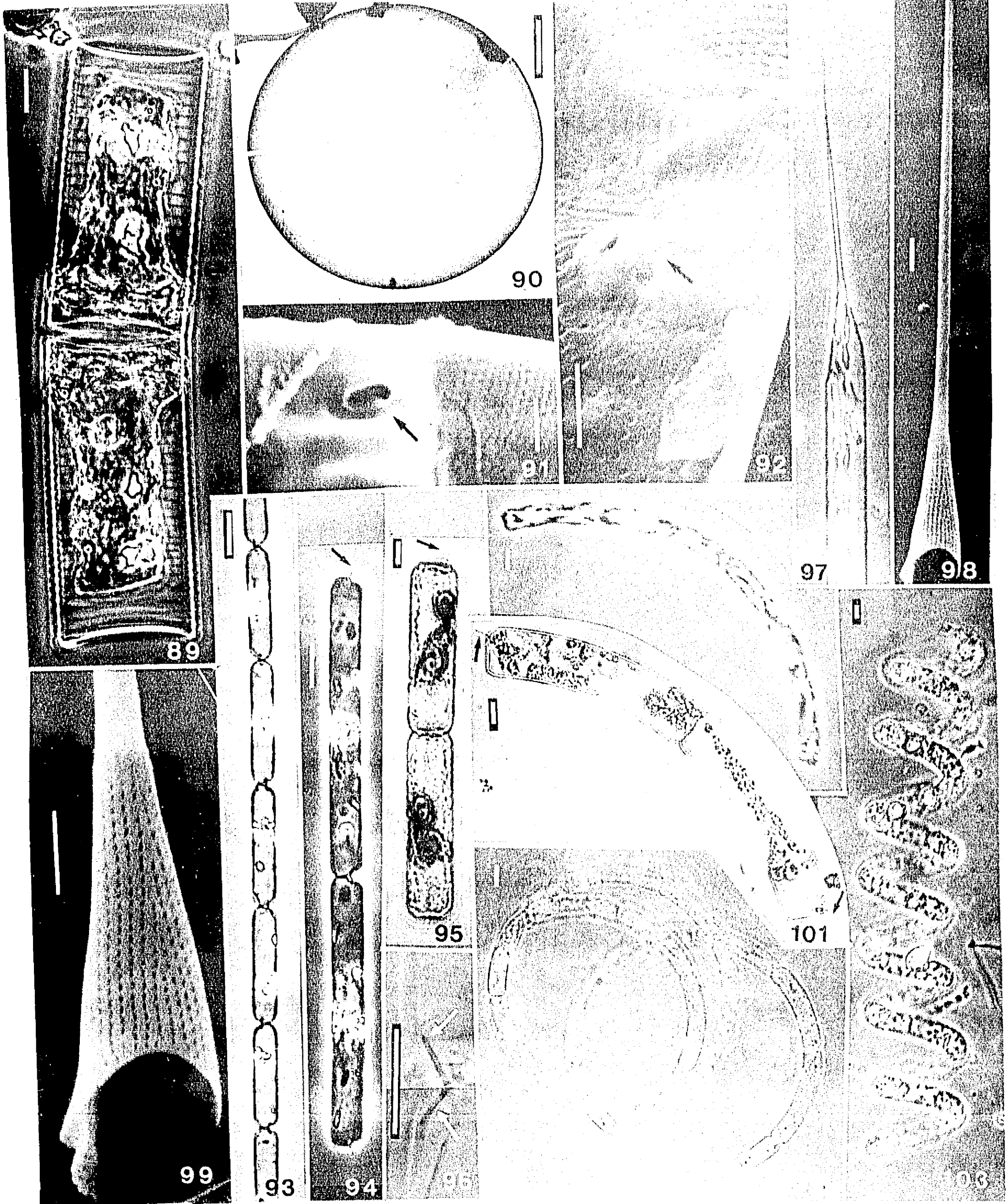
Figs. 77-88



LAMINA 12

Figs. 89-103; escala = 1 micrómetro en Figs. 91-92.

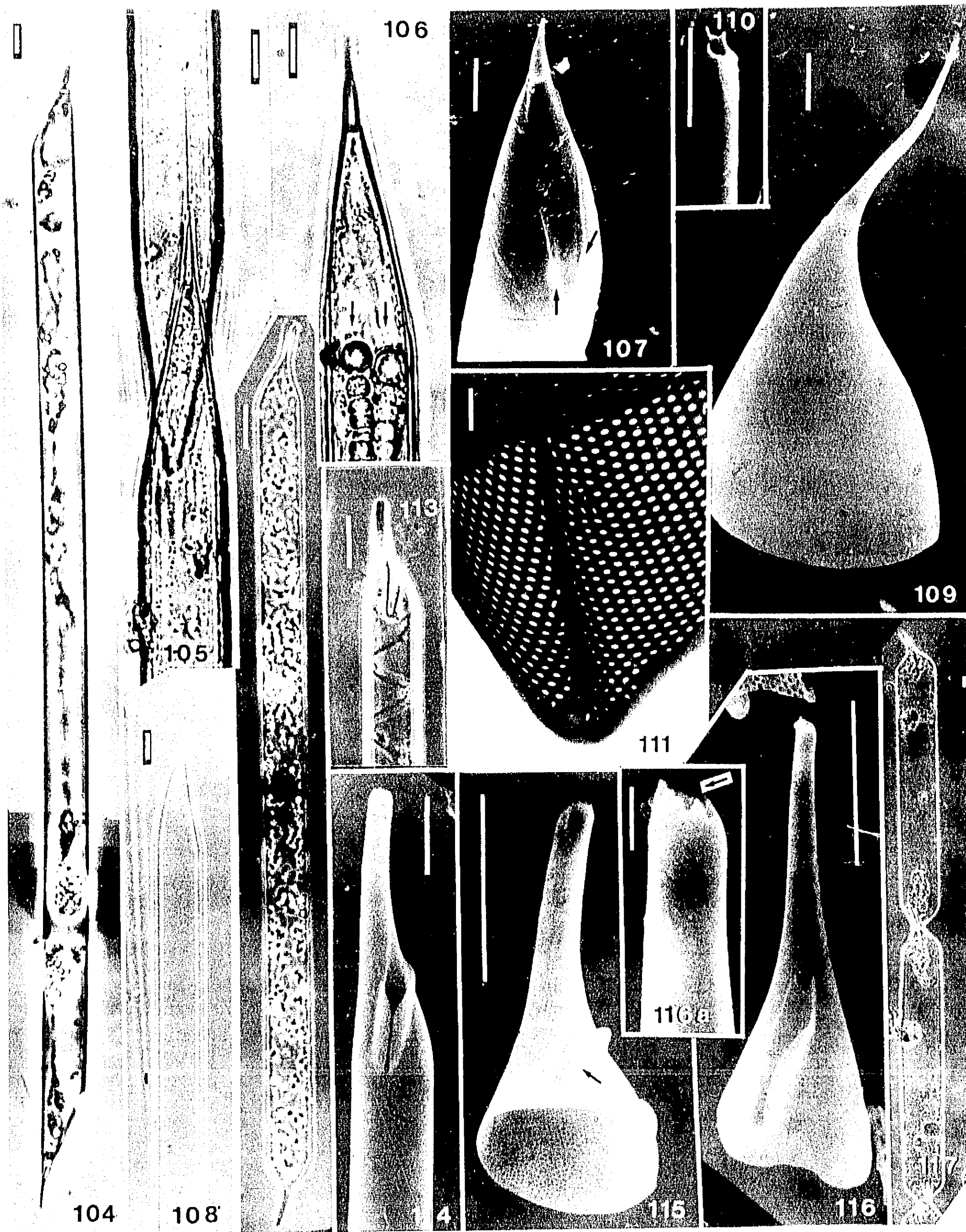
Figs. 89-92. *Guinardia flaccida*.- Fig. 89. ML, E-29/PROGMEX-I, dos células en cadena; note las bandas intercalares del cingulo.- Fig. 90. MET, E-48/COSMA 71-04, vista valvar.- Fig. 91. MEB, margen valvar exterior; observe el proceso labiado.- Fig. 92. MEB, E-49-B/COSMA 71-04, misma estructura anterior en vista interna.- Figs. 93-96. *Rhizosolenia fragilissima*.- Figs. 93-94. CF, E-6/PROGMEX-I, cadenas en vista cingular; note la espina subcentral (flecha).- Fig. 95. CC, E-29/PROGMEX-I, otra cadena con dos células.- Fig. 96. CC, E-39/PROGMEX-I, dos fotos interpuestas en la unión entre dos células contiguas en diferente profundidad de foco ilustrando la espina subcentral de cada una.- Figs. 97-99. *Rhizosolenia setigera*.- Fig. 97. CC, E-1/FB-81-10, parte terminal de una frústula.- Fig. 98. MEB, E-2/FBC-81-10, valva en vista dorsal.- Fig. 99. MEB, detalle de la valva; note la arcolación fina lineal.- Figs. 100-103. CF, *Rhizosolenia stolterfothii*.- Fig. 100. CF, E-63-B/ON-79-05, dos células en cadena.- Fig. 101. CF, E-47/PROGMEX-I, otra cadena; note un proceso labiado marginal (flechas) en cada valva.- Fig. 102. CF, E-30A/CIVAC, cadena curvada.- Fig. 103. CF, E-30-B/COSMA 71 18, cadena espiralada.



LAMINA 13

Figs. 104-117; escala = 1 micrómetro en Figs. 110, 111 y 116a.

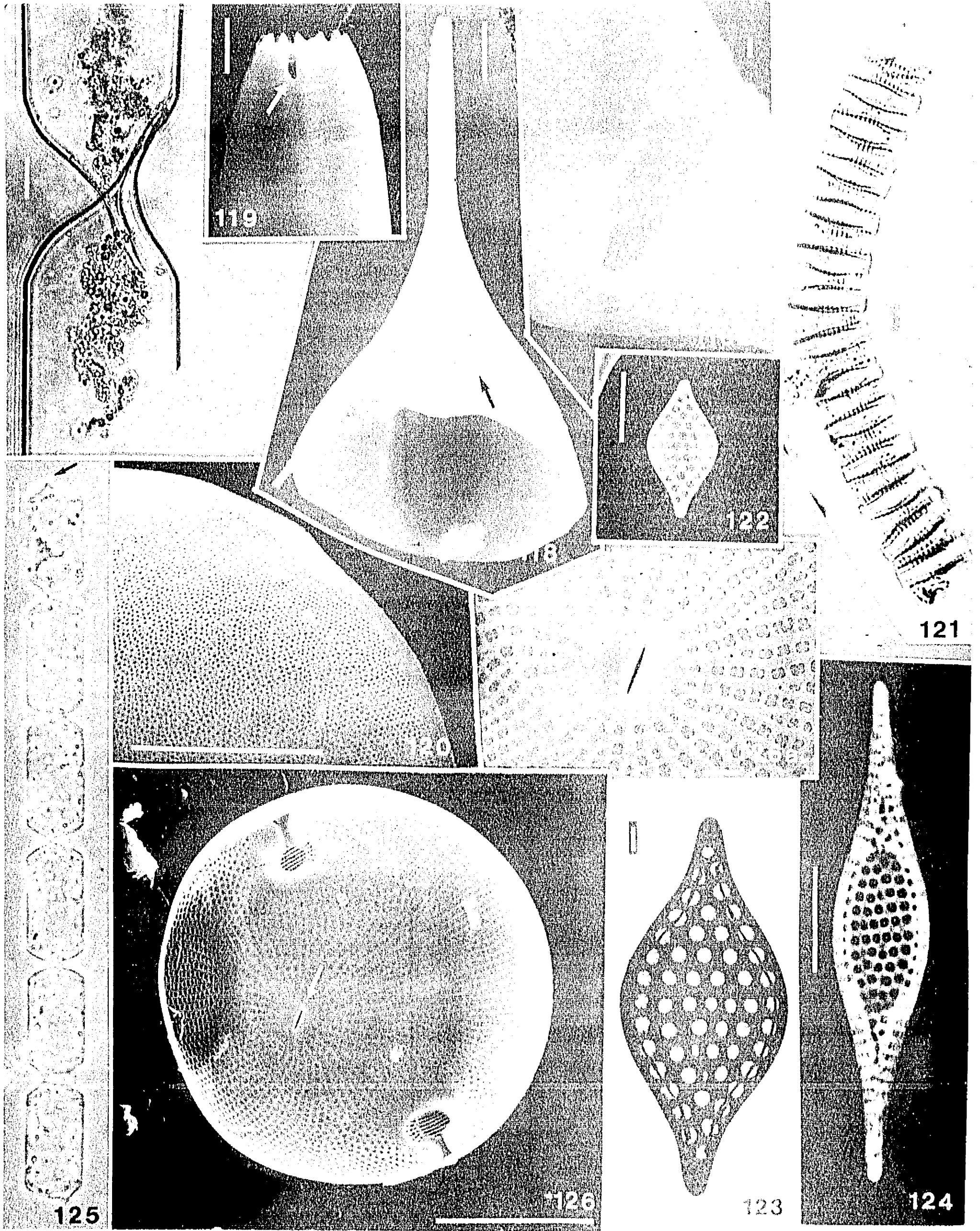
Figs. 104-107. *Rhizosolenia styliformis*.- Fig. 104. CF, E-74/PROGMEX-I, célula en vista lateral.- Fig. 105. CC, E-41/82-03, dos células unidas en la depresión de la región ventral de la valva.- Fig. 106. CC, E-41/82-03, parte terminal ventral de una frústula; note la presencia de *Richelia intracellularis* (flechas).- Fig. 107. MEB, E-5/ON-80-04, valva en vista ventral; observe la depresión donde se inserta la valva contigua en la formación de colonias; los triángulos ilustran los otaria.- Figs. 108-111. *Pseudosolenia calcar-avis*.- Fig. 108. CC, E-40/COSMA 72-12, parte terminal de una célula en vista lateral.- Fig. 109. MEB, E-49-B/COSMA 71-04, valva en vista lateral.- Fig. 110. Detalle de la parte terminal del proceso espinoso.- Fig. 111. MET, E-70/ON-79-05, vista ventral valvar posterior; note la areolación lineal con areolas poroides.- Figs. 113-116. *Proboscia alata*.- Fig. 113. CF, E-9-B/FBC-80-08, parte terminal de una frústula en vista lateral.- Fig. 114. MEB, E-50 C/ON-79-05, otra frústula.- Fig. 115. MEB, E-40-A/COSMA-71-04, valva en vista ventral; la flecha señala la depresión donde se inserta la valva contigua; note la areolación reticular.- Fig. 116. MEB, E-29/COSMA 71-04, otra valva.- Fig. 116a. MEB, detalle de la región valvar terminal; observe la estructura dentada.- Figs. 112 y 117. *Proboscia alata* fo. *indica*, CF, E-63/PROGMEX-I, células en vista lateral.



LAMINA 14

Figs. 117a-126; escala = 1 micrómetro en Figs. 118a, 119, 123 y 126.

Figs. 117a-120. *Proboscia alata* fo. *indica*.- Fig. 117a. CC, E-63/PROGMEX-I, dos células unidas a nivel de la depresión de las valvas.- Fig. 118. MEB, E-49B/COSMA 72-02, valva completa en vista ventral; la flecha ilustra la depresión donde se une la valva contigua.- Fig. 118a. MEB, ilustra el detalle de la depresión valvar.- Fig. 119. MEB, E-49B/COSMA 72-02, parte terminal de la valva. Note la abertura oval (flecha) y estructura dentada.- Fig. 120. MEB, E-49-B/COSMA-72-02, parte anterior de la valva; se observa la areolación reticulada fina.- Fig. 121. CC, E-57/PROGMEX-I *Cymatosira lorenziana*.- células en cadena unidas por espinas presentes en el margen valvar.- Fig. 122. CF, E-39B/COSMA-71-04 vista valvar en la que se observan los ápices isopolares así como la areolación.- Fig. 123. MET, E-39B/COSMA-71-04 forma similar a la Fig. 122. se observa la criba areolar reticulada y dos filamentos silíceos submarginales.- Fig. 124. CF, E-56/PROGMEX-I, valva con ápices isopolares alargados.- Figs. 125-126a. *Cerataulina pelagica*.- Fig. 125. CF, E-63/PROGMEX-I, células cilíndricas en cadena, la flecha muestra una de las dos elevaciones marginales.- Fig. 126. MEB, E-49B/COSMA-71-04, valva circular en vista interna, se observan las aberturas internas de las elevaciones en forma de mazo con delgadas costillas transversales, la flecha muestra al proceso labiado excéntrico.- Fig. 126a. MEB, detalle del proceso labiado.



LAMINA 15

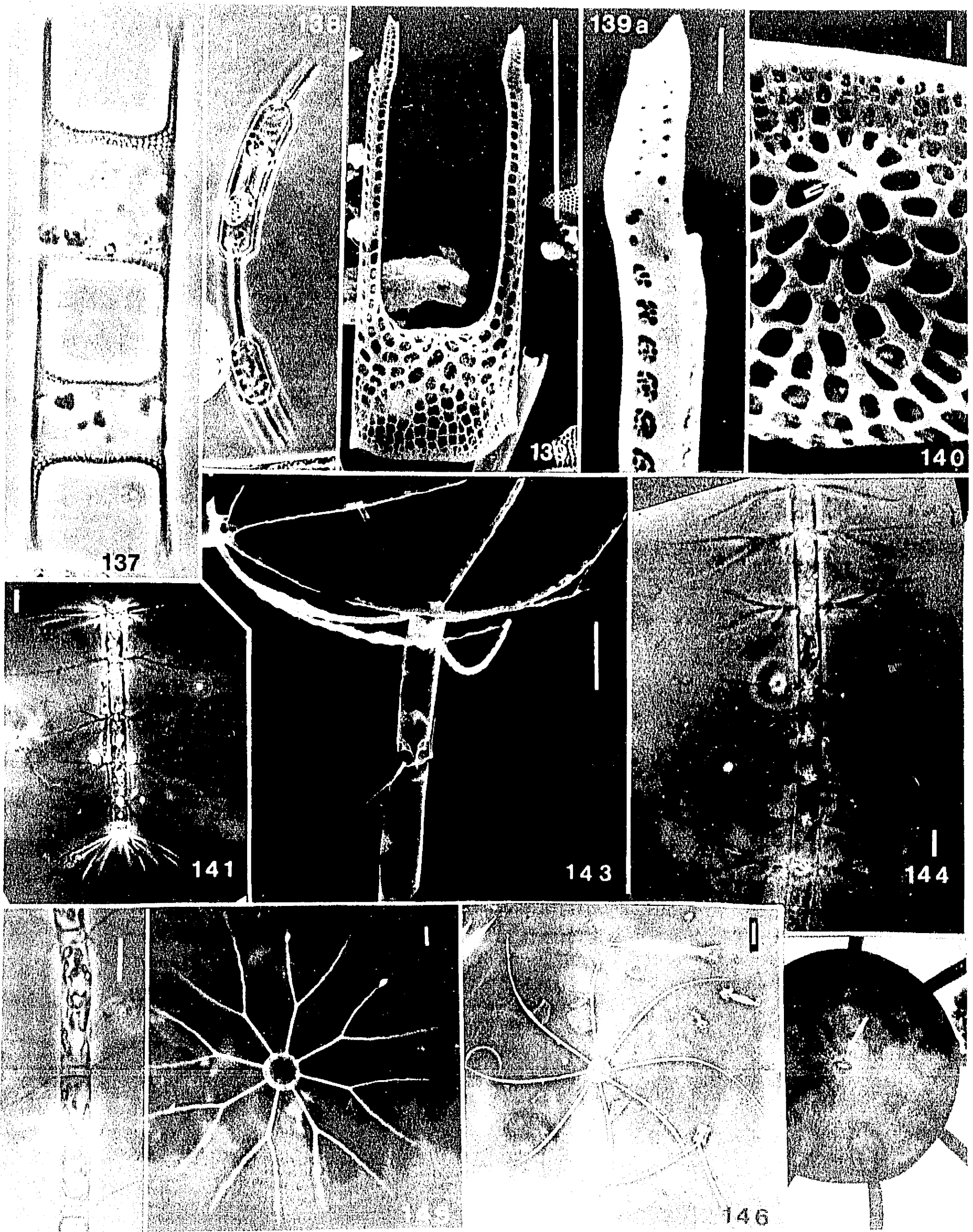
Figs. 127-136; escala = 1 micrómetro en Figs. 130-132, 135b.

Figs. 127-132. *Hemiaulus hauckii*.- Fig. 127. CF, E-40/COSMA 71-04, cuatro células en cadena unidas por sus dos elevaciones; nótese los espacios intercelulares.- Fig. 128. CC, E-3/PROGMEX-I, una célula solitaria con sus cuatro elevaciones valvares características.- Fig. 129. MEB, E-76/ON-79-05, valva completa en vista externa; la flecha muestra la abertura externa del proceso labiado subterminal, se observan las dos elevaciones delgadas.- Fig. 130. MEB, E-5/FBC-80-04, vista valvar interna, proceso labiado y areolación fina.- Fig. 131. MEB, E-76/ON-79-05, la flecha indica la abertura externa del proceso labiado.- 132. MEB, E-76/ON-79-05, detalle de una elevación mostrando la espina de unión.- Figs. 133-136. *Hemiaulus membranaceus*.- Fig. 133. CF, E-42/COSMA 71-18, cuatro células en cadena con una célula cuadrangular y tres rectangulares, nótese las aberturas intercelulares elípticas.- Fig. 134. CC, E-3/PROGMEX-I, detalle de una colonia mostrando tres células cuadrangulares, se observan las aberturas intercelulares fuertemente elípticas y en la célula terminal dos elevaciones cortas.- Fig. 135. MEB, E-48B/ON-79-05, valva completa, las flechas indican al proceso labiado en el límite del margen y manto, se aprecian las dos cortas y robustas elevaciones.- Fig. 135a. MEB, detalle que muestra la abertura externa del proceso labiado y parte de la areolación.- Fig. 135b. MEB, E-48A/ON-79-05, detalle de una elevación, se observa la espina corta de unión y areolación.- Fig. 136. MEB, E-41/COSMA-71-18, valva completa, la flecha muestra la abertura externa del proceso labiado subcentral en el manto, se observan las dos elevaciones cortas cónicas.

LAMINA 16

Figs. 137-146a; escala = 1 micrómetro en Figs. 139a, 140, 146a.

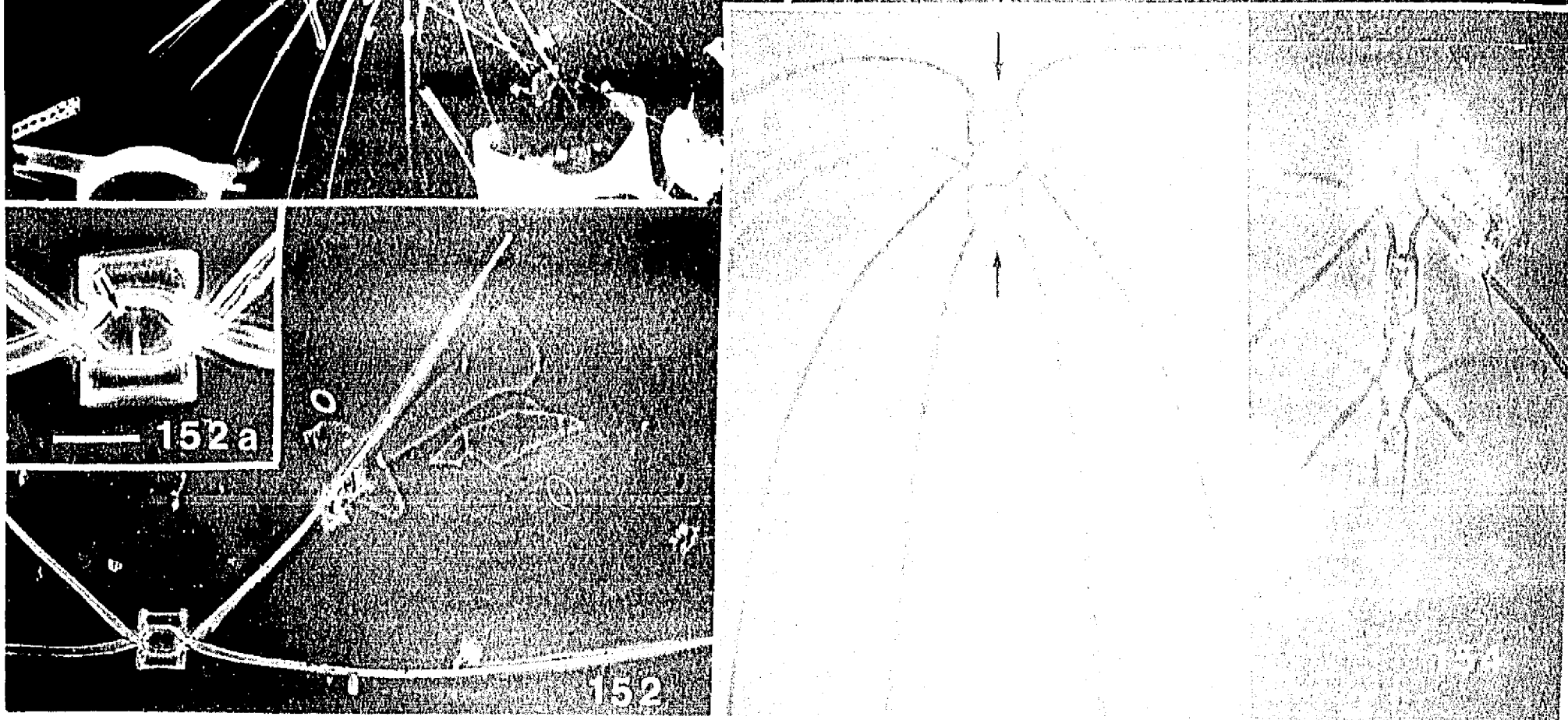
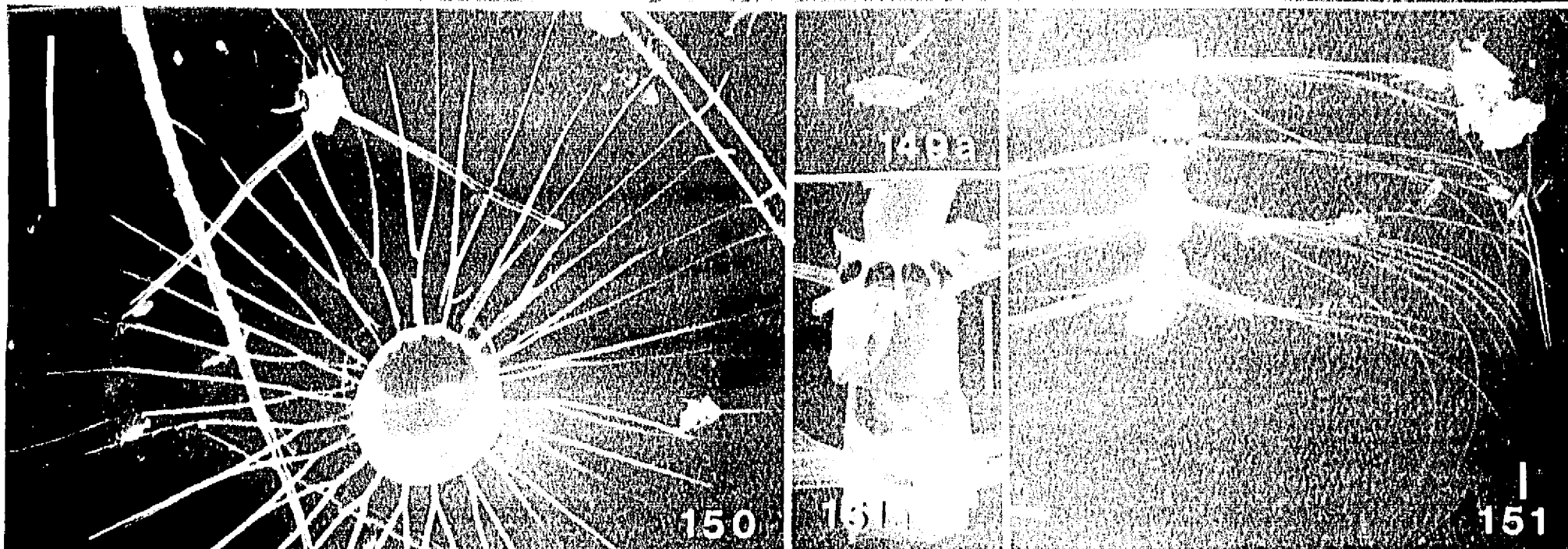
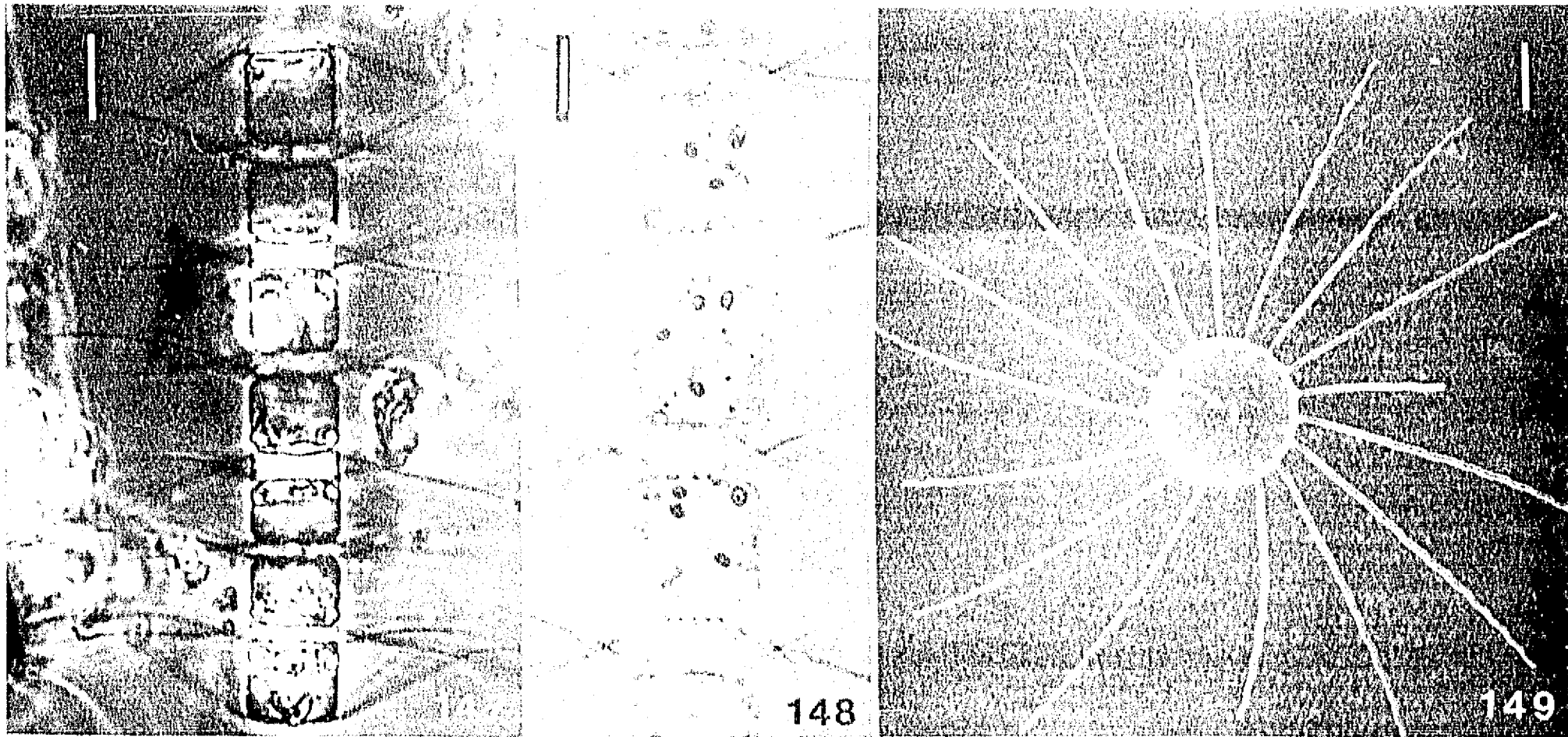
Figs. 137-140. *Hemiaulus sinensis*.- Fig. 137. CF, E-40/PROGMEX-I, dos células en cadena, se observa una célula cuadrangular, otra rectangular y una abertura intercelular cuadrangular, nótese las elevaciones largas robustas.- Fig. 138. CF, E-48/PROGMEX-I, tres células en vista lateral en cadena curvada, se aprecia la unión de las elevaciones en las células inferiores.- Fig. 139. MEB, E-63B/ON-79-05, valva completa con dos elevaciones robustas y areolas grandes que decrecen hacia las elevaciones y borde del manto.- Fig. 139a. MEB, detalle de una elevación, se observa la espina de unión y areolación más fina hacia su extremo.- Fig. 140. MEB, E-79/ON-79-05, detalle valvar, la flecha indica la abertura externa del proceso labiado. Figs. 141-143. *Bacteriastrum furcatum*.- Fig. 141. CF, E-7/ON-79-05, células alargadas en cadena, setas centrales delgadas y setas terminales gruesas onduladas.- Fig. 142. CF, E-50A/ON-79-05, células centrales, setas centrales elevadas al eje apical.- Fig. 143. MEB, E-79/ON-79-05, se observan las setas terminales onduladas con espínulas, la abertura intercelular circular y setas centrales delgadas. Figs. 144-146a. *Bacteriastrum furcatum*.- Fig. 144. CF, E-13/DM-79-11, células cortas y largas en cadena, setas centrales perpendiculares al eje pervalvar.- Fig. 145. FC, E-49B/COSMA-71-04, valva terminal circular, se observan ocho setas bifurcadas y onduladas en sus terminaciones.- Fig. 146. CF, valva central circular, el punto brillante en el centro valvar corresponde al proceso labiado, se observan ocho setas curvadas en la misma dirección y sin bifurcación.- Fig. 146a. MET, detalle valvar, la flecha muestra la abertura del proceso labiado, nótese las inserciones cóncavas de las setas.



LAMINA 17

Figs. 147-154; escala = 1 micrómetro en Fig. 149a.

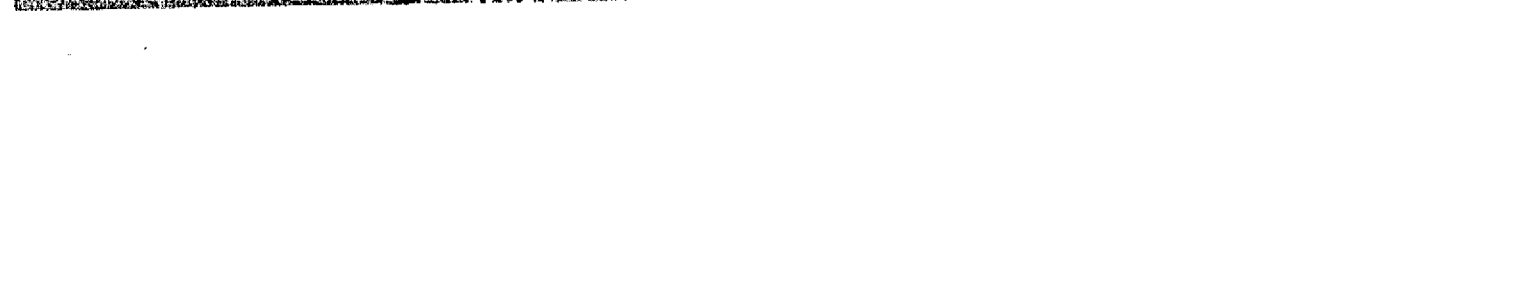
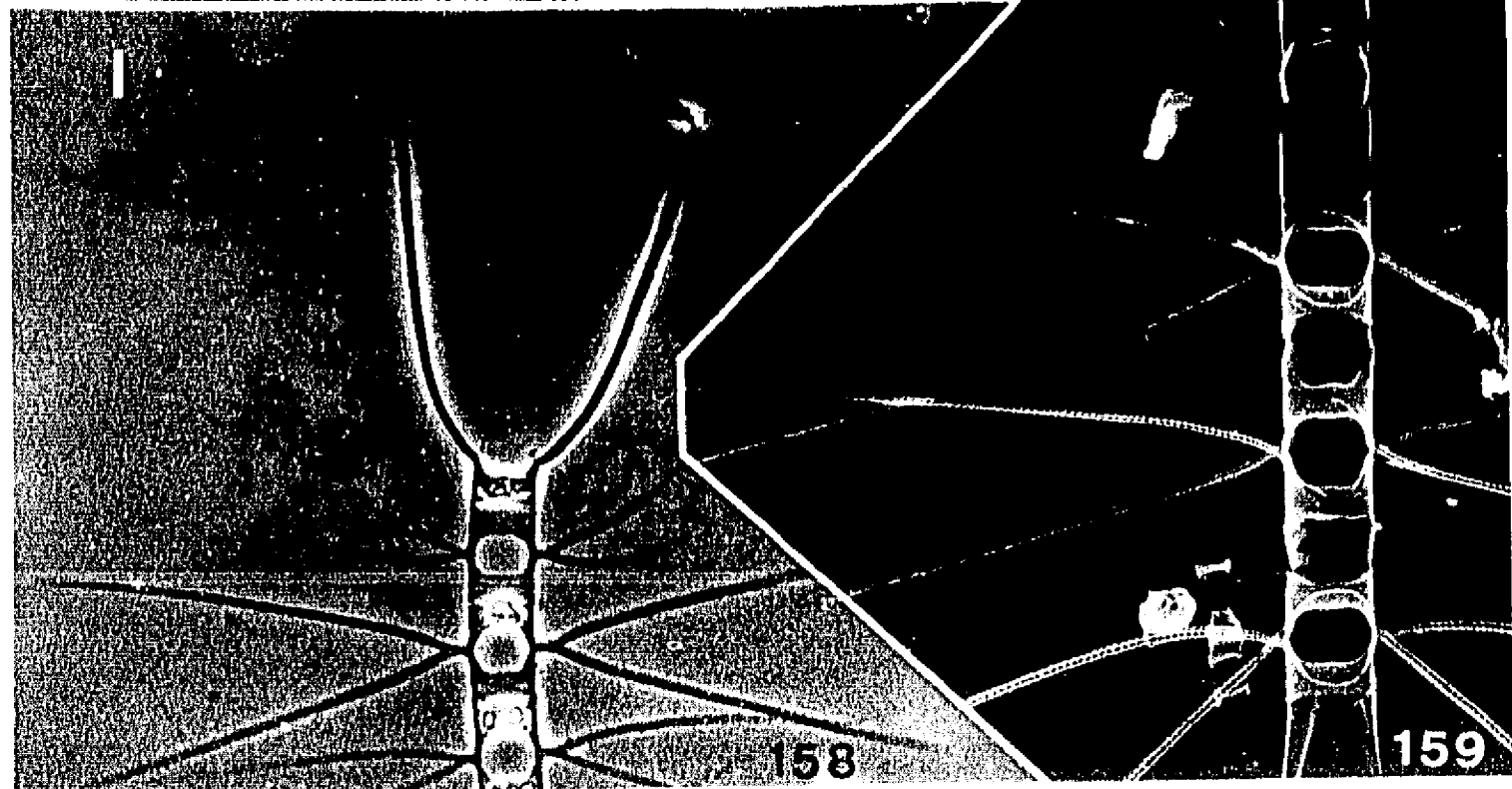
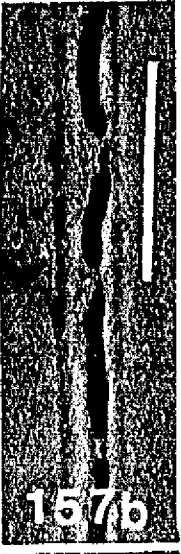
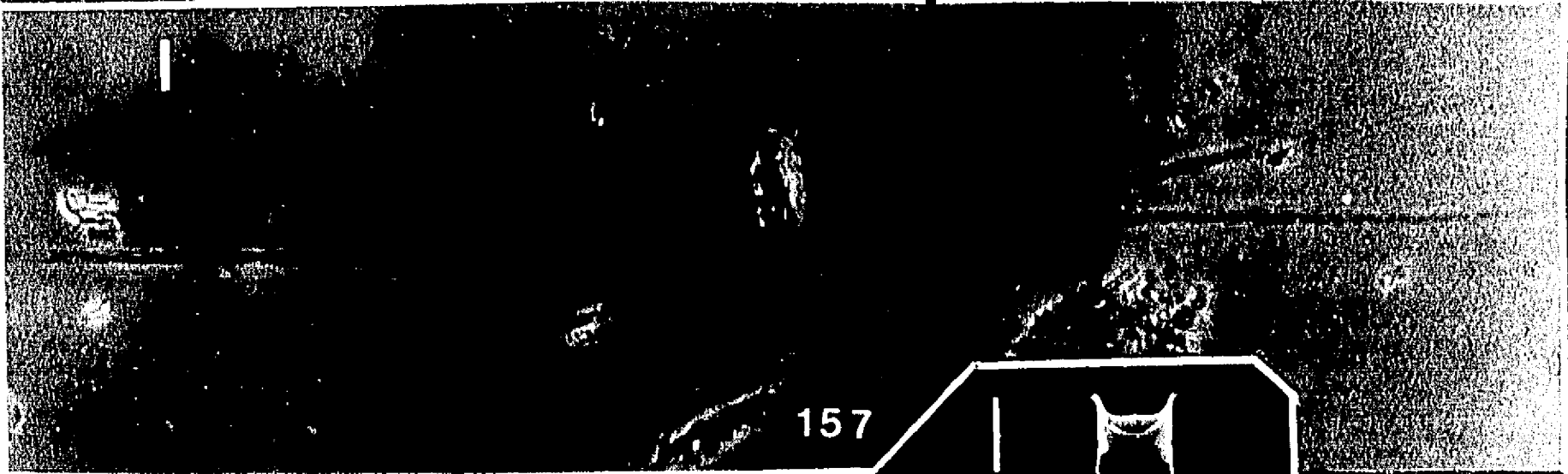
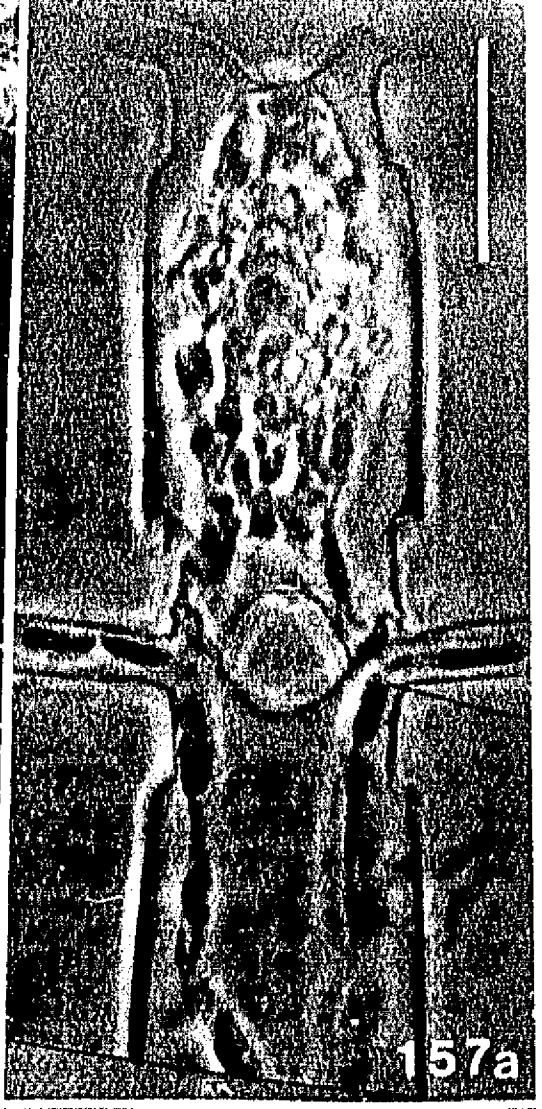
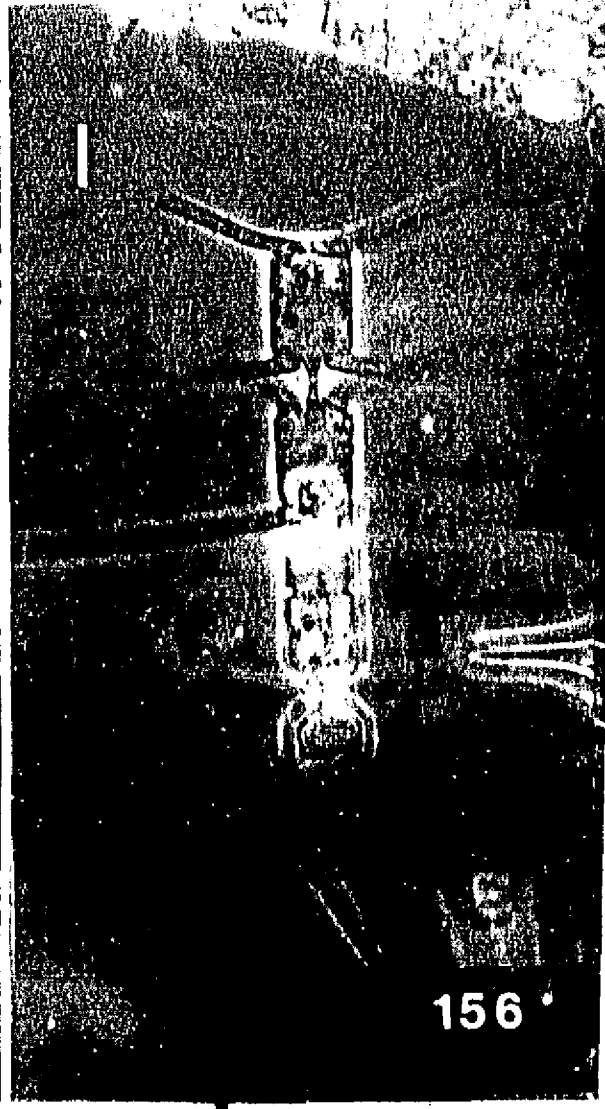
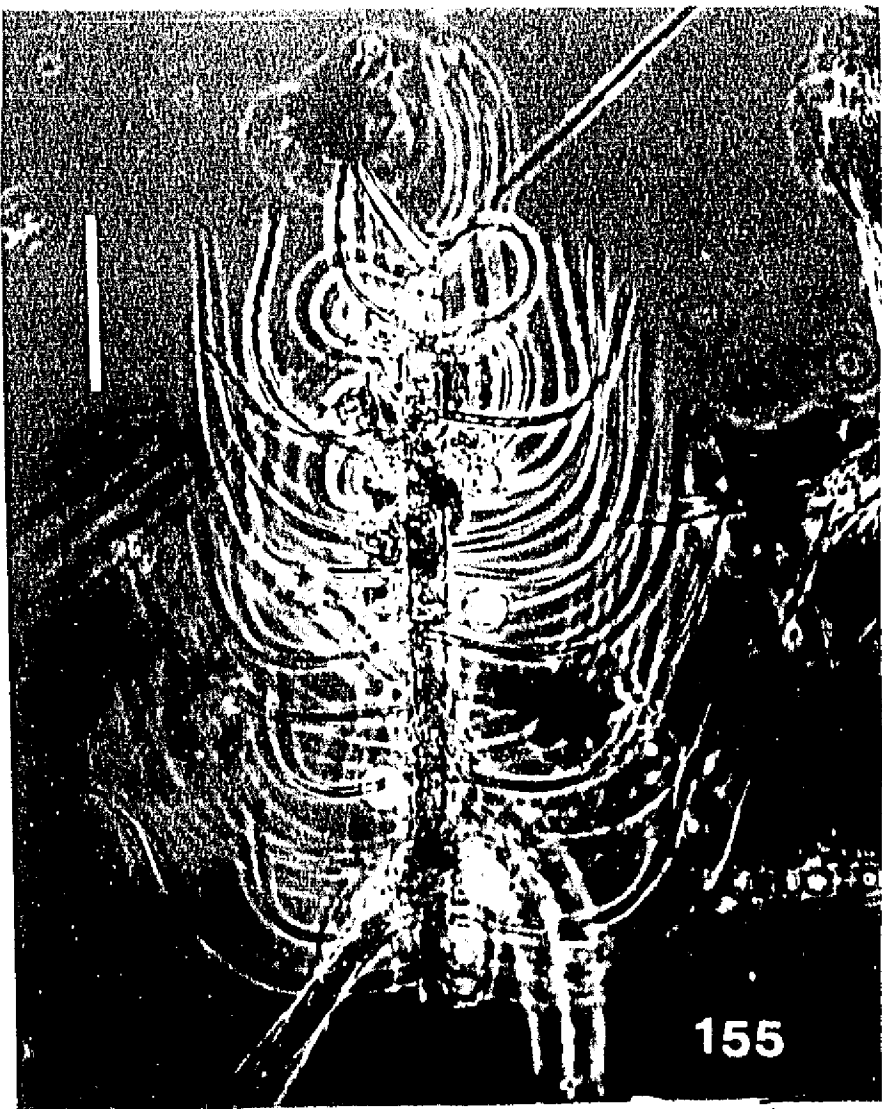
Figs. 147-151a. *Bacteriastrum hyalinum*.- Fig. 147. CF, E-18/PROGMEX-I, células cilíndricas en cadena, setas centrales elevadas al eje apical, setas terminales bajas al eje apical.- Fig. 148. CF, E-16/PROGMEX-I, puentes silíceos intercelulares formados por la base de las setas.- Fig. 149. MEB, E-39B/COSMA-71-18, valva terminal circular, la flecha muestra al proceso labiado central, nótese 17 setas onduladas en sus terminaciones.- Fig. 149a. MEB, detalle del proceso labiado formado por dos labios delgados.- Fig. 150. MEB, E-30B/COSMA-71-18, valva central circular con setas de apariencia bifurcada.- Fig. 151. MEB, E-62/ON-79-05, células cilíndricas en cadena, se observan las setas centrales perpendiculares al eje perivalvar.- Fig. 151a. MEB, E-67/ON-79-05, células cilíndricas con puentes silíceos intercelulares elípticos formados por la base de las setas centrales.- Figs. 152-153. *Chaetoceros atlanticum*.- Fig. 152. CF, E-40A/COSMA-71-04, dos valvas con setas elevadas al eje apical.- Fig. 152a. CF, E-40A/COSMA-71-04, la flecha muestra una espina central valvar, se observa un manto corto en cada valva.- Fig. 153. CF, E-9/PROGMEX-I, dos células cortas cilíndricas en cadena, las flechas indican las espinas centrales valvares, se observan las setas centrales elevadas al eje apical; las setas terminales de la célula inferior son casi paralelas al eje perivalvar, la abertura intercelular es amplia.- Fig. 154. *Chaetoceros atlanticum* var. *neapolitana*. CF, E-38/FBC-82-03, tres células alargadas en cadena, las setas son muy elevadas al eje apical, las aberturas intercelulares son estrechas y alargadas al eje perivalvar.



LAMINA 18

Figs. 155-159; escala = 100 μ m en Fig. 155; 1 micrómetro en Fig. 159a.

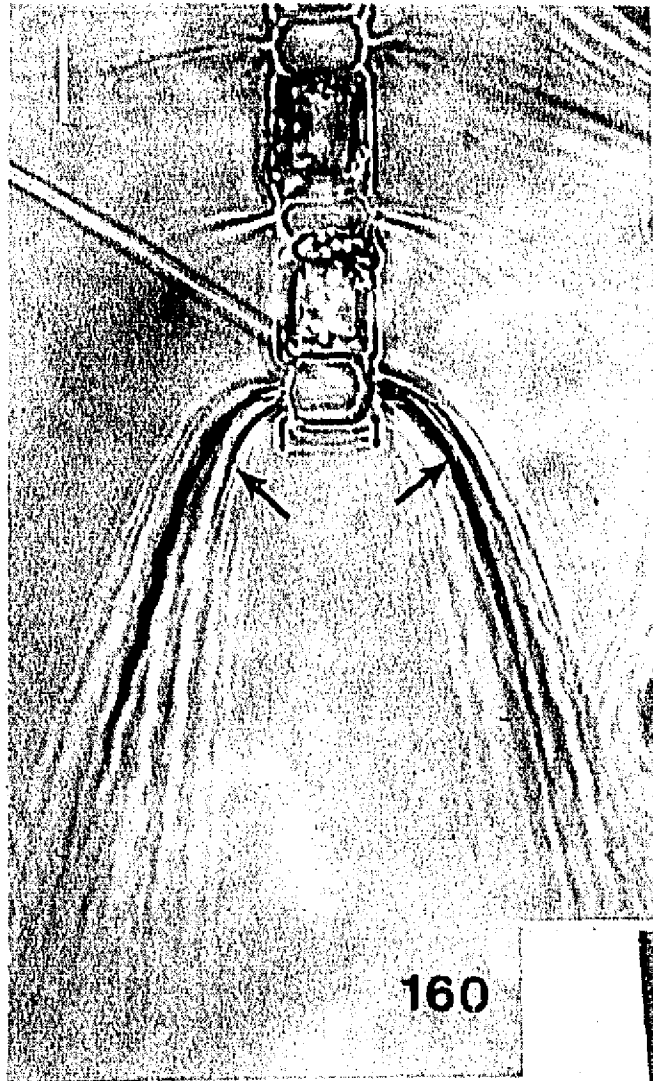
Fig. 155. *Chaetoceros coarctatum*. CF, E-48/COSMA-71-04, células en cadena, setas centrales y terminales elevadas al eje apical, setas subterminales con ondulaciones.- Fig. 156-157b. *Chaetoceros danicum*.- Fig. 156. CF, E-48/COSMA-71-04, células cortas en cadena.- Fig. 157. CF, E-55/PROGMEX-I, células alargadas en cadena, setas centrales perpendiculares al eje pervalvar.- Fig. 157a. CF, ilustra la abertura intercelular estrecha elíptica.- Fig. 157b. CF, detalle de una seta central, se observan cloroplastos y espínulas.- Fig. 158. *Chaetoceros decipiens*. CF, E-4/FBC-82-03, células en cadena, setas centrales gruesas, subterminales delgadas y terminales gruesas.- Figs. 159-159a. *Chaetoceros lorenzianum*.- Fig. 159. MEB, E-48B/ON-79-05, células cilíndricas cortas en cadena, espacios intercelulares elípticos, setas con puntuaciones.- Fig. 159a. MEB, E-48B/ON-79-05, detalle de la zona de inserción de las setas centrales, se observa la puntuación o areolación.



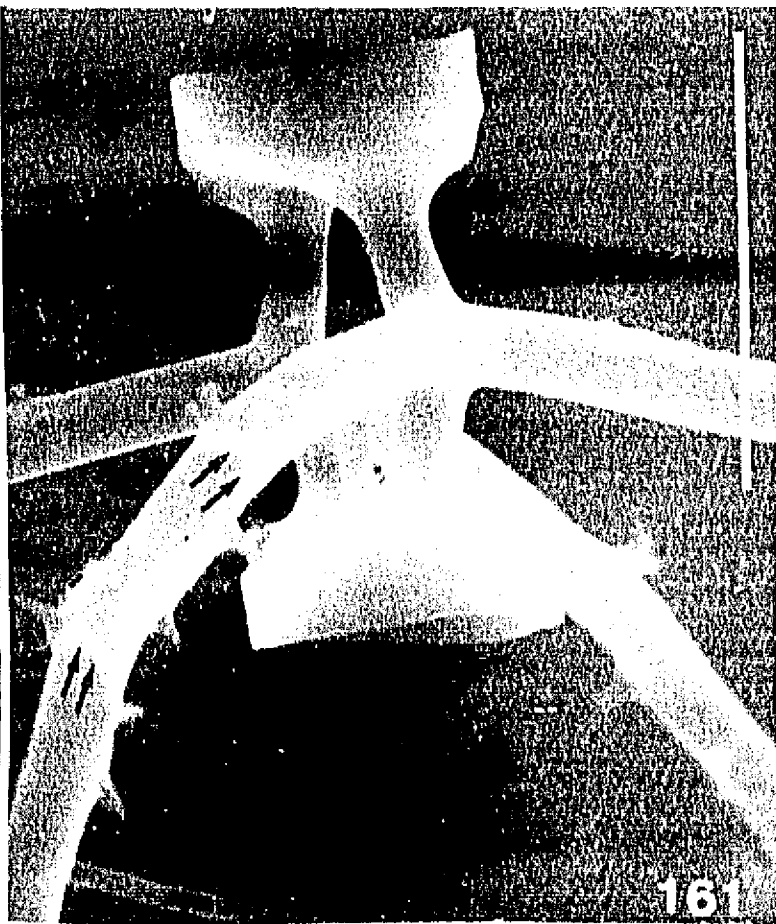
LAMINA 19

Figs. 160-168; escala = 1 micrómetro en Fig. 163.

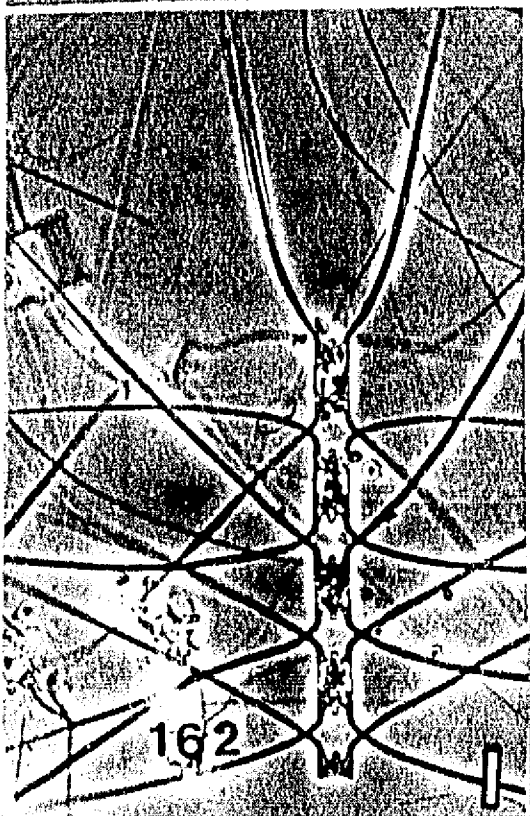
Figs. 160-161. *Chaetoceros compressum*.- Fig. 160. CC, E-5/PROGMEX-I, células en cadena, setas centrales delgadas perpendiculares al eje pervalvar, setas subterminales gruesas onduladas casi paralelas al eje pervalvar.- Fig. 161. MEB, E-48/COSMA-71-04, detalle setas subterminales onduladas, las flechas muestran a las espínulas, se observa un manto valvar bajo en las dos valvas.- Figs. 162-163. *Chaetoceros didymum*.- Fig. 162. CF, E-38/COSMA-72-02, células en cadena, setas centrales elevadas al eje apical, setas terminales casi paralelas al eje pervalvar, protuberancias silíceas semiesféricas en el centro valvar.- Fig. 163. MET, E-39B/COSMA-71-04, los triángulos indican las protuberancias silíceas semiesféricas en el centro valvar, manto alto con areolación fina paralela a fuertemente radial; abertura intercelular amplia al eje apical y estrecha al eje pervalvar.- Figs. 164-165. *Chaetoceros constrictum*.- Fig. 164. CF, E-55A/ON-79-05, células en cadena curvada, setas centrales paralelas y elevadas al eje apical, setas terminales elevadas al eje apical, abertura intercelular hexagonal.- Fig. 165. CF, E-66/PROGMEX-I, células en cadena lineal, setas centrales paralelas y elevadas al eje apical, setas terminales casi paralelas al eje pervalvar, aberturas intercelulares elípticas.- Figs. 166-166a. *Chaetoceros affine*.- Fig. 166. CF, E-83/PROGMEX-I, células en cadena, setas centrales delgadas elevadas al eje apical, setas terminales casi perpendiculares al eje pervalvar curvadas en el segundo medio hacia las terminaciones. Fig. 166a, CF, detalle de las aberturas intercelulares elípticas.- Fig. 167. *Chaetoceros breve*. CF, E-66/PROGMEX-I, setas centrales delgadas elevadas al eje apical, setas terminales delgadas casi paralelas al eje pervalvar, abertura celular circular.- Fig. 168. *Chaetoceros pelagicum*. CF, E-50/PROGMEX-I, células en cadena, setas centrales delgadas elevadas al eje apical, setas terminales gruesas dobladas casi paralelas al eje pervalvar, abertura intercelular rectangular.



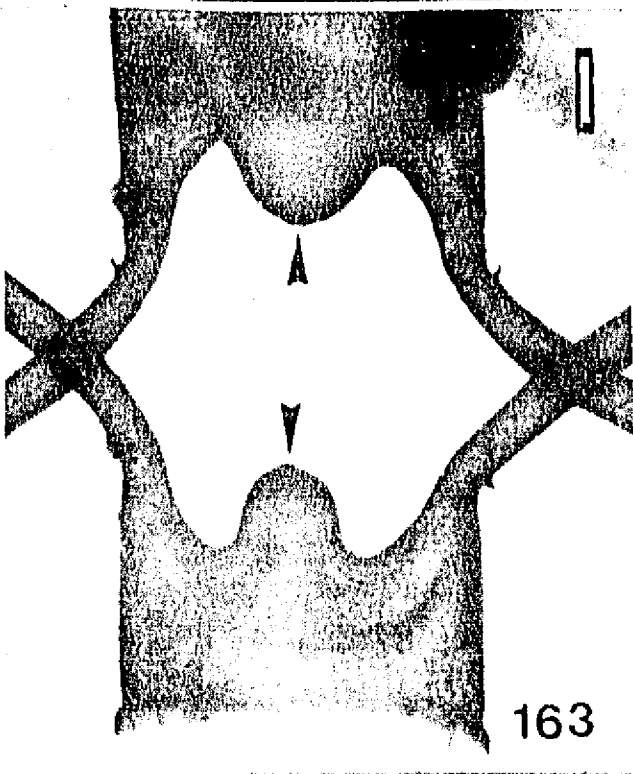
160



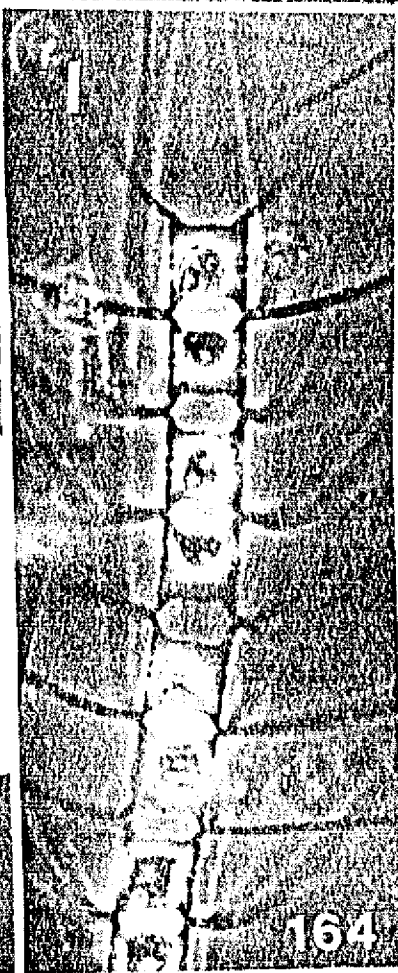
161



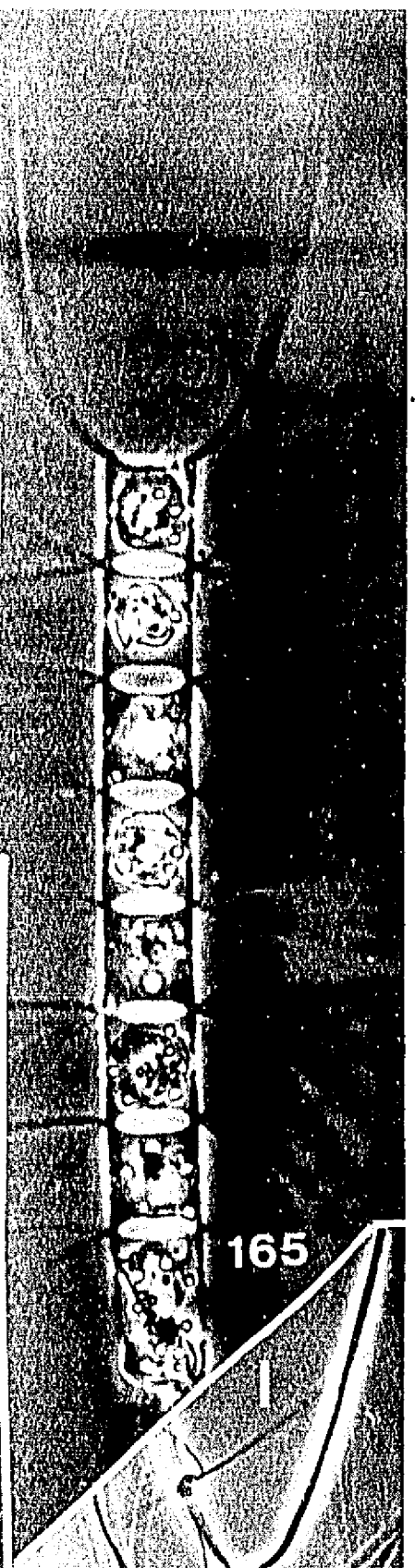
162



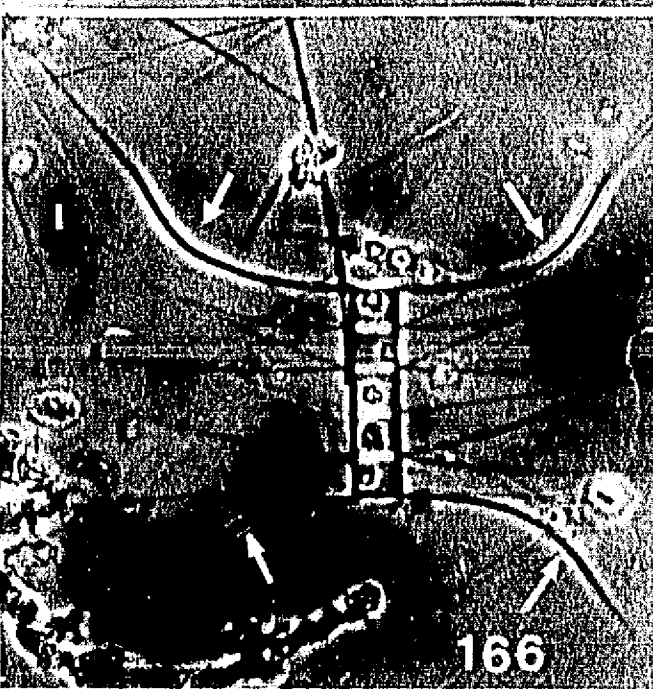
163



164



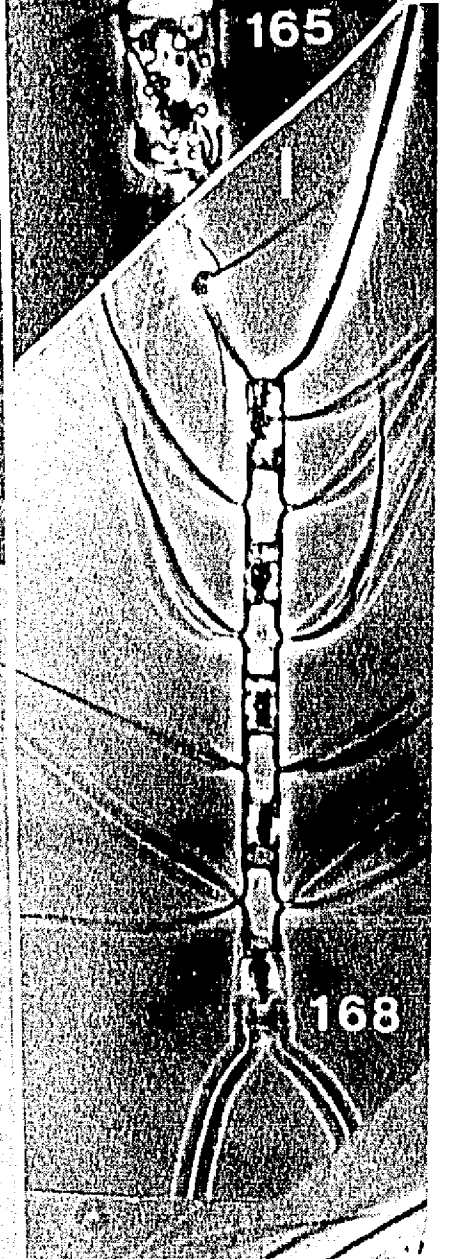
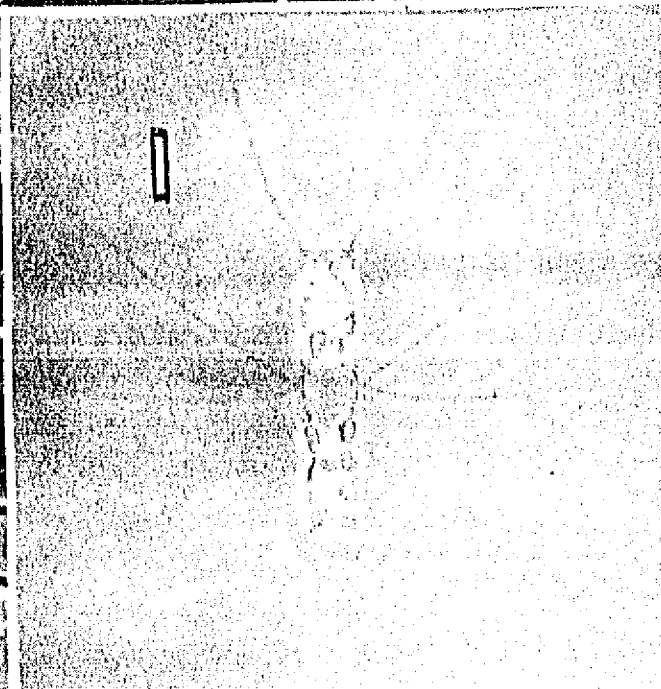
165



166



166a

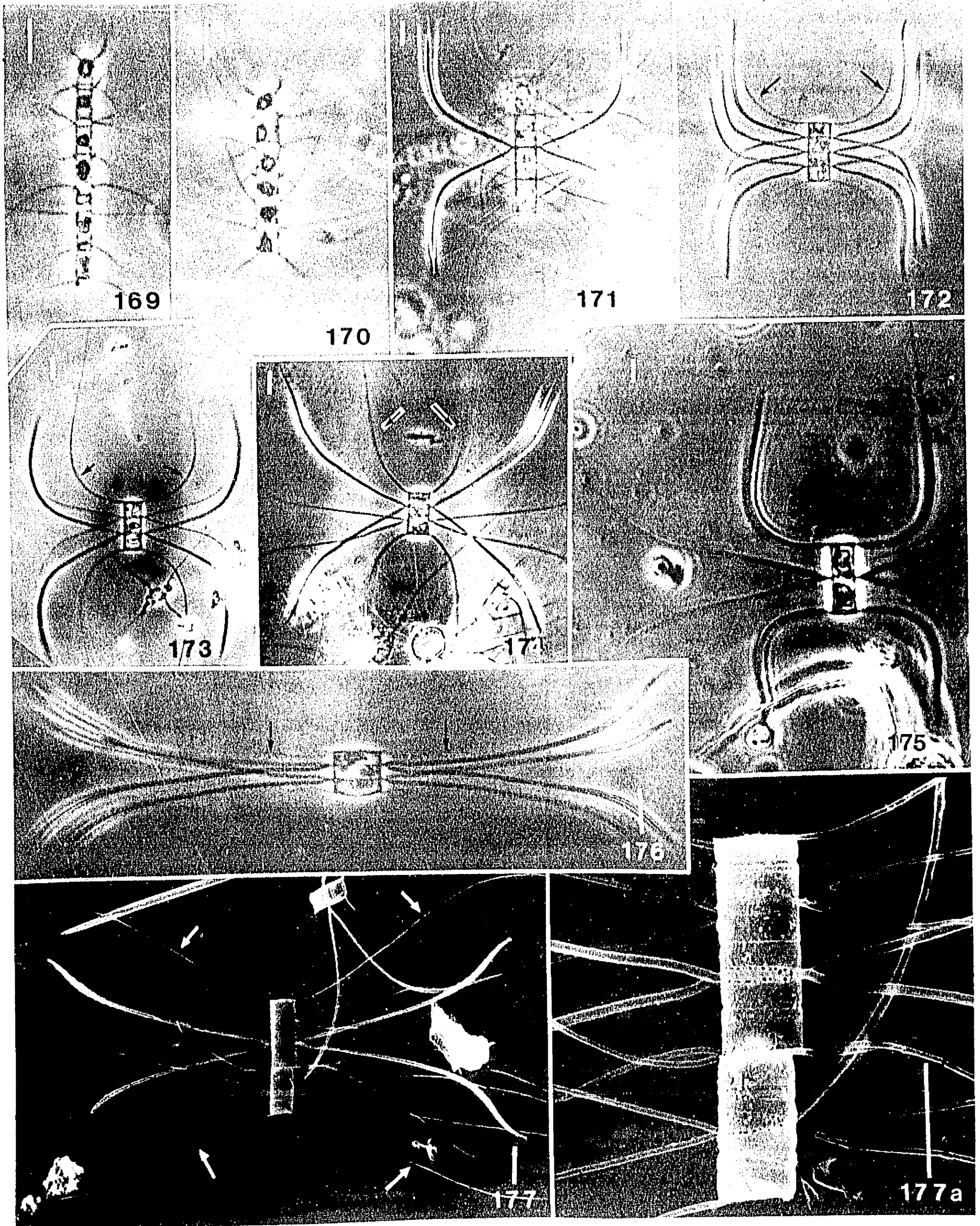


168

LAMINA 20

Figs. 169-177.

Figs. 169-170. *Chaetoceros difficile*.- Fig. 169. CF, E-7/ON-79-10, células en cadena, setas centrales delgadas paralelas y elevadas al eje apical, setas terminales delgadas casi paralelas al eje perivalvar, abertura intercelular elíptica.- Fig. 170. CF, E-21/ON-80-06, células en cadena, setas centrales delgadas elevadas al eje apical, setas terminales delgadas dobladas y oblicuas al eje perivalvar, abertura intercelular constriñida y elíptica.- Figs. 171-177a. *Chaetoceros diversum*.- Fig. 171. CF, E-36/COSMA-71-18, células en cadena, setas intermedias gruesas, primer medio elevadas al eje apical segundo medio paralelas al eje perivalvar similares a *C. laevis*; setas centrales y terminales delgadas, elevadas y casi paralelas al eje perivalvar, sin abertura intercelular.- Fig. 172. CF, E-28A/COSMA-72-02, células en cadena, setas centrales gruesas con terminaciones paralelas al eje perivalvar, setas terminales delgadas (flechas).- Fig. 173. CF, setas subterminales gruesas con terminaciones paralelas al eje perivalvar, setas centrales delgadas, setas terminales delgadas paralelas al eje perivalvar.- Fig. 174. CF, E-14/ON-80-08, setas subterminales gruesas elevadas al eje apical con terminaciones dobladas, setas terminales delgadas casi paralelas al eje perivalvar (flechas).- Fig. 175. CF, E-47/PROGMEX-I, setas centrales delgadas, setas terminales gruesas paralelas al eje perivalvar.- Fig. 176. CF, E-4/FBC-81-07, setas centrales gruesas paralelas al eje apical, setas terminales delgadas paralelas al eje apical (flechas).- Fig. 177. MEB, E-48/PROGMEX-I, setas subterminales gruesas elevadas al eje apical, setas centrales y terminales delgadas.- Fig. 177a. MEB, detalle que muestra la ausencia de abertura intercelular y en su lugar se presenta una placa silíceo intercelular elíptica arcolada en sus bordes; se nota un ligero entrecruzamiento en la base de las setas centrales.



LAMINA 21

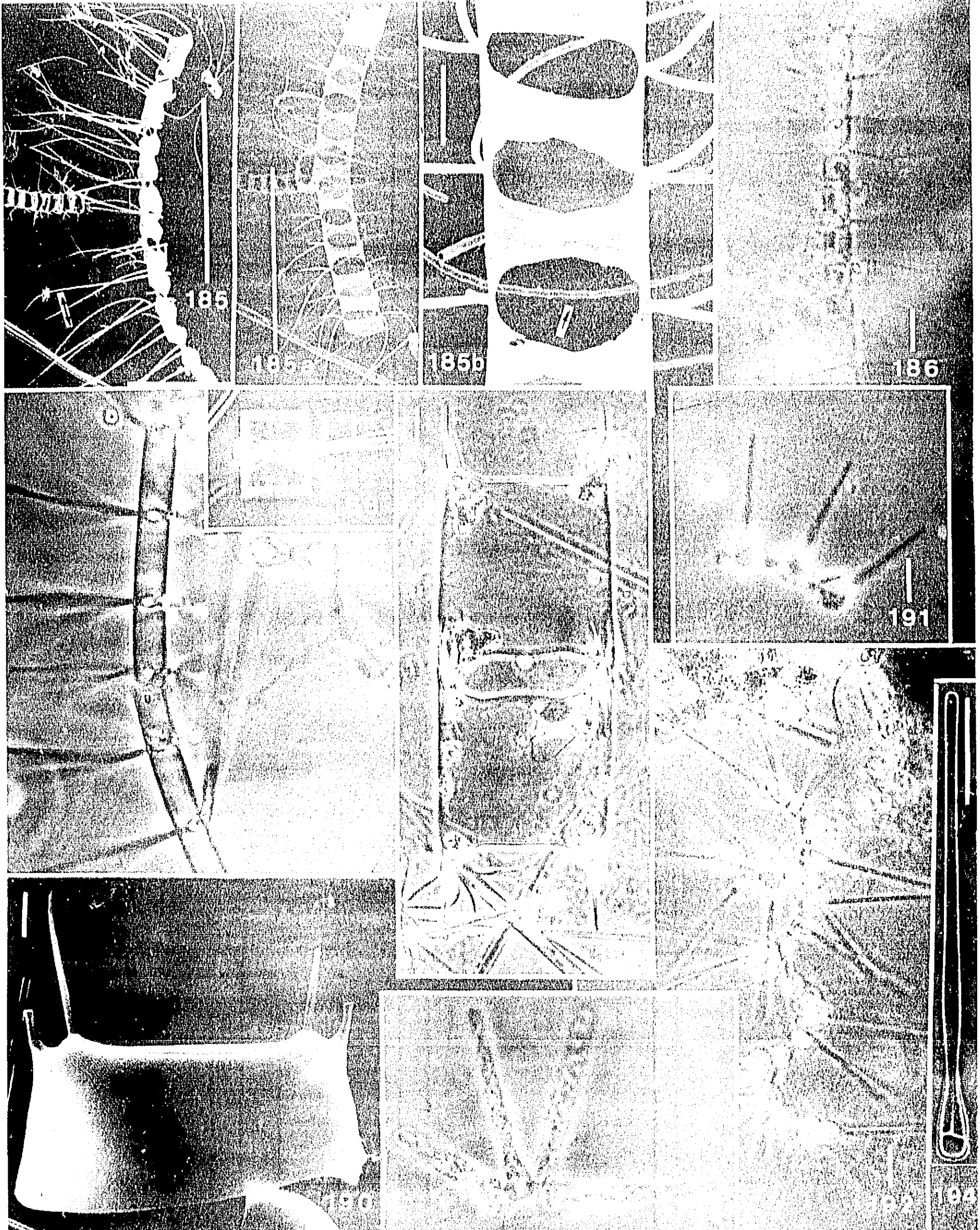
Figs. 178-184; escala = 1 micrómetro en Figs. 179a, 180a.

Figs. 178-180a. *Chaetoceros diversum*.- Fig. 178. MEB, E-6/ON-79-05, células en cadena, setas centrales gruesas con terminaciones paralelas al eje pervalvar y espinulas (triángulos), setas terminales delgadas con terminaciones paralelas al eje pervalvar.- Fig. 179. MEB, E-26/PROGMEX-I, setas centrales gruesas y delgadas elevadas al eje apical con terminaciones dobladas, setas terminales delgadas (flechas).- Fig. 179a. MEB, células cilíndricas, se observa la placa silíceo intercelular elíptica areolada en sus bordes.- Fig. 180. MEB, E-12/ON-79-05, setas centrales gruesas con terminaciones paralelas al eje pervalvar similar a *C. laevis*, setas terminales delgadas con terminaciones paralelas al eje pervalvar.- Fig. 180a. MEB, detalle de la placa silíceo intercelular elíptica areolada en sus bordes.- Figs. 181-182. *Chaetoceros messanense*.- Fig. 181. CF, E-39/COSMA-71-04, células en cadena, setas subterminales gruesas bifurcadas en sus terminaciones (flechas), setas terminales delgadas dobladas bajas al eje apical casi perpendiculares al eje pervalvar, abertura intercelular elíptica.- Fig. 182. CF, E-16/FBC-80-12, Células en cadena completa, setas subterminales gruesas y bifurcadas en sus terminaciones (flechas), setas intermedias delgadas elevadas al eje apical, setas terminales delgadas casi perpendiculares al eje pervalvar (triángulos), abertura intercelular circular y elíptica.- Fig. 183. *Chaetoceros perpusillum*. CF, E-9/PROGMEX-I, células alargadas en cadena, setas centrales delgadas elevadas al eje apical, setas terminales delgadas casi paralelas u oblicuas al eje pervalvar.- Fig. 184. CF, E-39/DM-79-11, células en colonia curvada, setas centrales dirigidas perpendicularmente en una dirección del eje pervalvar.- Fig. 184a. CF, E-38/FBC-82-03, abertura intercelular elíptica.

LAMINA 22

Figs. 185-194; escala = 100 micrómetro en Figs. 185-185a.

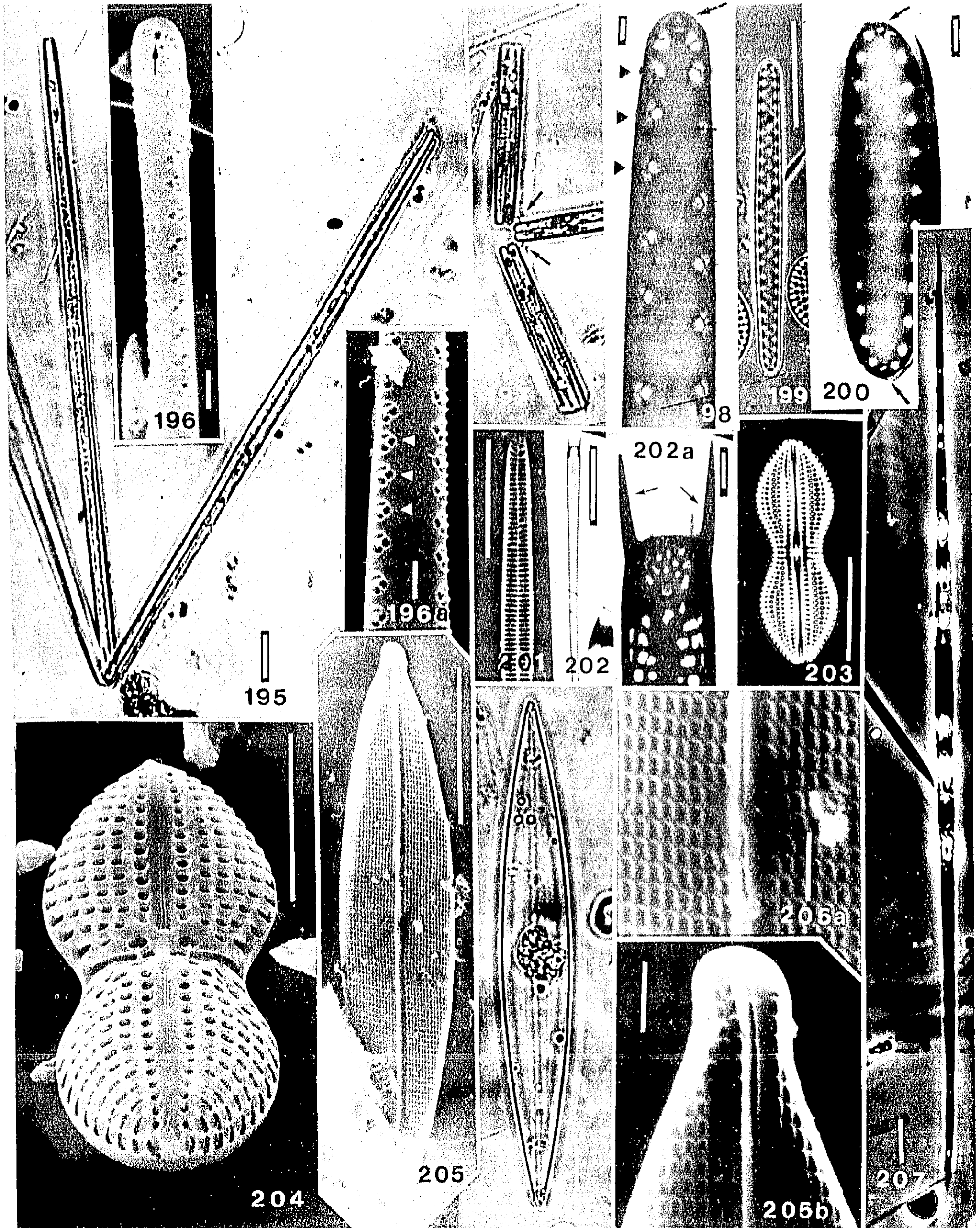
Figs. 185-185b. *Chaetoceros curvisetum*.- Fig. 185. MEB, E-48/PROGMEX-I, vista lateral, células en cadena curvada, setas perpendiculares en una dirección al eje perivalvar.- Fig. 185a. MEB, vista frontal, setas aparentan ser elevadas al eje apical.- Fig. 185b. MEB, detalle de las setas ligeramente onduladas con espínulas (flecha); abertura intercelular elíptica.- Figs. 186-188. *Chaetoceros pseudocurvisetum*.- Fig. 186. CF, E-14/FBC-80-02, células cortas en cadena.- Fig. 187. CF, E-22/PROGMEX-I, células alargadas en cadena en vista lateral, setas perpendiculares en una dirección al eje perivalvar, abertura intercelular circular.- Fig. 188. CF, E-28A/COSMA-71-04, detalle de las valvas pentagonales, abertura intercelular elíptica, manto alto.- Figs. 189-190. *Odontella chinensis*.- Fig. 189. CF, E-30/ON-79-10, células en cadena, espinas alargadas cercanas a los ápices, elevaciones cortas en los ápices, abertura intercelular constriñida en la porción central.- Fig. 190. MEB, E-39A/COSMA-72-02, valva completa, espinas alargadas cercanas a los ápices, elevaciones cortas apicales, manto alto finamente arcolado.- Figs. 191-192. *Asterionellopsis glacialis*.- Fig. 191. CF, células unidas en cadena por su base semitriangular, ápices delgados.- Fig. 192. CF, E-3/FBC-81-10, células unidas en cadena estelada.- Figs. 193-194. *Bleakeleya notata*.- Fig. 193. CF, E-81/PROGMEX-I, células unidas en cadena semiestelada.- Fig. 194. CF, E-85/PROGMEX-I, base semitriangular, segundo cuarto ligeramente inflado, ápice delgado, pseudorafe extremadamente delgado.



LAMINA 23

Figs. 195-207; escala = 1 micrómetro en Figs. 196-196a, 198, 200, 202a, 205a-b.

Figs. 195-196a. *Thalassionema frauenfeldii*.- Fig. 195. CC, E-3/ON-79-10, células en cadena unidas por uno de sus polos, valvas lineal-lanceoladas.- Fig. 196. E-3/ON-79-05, abertura externa circular del proceso labiado entre margen y manto.- Fig. 196a. porción central ligeramente inflada, areolas marginales con puentes silíceos gruesos trirradiados.- Figs. 197-200. *Thalassionema nitzschioides*.- Fig. 197. CC, E-3/ON-79-10, células en cadena unidas por un polo (flechas).- Fig. 198. MET, E-3/ON-79-10, los triángulos muestran puentes silíceos delgados trirradiados sobre las areolas marginales, la flecha indica la abertura externa circular del proceso labiado.- Fig. 199. CC, E-32/COSMA-72-02, valva lineal-lanceolada.- Fig. 200. MET, E-3/ON-79-10, valva lineal, las flechas muestran las aberturas externas de los procesos labiados entre el margen y manto.- Figs. 201-202a. *Thalassiothrix heteromorpha*.- Fig. 201. CF, E-3/ON-79-10, polo con porción subterminal inflada, pseudorafe estrecho, estriación transapical.- Fig. 202. MET, E-3/ON-79-10, polo ligeramente capitado con espinas marginales.- Fig. 202a. MET, E-3/ON-79-10, detalle polo valvar, se observa la reticulación areolar, abertura externa circular del proceso labiado submarginal, espínulas marginales y las flechas indican a las espinas desiguales marginales.- Figs. 203-204. *Diploneis bombus*.- Fig. 203. CF, E-3/ON-79-10, valva panduriforme con estriación transapical paralela a radial en los polos, nódulo central rectangular.- Fig. 204. MEB, E-3/ON-79-10, rafe lineal curvado hacia nódulo terminal o polar, puentes silíceos cortos longitudinales, costillas longitudinales y transapicales.- Figs. 205-206. *Haslea frauenfeldii*.- Fig. 205. MEB, E-3/ON-79-10, valva lanceolada con área axial estrecha, costillas longitudinales y transapicales, polo capitado.- Fig. 205a. MEB, detalle nódulo central rectangular, área axial estrecha lineal, costillas longitudinales y transapicales.- Fig. 205b. MEB, detalle polo capitado, nódulo terminal o polar amplio.- Fig. 206. CC, E-10/FBC-81-10, valva lanceolada con polos cuneiformes.- Fig. 207. *Haslea wawrikan*. CF, E-3/ON-79-10, valva lineal-lanceolada.



LAMINA 24

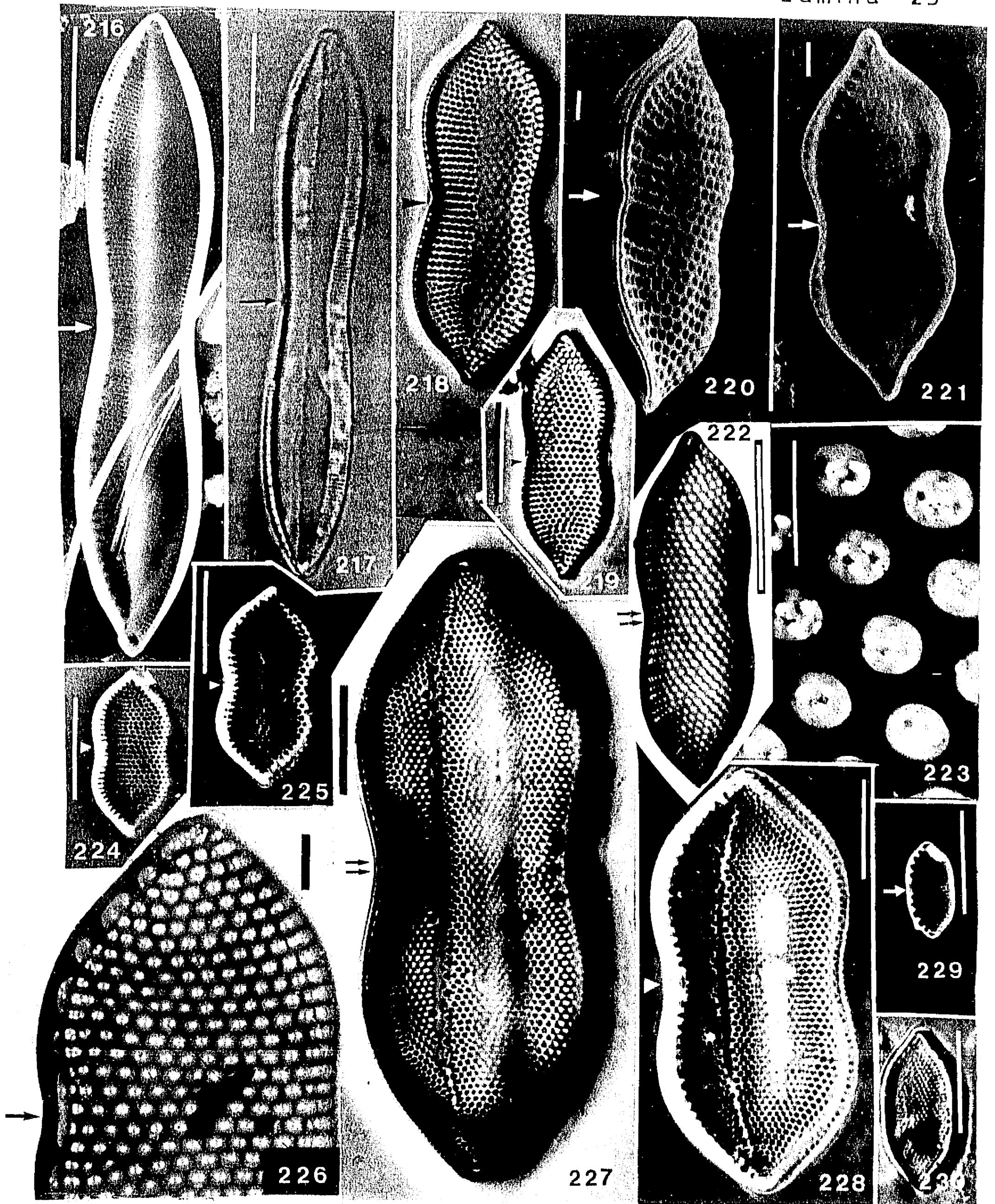
Figs. 208-215; escala = 1 micrómetro en Figs. 208-208b, 212-212a, 215-215b.

Figs. 208-208b. *Haslea wawriake*.- Fig. 208. MEB, E-3/ON-79-10, la flecha indica la proyección polar silfcea.- Fig. 208a. MEB, la flecha muestra la porción terminal del canal del rafe.- Fig. 208b. MEB, detalle en el que se observa el nódulo central rectangular, abertura interna de las dos ramificaciones del canal del rafe, costillas longitudinales y transapicales.- Figs. 209-212a. *Mastogloia rostrata*.- Fig. 209. CF, E-3/ON-79-10, valva lineal lanceolada con puentes silfceos polares, septos marginales biloculados, área axial estrecha lineal.- Fig. 210. MEB, E-3/ON-79-10, las flechas muestran los septos marginales biloculados.- Fig. 211. CF, E-3/ON-79-10, vista valvar externa en la que se observa la abertura del canal del rafe en ambas ramas y el nódulo central orbicular.- Fig. 212. MEB, E-3/ON-79-10, nódulo central orbicular, el canal del rafe se hunde ligeramente hacia el nódulo central y estriación transapical paralela.- Fig. 212a. MEB, detalle que muestra un nódulo polar terminal o polar amplio, el canal del rafe se curva ligeramente hacia el nódulo terminal y se observa un manto bajo.- Figs. 213-215b. *Pleurosigma diverse-striata*.- Fig. 213. CC, E-3/ON-79-10, valva ligeramente sigmoide.- Fig. 214. CF, E-3/ON-79-10, nódulo central, las dos ramificaciones del canal del rafe se curvan fuertemente hacia los polos, estriación oblicua.- Fig. 215. MEB, E-3/ON-79-10, vista valvar interna en la que se nota la fuerte curvatura del canal del rafe hacia los polos así como la estriación oblicua.- Fig. 215a. MEB, detalle en el que se observa como las dos ramificaciones del canal del rafe se hunden hacia el nódulo central, se notan los dos pequeños puentes silfceos longitudinales en la región del nódulo central orbicular.- Fig. 215b. MEB, detalle en el que se observa la ligera curvatura del canal del rafe en su porción terminal, también se observa un nódulo polar amplio y se nota el área axial estrecha.

LAMINA 25

Figs. 216-230; escala = 1 micrómetro en Figs. 223, 226

Fig. 216. *Tryblionella apiculata*. MEB, E-63B/ENDEAVOR-77-10, valva constriñida en la porción central (flecha), con márgenes cóncavos, se nota una área hialina que ocupa casi un medio de la amplitud valvar.- Fig. 217. *Tryblionella marginulata*, CC, E-6/PROGMEX-I, valva constriñida en su porción central (flecha), márgenes ligeramente cóncavos, en el margen inferior izquierdo se observan fíbulas e interespacios; es notoria una area hialina casi recta hacia el margen del rafe, el margen opuesto es bicóncavo y constriñido en la porción central, se presentan ápices truncados.- Figs. 218-223. *Psammodictyon constrictum*.- Fig. 218. CC, E-6/PROGMEX-I, valva con centro constriñido (flecha), ligeramente cóncava en posición submarginal, ápices cuneados, estrías transapicales paralelas en la parte central a radiales hacia los ápices.- Fig. 219. CC, E-6/PROGMEX-I, el triángulo muestra una estría transapical paralela.- Fig. 220. MEB, E-6/PROGMEX-I, la flecha indica al interespacio central, también se observan las fíbulas en la región del manto.- Fig. 221. MEB, E-6/PROGMEX-I, la flecha muestra al interespacio central, nótese la vela interna.- Fig. 222. MET, E-6/PROGMEX-I, la flecha inferior muestra al interespacio central, la flecha superior señala a una fíbula.- Fig. 223. MET, E-6/PROGMEX-I, se observan pequeñas perforaciones de la vela a través de los poros o puntuaciones de las estrías.- Figs. 224-226. *Psammodictyon constrictum* fo. *parva*.- Fig. 224. CF, E-6/PROGMEX-I, el triángulo muestra el interespacio central.- Fig. 225. CF, E-6/PROGMEX-I, el triángulo indica al interespacio central, cercano al margen opuesto se observa una ligera convexidad valvar.- Fig. 226. MET, E-6 PROGMEX-I, la flecha muestra al interespacio central alargado, a diferencia de los interespacios contiguos que son más cortos entre las fíbulas, también se observan las pequeños perforaciones de la vela.- Figs. 227-228. *Psammodictyon panduriforme*.- Fig. 227. CC, E-6/PROGMEX-I, valva panduriforme con una área hialina subcentral longitudinal estrecha, asimismo se presenta convexidad submarginal hacia el margen opuesto de las flechas.- Fig. 228. CF, E-6/PROGMEX-I, el triángulo señala al interespacio central entre el que se alcanza a ver al canal del rafe.- Figs. 229-230. *Psammodictyon panduriforme* var. *minor*.- Fig. 229. CF, E-6/PROGMEX-I, la flecha muestra al interespacio central, además se observan las fíbulas.- Fig. 230. CC, se observa el contorno valvar y ápices cuneiformes.

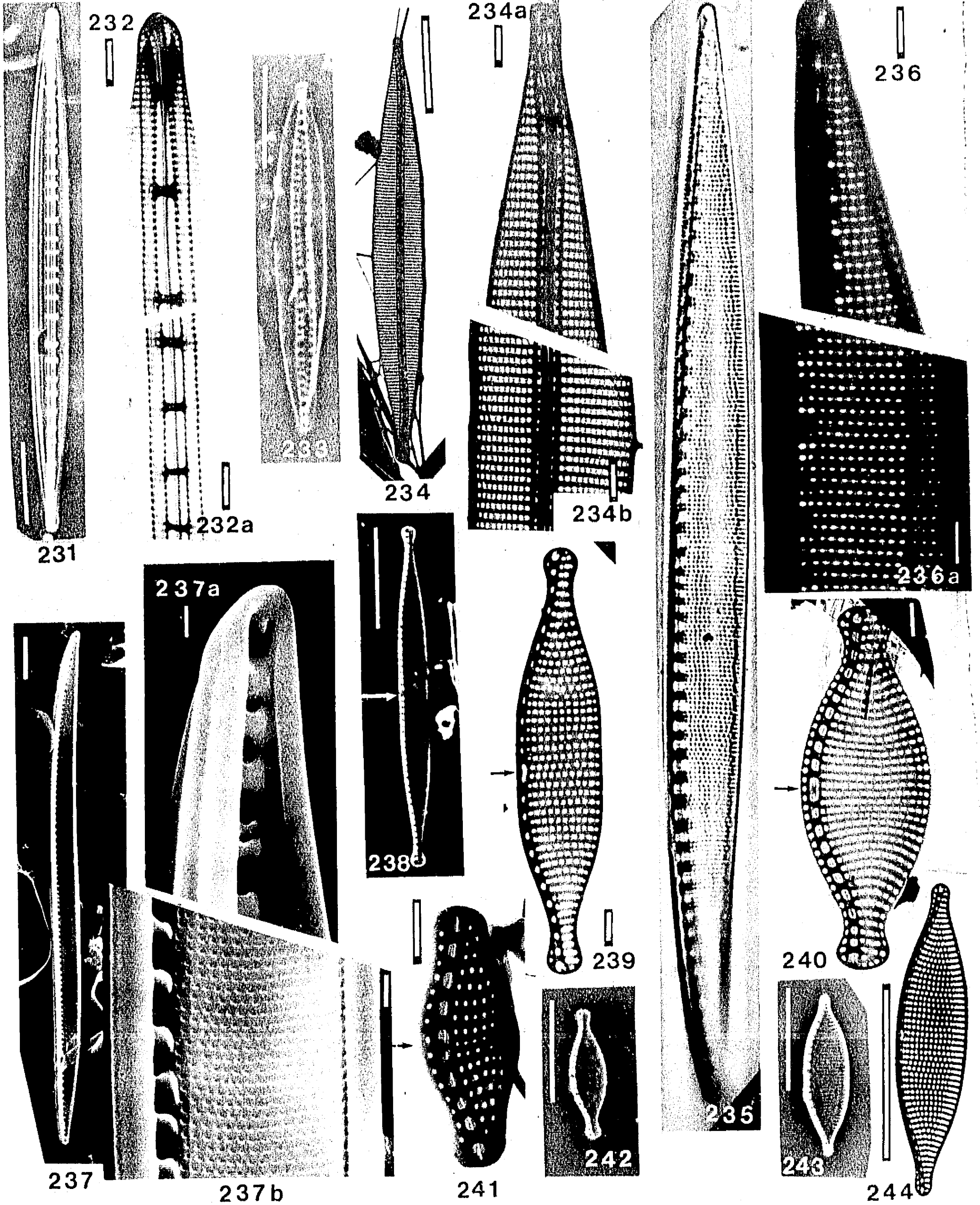


LAMINA 26

Figs. 231-244; escala = 1 micrómetro en Figs. 232-232a, 234a-234b, 236-236a, 237a-237b, 239-241.

Figs. 231-232a. *Nitzschia angularis* var. *affinis*.- Fig. 231, CF, E-87/PROGMEX-I-I, valva lineal-lanceolada con rafe central y fíbulas gruesas.- Fig. 232. MET, E-61B/ON-79-05, porción terminal con rafe lineal ligeramente curvado hacia el ápice, fíbulas gruesas e interespacios largos, estriación transapical paralela, ápice ligeramente capitado.- Fig. 232a. MET, porción valvar central, rafe lineal sin nódulo central.- Figs. 233-234b. *Nitzschia dissipata*.- Fig. 233. CF, E-56/PROGMEX-I, valva lineal-lanceolada con rafe central y fíbulas delgadas.- Fig. 234. MET, E-71A/ON-79-05, estriación transapical paralela fina.- Fig. 234a. MET, porción terminal con rafe lineal ligeramente curvado hacia el ápice, fíbulas delgadas e interespacios cortos.- Fig. 234b. MET, porción central con rafe lineal sin nódulo central.- Figs. 235-237b. *Nitzschia sigma*.- Fig. 235. CC, E-55A/ON-79-05, valva lanceolada ligeramente sigmoide con rafe marginal y fíbulas gruesas.- Fig. 236. MET, E-50/PROGMEX-I, porción valvar terminal con estriación transapical paralela y ápice redondeado.- Fig. 236a. MET, porción central que muestra fíbulas gruesas y estrías transapicales paralelas.- Fig. 237. MEB, E-32/COSMA-72-12, valva lanceolada ligeramente sigmoide.- Fig. 237a. porción terminal con fíbulas gruesas e interespacios cortos.- Fig. 237b. MEB, porción central con fíbulas marginales gruesas, también se aprecia la convexidad valvar.- Figs. 238-242. *Nitzschia bicapitata*.- Fig. 238. CF, E-80/PROGMEX-I-I, valva lineal lanceolada con ápices capitados y rafe marginal, la flecha muestra el interespacio central, las fíbulas son gruesas.- Fig. 239. MET, E-35/CIBAC-I, estriación transapical paralela con una sola hilera de poros, la flecha muestra el interespacio central alargado, las fíbulas son gruesas y los demás interespacios son cortos.- Fig. 240. MET, E-67/PROGMEX-I, valva con márgenes convexos, la flecha señala al nódulo central.- Fig. 241. MET, E-64A/ON-79-05, la flecha muestra el interespacio central y nódulo central.- Fig. 242. CF, E-35/CIBAC-I, valva con márgenes convexos.- Figs. 243-244. *Nitzschia bifurcata*.- Fig. 243. CF, E-56/PROGMEX-I, valva lanceolada con márgenes convexos, se nota el interespacio central y fíbulas marginales.- Fig. 244. MET, E-61/PROGMEX-I, hileras de poros transapicales centrales paralelas a radiales hacia los ápices, las hileras de poros son dobles hacia un margen.

Figs. 231-244



LAMINA 27

Figs. 245-262; escala = 1 micrómetro en Figs. 245-246, 250-250a, 251, 253-254, 256a-257, 258a-258b.

Figs. 245-246. *Nitzschia bicapitata*.- Fig. 245. MET, E-85/PROGMEX-I, el triángulo muestra el interespacio central, las flechas indican la estriación doble hacia el margen opuesto al rafe.- Fig. 246. MEB, E-76/PROGMEX-I, frústula completa.- Figs. 247-250a. *Nitzschia braanudii*.- Fig. 247. CF, E-62/PROGMEX-I, valva lineal-lanceolada con rafe marginal, la flecha muestra el interespacio central.- Fig. 248. CF, E-22B/CIBAC-I, valva ligeramente inflada en la porción central, el triángulo señala el interespacio central.- Fig. 249. MET, E-56A/ON-79-05, el triángulo muestra al interespacio central, nótese la estriación transapical paralela.- Fig. 250. MET, E-50A/ON-79-05, la flecha señala al nódulo central, se aprecia un largo espacio intercelular central y fíbulas cercanas delgadas.- Fig. 250a MET, ápice capitado con rafe lineal.- Fig. 251. *Nitzschia capuluspalae*. CF, E-64B/ON-79-05, valva con área central fuertemente convexa con rafe marginal, ápices capitados, la flecha muestra el interespacio central, las fíbulas se encuentran muy próximas entre sí.- Figs. 251bis-254. *Nitzschia ovalis*.- Fig. 251bis. MET, E-64B/ON-79-05, valva elíptica con fíbulas delgadas, interespacios similares en talla, estriación central paralela a ligeramente radial hacia los ápices.- Fig. 252. MET, E-64A/ON-79-05, valva elíptica con fíbulas delgadas.- Fig. 253. MET, E-64/PROGMEX-I, rafe contínuo sin nódulo central.- Fig. 254. MET, E-71/PROGMEX-I, rafe contínuo sin nódulo central y fíbulas gruesas.- Fig. 255. *Nitzschia dietrichii*. CF, E-88/PROGMEX-I valva lineal-lanceolada con rafe marginal, fíbulas delgadas cercanas entre sí, ápices capitados, la flecha muestra al interespacio central.- Figs. 256-257. *Nitzschia frustulum*.- Fig. 256. CF, E-71/PROGMEX-I, valva lineal-lanceolada con fíbulas y estriación evidentes.- Fig. 256a. MET, E-63A/PROGMEX-I, interespacio central alargado y estriación transapical paralela.- Fig. 257. MET, E-26/COSMA-72-12, interespacio central no diferenciado.- Figs. 258-261. *Nitzschia gandersheimiensis*.- Fig. 258. MET, E-70/PROGMEX-I, valva lineal-lanceolada con ápices capitados, estriación transapical paralela, el triángulo muestra el interespacio central.- Fig. 258a. MET, fíbulas engrosadas hacia el ápice.- Fig. 258b. MET, la flecha señala el interespacio central.- Fig. 259. MET, E-35/CIBAC-I, valva con el margen del rafe ligeramente constriñido, ápices rostrados y la flecha muestra el interespacio central.- Fig. 260. MET, E-66A/ON-79-05, valva con márgenes paralelos, la flecha indica el interespacio central.- Fig. 261. MET, E-63/PROGMEX-I, la flecha muestra el interespacio central.- Fig. 262. CF, E-88/PROGMEX-I, valva lineal-lanceolada con rafe marginal, nótese una area hialina central extremadamente estrecha, la flecha muestra el interespacio central.

LAMINA 28

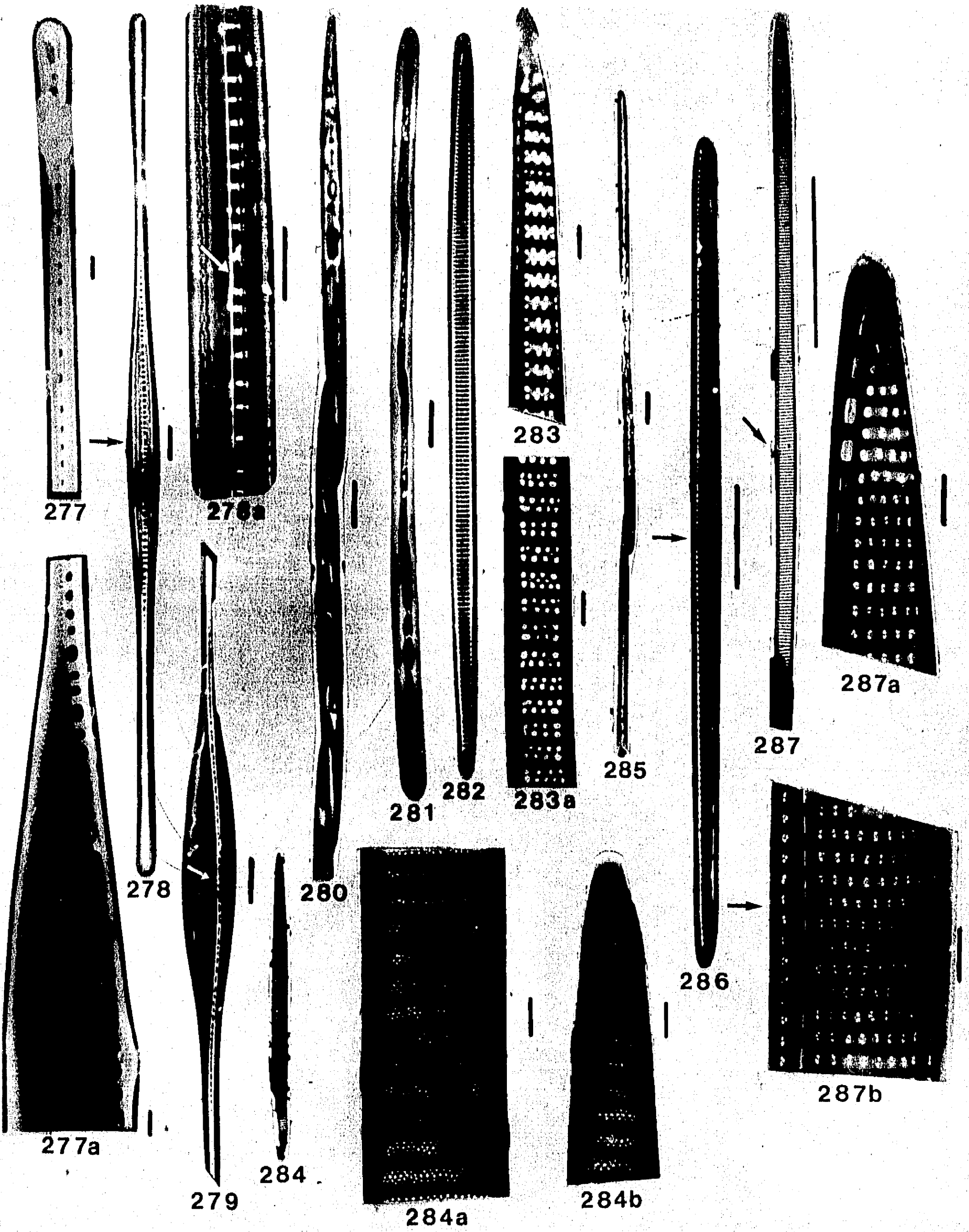
Figs. 263-276; escala = 1 micrómetro en Figs. 265a-265b, 267-268, 269-269a.

Figs. 263-265b. *Nitzschia interruptestriata*.- Fig. 263. MEB, E-38/COSMA-72-12, valva lineal-lanceolada con ápices ligeramente capitados, se observan dos áreas hialinas estrechas longitudinales y estriación transapical paralela.- Fig. 264. MET, E-22/CIBAC-I, valva con márgenes convexos, la flecha muestra el interespacio central poco diferenciado de los demás interespacios.- Fig. 265. MET, E-32/COSMA-72-12, valva con ápices ligeramente capitados, la flecha muestra el interespacio central.- Fig. 265a. MET, se observa que cada estría presenta doble hilera de poros pequeños, la flecha muestra al nódulo central.- Fig. 265b, se observan interespacios circulares y una fíbula terminal engrosada en el ápice.- Figs. 266-269a. *Nitzschia sicula*.- Fig. 266. CF, E-50C/ON-79-05, valva lanceolada sin interespacio central evidente (flecha).- Fig. 267. MET, E-71/PROGMEX-I, la flecha muestra el interespacio central y al nódulo central.- Fig. 268. MET, E-85/PROGMEX-I, se observa el ápice rostrado, costillas evidentes y estriación radial con hileras variables de poros entre dos costillas.- Fig. 269. MET, E-55/PROGMEX-I, valva lineal-lanceolada.- Fig. 269a. MET, ápice cuneiforme.- Fig. 270. *Nitzschia ossiformis*. CF, E-78/PROGMEX-I, valva alargada con porciones media y terminales ensanchadas, rafe marginal, fíbulas delgadas y muy próximas entre sí, la flecha muestra el interespacio central.- Figs. 271-273. *Cylindrotheca closterium*.- Fig. 271. CF, E-37A/COSMA-71-04, valva lineal-lanceolada.- Fig. 272. CF, E-40/COSMA-71-04, valva con región central convexa, ápices curvados en la misma dirección, la flecha muestra el interespacio central, las fíbulas son extremadamente delgadas.- Fig. 273. CF, E-18/DM-79-11, un ápice curvado.- Figs. 274-276. *Nitzschia longissima*.- Fig. 274. CC, E-18/PROGMEX-I, valva lineal con porción central convexa.- Fig. 275. CC, E-30B/COSMA-71-04, fíbulas muy cercanas unas de otras.- Fig. 276. CF, E-40A/COSMA-72-12, la flecha muestra el interespacio central.

LAMINA 29

Figs. 277-287b; escala = 1 micrómetro en Figs. 277-277a, 283-283a, 284a-284b, 287a-287b.

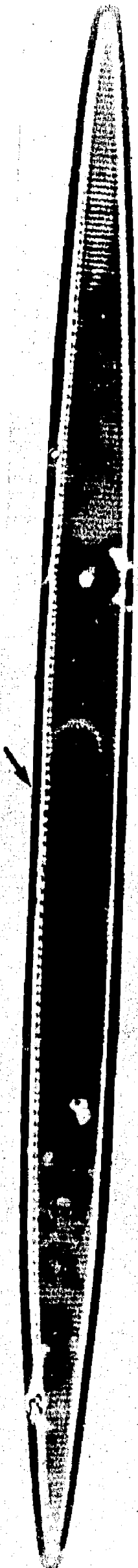
Figs. 277-279. *Nitzschia longissima*.- Fig. 277. MEB, E-24A/COSMA-72-02, detalle de la porción terminal, se observan las fíbulas extremadamente cercanas y ápice ligeramente capitado.- Fig. 277a. MEB, interespacio central no diferenciado.- Fig. 278. CF, E-41/COSMA-71-18, valva lineal-lanceolada ligeramente convexa en la porción central, rafe en posición central valvar.- Fig. 278a. CF, la flecha muestra al interespacio central poco diferenciado.- Fig. 279. CF, E-65/PROGMEX-I, interespacio central no diferenciado.- Figs. 280-283. *Nitzschia pungens*.- Fig. 280. CF, E-74A/PROGMEX-I, células robustas en cadena.- Fig. 281. CF, E-70/PROGMEX-I, células delgadas en cadena.- Fig. 282. CF, E-40/DM-79-11, valva lineal-lanceolada.- Fig. 283. MET, E-10/ON-79-10, porción terminal con dobles hileras de estrías entre cada costilla.- Fig. 283a. MET, porción central con dobles hileras de estrías entre cada costilla, una fíbula entre cada dos costillas.- Figs. 284-284b. *Nitzschia pungens* fo. *multiseries*.- Fig. 284. MET, E-23A/FBC-80-08, valva lineal-lanceolada.- Fig. 284a. MET, porción central valvar, muestra la criba perforada por tres y cuatro hileras de poroides entre dos costillas transapicales, una fíbula entre dos costillas.- Fig. 284b. ápice cuneiforme.- Figs. 285-287b. *Nitzschia pseudodelicatissima*.- Fig. 285. CF, E-13/FBC-81-07, células en cadena.- Fig. 286. CF, E-77/PROGMEX-I, valva lineal-lanceolada, la flecha muestra el interespacio central.- Fig. 287. MET, E-67/PROGMEX-I, estrías transapicales paralelas, la flecha señala el interespacio central.- Fig. 287a. MET, ápice cuneiforme.- Fig. 287b. MET, la flecha muestra el nódulo central, también se observa la vela reticulada entre los poros.



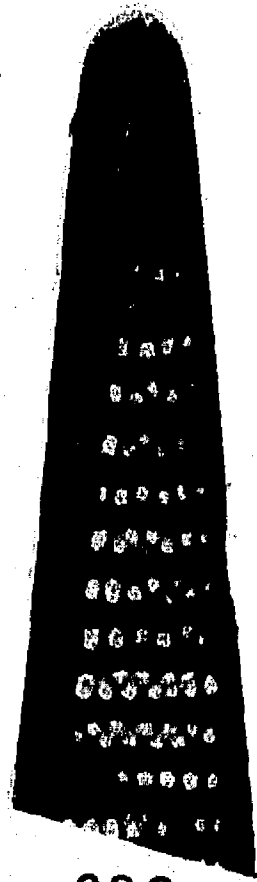
LAMINA 30

Figs. 288-294; escala = 1 micrómetro en Figs. 289-290, 292-292a.

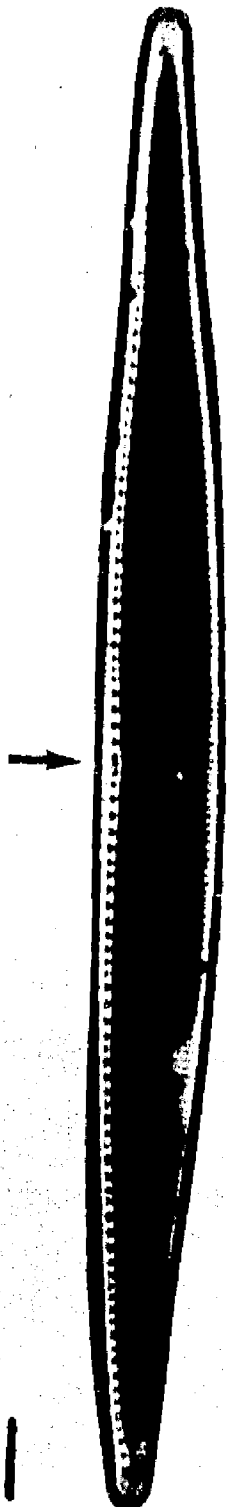
Figs. 288-290. *Nitzschia subfraudulenta*.- Fig. 288. CF, E-77/PROGMEX-I, valva lineal-lanceolada con rafe marginal, estrías transapicales paralelas, la flecha indica el interespacio central no diferenciado.- Fig. 289. MET, E-26A/FBC-80-08, ápice cuneiforme, se presenta el canal del rafe ligeramente curvado hacia el nódulo polar.- Fig. 290. MET, E-31/FBC-81-10, porción central en la que se observa ausencia de nódulo central, así como doble hilera de estrías en zig-zag entre cada dos costillas.- Figs. 291-292a. *Nitzschia subpacifica*.- Fig. 291. CF, E-86/PROGMEX-I, valva lineal lanceolada con rafe marginal, el margen opuesto al rafe es ligeramente convexo, la flecha muestra el interespacio central diferenciado.- Fig. 292. MET, E-38A/COSMA-72-12, ápice cuneiforme, se observan por lo general dos hileras de estrías entre cada dos costillas.- Fig. 292a. MET, porción central valvar en la que se observa el nódulo central y la quilla marginal.- Figs. 293-293a. *Nitzschia socialis*.- Fig. 293. CF, E-32/COSMA-71-18, valva lineal-lanceolada con rafe central, fíbulas con interespacios largos y cortos, así como ápices cuneiformes.- Fig. 293a. CF, valva con estrías transapicales paralelas.- Fig. 294. *Nitzschia vidovichi*. CF, E-75/PROGMEX-I, valva lineal-lanceolada con rafe cóncavo hacia la porción central y marginal hacia los ápices, fíbulas gruesas muy cercanas entre sí, ápices capitados y estrías transapicales paralelas.



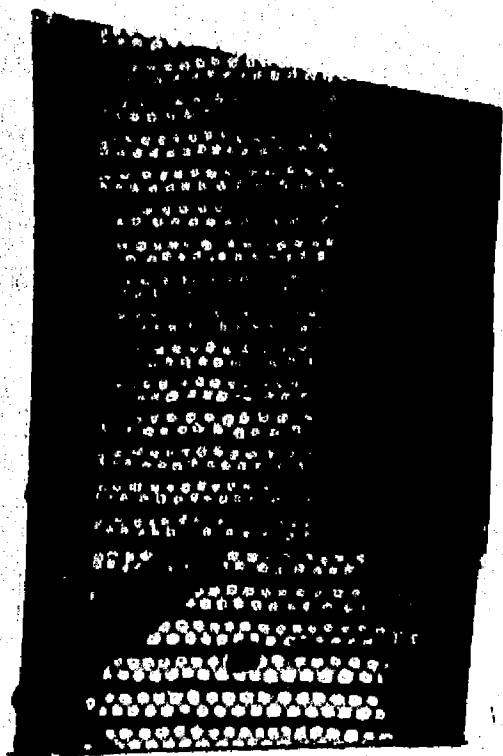
288



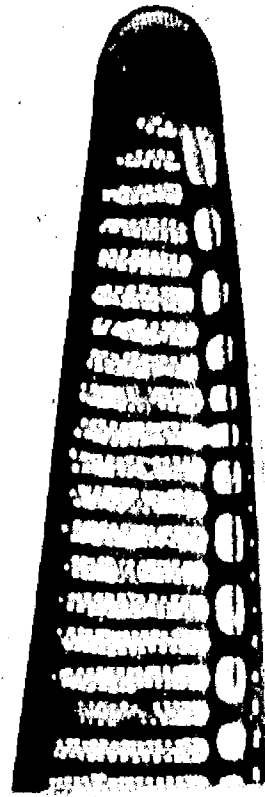
289



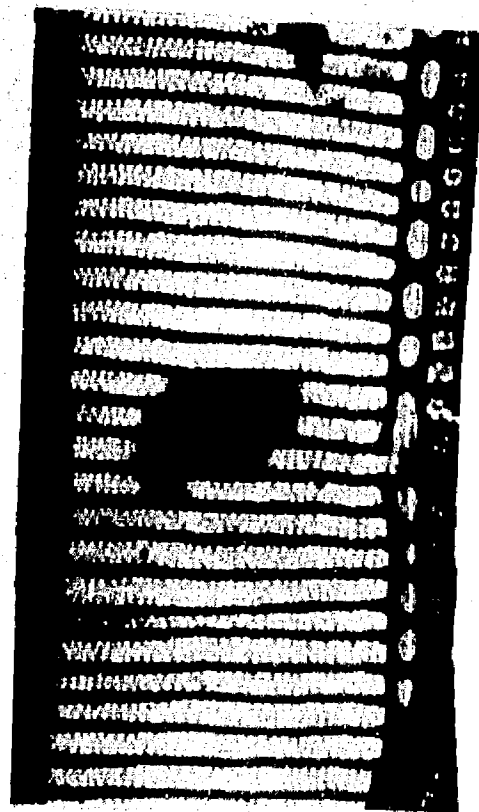
291



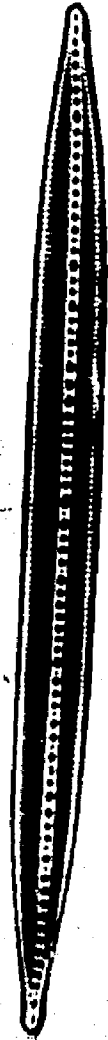
290



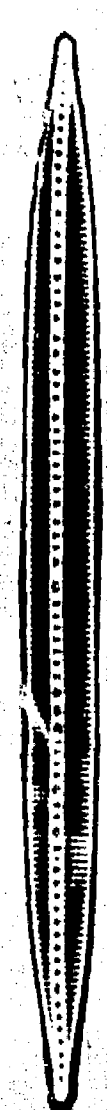
292



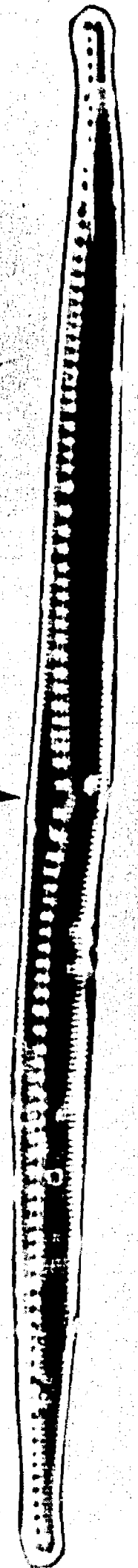
292a



293



293a



294