



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

COMPOSICIÓN DEL FITOPLANCTON DE RED EN BAHÍA DE BANDERAS, MÉXICO, 1990-1991

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE

MAESTRO EN CIENCIAS (BIOLOGÍA DE SISTEMAS
Y RECURSOS ACUÁTICOS)

P R E S E N T A

BIOL. ERNESTO BRAVO SIERRA

DIRECTOR DE TESIS: DR. DAVID URIEL HERNANDEZ BECERRIL



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**COMPOSICIÓN DEL FITOPLANCTON DE RED EN
BAHÍA DE BANDERAS, MÉXICO, 1990-1991**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE

**MAESTRO EN CIENCIAS (BIOLOGÍA DE SISTEMAS
Y RECURSOS ACUÁTICOS)**

P R E S E N T A

BIOL. ERNESTO BRAVO SIERRA

MÉXICO, D. F.

1998

AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo y la ayuda brindada por las siguientes Instituciones y representantes:

Al Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM., en especial al Dr. Daniel Alvarez León.

Al Laboratorio de Invertebrados de la Facultad de Ciencias, UNAM, en especial a la Dra. Mariana Fernández Alamo y colaboradores por toda el valioso apoyo.

Al Laboratorio de Ecología de Pesquerías del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM., en especial al Dr. Virgilio Arenas Fuentes y colaboradores.

Al Servicio de Microscopio Electrónico de Barrido del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, (ICML, UNAM), en especial a la Biol. Yolanda Hornelas.

A la Unidad de Microscopía Electrónica (UME) del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional, (Cinvestav IPN), en especial a la Quím. Sirenia Gonzalez Pozos y a la Biol. Lourdes Rojas.

Al Laboratorio de Fitoplancton marino y Mixohalino, Depto. de Hidrobiología, UAM-Iztapalapa, en especial a la Dra. Maria Esther Meave del Castillo y colaboradores.

Al Laboratorio de Microcine de la Facultad de Ciencias, UNAM, en especial a la Biol. Anabel Bieller Antolín.

A la CONABIO, por el apoyo prestado durante 4 meses dentro del proyecto No. H176.

A la DGAPA-PAPIIT, UNAM, por el apoyo económico prestado durante la culminación de la tesis dentro del Proyecto IN210596

A mi tutor el Dr. David U. Hernández Becerril por enseñarme, orientarme y más que nada por ser mi amigo en todo momento.

A mi esposa e hija por su valiosa y paciente ayuda.

A **TODOS** los que de una u otra forma me ayudaron y colaboraron para la culminación del presente documento.

Por último GRACIAS A LA VIDA MISMA POR PERMITIRME FINALIZAR, AUN CON TODOS LOS CONTRATIEMPOS QUE ESTA NOS IMPONE.

CONTENIDO

RESUMEN	1
I-INTRODUCCION	2
I-1-ANTECEDENTES	3
I-2-OBJETIVOS	3
II-CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS GRUPOS DEL FITOPLANCTON	4
II-1-DIATOMEAS	4
II-2-DINOFLAGELADOS	4
II-3-SILICOFLAGELADOS	5
II-4-ALGAS VERDE-AZULES	6
III-AREA DE ESTUDIO	6
III-1-LOCALIZACION Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA	6
III-2-CLIMA	6
III-3-BATIMETRIA	7
III-4-CIRCULACION Y CORRIENTES	7
IV-METODOLOGIA	7
IV-1-TRABAJO DE CAMPO	7
IV-2-TRABAJO DE LABORATORIO	8
IV-3-TRABAJO DE GABINETE	8
IV-4-CONSIDERACIONES METODOLOGICAS	10
V-RESULTADOS	11
FITOPLANCTON	11
V-1-A-DESCRIPCIONES	12
V-1-A-DIATOMEAS	12
V-1-B-DINOFLAGELADOS	53
V-1-C-SILICOFLAGELADOS	76
V-1-D-ALGAS VERDE-AZULES	77
V-2-PARAMETROS FISICO-QUIMICOS	78
V-3-ANALISIS DE AFINIDAD	79
V-4-DISTRIBUCION	79
VI-DISCUSSION	80
VII-CONCLUSIONES	85
VIII-PERSPECTIVAS	86
IX-BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	87
X-APENDICES	96
-1-TABLAS	96
TABLA-1. COORDENADAS GEOGRAFICAS	96
TABLA-2 PARAMETROS FISICO-QUIMICOS	96
TABLA-3 RESULTADOS DE AFINIDAD	97
TABLA-4 PRESENCIA, AUSENCIA Y DISTRIBUCION DE ESPECIES	98
-2- AREA DE ESTUDIO (MAPA)	102
-3- GLOSARIO	103
LAMINAS	

RESUMEN

La Bahía de Banderas es un cuerpo de agua abierto de forma semicircular de aproximadamente 43 km en su parte norte-sur (la más larga) y de casi 37 km en la este-oeste con una área de 963 km². Está localizada entre los estados de Nayarit y Jalisco y es considerada dentro de los cuerpos de agua más importantes en el Pacífico Mexicano en cuanto a su producción pesquera para exportación y consumo local. Sus coordenadas geográficas están entre los 20° 24' y 20° 43' N y 105° 15' y 104° 42', en un área influenciada por tres diferentes masas de agua: La corriente fría de California y dos corrientes cálidas una del Golfo de California y otra la corriente este del Pacífico tropical.

El objetivo de este estudio es describir la composición del fitoplancton de red de ésta bahía. La relevancia de estudiar fitoplancton en dicha zona es el poco conocimiento de la flora planctónica en este tipo de ambientes en el Pacífico Tropical Mexicano. Se realizó un muestreo estacional en 14 localidades distribuidas a lo largo de toda la bahía incluyendo las desembocaduras de los principales ríos entre los meses de agosto de 1990 y febrero de 1991. Se tomaron 29 muestras superficiales con red de plancton (105 µm). También se tomaron datos referentes al pH, la temperatura y la transparencia. Las muestras se analizaron en microscopio óptico y electrónico y de igual manera se realizaron preparaciones permanentes para su identificación. Se registraron un total de 123 diatomeas, 61 dinoflagelados, 3 silicoflagelados y 4 algas verde-azules incluyendo especies, formas y variedades. Las diatomeas constituyen el grupo de microalgas más abundante, particularmente los géneros *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Proboscia* y *Pseudosolenia*, seguidas de los dinoflagelados y destacando entre éstos los géneros *Ceratium* y *Protoperdinium*. Los silicoflagelados y las algas verde-azules estuvieron menos representados aunque es notoria la presencia de un alga verde-azul endosimbionte de una diatomea. Este trabajo reporta por primera vez 12 especies nuevas para el Pacífico Mexicano, todas ellas diatomeas.

I-INTRODUCCIÓN

El fitoplancton marino comprende la fracción fotosintética del plancton, es decir, varios grupos diferentes de algas microscópicas, cuyas tallas oscilan entre 2 μm y 2 mm. Por cuestiones prácticas, éste ha sido dividido en micro, nano y picoplancton (mayor de 20 μm , entre 2 y 20 μm y menor de 2 μm , respectivamente). Sus características morfológicas, ecológicas y fisiológicas son usadas para realizar una confiable identificación. Estos organismos (productores primarios) captan y transforman la energía solar mediante el proceso de la fotosíntesis, el cual involucra la asimilación de bióxido de carbono y la liberación de oxígeno. Aunado a lo anterior esta comunidad constituye la fuente primaria de alimento para los consumidores del primer nivel trófico o plancton animal, representados éstos últimos por grupos diversos de animales microscópicos, larvas de peces, moluscos y crustáceos.

Los trabajos sobre fitoplancton marino en México son generalmente escasos debido a los diferentes problemas que involucra su estudio y probablemente a la poca tradición que tiene esta disciplina. Quizá otra razón puede ser el hecho de trabajar necesariamente con microscopios de buena calidad en estudios taxonómicos y florísticos, por la cual el número de estudiosos del fitoplancton es reducido. Asimismo, la mayoría de las especies se han descrito en zonas templadas y/o frías lo que implica un esfuerzo mayor dado que nuestras costas se ubican en regiones tropicales y aún en estas fechas se tienen pocos registros de muchos de ellos.

Los estudios sobre el fitoplancton marino del Pacífico Mexicano se han orientado al conocimiento sobre la flora y, por lo general, en la zona costera. Destaca el gran número de trabajos realizados hacia la parte norte (Península y el Golfo de California), dada su alta dinámica espacio-temporal y el gran interés que esta zona presenta para algunas pesquerías por la presencia de fenómenos de surgencia, además que esta zona sustenta poblaciones de fitoplancton con un número de especies notablemente alto (Hernández-Becerril 1988b). Aunado a lo anterior ésta zona ha sido favorecida por la existencia de varios centros de investigación (Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Centro Regional del Instituto de la Pesca-Mazatlán, Centro Regional de Investigaciones Pesqueras-Manzanillo, así como la Universidad Nacional Autónoma de México-estación Mazatlán). Por el contrario, el resto de las costas del Pacífico Mexicano presentan muy pocos estudios, solamente en la Bahía de Chamela de donde se han realizado algunos trabajos (Otero 1981; León-Alvarez 1983; Colombo 1986), y en fechas recientes, el Golfo de Tehuantepec (Hernández-Becerril *et al.* 1993; Aké-Castillo 1997; Meave y Hernández-Becerril 1998) en donde se han elaborado trabajos encaminados a conocer la flora fitoplanctónica de este lugar, donde también resaltan los fenómenos de surgencia.

El fitoplancton de Bahía de Banderas es prácticamente desconocido, sin colecciones de referencia confiables que permitan establecer comparaciones entre diferentes zonas. Solamente resultados preliminares (Bravo-Sierra y Hernández-Becerril 1997) resaltan que la bahía presenta una dinámica espacio-temporal acorde con la variación de especies, sugiriendo una composición fitoplanctónica diferente según la zona. En un sentido muy amplio (mesoescala), la bahía es considerada como una zona de transición en la convergencia de las masas de agua de origen Norte (Californianas) y de origen Sur (Mesoamericanas) que en su confluencia alimentan a la gran corriente Nor-Ecuatoriana (Salinas y Bourillón 1988). Por otro lado, Díaz *et al.* (1981) catalogan la bahía en el 7^o lugar como zona de pesca en el país.

Por lo antes expuesto, éste trabajo trata los aspectos morfológicos, taxonómicos y de sistemática del microfitoplancton de Bahía de Banderas, trayendo implícito la gran relevancia en el contexto biológico y ecológico para la zona; además, contribuye de manera directa a la elaboración de un inventario y formalmente a la colección de diatomeas del Herbario de la Facultad de Ciencias, UNAM. Además, parte de la información generada en este trabajo complementa los resultados para un proyecto auspiciado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad sobre diatomeas planctónicas del Pacífico Mexicano (No. de proyecto H176).

De esta manera se comparará la flora fitoplanctónica de la bahía con la del Pacífico Mexicano, esperando comunidades cuya composición tenga gran similitud, dada la afinidad biogeográfica de las especies a estudiar, aunque no se descarta la posibilidad de observar variaciones en la composición de la flora de la bahía.

I- 1- ANTECEDENTES

Hasta el momento los trabajos sobre el fitoplancton en la zona de estudio son escasos. Entre éstos se encuentra el elaborado por Loyo-Rebolledo (1981), quien estimó el número de células, valores entre 10^4 y 10^6 cel/l, con los máximos en áreas litorales y los más bajos en las inmediaciones de la bahía, destacando que el 60% de la comunidad correspondía a pequeños fitoflagelados. Las especies identificadas fueron características de hábitos neríticos en su mayoría, aun cuando se presentaron algunas formas oceánicas y bentónicas. Por otro lado se menciona que en la porción occidental de la Bahía, la comunidad estuvo representada por *Nitzschia pacifica* y *N. delicatissima* (Bacillariophyceae), mientras en el oriente dominaron los fitoflagelados.

A parte del trabajo antes citado, existen otros estudios sobre fitoplancton efectuados en una zona cercana a la área de estudio, Bahía de Chamela, a 100 km de Cabo Corrientes. Uno de ellos es: el trabajo de Otero (1981), del cual se rescatan valores de productividad menores en primavera ($1.13 \text{ mg C/m}^3/\text{h}$) y máximos en otoño ($9.48 \text{ mg C/m}^3/\text{h}$), mientras que la densidad de células presenta un máximo primaveral (4×10^6 cel/l) y otro otoñal (1×10^6 cel/l). La clorofila "a" (30 mg cl "a"/m^3) en primavera y en otoño (1 mg cl "a"/m^3), estuvo acompañada por la dominancia de dinoflagelados y diatomeas respectivamente. León-Alvarez (1983) muestra resultados de fluctuaciones en la densidad de células ($0.9-2.2 \times 10^6$ cel/l) de una semana a otra que no tuvieron paralelo con los cambios de salinidad y temperatura, además registra dos pulsos, uno en otoño y otro en primavera, ambos dominados por las diatomeas centrales coloniales a profundidades entre 5 y 10 m. Los dinoflagelados se ubicaron básicamente entre 1 y 5 m, los ciliados a 5 m y los flagelados entre 1 y 25 m. Las especies reportadas son comunes a sistemas oceánicos tanto del Norte como del Sur del Pacífico Mexicano. Colombo (1986) sugiere que los florecimientos de diatomeas en esta zona son más probables cuando disminuye la temperatura del agua, aumenta la salinidad, los nutrimentos y existe alta turbulencia, porque se adaptan a las condiciones ambientales y se multiplican rápidamente sacando provecho del nutrimento; en cambio los florecimientos de dinoflagelados observados en verano, conducen a suponer que éstos prefieren aguas más cálidas y una salinidad mayor adaptándose más fácilmente a bajas concentraciones de nutrimentos.

Como complemento bibliográfico pueden considerarse algunos trabajos relevantes realizados en el Pacífico Mexicano, destacando los trabajos florísticos y taxonómicos que investigan no sólo la comunidad del fitoplancton en su conjunto (Round 1967; Mandra y Brigger 1972; Murray y Schrader 1983; Hernández-Becerril 1985; 1987a; Meave del Castillo y Hernández-Becerril en prensa), sino también grupos algales, en particular diatomeas y dinoflagelados (Hernández-Becerril 1987b; Cortés-Altamirano 1988; Hernández-Becerril 1988c; Licea *et al.* 1995; Moreno *et al.* 1996). Asimismo, cabe destacar algunos trabajos enfocados al estudio de géneros muy particulares (Hernández-Becerril 1988a; 1988b; 1989; 1991b; 1991c; 1991e; 1995; 1996; Hernández-Becerril y Tapia-Peña 1995). También existen trabajos de nuevos registros e incluso especies nuevas para el Pacífico Mexicano (Hasle y Fryxell 1977; Balech 1988; Gárate-Lizarraga 1989; Hernández-Becerril 1991a; 1992a; Hernández-Becerril 1996). Recientemente el trabajo realizado por Basto *et al.* (1996), en el cual reportan parámetros físico-químicos y grupos del zooplancton de la parte norte de Bahía de Banderas durante febrero y junio de 1995.

I- 2- OBJETIVOS

- Identificar y describir los taxa del fitoplancton de red en la bahía durante los tres fechas de muestreo.
- Analizar la distribución espacio-temporal del fitoplancton de red en la bahía con base en las tres muestreos realizados.
- Comparar la flora de red de la Bahía de Banderas con la flora del Pacífico Mexicano, con énfasis a la región de Baja California, Golfo de California y Pacífico Tropical Mexicano.
- Explicar la distribución de las especies en relación a algunas condiciones ambientales y fisiográficas de la Bahía de Banderas.

II- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS GRUPOS DEL MICROPLANCTON MARINO

II-1- DIATOMEAS

Las diatomeas son las algas unicelulares más abundantes y diversas estimando su número total en 100.000 especies en todos los ambientes (Round y Crawford 1989), se ubican dentro de la división Bacillariophyta (Round *et al.* 1990) y son responsables de por lo menos 20% de la producción primaria total producida por las plantas en la biósfera (Werner 1977). La principal característica en relación con otros grupos de algas es la silicificación de su pared celular (frústulo), la cual consta de tres partes: epivalva, hipovalva y cíngulo (Cupp 1943; Round *et al.* 1990; Hasle y Syvertsen 1996).

Sus cloroplastos, rodeados de cuatro membranas presentan lamelas con tres tilacoides. Como sustancia de almacenamiento tienen crisolaminarina y aceite. De manera general se conocen dos tipos de simetría: bilateral y radial. La reproducción vegetativa es por fisión binaria, en donde dos nuevos organismos son formados de una célula madre, la cual se divide en epi e hipovalva y cada una de estas a su vez en dos células, pero una de ellas de menor tamaño. Esta reducción de talla en la fase vegetativa de la mayoría de las diatomeas sugiere probablemente algún mecanismo para restablecer el tamaño original. Por otro lado se ha notado en algunas especies gran plasticidad en su pared celular, por lo que al dividirse no disminuye su talla, además se ha observado que la restitución del tamaño se obtiene mediante la reproducción sexual (Hasle y Syvertsen 1996). Las diatomeas pueden llegar a medir desde menos de 10 μm de longitud (o diámetro para las especies más pequeñas) hasta 1 mm para las especies de talla mayor.

El espectro de su forma de vida es muy amplio encontrándolas en el mar, agua dulce, aire (en forma de quistes o esporas de resistencia), e incluso en la zona polar. Asimismo pueden ser planctónicas, bentónicas, epífitas, epizoicas, endozoicas y endofíticas. Pueden ser unicelulares, formar cadenas o estar embebidas dentro de mucílagos. La gran mayoría de las formas planctónicas se encuentran formando cadenas o pueden estar asociadas en colonias. En fechas recientes, el estudio de *Pseudonitzschia* se ha incrementado dado que en grandes concentraciones algunas de las especies pertenecientes a dicho género tienen la peculiaridad de producir ácido domóico (neurotoxina), el cual tiene fuertes repercusiones a nivel global en el ecosistema marino (mortandades de peces, moluscos, etc.) e incluso trasciende al hombre, produciendo en éste alteraciones de tipo neuronal acompañados con otros síntomas tales como mareos, náuseas, dolor de cabeza, debilitamiento general, etc. (Hallegraeff 1993).

La sistemática en las diatomeas ha tenido dos principales vertientes, originalmente Simonsen (1979) propuso una clasificación basado en observaciones de microscopía óptica y electrónica elaborando una clave para las familias y posteriormente y considerando otras ideas se elaboró otra propuesta de clasificación (Round *et al.* 1990), principalmente basados en estudios que involucran mayor información de ultraestructura, fisiología y nuevas bases filogenéticas.

II-2- DINOFLAGELADOS

El origen del nombre de los dinoflagelados deriva del movimiento del flagelo rezagado (característico de este grupo) similar al movimiento de un sacacorchos, de ahí el término “dino” que significa “remolineante”. De esta manera los dos flagelos le confieren a los dinoflagelados la capacidad de nadar de 1 a 2 m/hr y 20 m/día, presentando migraciones dentro de los 15 m en la parte superficial de la columna de agua. Los dinoflagelados se constituyen junto con las diatomeas en el componente más importante del fitoplancton de agua marina y salobre, estimando su número entre 1,400 y 2,000 taxa vivientes (Taylor 1987; Sournia *et al.* 1991). Se encuentran ubicadas en la clase Dinophyceae dentro de la División Dinophyta (Moestrup 1992).

Presentan un núcleo particular en la que se da una combinación inusual de características eucarióticas y procarióticas, debido a ello el término mesocarionte ha sido usado para denominar éste singular tipo de núcleo. Sus cromosomas siempre están condensados, presentando una mitosis cerrada y, hasta fechas recientes, en ningún otro organismo se ha observado algo parecido a este tipo de mitosis (Steidinger y Williams 1970). Se reproducen sexualmente y asexualmente por fisión binaria. Casi todas las etapas vegetativas de los dinoflagelados son formas unicelulares móviles, pero hay también especies coloniales, cenobiales, parásitas y filamentosas. La mayoría de las

etapas móviles miden menos de 200 μm ; sin embargo, varias especies pueden alcanzar un tamaño mayor a 2 mm. De igual manera, la formación de quistes es común en las especies marinas de dinoflagelados; su pared es gruesa y algunas veces está ornamentada. Pueden ser tecados o atecados (desnudos), en los primeros la pared celular está constituida por placas celulósicas que presentan estructuras para su clasificación, como son espinas, bordes, rebordes, alas, aletas, etc., y en los segundos la pared celular o anfisma es lisa y de menor ornamentación. Como sustancias de reserva almacenan almidón, en forma de poliglucano y aceite (en largas cadenas de hasta 22 carbonos de ácidos grasos insaturados).

La diversidad de formas dentro de los dinoflagelados es paralela a la diversidad nutricional que presentan. Además de la fotosíntesis, la nutrición heterotrófica también está presente en, por lo menos, la mitad de especies de este grupo; además, presentan patrones saprofiticos, parasíticos, de simbiosis y holozoicos. Habitan el medio marino, donde pueden constituir una parte principal del plancton, sobre todo en el trópico (Taylor 1987; Steidinger y Tangen 1996). También están presentes en agua dulce, son pelágicos y bentónicos. Algunos presentan la capacidad de bioluminiscencia debido a la pigmentación o emisión de luz; asimismo los florecimientos de dinoflagelados en el océano son llamados “mareas rojas”, los cuales pueden ser o no nocivos para ciertos grupos de organismos tales como crustáceos, moluscos y peces; en la actualidad se constituyen en un tema de gran interés dado la problemática que involucra (ej. envenenamiento masivo de peces, intoxicaciones en el humano por consumo de mariscos contaminados, incluso la muerte por intoxicación).

La sistemática de este complejo grupo de microalgas se ha basado principalmente en caracteres morfológicos según Taylor (1978) y en fechas recientes se han incorporado otras características citológicas, fisiológicas, químicas, reproductivas, ecológicas y registros fósiles (Fensone *et al.* 1993).

II-3- SILICOFLAGELADOS

Son organismos microscópicos ubicados en la clase Dictyochophyceae dentro de la División Heterocontophyta (Moestrup 1992). Los silicoflagelados son un grupo relativamente pequeño de organismos marinos comparado con otros (diatomeas y dinoflagelados).

Presentan cloroplasto de color café-dorado, flagelos simples de tipo heteroconta muy delicados y esqueleto externo sólido, tridimensional y constituido de sílice con una serie de elementos tubulares. Por lo general sus células son redondeadas. Presentan mitocondrias y un gran número de dictiosomas (72) por organismo (Van Valkenburg 1980). El núcleo se encuentra en la parte central del esqueleto, mientras que el citoplasma parece flotar y cambiar de forma durante los desplazamientos del organismo y parte del esqueleto se extiende fuera de este citoplasma, para algunos autores esto es indicio de un desarrollo secuencial (Van Valkenburg 1971a), donde se ve como una serie de ramas tubulares espinosas que llegan a tener contacto con otras porciones del esqueleto dando como resultado un modelo de interconexiones.

Estos microorganismos viven en el océano y aunque el registro fósil es muy rico en especies, hoy en día existe sólo algunos representantes vivientes en el océano (Deflandre 1952; Loeblich *et al.* 1968; Glezer 1966; Van Valkenburg y Norris 1970; Mandra y Brigger 1972). Presentan nutrición fototrófica, mixo-trófica y heterotrófica. Su distribución se da tanto cerca de las costas como en áreas oceánicas. En el caso de los organismos flagelados, estos son de afinidades bentónicas, mientras que las especies ameboides se presentan en el océano y en áreas hipersalinas. Como característica distintiva son organismos sensibles a temperaturas altas, aunque toleran ciertos grados por arriba de la temperatura de su rango normal en cultivo (Van Valkenburg 1980). La plasticidad que presenta el grupo incluye modificaciones en parte de las estructuras que los conforman y en relación a las condiciones ambientales predominantes, lo cual se traduce en una variabilidad intraespecífica que distingue a este grupo y ha llevado a una gran confusión genérica y específica concerniente a su validación biológica.

Tradicionalmente se acepta la clasificación dada por Gemeinhardt (1930), aunque en ella ingresan otras ideas (Poelchau 1976) elaboradas por paleontólogos, en donde se visualizan estos organismos como animales y no como algas. Los silicoflagelados están asociados con grandes mortandades de peces (Moestrup y Thomsen 1990), e incluso en algunos estudios experimentales referentes a pruebas toxicológicas se ha demostrado su alto potencial tóxico (Shilo 1981; Dahl *et al.* 1989; Edvardson *et al.* 1990; Henriksen *et al.* 1993).

II-4- ALGAS VERDE-AZULES

Las llamadas algas verde-azules son asignadas a la división Cyanophyta dentro de la clase Cyanophyceae y algunas veces son llamadas Cianobacterias (Hoek *et al.* 1995) término que se refiere a sus características de procarionte, únicas entre las algas. También son conocidas como cianofitas (nombre tradicionalmente usado) que refleja las afinidades con las algales y su capacidad para liberar oxígeno mediante la fotosíntesis y la similitud entre sus estructuras (e. p. cloroplastos de eucariontes). Por ello, las algas verde-azules son retenidas dentro de las algas, pero considerando sus cercanas afinidades con las bacterias.

Presentan clorofila "a" y algunos pigmentos accesorios tales como ficocianina, aloficocianina, ficoeritrina, caroteno, flavacina, luteína, mixoxantina, mixoxantofila y zeaxantina. Como sustancias de reserva tienen gránulos de cianoficina (alanina y ácido aspártico); poliglucosa (como glicógeno). Carecen de núcleo, aparato de golgi, mitocondria y retículo endoplasmático. Se conoce en ellas solamente la reproducción asexual, aunque en muchas formas unicelulares y formas coloniales la reproducción es vegetativa, presentándose como división de las células. (Hoek *et al.* 1995). No poseen flagelos y son colonizadoras de todos los ambientes (dulce-acuícolas, salobres, marinas, suelo, rocas, etc).

Tradicionalmente, el sistema de clasificación ha estado basado tanto en las características morfológicas como citológicas de los organismos y casi nula ha sido la atención prestada a los caracteres eco-fisiológicos (Geitler 1932). Varios han sido quienes han modificado el sistema de clasificación (ver Anagnostidis y Komárek 1985, p. 293.), así como han compilado la información sobre este complejo grupo (Geitler 1925; 1932; 1942; Elenkin 1949). Por otro lado, con base en la taxonomía bacteriológica, Stainer *et al.* (1971) ubican las algas verde-azules dentro de otra clasificación, basados principalmente en estudios de fisiología y morfología en cultivos clonales, aportando una considerable controversia al respecto (Hoek *et al.* 1995).

III- ÁREA DE ESTUDIO

III-1-LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA

De acuerdo con la división geográfica del Golfo de California que hacen Roden y Emilsson (1980), la Bahía de Banderas pertenece a la provincia hidrográfica de la Boca del Golfo de California; dicha bahía es considerada como un sistema abierto con respecto a la zona pelágica, considerada como una de las de mayor dimensión en México. El litoral de esta gran bahía semicircular forma la parte sur-oeste de las costas de Nayarit y la noroeste de Jalisco (Anónimo 1975a). Se encuentra localizada entre los 20°24' a 20°47' de latitud norte y entre los 105°15' y 105°42' de longitud oeste. Limita al norte con el estado de Nayarit, al sur-oeste con el estado de Jalisco (Anónimo 1979). Salinas y Bourillón (1988) mencionan que en su porción oeste la bahía está limitada por una línea imaginaria de aproximadamente 43.24 km, que une a Punta de Mita con Cabo Corrientes. Los mismos autores mencionan otras medidas correspondientes a la bahía, como son: longitud este-oeste alrededor de 36.9 km y su ancho medio de norte a sur de unos 27 km, representando un área total de 963 km² y un litoral costero de 115 km aproximadamente. Al sur-oeste de Punta de Mita se encuentra el Archipiélago de las Islas Marietas, que consta de dos pequeñas islas, tres islotes y un par de rocas (Fig. 1).

III-2-CLIMA

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1973), la zona terrestre frente a la Bahía de Banderas presenta un clima del tipo A(C)W(W), es decir, un clima semicálido subhúmedo fresco con lluvias en el verano. La temperatura media anual es de 26° a 28°C, con excepción del área de Puerto Vallarta al poblado de Chimo en la costa sur, en donde es de 24°C. La precipitación media anual es variable, va de 600 a 1200 mm, siendo menor al norte y mayor en las zonas montañosas. La temperatura superficial promedio del agua en la bahía durante el invierno es de 23.2°C; en primavera 26.6°C, 28.8°C en verano y en el otoño de 26.2°C (Salinas y Bourillón 1988).

III-3-BATIMETRÍA

En términos generales puede decirse que la bahía está dividida por la isobata de los 200 m, la cual cruza aproximadamente por la parte media latitudinal de la bahía, delimitando una porción Norte y una Sur. Las aguas de la porción Norte son someras de tipo costero pues se encuentran casi en su totalidad sobre la Plataforma Continental, abarcando casi la mitad de la bahía, incluyendo además a las Islas Marietas. En la porción Sur, las profundidades se incrementan gradualmente hacia el Sureste, hasta alcanzar una profundidad máxima en la "fosa". El cambio en la profundidad en la mayor parte de la costa Sur es abrupto, por lo que se pueden encontrar profundidades de 1200 m a una distancia de la costa de apenas 463.3 m. El ancho de la Plataforma Continental en la porción de la entrada o boca del Golfo de California, desde Mazatlán a Punta Mita, es en promedio una prolongación que conecta a las Islas Marias e Islas Isabel y en donde la plataforma se extiende hasta las 102 km de la costa. Al sur de punta Mita la plataforma termina a los 13.8 km hacia el Este, teniendo un promedio de 9.3 km frente al pueblo de la Cruz de Huanacastle y hasta Puerto Vallarta. Ya en la costa Sur de Mismaloya es de 5.5 km y frente a Cabo Corrientes, de 2.7 km. Hacia el Sur de Cabo Corrientes, la Plataforma Continental es más angosta, con un promedio de 11.1 km, lo cual significa una tercera parte del ancho promedio existente al Norte de la bahía. Basados en lo anterior y en forma de resumen tenemos que la Bahía de Banderas reúne amplios contrastes en cuanto a su batimetría. La profundidad de las aguas en la porción norte es de tipo somero y costero y en la porción sur las profundidades se incrementan gradualmente hacia el sureste, hasta alcanzar una profundidad máxima de 1436 m en la "fosa" localizada frente a las costas de los ríos Quimixto y Yelapa (Salinas y Bourillón 1988). Loyol-Rebolledo (1981) señala que las aguas de la Bahía están estratificadas estableciéndose una termoclina superficial a los 10 metros.

III-4- CIRCULACIÓN Y CORRIENTES

La circulación del agua en el interior de la Bahía no se conoce con exactitud. Sólo se han registrado algunos datos aislados y frente a Puerto Vallarta en el mes de enero. Anónimo (1976) reporta un flujo al Norte siguiendo la línea costera. Por otro lado, Salinas y Bourillón (1988) mencionan que debido a la anchura de la bahía y a la topografía del fondo es muy probable que se establezca un sólo patrón de circulación dentro de la misma, siendo éste en sentido contrario a las manecillas del reloj, aunque la influencia en las aguas de la bahía estará dada por una corriente que viene ya sea del norte o del sur. En un sentido más amplio la bahía está influenciada por diferentes masas de agua tales como la contracorriente de California, la corriente propiamente dicha del Golfo de California y la corriente costera de Costa Rica, como lo reporta Badan (1997) para el litoral del Pacífico Mexicano; de igual forma correlaciona claramente la participación de estas masas de agua bien definidas con los procesos de surgencia, los cuales regulan buena parte del clima costero y determinan la productividad de las costas Mexicanas. Aunado a esto, De la Lanza (1991) hace una revisión completa de todo el Pacífico Mexicano, referente a la oceanografía geológica, física y química; De Cabo Corrientes a la frontera con Guatemala se refiere a una gran área dentro de la cual podría estar comprendida la Bahía de Banderas, e indicando el frente Doldrum (i. e. gradiente de aumento horizontal de salinidad) como punto límite entre la corriente Norecuatorial y la contracorriente de California, ubicado precisamente en los 20° N donde se encuentra la Bahía de Banderas. Badan (1997) resalta la estrecha relación existente entre la intensidad de la circulación y la intensidad de los vientos, los cuales juegan un papel importante en la dinámica oceanográfica y establecen las estructuras hidrográficas dominantes en el Pacífico Mexicano.

IV-MÉTODOS

IV-1- Trabajo de campo

Se realizaron tres campañas oceanográficas a bordo de embarcaciones de la Armada de México en los meses de agosto-1990, noviembre-1990 y febrero-1991. Estas campañas originalmente se realizaron con el fin de hacer avistamientos de cetáceos en la zona. Incluían la toma de muestras de zooplancton con transectos iniciando en Cabo Corrientes (estación 1) y siguiendo en dirección a Punta Mita, ubicándose las seis primeras estaciones fuera de la bahía (oceánicas) y el resto distribuidas dentro de la misma (internas), lo cual permite la comparación entre estas dos zonas.

Se realizaron muestreos en 14 localidades distribuidas de tal forma que éstas cubrieran el total del cuerpo de agua, incluyendo las desembocaduras de los principales ríos de la bahía (Fig. 1 y tabla 1). El barco se posicionó en la estación de muestreo, se bajó un lancha con motor fuera de borda de 50 hp y se procedió a hacer un arrastre superficial de fitoplancton con una red cónica tipo trapecio con abertura de malla de 105 µm, a una velocidad constante de dos nudos, durante 5 min. Dado que la red usada imposibilita el estudio de la comunidad entera del fitoplancton y seguramente se excluyeron especies pequeñas, la información en este estudio está basado en el muestreo de la fracción mayor del total de la comunidad. Los muestreos se realizaron durante el transcurso del día y las muestras fueron fijadas con formaldehído hasta alcanzar una concentración final del 4 %, de las cuales se tiene actualmente 11, 10 y 8 muestras que corresponden a las campañas anteriormente citadas, haciendo un total de 29 muestras. En cada zona de muestreo se tomaron datos de las siguientes variables: la transparencia con un disco de Secchi, la temperatura superficial con un termómetro graduado de 0-50^o C y el pH con un potenciómetro.

IV-2-Trabajo de laboratorio

El material colectado se analizó tomando una alícuota de de 3-4 ml por muestra con el microscopio óptico en preparaciones frescas y permanentes, estas últimas con material tratado (lavado y limpio) por medio del método de centrifugación y, posteriormente, oxidación de la materia orgánica para las diatomeas (según Simonsen 1974, Hasle 1978 y Hasle y Fryxell 1970). La identificación y las observaciones preliminares se realizaron con ayuda de un microscopio marca Zeiss (usando la técnica de contraste de fases campo claro y campo oscuro 5x, 40x y 100x). Adicionalmente con parte del material lavado y limpio se procedió a depositar una gota en un cubre-objetos, después que se secó, se metalizó con oro-paladio y posteriormente se observó en el microscopio electrónico de barrido marca (JEOL 1200 EX) del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Asimismo se realizaron observaciones en el microscopio electrónico de transmisión marca (JEOL 1200 EX) en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional, con muestras previamente lavadas y limpias.

El análisis de asociación entre los componentes de la comunidad del fitoplancton se realizó utilizando el índice de afinidad de Czechanovski (Margalef 1974), donde:

$$A = 2c/a+b,$$

c es el número de especies comunes en dos muestras,

a y b son el número de especies de las muestras que se comparan.

Se consideraron todas las especies bien identificadas, así como aquellas que fuesen indicadoras de aguas tropicales, templadas, frías, etc. dado que el análisis está basado en información de presencia-ausencia; se excluyeron aquellas especies de identificación dudosa.

IV-3- Trabajo de gabinete

El análisis de la información obtenida se realizó en el Laboratorio de Invertebrados de la Facultad de Ciencias, UNAM, y en el Laboratorio de Ecología de Pesquerías del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Las descripciones de todos los taxa tienen el mismo formato y siguen una clasificación y/o sistema taxonómico escogido por el autor. Se ilustran (presentados en láminas) la mayoría de los taxa, ya sea en fotografía óptica o en micrografía electrónica de barrido. En cada taxón se proporcionan las referencias que fueron utilizadas en su determinación, las características morfológicas, las dimensiones observadas, la distribución mencionada para cada taxón por dichos autores y, por último, las estaciones donde fue reportada para este estudio. Las medidas morfométricas para todos los organismos se hicieron sobre laminillas o fotografías, seleccionando al azar un número de 3 ejemplares, escogido arbitrariamente, salvo algunos casos en los cuales sólo fue observado un ejemplar. Al final, en el apéndice se incluye un índice alfabético de las especies estudiadas.

El sistema taxonómico adoptado para el grupo de las diatomeas fue el propuesto recientemente por Round *et al.* (1990), por ser el más actualizado y con nuevas bases filogenéticas principalmente apoyados en los estudios de fisiología y microscopía electrónica. La identificación de los organismos hasta especies y en algunos casos

variedades y formas se logró utilizando obras clásicas de taxonomía y sistemática como Hustedt (1930), Cupp (1943), Patrick y Reimer (1966, 1975), Hendey (1964), entre otros, y literatura más reciente como las publicaciones de Hernández-Becerril (1987a; 1987b; 1991b; 1991d; 1991e; 1993b; 1995; 1996); Hernández-Becerril y Tapia-Peña (1995); Hernández-Becerril y Meave (1996); Hasle y Syvertsen (1996); Moreno *et al.* 1996. La terminología utilizada para reconocer la estructura valvar y su ornamentación es la tradicional (según Anónimo 1975b y Ross *et al.* 1979), ayudado de obras específicas de algunos géneros en particular como Sundström (1986) para el género *Rhizosolenia* y Rines y Hargraves (1988) para el género *Chaetoceros*.

El sistema taxonómico adoptado para los dinoflagelados fue el propuesto por Taylor (1976), por ser el más utilizado así como por proveer información taxonómica de relevancia. Por otro lado, Fensome *et al.* (1993) presentan una nueva clasificación incluyendo tanto las especies fósiles como los ciclos de vida de muchos dinoflagelados; dando al estudio de los dinoflagelados un enfoque más amplio y diverso. Para la determinación de los taxa se utilizaron obras de relevancia como Jörgensen (1920), Osorio-Tafall (1942), Sournia (1968), Taylor (1976), Dodge (1982), y algunas obras más recientes de Fensome *et al.* (1993); Hernández-Becerril (1985; 1988a; 1988b; 1988c; 1989; 1991c); Hernández-Becerril y Navarro (1996); Licea *et al.* 1995; Steidinger y Tangen (1996), entre otros. La terminología utilizada para reconocer las estructuras y su ornamentación se realizó en base a Taylor (1976) y Balech (1974).

El sistema taxonómico adoptado para los silicoflagelados fue el propuesto por Poelchau (1976), ya que provee información sistemática combinada con la distribución geográfica. Para su identificación se utilizaron obras de relevancia tales como Deflandre (1952), Loeblich *et al.* (1968), Glezer (1970), Van Valkenburg y Norris (1970), Mandra y Brigger (1972), Poelchau (1976) y Van Valkenburg (1980).

Para las algas verde-azules, el sistema taxonómico adoptado es el propuesto por Geitler (1932), por ser el tradicionalmente usado. Anagnostidis y Komárek (1985), Humm y Wicks (1980), así como Geitler (1932), son algunas de las referencias usadas para su identificación, incorporando la terminología usada en ellos para este trabajo.

La distribución general de cada una de las especies consideradas, se estableció con base en la bibliografía consultada, considerando que las especies no son estáticas y están a la deriva, dependiendo de muchos factores dentro de los cuales destacan la intensidad luminosa, la temperatura, la salinidad, las corrientes, la turbulencia, el tamaño de las células, etc. Cupp (1943) describe de manera clara la presencia y distribución de la diatomeas en el océano, así como la definición de algunos de los términos tales como nerítico, oceánico, etc. De igual forma se consultaron varios trabajos que sirvieron para obtener dicha información, tales como: Smayda (1958); Cupp (1943); Margalef (1961); Margalef y González (1969); Round (1973); Hasle (1976); Semina *et al.* (1976); Hernández-Becerril (1987a), adjudicando números para relacionar a las especies con ciertas condiciones como sigue:

- 1: bentónicas
- 2: estuarinas o de agua dulce
- 3: oceánicas (planctónicas)
- 4: neríticas (planctónicas)
- 5: de aguas templadas
- 6: de aguas cálidas o tropicales
- 7: de aguas templadas a tropicales o cosmopolitas.

El índice de afinidad de Czechanovski fue elegido pues nos da a conocer la posible afinidad entre diferentes comunidades por sitios de colecta. Este índice describe de manera rápida y sencilla las probables asociaciones entre las especies de las estaciones o puntos de colecta, presentando valores entre 1 (mayor afinidad) y -1 (afinidad nula). La interpretación de estos valores nos da información valiosa sobre la distribución del fitoplancton dentro de la bahía, así como probables grupos de especies asociadas con ciertas condiciones. Este análisis fue elaborado manualmente y corroborado con la ayuda del programa Microsoft Excell (versión 5.0), tomando en cuenta solamente las especies totalmente identificadas.

IV-4-CONSIDERACIONES METODOLOGICAS

La morfología de un organismo es la expresión compleja de su genotipo; así mismo, el cambio fenotípico se debe al ambiente, las transformaciones del ciclo de vida y otras influencias. Las características morfológicas y la distribución biogeográfica de los organismos se continúan utilizando como base para una clasificación tradicional de las especies. Para las diatomeas se usa con mayor frecuencia caracteres taxonómicos morfológicos incluyendo procesos labiados, reforzados, así como rasgos particulares en la valva como son el número de estrias, el tipo de areolas, etc. Para los dinoflagelados tecados los patrones de inserción de las placas han sido los caracteres más diagnósticos, y para los desnudos aunque también son de gran uso los rasgos morfológicos se han usado también otros caracteres de ultraestructura.

Más recientemente se ha puesto énfasis en los caracteres morfológicos, como la constitución lipídica, los pigmentos, la bioquímica de sustancias como las toxinas, características inmunocitológicas, el número de cromosomas, el contenido de DNA, así como características nucleares y secuenciación de DNA.

En este trabajo se sigue un criterio morfológico tradicional como lo establecieron diversos autores (Geitler 1932; Cupp 1943; Poelchau 1976; Van Valkenburg 1980; Balech 1988; Round *et al.* 1990; Hasle y Syvertsen 1996; Steidinger y Tangen 1996). Se incluye un glosario de términos utilizado en las descripciones de las especies.

La taxonomía busca delimitar grupos estables de individuos que comparten características comunes. El uso de nombres correctos para especies de fitoplancton debe cumplir requerimientos rigurosos para ser incluidos dentro del Código Internacional de Nomenclatura Botánica (ampliamente usado para algas), el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (a veces usado para dinoflagelados y silicoflagelados) y el Código Internacional de Nomenclatura de Bacterias (usado para cianobacterias) cuyo objetivo principal es producir una nomenclatura lo más estable posible para evitar así duplicar descripciones de una misma especie. Cada uno de estos códigos tienen reglas dentro de las cuales se circunscriben los estudiosos para cada uno de estos grupos. Para fines de comprensión se sigue el Código de Nomenclatura Botánica aunque algunos de los taxa reportados en este trabajo son considerados por los zoólogos en sus clasificaciones por algunas características comunes con el plancton animal; así mismo se comparan las observaciones realizadas por el autor con la bibliografía de referencia para el Pacífico Mexicano y en algunos casos con bibliografía mundial.

V-RESULTADOS

FITOPLANCTON

La composición del fitoplancton estuvo constituida por 191 taxa (incluyendo especies, formas y variedades), 123 diatomeas, 61 dinoflagelados, 4 cianobacterias y 3 silicoflagelados. Del total, 33 taxa tuvieron una determinación dudosa. De igual forma, el mayor número de especies de identificación dudosa corresponde a las diatomeas (26), seguido de los dinoflagelados 6 y, por último, solamente 1 alga verde-azul. Las diatomeas, estuvieron distribuidas espacio-temporalmente en todas las estaciones, representando el 64.4 % del total de las especies. Los dinoflagelados, el segundo grupo algal después de las diatomeas, de menor importancia, representando un 31.9 %. Los silicoflagelados al igual que las cianobacterias fueron los grupos minoritarios, sólo se encontraron en algunas estaciones, principalmente en puntos litorales y estuvieron poco representados en número, con 1.6 % y 2.1 % del total de los grupos algales, respectivamente. Los géneros más representativos fueron *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Proboscia* y *Pseudosolenia* para las diatomeas y *Ceratium* y *Protoperidinium* para los dinoflagelados. Los silicoflagelados y las cianobacterias estuvieron menos representados aunque es notoria la presencia de una cianobacteria endosimbionte de una diatomea. Este trabajo reporta por primera vez 12 nuevos registros para el Pacífico Mexicano todas ellas diatomeas.

DIATOMEAS

Las diatomeas pennales (48 taxa) estuvieron presentes principalmente en la zona nerítica o litoral, mientras que las diatomeas centrales (75), incluyendo aquí dos géneros muy bien representados *Chaetoceros* y *Rhizosolenia*, estuvieron distribuidas por toda la bahía. Sobre la base de la revisión bibliográfica realizada (ver descripciones) se establecen nuevos registros de diatomeas para el Pacífico Mexicano como sigue:

1. *Climaconeis scopuloroides*, típica de ambientes litorales.
2. *Climaconeis stromatolitos*, típica de ambientes litorales.
3. *Cocconeis decipiens*, típica de ambientes litorales.
4. *Cyclotella stelligera*, típica de ambientes litorales.
5. *Mastogloia aquilegiae*, típica de ambientes litorales.
6. *Mastogloia elegans*, típica de ambientes litorales.
7. *Mastogloia gibbosa*, típica de ambientes litorales.
8. *Mastogloia rhombica*, típica de ambientes litorales.
9. *Pleurosigma hamuliferum*, típica de ambientes litorales.
10. *Podocystis americana*, típica de ambientes litorales.
11. *Rhaphoneis superba*, típica de ambientes litorales.
12. *Toxarium hennedyanum*. típica de ambientes litorales.

DINOFLAGELADOS

Los dinoflagelados desnudos estuvieron poco representados (3 taxa), aunque cabe notar la presencia de uno de ellos (*Pyrocystis noctiluca*), que estuvo presente en casi todas las estaciones de la Bahía. Los dinoflagelados tecados estuvieron bien representados (58 taxa) resaltando dos géneros en importancia: *Ceratium* y *Protoperidinium*. Los dinoflagelados dominantes fueron: *Ceratium carriense* var. *carriense*, *Ceratium furca* var. *furca*, *Ceratium macroceros* var. *macroceros* *Protoperidinium conicum*, *Protoperidinium depressum*, *Protoperidinium latissimum*. *Protoperidinium mediterraneum*, *Protoperidinium oceanicum* y *Protoperidinium* cf. *latispinum*. Los dinoflagelados en general se distribuyeron en toda la bahía y en todas las estaciones sin presentar una afinidad por alguna zona en especial.

SILICOFLAGELADOS Y ALGAS VERDE-AZULES

Para los tres cruceros y en varias estaciones de la bahía, el silicoflagelado más representado fue *Dictyocha californica*, los otros dos taxa se presentaron en pocas estaciones y en menor proporción. Los ejemplares de las algas verde-azules se observaron en las estaciones costeras y sólo ocasionalmente. *Richelia intracellularis* y *Oscillatoria thiebautii* fueron las más frecuentes, aunque se logró identificar a *Anabaena* sp. de gran talla.

V-1-DESCRIPCIONES

V-1-A-DIATOMEAS

Los 123 taxa reportados en este trabajo están contenidos en 3 clases, 10 subclases, 25 órdenes, 35 familias y 58 géneros de acuerdo con la clasificación adoptada y propuesta por Round *et al.*, (1990), de los cuales 26 son de identificación dudosa (ver listado de especies por campaña).

De igual manera se nota un alto número de diatomeas centrales (75), a diferencia de 48 taxa de diatomeas pennales. Se observa la presencia de muchas especies planctónicas, aunque cabe la pena destacar la presencia de algunos taxa litorales, así como especies bentónicas. Se enlistan 111 taxa reportados para el crucero de agosto de 1990, 47 para noviembre de 1990 y por último 53 para el crucero de febrero de 1991 (ver V-2-A).

A continuación se describen los taxa, algunos están representados en láminas (fotografía óptica y micrografía electrónica de barrido) y según el esquema taxonómico y la clasificación de Round *et al.*, (1990). En cada taxón se proporciona las referencias que fueron utilizadas en su determinación, así como las características morfológicas y las dimensiones observadas y la distribución mencionada para cada taxón por dichos autores y por último las estaciones donde fue reportada para este estudio.

División: BACILLARIOPHYTA

Clase: COSCINODISCOPHYCEAE Round y Crawford

Subclase: Thalassiosirophyceidae Round y Crawford

Orden: Thalassiosirales Glezer y Makarova

Familia: Thalassiosiraceae Lebour

Género: *Thalassiosira* Cleve

Thalassiosira simonsenii Hasle y Fryxel
(No ilustrada)

Referencias:

- Hasle y Fryxell, (1977), p. 23, figs. 26-34, 97.
Hernández-Becerril y Tapia-Peña, (1995), p. 552, figs. 52-55.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 63.
Moreno *et al.*, (1996), p. 137, lám. 33, fig. 16.

Descripción:

Células por lo general solitarias de forma circular en vista valvar ligeramente convexa y rectangular en vista cingular. Presenta un anillo de procesos marginales (39). Dos procesos labiados marginales, separados a 120° uno con respecto al otro. Areolas hexagonales dispuestas en un patrón lineal. Diámetro: 26-29 µm. No. de proceso labiado en 10 µm: 1. No. de procesos reforzados en 10 µm: 5-7. Densidad de areolas en 10 µm: 7-8.

Distribución:

Subtropical, tropical. (Argentina, Lange *et al.*, 1983 y Ferrario y Sar, 1988). Estación en agosto 1.

Thalassiosira oestrupii var. *venrickae* Fryxel y Hasle
(Lám. 1, fig.1)

Referencias:

- Fryxell y Hasle, (1980), p. 801, figs. 11-19.
Rivera, (1981), p. 103, pls. 43-44.
Hernández-Becerril y Tapia-Peña, (1995), p. 550, figs. 42-43.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 83, pl. 12.

Descripción:

Células por lo general solitarias de forma circular en vista valvar y rectangular en vista cingular. Presenta un anillo de procesos reforzados marginales. Tiene un proceso reforzado y un proceso labiado ubicados ambos hacia el centro de la cara valvar y separados a una distancia aproximada de dos y media areolas uno del otro. Las areolas son circulares y están dispuestas en un patrón excéntrico. Diámetro: 10-29 μm . No. de proceso labiado en 10 μm : 1. No. de procesos reforzados en 10 μm : 3-5. Densidad de areolas en 10 μm : 7-9.

Distribución:

Subtropical, tropical y principalmente costera. Estación en agosto 1.

Thalassiosira sp1.

(Lám. 1, fig. 2)

Descripción:

Células solitarias y de forma de tambor. Presenta areolación radial, siendo las areolas de forma circular a hexagonal y valvas ligeramente convexas. Se observan en microscopio óptico algunos procesos marginales sin estar éstos dispuestos en un patrón sistemático. Diámetro: 20-25 μm . Densidad de areolas en 10 μm , margen: 6-7. Densidad de areolas en 10 μm , centro: 4-5.

Distribución:

Estación en agosto 1.

Thalassiosira sp 2.

(No ilustrada)

Descripción:

Células solitarias y de forma de tambor. Presenta areolación lineal con areolas hexagonales y valvas rectas. Se observa en microscopio óptico la presencia de un área de mayor silicificación en todo el margen sobre la cara valvar, quizá un anillo de procesos los cuales no se definen totalmente. Diámetro: 6-11 μm . Densidad de areolas en 10 μm margen: 10-11. Densidad de areolas en 10 μm centro: 12-13.

Distribución:

Estación en agosto 1.

Thalassiosira sp 3.

(No ilustrada)

Descripción:

Células solitarias y de forma de tambor. Valvas ligeramente convexas puesto que según el foco se observa la parte marginal o la parte central sobre la cara valvar. Areolación que va de sectorizado a radial pero sin patrón definido. Probable anillo de procesos marginales. Diámetro: 17-19 μm . Densidad de areolas en 10 μm centro: 3-4.

Distribución:

Estación en agosto 1.

Thalassiosira sp 4.

(No ilustrada)

Descripción:

Células solitarias y de forma de tambor. Valvas convexas pues según el foco se observa la parte marginal o la parte central sobre la cara valvar. Areolación que va de lineal a radial pero sin patrón definido. Diámetro: 7-9 μm . Densidad de areolas en 10 μm margen: 3-4. Densidad de areolas en 10 μm centro: 3-4.

Distribución:

Estación en agosto 8.

Género: *Planktoniella* Schütt

Planktoniella sol (Wallich) Schütt

(Lám. 1, fig. 3)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 63. fig. 27.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 39, pl. 2.

Moreno *et al.*, (1996), p. 111, lám. 28, fig. 14.

Descripción:

Células solitarias y de forma cilíndrica. La mayoría de ejemplares observados solo presentaron la valva incompleta sin sus extensiones o alas mucilaginosas alrededor de la célula (velo), característica diagnóstica para éste género. Presenta un proceso reforzado central y dos procesos labiados en el margen, ubicadas aprox. a 170°. Diámetro: 20-25 µm. Densidad de areolas en 10 µm: 7-10.

Distribución:

Oceánica, amplia distribución en el trópico y subtropical. Estación en agosto 1.

Familia: Skeletonemataceae Lebour

Género: *Skeletonema* (Greville) Cleve

Skeletonema costatum (Greville) Cleve

(Lám. 1, fig. 4)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 43. fig. 26.

Aké-Castillo *et al.*, (1995), p. 109, figs. 17-22.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 44.

Moreno *et al.*, (1996), p. 122, lám. 31, figs. 1-2.

Descripción:

Células de forma cilíndrica en vista cingular y circulares en vista valvar. Valvas ligeramente convexas. Por lo general en cadenas unidas por procesos marginales (10-14 o más) dispuestos en un anillo sobre la cara valvar, siendo éstos más largos que el manto valvar notándose en la unión con las otras células un pequeño abultamiento. Areolas cuya forma va de ovaladas a circulares, presentando areolación lineal. Diámetro: 6-8 µm. No. de células por cadena: 7-10. Espacio entre células hermanas: 6-9 µm.

Distribución:

Oceánica, asociada con sp. planctónicas como *Bacteriastrum hyalinum* Lauder, *Chaetoceros affinis* Lauder var. *affinis*, *Chaetoceros peruvianus* Brightwell, *Dinophysis. caudata* Saville-Kent. Estaciones en agosto 2, 4, 8 y 9; en noviembre 4, 13 y 14 y en febrero 4, 9, 10 y 11.

Familia: Stephanodisceaceae Glezer y Makarova

Género: *Cyclotella* Kützing

Cyclotella meneghiniana Kützing

(Lám. 1, fig. 5)

Referencias:

Hustedt, (1930), p. 341. fig. 174.

Prasad *et al.*, (1990), p. 426, fig. 27.
Moreno *et al.*, (1996), p. 60, lám. 18, fig. 8.

Descripción:

Células circulares en vista valvar y en vista cingular presentan una parte cóncava y otra convexa como en forma de "S" siguiendo el mismo patrón en las dos valvas. En microscopio óptico se observa claramente el patrón de estriación, las cuales están dirigidas hacia el centro de la valva, terminando aproximadamente a 1/3 de la longitud de su radio. En la parte central no se observa ningún proceso aunque sí presenta unos pequeños puntos que resaltan, además es notable la presencia de un área elevada y otra hundida sobre la cara valvar, dado su forma sigmoide en vista cingular y sin areolación aparente. El tipo de areolas no es perceptible en microscopio óptico. Diámetro: 6-20 µm. Eje pervalvar: 2-5 µm. No. de estrías en 10 µm: 8-9.

Distribución:

Nerítica, marina y de agua dulce. Frecuente en el plancton marino. Estaciones en agosto 1 y 7.

Cyclotella striata (Kützing) Grunow
(Lám 1, figs. 6- 9)

Referencias:

Hustedt, (1930), p. 341. fig. 174.
Prasad *et al.*, (1990), p. 426, figs. 29, 35-44.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 34.
Moreno *et al.*, (1996), p. 60, lám. 18, fig. 9.

Descripción:

Células circulares en vista valvar. En microscopio óptico se observan claramente el patrón de estriación en sectores ocupando éste aproximadamente la mitad de la valva. Se nota un área circular en el centro de la valva diferente a la parte marginal en donde resaltan unos pequeños puntos rodeando a uno ubicado en el centro. No se observa la presencia de un área elevada y otra hundida sobre la cara valvar y tampoco es discernible el tipo de areolación. El tipo de areolas no es perceptible en microscopio óptico. Diámetro: 6-35 µm. Eje pervalvar: 8-10 µm. No. de estrías en 10 µm: 8.

Distribución:

Nerítica, marina y de agua dulce. Común cerca a la costa. Estación en agosto 1.

Cyclotella stylorum Brightwell
(Lám. 1, fig. 7)

Referencias:

Prasad *et al.*, (1990), p. 429, fig. 30.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 34.
Moreno *et al.*, (1996), p. 61, lám. 18, fig. 10.

Descripción:

Células circulares en vista valvar. En microscopio óptico se observan claramente el patrón de areolas en líneas ocupando éste aproximadamente un tercio del total de la valva. Se observa en el área central de la cara valvar una serie de puntos (procesos). El tipo de areolas no es perceptible en microscopio óptico. Son de mayor tamaño que las otras especies del género *Cyclotella*. Diámetro: 25-35 µm. No. de estrías en 10 µm: 8-10.

Distribución:

Nerítica, marina y de agua dulce. Común cerca a la costa. Estación en agosto 1.

Cyclotella stelligera Cleve y Grunow
(Lám. 1, fig. 8)

Referencia:

Prasad *et al.*, (1990), p. 426, fig. 28.

Descripción:

Células circulares en vista valvar. En microscopio óptico se observan claramente el patrón de areolas en forma de sectores ocupando aproximadamente un tercio del total de la valva. El segundo tercio está también dividido en sectores o costillas las cuales se desvanecen hacia el centro de la cara valvar. El tipo de areolas no es perceptible en microscopio óptico. Son la especie de menor tamaño en comparación con las otras especies del género *Cyclotella*. Es la primera vez que se registran ejemplares de este taxón en aguas marinas y para el Pacífico Mexicano. Diámetro: 5-10 µm. No. de estrías en 10 µm: 8-10.

Distribución:

Nerítica, marina y de agua dulce. Común cerca a la costa. Estación en agosto 1.

Subclase: Coscinodiscophycidae Round y Crawford

Orden: Melosirales Crawford

Familia: Melosiraceae Kützing

Género: *Melosira* Agardh

Melosira moniliformis (Müller) Agardh

(Lám. 2, fig. 10)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 39, fig. 1.

Hendey, (1964), p. 72, lám. 1, fig. 2.

Moreno *et al.*, (1996), p. 91, lám. 4, fig. 15.

Descripción:

Células de elípticas a cilíndricas en vista cingular, circulares y muy convexas en vista valvar. Por lo general están en cadenas (3-6) células. Presenta varios cloroplastos sin forma definida. Diámetro: 25-55 µm. Eje apical: 40-80 µm.

Distribución:

Nerítica y ocasionalmente en el plancton (ticopelágica). Estaciones en agosto 1 y 4.

Familia: Stephanopyxidaceae Nikolaev

Género: *Stephanopyxis* Ehrenberg

Stephanopyxis turris (Arnott *et* Greville) Ralfs

(No ilustrada)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 40, fig. 3.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 92.

Moreno *et al.*, (1996), p. 125, lám. 31, fig. 10.

Descripción:

Células cilíndricas cuyos polos son redondeados y/o convexas en vista cingular. Valvas hemisféricas y convexas. Presenta un anillo de procesos tubulares los cuales se unen a los procesos de la célula hermana (12 o más). Areolación granular. Areolas hexagonales cuyo tamaño varía un poco siendo más grandes las que están en la valva y más pequeñas las ubicadas en el manto valvar. Diámetro: 33-55 µm. Eje apical: 50-95 µm.

Distribución:

Nerítica y subtropical. Estaciones en agosto 4, 8, 9 y 14; en noviembre 4 y 7 y en febrero 1, 9, 10 y 11.

Orden: Aulacoseriales Crawford
Familia: Aulacoseiraceae Crawford
Género: *Aulacoseira* Ehrenberg

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen
(No ilustrada)

Referencias:

- Laws, (1988), p. 154, pl. 1, figs. 11-15.
Moreno *et al.*, (1996), p. 28, lám. 10, figs. 8-9.

Descripción:

Células de elípticas a esféricas en vista valvar y de rectangulares a cilíndricas en vista cingular. Presentan unas espinas en el margen de la cara valvar con las cuales se une a su célula hermana. Por lo general en cadenas de 2 o más células. Diámetro: 5-8 μm . Manto valvar: 25-35 μm .

Distribución:

Neártica, subtropical y de agua dulce. Estaciones en agosto 4, 8 y 9; en noviembre 4 y 7 y en febrero 4 y 9.

Orden: Coscinodiscales Round y Crawford
Familia: Coscinodiscaceae Kützing
Género: *Coscinodiscus* Ehrenberg

Coscinodiscus asteromphalus Ehrenberg
(Lám. 2, fig. 11)

Referencias:

- Hustedt, (1930), p. 452, fig. 250.
Hasle y Lange, (1992), p. 42, figs. 1-14.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 104, pl. 15.
Moreno *et al.*, (1996), p. 54, lám. 16, fig. 17.

Descripción:

Células discoidales con valvas excéntricas y en vista cingular rectangulares. La roseta central está formado por cinco o más areolas de mayor tamaño que las demás, las cuales están dispuestas en un patrón radial muy definido. Estas areolas son ligeramente más pequeñas cerca al margen. Diámetro: 83-250 μm . Número de areolas en 10 μm : 3-4

Distribución:

Amplia distribución. Estaciones en agosto 1 y 8.

Coscinodiscus granii Gough
(Lám. 2, fig. 12)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 56, fig. 21.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 109, pl. 17.
Moreno *et al.*, (1996), p. 57, lám. 17, figs. 6-7a-b.

Descripción:

Células discoidales con valvas excéntricas y en vista cingular cuneiforme. El manto valvar es más amplio hacia un lado mientras el otro lado es muy estrecho. Posee dos procesos labiados marginales a 120° uno en relación al otro. Las bandas del cingulo son muy similares. La areola central está bien definida. Diámetro: 95-180 μm .

Distribución:

Nerítica, de amplia distribución en aguas subtropicales. Estaciones en agosto 4 y 11; en noviembre 4 y en febrero 9 y 13.

Coscinodiscus centralis var. *pacifica* Gran y Angst
(Lám. 1, fig. 13)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 60, fig. 24, pl. 2.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 104. pl. 15.
Moreno *et al.*, (1996), p. 60, lám. 17, fig. 1.

Descripción:

Células por lo general solitarias, de forma discoidal en vista valvar y rectangular en vista cingular. El patrón de areolación es radial y aunque están dispuestas en forma lineal desde el margen y hacia el centro se nota una ligera tendencia de lo fasciculado a espiral. Valvas cuyos lados están arqueados o ligeramente cóncavos en el centro. Presenta una roseta central definida por 6 areolas y una en el centro, carácter diagnóstico en este taxón. Es notorio el anillo de procesos marginales, así como los dos procesos labiados a 145° uno con respecto a otro. Diámetro: 170-235 µm.

Distribución:

Oceánica y subtropical. Estaciones en agosto 1 y 14; en noviembre 1, 4, 6, 7 y 14 y en febrero 9, 12 y 13.

Coscinodiscus wailesii Gran y Angst
(No ilustrada)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 58, fig. 23.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 106. pl. 16.
Moreno *et al.*, (1996), p. 60, lám. 18, figs. 6-7.

Descripción:

Células de forma discoidal en vista valvar, rectangulares en vista cingular. Solitarias. No se distingue una roseta central como tal y las areolas terminan antes de llegar al nódulo central, siendo estas circulares, presentando areolación lineal. Diámetro: 270-335 µm.

Distribución:

Nerítica y tropical. Estaciones en agosto 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13 y 14; en noviembre 1, 4, 6, 7 y 14 y en febrero 9 y 13.

Coscinodiscus radiatus Ehrenberg
(Lám. 2, fig. 14)

Referencias:

- Hustedt, (1930), p. 420, fig. 225.
Cupp, (1943), p. 56, fig. 20, pl. 1, fig. 4.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 104. figs. 6d y 6e. pl. 18.
Moreno *et al.*, (1996), p. 58, lám. 18, fig. 2.

Descripción:

Células de forma circular o discoide en vista valvar y rectangulares en vista cingular. Por lo general solitarias. Sin roseta central definida y cuyas areolas son ligeramente más pequeñas en el margen a diferencia de las centrales. Las areolas son heptagonales por lo general observándose un pequeño poro en el centro de estas. Diámetro: 20-30 µm.

Distribución:

Nerítica y tropical, reportada para el Golfo de México, Golfo de California. Estación en agosto 6.

Género: *Actinocyclus* Ehrenberg

Actinocyclus octonarius Ehrenberg var. *octonarius*
(Lám. 2, figs. 15-16)

Referencias:

- Hendey, (1964), p. 83, pl. 24, fig. 3.
Navarro, (1981), p. 429, figs. 25-26.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 120.
Moreno *et al.*, (1996), p. 16, lám. 6, figs. 12-13.

Descripción:

Células solitarias de forma circular en vista valvar. Presenta areolas redondas las cuales en la parte marginal son más pequeñas y con arreglo radial, el resto son grandes y aunque no se nota un tipo definido de estriación forman compartimentos en forma de paquetes. Se observa un pseudonódulo cercano a la parte marginal en microscopía óptica. Diámetro: 64-85 μm .

Distribución:

Cosmopolita y nerítica. Estación en febrero 12.

Género: *Actinocyclus* Ehrenberg

Actinoptychus senarius (Ehrenberg) Ehrenberg
(No ilustrada)

Referencias:

- Navarro, (1981), p. 429, fig. 30.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 141. pl. 22.
Moreno *et al.*, (1996), p. 18, lám. 7, figs. 2-3.

Descripción:

Células solitarias de forma circular en vista valvar. Las areolas en la parte marginal son más pequeñas y con arreglo radial, el resto son grandes y aunque no se nota un tipo definido de estriación forman compartimentos en paquetes. De los seis compartimentos que se observan en la cara valvar, tres sobresalen y los otros tres se encuentran hundidos dando la sensación de ser escalones. Diámetro: 44-50 μm .

Distribución:

Ticoplanctónica, nerítica, cosmopolita. Océano Atlántico, Golfo de California. Estación en agosto 7.

Orden: Asterolamprales Round y Crawford, 1990

Familia: Asterolampraceae Smith, 1872

Género: *Asteromphalus* Ehrenberg

Asteromphalus flabellatus (Brébisson) Greville
(Lám. 3, fig. 17)

Referencias:

- Allen y Cupp, (1935), p. 123, fig. 22.
Fryxell y Hasle, (1973), p. 75, figs. 11a, b.
Hernández-Becerril, (1991d), p. 14, pls. 12, 13.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 135. pl. 24.

Moreno *et al.*, (1996), p. 26, lám. 10, fig. 1.

Descripción:

Células solitarias cuya forma varía de subcircular a subelíptica en vista valvar. Presenta 11 radios hialinos en cuya parte terminal se observa un proceso labiado. El radio mayor (singular) es más grueso y largo que los demás radios (ordinarios). Cerca del radio singular presenta una indentación en el margen de la cara valvar. Presenta areolas hexagonales del mismo tamaño, siendo su patrón de areolación muy fino. Diámetro menor: 47-54 μm . Diámetro mayor: 60-75 μm .

Distribución:

Nerítica y tropical, de amplia distribución. Estaciones en agosto 4 y 14 y en febrero 9.

Asteromphalus heptactis (Brébisson) Ralfs in Pritchard
(Lám. 3, fig. 18)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 69, fig. 32.
- Hernández-Becerril, (1991d), p. 26, pls. 28, 29.
- Hasle y Syvertsen, (1996), p. 137. pl. 24.
- Moreno *et al.*, (1996), p. 26, lám. 10, fig. 3.

Descripción:

Células solitarias cuya forma varía de subcircular a subelíptica en vista valvar y rectangular en vista cingular. Presenta 7 radios hialinos en cuya parte terminal se observa un proceso labiado. El radio mayor (singular) es más grueso y largo que los demás radios (ordinarios). Cerca del radio singular presenta una oquedad o indentación en el margen de la cara valvar. Presenta areolas hexagonales del mismo tamaño, siendo imperceptible algún patrón de areolación, bajo microscopía óptica. Diámetro menor: 46-154 μm . Diámetro mayor: 170-180 μm .

Distribución:

Oceánica y subtropical, de amplia distribución. Estaciones en agosto 8, 9 y 14; en noviembre 4 y en febrero 4 y 9.

Subclase: Biddulphiophycidae Round y Crawford
Orden: Triceratiales Round y Crawford
Familia: Triceratiaceae (Schütt) Lemmermann
Género: *Triceratium* Ehrenberg

Triceratium sp.
(No ilustrada)

Descripción:

Células cilíndricas en vista cingular y de forma triangular en vista valvar. Presenta tres ocelos en las esquinas de la cara valvar. Por lo general se encuentran unidades 2 o más células. Longitud: 80-150 μm .

Distribución:

Estaciones en agosto 14 y en febrero 9 y 10.

Género: *Odontella* Agardh

Odontella aurita (Lyngbye) Agardh
(No ilustrada)

Referencias:

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

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 236. pl. 49.
Moreno *et al.*, (1996), p. 106, lám. 27, fig. 9.

Descripción:

Células oblongas en vista cingular y de forma elíptica a subcircular en vista valvar. Son bipolares presentando una elevación o cuerno robusto en cada polo. La cara valvar es convexa y presenta algunas pequeñas espinas. En algunas ocasiones se encuentran en cadenas de 2-5 células unidas por los ocelos. Eje apical: 15-88 μm .

Distribución:

Nerítica, de amplia distribución pero más abundante en el ártico y regiones polares. Estaciones en agosto 1 y en febrero 9, 10 y 11.

Odontella longicruris (Greville) Hoban
(Lám. 3, fig. 19)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 154, figs. 111-A (1-2).
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 239.
Moreno *et al.*, (1996), p. 107, lám. 27, fig. 11.

Descripción:

Células oblongas en vista cingular y de elípticas a subcirculares en vista valvar. Son bipolares presentando una elevación o protuberancia de donde emerge un cuerno largo ubicado en el centro de la cara valvar y otros dos cuernos o espinas en los extremos ligeramente curvos (marginales). La valva es ligeramente convexa y presenta pequeñas espinas. El cuerno central parece que atraviesa la célula en el sentido apical, mientras que los cuernos marginales parecen estar insertados. El manto valvar es pequeño mientras el cíngulo es el doble o triple del tamaño de la valva. Diámetro: 8-25 μm . Eje apical: 31-58 μm .

Distribución:

Nerítica, de aguas subtropicales. Estaciones en agosto 4 y 8; en noviembre 4, 7 y 13 y en febrero 4, 9 y 12.

Odontella mobiliensis (Bailey) Grunow
(Lám. 3, figs. 20-21)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 153, fig. 110.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 239.
Moreno *et al.*, (1996), p. 107, lám. 27, fig. 12.

Descripción:

Células oblongas en vista cingular y de elípticas a subcirculares en vista valvar. Son bipolares presentando cuatro cuernos, dos de ellos son largos, robustos, rectos y emergen del margen de la cara valvar. Los otros dos están ubicados hacia el centro de la cara valvar, siendo de mayor talla y un poco menos gruesos que los marginales. La valva es convexa y el manto valvar representa 2/3 de la célula total. Se observa la presencia de ocelos los que se constituyen en cuernos marginales. Diámetro: 2-5 μm . Eje apical: 7-10 μm . Manto valvar: 3-8 μm .

Distribución:

Nerítica, de aguas subtropicales. Estaciones 4 de agosto y 4 de febrero.

Orden: Biddulphiales Krieger
Familia: Biddulphiaceae Kützing
Género: *Biddulphia* Gray

Biddulphia alternans (Bailey) Van Heurck
(No ilustrada)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 166, fig. 115.
Moreno *et al.*, (1996), p. 31, lám. 11, figs. 4-5.

Descripción:

Células triangulares en vista valvar y cilíndricas en vista cingular. A diferencia de sus hermanas del género *Odontella* un pseudo-ocelo en las tres esquinas de la cara valvar. No presentan cuernos aunque en algunos casos si se observan pequeñas espinas. La valva es convexa con tres protuberancias en los polos (pseudo-ocelos), el manto valvar representa 1/3 de la célula total. Las areolas de la cara valvar son diferentes en tamaño y distribución. Eje perivalvar: 37-39 μm . Manto valvar: 25-34 μm .

Distribución:

Nerítica. Estación en febrero 9.

Biddulphia biddulphiana (Smith) Boyer
(Lám. 3 fig. 22)

Referencias:

- Hustedt, (1930), p. 832, taf. 490.
Foged, (1975), p. 15, 1/2-3.
Navarro, (1982a), p. 14, pl. 5, figs. 1-2.
Round *et al.*, (1990). p. 246.
Moreno *et al.*, (1996), p. 31, lám. 1, fig. 7; Lám. 11, fig. 6.

Descripción:

Células de forma semi-circular, achatadas hacia los polos y con protuberancias en vista valvar y rectangulares en vista cingular. Tiene como *B. alternans* (Bailey) Van Heurck un pseudo-ocelo en las tres esquinas de la cara valvar. No presenta ningún cuerno pero si se observan en algunos casos pequeñas espinas. La valva es convexa con tres protuberancias en los polos (pseudo-ocelos), el manto valvar representa 1/3 de la célula total. Las areolas de la cara valvar y del pseudo-ocelo son diferentes en tamaño y distribución. Eje perivalvar: 50-55 μm . Manto valvar: 30-40 μm .

Distribución:

Nerítica y tropical. Reportada para el Golfo de California, Mar del Norte, Océano Indico y Atlántico. Estación en agosto 7.

Orden: Hemiaulales Round y Crawford
Familia: Hemiaulaceae Heiberg
Género: *Hemiaulus* Ehrenberg

Hemiaulus haukii Grunow in Van Heurck
(Lám. 3, figs. 23-24 y lám. 4 fig. 26)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 168, fig. 118.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 177.
Moreno *et al.*, (1996), p. 81, lám. 22, fig. 7-8.

Descripción:

Células rectangulares en vista valvar y elípticas en vista cingular. Por lo general se encuentran en cadenas (2-6), unidas por dos procesos finos y muy largos (1-2) ubicados en los extremos de la cara valvar, formando un

espacio grande entre células hermanas. La cara valvar es ligeramente curva o convexa. El manto valvar es corto y el cíngulo es amplio (más de 3/4 del total de la célula). Diámetro: 1-4 µm. Eje apical: 12-14 µm. Manto valvar: 2-4 µm.

Distribución:

Océánica o nerítica, común en aguas tropicales. Estaciones en agosto 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11 y 14; en noviembre 4, 13 y 14 y en febrero 1, 4, 9, 11 y 12.

Hemiaulus membranaceus Cleve

(Lám. 3, fig. 25)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 170, fig. 120.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 177.

Moreno *et al.*, (1996), p. 81, lám. 22, fig. 9.

Descripción:

Células rectangulares en vistas valvar y elípticas en vista cingular, por lo general en cadenas (2-4), unidas por dos procesos gruesos y apenas perceptibles en microscopio óptico, los cuales están ubicados en los extremos de la cara valvar y forman un espacio pequeño de forma lenticular entre células hermanas. La valva es ligeramente convexa. El manto valvar es muy corto y el cíngulo es muy amplio (más de 4/5 del total de la célula). Diámetro: 2-6 µm. Eje apical: 35-57 µm. Manto valvar: 8-12 µm.

Distribución:

Tropical, probablemente oceánica, en aguas cercanas al Ecuador. Estación en agosto 4.

Género: *Climacodium* Grunow

Climacodium frauenfeldianum Grunow

(Lám. 4, fig. 27)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 147, fig. 105.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 172, pl. 33.

Moreno *et al.*, (1996), p. 49, lám. 15, fig. 11.

Descripción:

Células en forma de "H" en vista valvar, sin bandas, unidas entre sí por las esquinas valvares (procesos) en cadenas (4-8 células), como una cinta la cual se enrosca sobre sí misma y a medida que se observa la parte final es de una talla mucho menor. Esta unión entre células hermanas crea unos grandes espacios o ventanas. La cara valvar es plana y con unas prolongaciones en los extremos (procesos). El manto valvar es corto. Eje apical: 65-96 µm. Eje perivalvar: 10-15 µm. Manto valvar: 2-8 µm.

Distribución:

Tropical y subtropical, oceánica. Océano Pacífico. Estaciones en agosto 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11 y 14; en noviembre 3, 4, 7 y 12 y en febrero 1, 4, 9 y 11.

Género: *Cerataulina* H. Peragallo

Cerataulina pelagica (Cleve) Hendey

(Lám. 4, fig. 28)

Referencias:

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 171, pl. 32.

Moreno *et al.*, (1996), p. 34, lám. 12, fig. 6-8.

Descripción:

Células de forma cilíndrica en vista cingular y circular a ovoide en vista valvar. Por lo general unidas a las células hermanas por pequeños procesos ubicados en la cara valvar apenas perceptibles en microscopio óptico. La cara valvar es cóncava y presenta dos procesos en los extremos. El manto valvar es corto. Eje apical: 75-110 μm . Eje perivalvar: 50-90 μm .

Distribución:

Cosmopolita. Estación en agosto 7.

Subclase: Lithodesmiophycidae Round y Crawford

Orden: Lithodesmiales Round y Crawford

Familia: Lithodesmiaceae Round

Género: *Lithodesmiun* Ehrenberg

Lithodesmiun undulatum Ehrenberg

(Lám. 4 fig. 29)

Referencias:

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

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 232, pl. 48.

Moreno *et al.*, (1996), p. 85, lám. 23, fig. 6.

Descripción:

Células solitarias pero también en cadenas, de forma triangular en vista valvar y cilíndricas en vista cingular unidas por unos delicados procesos con las células hermanas. La cara valvar es convexa y la parte central es cóncava. Long. total: 35-80 μm .

Distribución:

Neártica, de aguas tropicales y amplia distribución. Estación en agosto 13 y en febrero 11.

Subclase: Corethrophyidae Round y Crawford

Orden: Corethrales Round y Crawford

Familia: Corethraceae Lebour

Género: *Corethron* Castracane

Corethron spl.

(No ilustrada)

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular, cuyas valvas son cóncavas. En vista valvar son redondas. Tienen unas espinas o procesos que emergen de la parte marginal de la epivalva. La hipoteca también presenta espinas muy largas. Long. total: 150-255 μm .

Distribución:

Estación en agosto 7.

Género: *Ditylum* Bailey

Ditylum brightwelli (West) Grunow

(Lám. 4, fig. 30)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 148, fig. 107-A-B.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 230, pl. 48.
Moreno *et al.*, (1996), p. 67, lám. 19, figs. 15-16.

Descripción:

Células cilíndricas en vista cingular y circulares en vista valvar con un anillo de procesos o espinas en la parte central. De la parte media emerge un proceso que se extiende en un tubo largo y bien desarrollado. El manto valvar es amplio. Diámetro: 18-78 μm . Manto valvar: 85-110 μm .

Distribución:

Océanica, tropical y subtropical, de amplia distribución. Estaciones en agosto 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 11 y 14; en noviembre 3, 4, 7, 12 y 14 y en febrero 1, 4, 9, 10 y 13.

Subclase: Rhizosoleniophycidae Round y Crawford
Orden: Rhizosoleniales Silva
Familia: Rhizosoleniaceae DeToni
Género: *Proboscia* Sundström

Proboscia alata (Brightwell) Sundström
(lám. 4, figs. 31-32)

Referencias:

Sundström, (1986), p. 99, figs. 258-266.
Hernández-Becerril, (1995), p. 252, figs. 2-4.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 159, pl. 30.
Moreno *et al.*, (1996), p. 115, lám. 29, figs. 3-4.

Descripción:

Células solitarias o en pares de forma cilíndrica en vista cingular y circular en vista valvar, terminando en una proboscie. Presenta claspers y en la parte terminal de la proboscie en vez de terminar en punta, termina en unos pequeños dientes. Diámetro: 10-30 μm . Longitud: 315-410 μm .

Distribución:

Neártica y cosmopolita para aguas del trópico. Estaciones en agosto 2, 3, 6, 8, 9 y 14; en noviembre 12 y 14 y en febrero 4, 9 y 13.

Género: *Pseudosolenia* Sundström

Pseudosolenia calcar-avis (Schultze) Sundström
(Lám. 4, fig. 33 y Lám. 5 fig. 34)

Referencias:

Sundström, (1986), p. 95, figs. 40-46, 247-257.
Hernández-Becerril, (1995), p. 254, figs. 7-10.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 160, pl. 30.
Moreno *et al.*, (1996), p. 118, lám. 29, figs. 15-16.

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y de forma cónica en vista valvar con una ligera curvatura la cual se pronuncia más en la parte terminal donde está el proceso puntiagudo. Diámetro: 15-86 μm . Longitud: 360-550 μm .

Distribución:

Neártica y cosmopolita en aguas del trópico. Estaciones en agosto 3, 8 y 9; en noviembre 12 y 14 y en febrero 3, 4, 9 y 13.

Rhizosolenia bergonii H. Pérageallo

(No ilustrada)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 81, fig. 43.
Hernández-Becerril, (1995), p. 256, figs. 13-16.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 155, pl. 29.
Moreno *et al.*, (1996), p. 119, lám. 30, fig. 2.

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y circular en vista valvar. En la parte terminal de cada proceso en cada valva presenta una bifurcación, característica taxonómica para su identificación. Sin otaria. Diámetro: 12-68 μm . Longitud: 350-470 μm .

Distribución:

Oceánica, circunglobal en aguas subtropicales. Estaciones en agosto 1, 8 y 9 y en noviembre 6.

Rhizosolenia castracanei H. Pérageallo

(Lám. 5, fig. 35)

Referencias:

- Sundström, (1986), p. 37, figs. 15a-c, 16, 102-104, 108-111.
Hernández-Becerril, (1995), p. 256, figs. 17-18.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 151, pl. 28.
Moreno *et al.*, (1996), p. 119, lám. 30, fig. 3.

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y circular en vista valvar. En la parte terminal de cada valva tiene un proceso muy reducido. No tiene otaria. Diámetro: 15-70 μm . Longitud: 350-460 μm .

Distribución:

Oceánica en aguas subtropicales. Estaciones en agosto 2, 8, 9 y 13; en noviembre 6 y en febrero 1 y 9.

Rhizosolenia clevei var. *communis* Sundström

(Lám. 5, figs. 36-38)

Referencias:

- Hernández-Becerril, (1987b), p. 422, lám.4, figs. 20, 21.
Hernández-Becerril, (1995), p. 256, figs. 20-22.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 151, pl. 28.
Moreno *et al.*, (1996), p. 119, lám. 30, fig. 4.

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y circular en vista valvar. Por lo general con la presencia de una cianobacteria *Richelia intracellularis* Schmidt. La cara valvar termina en un proceso puntiagudo, observándose claramente en microscopio óptico la presencia de los claspers. Con otaria sobre la cara valvar. Diámetro: 10-38 μm . Longitud: 250-308 μm .

Distribución:

Tropical y subtropical. Estaciones en agosto 2, 3, 6, 8 y 9; en noviembre 1, 3, 4, 5, 7, 13 y 14 y en febrero 1, 4, 9 y 10.

Rhizosolenia crassispinga Schröder

(Lám. 5, fig. 39)

Referencias:

- Hernández-Becerril, (1995), p. 264, figs. 23-24.
Moreno *et al.*, (1996), p. 173.

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y circular en vista valvar. La cara valvar termina en un proceso puntiagudo y muy largo y solo se disminuye en tamaño en la parte final haciéndose cada vez más puntiagudo. No presenta otaria ni claspers. Diámetro: 10-15 μm . Longitud: 250-300 μm .

Distribución:

Nerítica, tropical y subtropical. Estaciones en agosto 3, 4 y 9; en noviembre 14 y en febrero 9, 10 y 11.

Rhizosolenia debyana H. Pérageallo

(No ilustrada)

Referencias:

- Sundström, (1986), p. 57, figs. 24a-b, 25, 128-138.
Hernández-Becerril, (1995), p. 256, fig. 19.
Moreno *et al.*, (1996), p. 173.

Descripción:

Células solitarias y cilíndricas en vista cingular y circular en vista valvar. La cara valvar termina en un proceso puntiagudo. Presenta claspers y otaria en vista valvar. Diámetro: 237-268 μm . Longitud: 750-785 μm .

Distribución:

Tropical, circunglobal en regiones de aguas tropicales. Estación en agosto 2.

Rhizosolenia formosa H. Pérageallo

(No ilustrada)

Referencias:

- Sundström, (1986), p. 33, figs. 12, 13, 88-93, 96-9.
Hernández-Becerril, (1995), p. 256, figs. 20-22.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 146, pl. 26.
Moreno *et al.*, (1996), p. 173.

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y cónicas en vista valvar. La cara valvar termina en un prominente proceso más grueso en la base. Observándose claramente en microscopio óptico la presencia de los claspers y de otaria en la cara valvar. Diámetro: 90-195 μm . Longitud: 650-780 μm .

Distribución:

Tropical. Estaciones en agosto 11 y en febrero 9.

Rhizosolenia hyalina Ostenfeld

(No ilustrada)

Referencias:

- Sundström, (1986), p. 76, figs. 34, 190-194.
Hernández-Becerril, (1995), p. 258, figs. 32-35.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 151, pl. 28.
Moreno *et al.*, (1996), p. 120, lám. 5, fig. 9.

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y circular en vista valvar. La cara valvar termina en un proceso puntiagudo el cual tiene una base más prominente y gruesa. Dichos procesos están dispuestos de tal manera que en vista cingular uno está ubicado en el centro de la valva y el otro hacia uno de las partes marginales de la otra valva. Diámetro: 10-38 μm . Longitud: 250-308 μm .

Distribución:

Tropical, probablemente circunglobal en regiones de aguas cálidas. Estaciones en agosto 1 y en febrero 9.

Rhizosolenia pungens Cleve-Euler

(Lám. 5, fig. 40)

Referencias:

- Cleve-Euler, (1951), p. 92, fig. 174.
Hernández-Becerril, (1995), p. 264, figs. 36-40.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 157, pl. 30.
Moreno *et al.*, (1996), p. 121, lám. 30, fig. 7.

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y circular, de forma asimétrica en vista valvar terminando en un proceso puntiagudo y largo notándose en la parte media de este un engrosamiento característico de esta especie. Diámetro: 6-10 μm . Longitud: 335-359 μm .

Distribución:

Subtropical. Estaciones en agosto 2, 8, 9, 11 y 14; en noviembre 7, 13 y 14 y en febrero 1, 9, 10 y 11.

Rhizosolenia setigera Brightwell

(No ilustrada)

Referencias:

- Sundström, (1986), p. 88, fig. 49.
Hernández-Becerril, (1995), p. 264, figs. 44-45.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 171, pl. 30.
Moreno *et al.*, (1996), p. 121, lám. 30, fig. 8.

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y circular y ligeramente asimétrica en vista valvar. Presentan un proceso puntiagudo muy largo el cual pareciera continuar de las bandas del cingulón, muy parecido a *R. pungens* Cleve-Euler pero sin el engrosamiento del proceso. Diámetro: 11-13 μm . Longitud: 250-340 μm .

Distribución:

Subtropical. Estaciones en agosto 2, 9, 11 y 14 y en febrero 9, 10, 11 y 12.

Rhizosolenia cf. styliiformis Brightwell

(No ilustrada)

Referencias:

- Sundström, (1986), p. 17, figs. 7,47-56.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 146, pl. 26.

Distribución:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y circular en vista valvar. En la parte terminal de la valva tienen un proceso puntiagudo que parte de una base y forma como una gota de agua elongada. También presenta claspers. Diámetro: 20-75 μm . Longitud: 750-870 μm .

Distribución:

Subtropical. Estaciones en agosto 1, 2 y 11 y en febrero 9.

Rhizosolenia imbricata Brightwell
(No ilustrada)

Referencias:

- Sundström, (1986), p. 80, figs. 200-208.
Hernández-Becerril, (1995), p. 258, figs. 46-49.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 155, pl. 29.
Moreno *et al.*, (1996), p. 120, lám. 30, figs. 5-6.

Distribución:

Células solitarias o apareadas, de forma cilíndrica en vista cingular y circulares en vista valvar, con valvas oblicuas terminando en un proceso puntiagudo. El proceso tiene una base grande en forma triangular. Presenta otaria. Diámetro: 25-48 µm. Longitud: 350-600 µm.

Distribución:

Es de amplia distribución dentro del rango de aguas tropicales y subtropicales. Estaciones en agosto 1, 2, 11 y 14.

Género: *Guinardia* H. Pèragallo

Guinardia flaccida (Castracane) Pèragallo
(Lám. 5, fig. 41)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 78, fig. 40.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 163, pl. 32.
Moreno *et al.*, (1996), p. 78, lám. 21, fig. 20.

Descripción:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y circular en vista valvar siendo éstas de tipo liso. Presenta las bandas del cingulo. Es notoria la lígula y la antilígula. Diámetro: 35-48 µm. Longitud: 150-200 µm.

Distribución:

Neártica y subtropical. Estaciones en agosto 9, 11 y 14; en noviembre 5, 13 y 14 y en febrero 9 y 10.

Guinardia striata (Stolterfoth) Hasle
(Lám. 5, fig. 42)

Referencias:

- Hasle y Syvertsen, (1995), p. 163, pl. 31.
Hernández-Becerril, (1995), p. 256, figs. 53-56.
Moreno *et al.*, (1996), p. 78, lám. 22, fig. 1.

Descripción:

Células solitarias o en cadenas, de forma cilíndrica en vista cingular. Circulares en vista valvar. Presentan un pequeño proceso en la parte terminal el cual es curvo y esta dirigido en sentido opuesto de la curvatura de la célula. Diámetro: 12-42 µm. Longitud: 50-70 µm.

Distribución:

Aguas tropicales. Estaciones agosto 7 y 9; en noviembre 5, 7, 13 y 14 y febrero en 1, 9 y 11.

Género: *Dactyliosolen* Castracane

Dactyliosolen fragilissimus (Bergon) Hasle y Syvertsen
(Lám. 5, fig. 43)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 80, fig. 42.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 167, pl. 31.
Moreno *et al.*, (1996), p. 63, lám. 19, fig. 1.

Referencias:

Células solitarias de forma cilíndrica en vista cingular y circular en vista valvar. Presentan en cada valva un pequeño proceso muy reducido en tamaño y talla con respecto al cingulo. Son observables algunos cloroplastos (6-10), ubicados principalmente en el cingulo. No es clara la presencia de otaria ni de los claspers. Diámetro: 15-20 µm. Longitud: 45-58 µm.

Distribución:

Nerítica y en regiones de aguas subtropicales. Estación en agosto 4.

Género: *Neocalyptrella* Hernández-Becerril *et Meave*

Neocalyptrella robusta Hernández-Becerril *et Meave*
(Lám. 5, fig. 44)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 83, fig. 46.
Sundström, (1986), p. 104, figs. 289-290.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 151, pl. 28.
Hernández-Becerril y Meave, (1996), p. 199, figs. 2-20.
Moreno *et al.*, (1996), p. 33, lám. 12, fig. 2.
Hernández-Becerril y Meave, (1997), p. 329.

Descripción:

Células solitarias, de forma romboide y alargada en vista cingular, onduladas en vista valvar. El proceso ubicado en la parte terminal de la célula varía en talla pero por lo general es pequeño. Presenta diferentes formas, según la vista en que sea observada, aunque por lo general tiene forma de "S". Diámetro: 60-250 µm. Longitud: 450-800 µm.

Distribución:

Ampliamente distribuida en aguas tropicales. Estaciones en agosto 8, 11 y 14; en noviembre 5, 7, 12 y 13 y en febrero 9 y 10.

Subclase: Chaetocerotophycidae Round y Crawford
Orden: Chaetocerotales Round y Crawford
Familia: Chaetocerotaceae Ralfs in Pritchard
Género: *Chaetoceros* Ehrenberg
Subgénero *Chaetoceros* (*Phaeoceros*, Gran)

Chaetoceros densus Cleve
(Lám. 6, fig. 45)

Referencias:

- Rines y Hargraves, (1988), p. 50, figs. 100, 101.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 201.
Hernández-Becerril, (1996), p. 10, pls. 8-9.

Moreno *et al.*, (1996), p. 41, lám. 2, fig. 6

Descripción:

Células elípticas en vista valvar. Cilíndricas y rectangulares en vista cingular con constricciones en la zona cingular. Presentan setas gruesas y alargadas. Los ejemplares observados usualmente solitarios aunque se encuentran por lo general en cadenas. Se observa al microscopio electrónico la presencia de un proceso labiado en la parte interna de la valva, la cual es convexa. El manto valvar es equidimensional con respecto al cingulo. La apertura es reducida y elíptica estrechándose en el centro. Eje perivalvar: 30-50 μm . Apertura: 3-5 μm .

Distribución:

En aguas subtropicales. Estación en noviembre 12.

Chaetoceros cf. seychellarum Karsten
(No ilustrada)

Referencias:

Rines y Hargraves, (1988), p. 79.
Hernández-Becerril, (1993b), p. 121, figs. 1-8.
Hernández-Becerril, (1996), p. 10.

Descripción:

Células cilíndricas en vista valvar y ligeramente rectangulares en vista cingular. Generalmente en cadenas de 4-8 células. La apertura es angosta y de forma rectangular. El manto valvar corresponde casi a 1/3 de la longitud de una célula en el sentido apical. Las setas intercalares son gruesas y con espinas, dirigidas en sentido del eje perivalvar formando un ángulo que varía 40-60°. Son notorios algunos cloroplastos. Eje apical: 17-25 μm . Apertura: 6-8 μm .

Distribución:

Neártica y tropical, ocasionalmente en aguas oceánicas. Estaciones en agosto 14; en noviembre 12 y 13 y en febrero 12.

Chaetoceros danicus Cleve
(Lám. 6, fig. 46)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 109, fig. 65.
Hernández-Becerril, (1996), p. 16, pl. 13, 16.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 195, pl. 38.
Moreno *et al.*, (1996), p. 40, lám. 13, fig. 10.

Descripción:

Células circulares en vista valvar y cilíndricas en vista cingular. Se encuentran por lo regular solitarias aunque también forman cadenas cortas. Presentan setas terminales gruesas y con presencia de espinas, dirigidas perpendicularmente al manto valvar. Eje apical: 15-22 μm . Eje perivalvar: 16-26 μm .

Distribución:

Neártica y subtropical. Registrada en el Océano Pacífico (Chile y Baja California). Estación en febrero 11.

Sección PERUVIANA Hernández-Becerril

Chaetoceros peruvianus Brighwell
(Lám. 6, fig. 47)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 113, figs. 68-a-c.
Hernández-Becerril, (1987b), p. 422.
Hernández-Becerril, (1996), p. 22, pls. 16,17.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 151, pl. 38.

Descripción:

Células de forma elíptica en vista valvar y cilíndricas en vista cingular, con esquinas redondeadas y una pequeña constricción hacia la zona del cingulo. Generalmente solitarias. Las valvas son diferentes (heterovalvar) ya que la epivalva es grande, mientras la hipovalva es de talla reducida y las setas emergen de diferentes lugares. Así mismo la epivalva es convexa y la hipovalva es plana. Las setas anteriores son largas y gruesas, en forma de péndulo y con algunas espinas. Las setas posteriores son oblicuas con respecto al eje pervalvar. Eje apical: 12-18 μm . Eje pervalvar: 25-30 μm .

Distribución:

Oceánica, nerítica, en aguas tropicales. Océano Pacífico. Estaciones en agosto 4, 6, 8, 9 y 14; en noviembre 4, 6, 7, 13 y 14 y en febrero 9.

Sección COARCTATA Hernández-Becerril

Chaetoceros coarctatus Lauder
(Lám. 6, fig. 48)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 107, fig. 62.
Hernández-Becerril, (1991c), p. 282, figs. 1-13.
Hernández-Becerril, (1996), p. 27.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 199, pl. 40.
Moreno *et al.*, (1996), p. 38, lám. 13, fig. 4.

Descripción:

Células cilíndricas o elípticas en vista valvar y cilíndricas en vista cingular. Se encuentran en cadenas largas y ligeramente curvadas. Es notoria la diferencia entre las setas terminales y las demás; la seta posterior es gruesa, corta, curvada y con muchas espinas. La seta terminal anterior es más pequeña y está curvada hacia la seta posterior. Por lo general se encuentra con protozoarios ciliados del género *Vorticella*, epibiontes que se adhieren a la cadena en gran número. Apertura imperceptible con un surco apenas discernible en microscopio óptico y con manto valvar amplio. Eje apical: 40-48 μm . Eje pervalvar: 38-46 μm . Eje transapical: 36-39 μm . Apertura: 4-7 μm .

Distribución:

Oceánica, tropical y subtropical. Estaciones en agosto 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11 y 14; en noviembre 4, 5, 7, 11, 13 y 14 y en febrero 1, 4, 9, 10, 11 y 12.

Subgénero: *Hyalochaete* Gran

Sección: *DICLADIA* (Ehrenberg) Gran

Chaetoceros decipiens Cleve
(No ilustrada)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 115, figs. 70-a; 70-B, a-b.
Hernández-Becerril, (1996), p. 27, pls. 20-21.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 201, pl. 42.
Moreno *et al.*, (1996), p. 40, lám. 13, fig. 12.

Descripción:

Células circulares en vista valvar y cilíndricas en vista cingular. Se encuentran en cadenas, con setas intercalares dirigidas en diferentes sentidos, una perpendicular al manto valvar y la otra formando un ángulo de 30-45° con respecto al manto valvar. La apertura va de circular a rectangular. Eje apical: 10-22 µm. Eje perivalvar: 18-28 µm. Eje transapical: 10-22 µm. Apertura: 10-16 µm.

Distribución:

Nerítica, tropical y subtropical. Registrada para el Océano Pacífico (Golfo de California). Estaciones en agosto 1, 2, 6, 7 y 9; en noviembre 13 y 14 y en febrero 9 y 10.

Chaetoceros decipiens f. *singularis* Gran
(No ilustrada)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 117, figs. 70-B, c-d.
Hernández-Becerril, (1996), p. 27, pl. 24, figs. 1-2.

Descripción:

Células circulares en vista valvar y rectangulares en vista cingular. Por lo general se encuentra una sola célula y sin setas intercalares. Solamente presenta setas terminales dirigidas en el sentido del eje perivalvar siendo largas y delicadas. El manto valvar es pequeño. Eje apical: 7-9 µm. Eje perivalvar: 10-15 µm. Eje transapical: 5-7 µm.

Distribución:

Nerítica y subtropical. Estaciones en agosto 1, 2, 6, 7 y 9; en noviembre 13 y 14 y en febrero 9.

Chaetoceros lorenzianus Grunow
(Lám. 6, figs. 49-50 y Lám. 7, figs. 51-52)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 118, fig. 71.
Hernández-Becerril, (1996), p. 204, pl. 42.
Moreno *et al.*, (1996), p. 44, lám. 14, fig. 12.

Descripción:

Células rectangulares en vista valvar y circulares en vista cingular y forma cadenas de 3 a 5 células. La apertura es rectangular, siendo el manto valvar ligeramente reducido en relación a la apertura. Las setas terminales son diferentes de las intercalares, la posterior es alargada. Las setas intercalares (2 por célula) son delgadas, sin espinas y con algunos cloroplastos. Una está dirigida, en sentido del eje perivalvar formando un ángulo que varía 40 a 60 grados con respecto al manto valvar y la otra perpendicular al manto valvar aunque ligeramente curvada. Eje apical: 15-24 µm. Apertura: 10-16 µm.

Distribución:

Nerítica y subtropical. Estaciones en agosto 4, 7 y 9; en noviembre 13 y 14 y en febrero 1, 9 y 12.

Sección PROTUBERANTIA Ostenfeld emend. Hernández-Becerril

Chaetoceros didymus Ehrenberg
(Lám. 7, figs. 53-56)

Referencias:

Hustedt, (1930), p. 688, fig. 390.
Cupp, (1943), p. 121, fig. 75-A.
Rines y Hargraves, (1988), p. 79, pls. 28, y 19.

Hernández-Becerril, (1991b), p. 290, figs. 1-13.

Hernández-Becerril, (1996), p. 35.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 207, pl. 43.

Moreno *et al.*, (1996), p. 41, lám. 14, fig. 3.

Descripción:

Células elípticas en vista valvar y alargadas elípticamente en vista cingular. Observadas solitariamente, aunque generalmente se encuentran en cadenas. La apertura es cóncava con una elevación en el centro siendo el manto valvar reducido en tamaño. Las setas intercalares son delgadas y sin espinas dirigidas una perpendicular al manto valvar y la otra formando un ángulo de 40-60°. Es una especie de amplia variación morfológica pues se observaron ejemplares cuya apertura hace pensar que puedan ser diferentes taxa, tal vez variedades como lo mencionan diversos autores. En este trabajo se toma como un solo taxón cuya variación es normal (com. per. Hernández-Becerril). Eje apical: 20-40 µm. Eje perivalvar: 10-20 µm. Apertura: 4-12 µm.

Distribución:

Neártica, registrada en el Golfo de California y en Baja California. Estaciones en agosto 7; en noviembre 13 y 14 y en febrero 9.

Sección STENOCINTA Ostenfeld

Chaetoceros affinis Lauder var. *affinis*

(Lám. 8, figs. 57-58)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 125, figs. 78 a-d.

Hernández-Becerril, (1996), p. 35, gs. 2-20.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 216, pl. 46.

Moreno *et al.*, (1996), p. 35, lám. 12, fig. 10.

Descripción:

Células elípticas en vista valvar y rectangulares en vista cingular. Presenta setas terminales grandes, gruesas y con espinas y setas intercalares delgadas y delicadas. Usualmente en cadenas de 2-4 células. Se observa al microscopio electrónico la presencia de un proceso en la parte central de la valva terminal. La apertura varía de forma, desde semi-rectangular hasta redonda. Eje apical: 1-4 µm. Eje perivalvar: 8-15 µm. Apertura: 4-7 µm.

Distribución:

Neártica, en aguas subtropicales. Estaciones en agosto 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13 y 14; en noviembre 4, 6, 7, 12, 13 y 14 y en febrero 1, 4, 9, 10, 11 y 12.

Sección LACINIOSA Ostenfeld

Chaetoceros distans Cleve

(Lám. 8, figs. 59-61)

Referencias:

Hernández-Becerril, (1996), p. 38, pls. 30-31.

Moreno *et al.*, (1996), p. 44, lám. 14, figs. 10-11.

Descripción:

Células elípticas en vista valvar y rectangulares en vista cingular. Generalmente en cadenas de 2-5 células. Presentan setas intercalares y terminales delgadas, poco gruesas y largas. La apertura es muy grande de forma rectangular y de manto valvar elevado. Eje apical: 18-26 µm. Eje perivalvar: 25-35 µm. Apertura: 15-25 µm.

Distribución:

Tropical y subtropical. Estación en agosto 7, 9 y 13; en noviembre 6, 13 y 14 y en febrero 9.

Sección DIVERSA Ostenfeld

Chaetoceros diversus Cleve

(Lám. 8, figs. 62-63 y Lám. 9, figs. 64-65)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 132, fig. 87.
- Moreno *et al.*, (1993), p. 420, figs. 2-28.
- Hernández-Becerril, (1996), p. 46, pls. 36-39.
- Hasle y Syvertsen, (1996), p. 216.
- Moreno *et al.*, (1996), p. 43, lám. 14; fig. 8.

Descripción:

Células elípticas en vista valvar y rectangulares en vista cingular. Generalmente en cadenas de 3-5 células. Las setas intercalares presentes en este taxón son de dos tipos: setas intercalares y setas modificadas. Las primeras son delgadas y las otras son gruesas. Una revisión de la variedad morfológica de este taxón fue hecha por Moreno *et al.*, (1993). Las setas terminales son delgadas y están dispuestas en forma de U. La apertura es imperceptible aún en microscopio electrónico. Eje apical: 7-20 μm . Eje perivalvar: 5-15 μm . Apertura: menos de 1 μm .

Distribución:

Neártica, tropical y subtropical. Estaciones en agosto 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13 y 14; en noviembre 5, 13 y 14 y en febrero 1, 4, 9, 10, 11 y 12.

Chaetoceros messanensis Castracane

(No ilustrada)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 133, figs. 89-A, B.
- Hernández-Becerril, (1996), p. 46, pls. 40-41.
- Hasle y Syvertsen, (1996), p. 216, pl. 45.
- Moreno *et al.*, (1996), p. 45, lám. 15, figs. 2-3.

Descripción:

Células elípticas y/o circulares en vista valvar y rectangulares en vista cingular. Generalmente observadas en forma solitaria, aunque es común encontrarlas en cadenas de 3-5 células. La apertura es hexagonal y presenta igual que *C. diversus* dos tipos de setas intercalares pero las setas modificadas terminan en una tenaza cerca de 2/3 de la longitud total de la seta, la cual tiene un hilera de espinas en espiral. Eje apical: 10-30 μm . Eje perivalvar: 15-18 μm . Apertura: 5-12 μm .

Distribución:

Tropical y subtropical. Estaciones en agosto 11; en noviembre 13 y 14 y en febrero 4 y 9.

Sección CURVISETA Ostenfeld emend. Gran

Chaetoceros curvisetus Cleve

(Lám. 9, figs. 66-67)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 137, fig. 93.
- Hernández-Becerril, (1996), p. 53, pls. 42, 43, figs. 1-5.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 211, pl. 44.

Moreno *et al.*, (1996), p. 40, lám. 13, fig. 9; Lám. 14, fig. 1.

Descripción:

Células de forma que vá de circular a elíptica en vista valvar y rectangular en vista cingular. Se encuentran en cadenas largas curvadas o en espiral, con setas terminales sin distinción aparente en relación con las setas intercalares. En vista valvar las setas estan dirigidas hacia un lado, siendo éstas delicadas y sin espinas. La apertura varía de circular, ovoide a romboide y es un poco más pequeña que el manto valvar. Eje apical: 10-22 μm . Eje perivalvar: 18-28 μm . Eje transapical: 10-22 μm . Apertura: 10-16 μm .

Distribución:

Neártica, tropical y subtropical. Estaciones en agosto 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13 y 14; en noviembre 5, 13 y 14 y en febrero 1, 9, 10, 11 y 12.

Chaetoceros pseudocurvisetus Mangin

(No ilustrada)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 138, fig. 94.

Hernández-Becerril, (1996), p. 53, pls. 44, 45.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 211, pl. 44.

Moreno *et al.*, (1996), p. 46, lám. 3, fig. 2.

Descripción:

Células cilíndrico-elípticas en vista valvar y rectangulares en vista cingular. Se encuentran en cadenas largas curvadas, con setas terminales sin distinción aparente en relación con las setas intercalares. En vista valvar las setas estan dirigidas hacia un lado, siendo éstas delicadas y sin espinas. La apertura varía de circular, ovoide a romboide y es un poco más pequeña que *Chaetoceros curvisetus*. Eje apical: 10-22 μm . Eje perivalvar: 18-28 μm . Eje transapical: 10-22 μm . Apertura: 5-9 μm .

Distribución:

Neártica, tropical y subtropical. Estaciones en agosto 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13 y 14; en noviembre 5, 13 y 14 y en febrero 1, 9, 10, 11 y 12.

Chaetoceros spl.

(No ilustrada)

Descripción:

Células cilíndricas y rectangulares en vista cingular. Se encuentran en cadenas largas con setas terminales sin distinción aparente en relación con las setas intercalares. En vista cingular las setas estan dirigidas, una paralela al eje apical y la otra en sentido oblicuo. La apertura es muy estrecha, cóncava con una pequeña protuberancia en el medio. El manto valvar es de 2/3 del total de la célula. Eje apical: 80-100 μm . Eje perivalvar: 10-20 μm . Apertura: 5-10 μm .

Distribución:

Estación en noviembre 14.

Género: *Bacteriastrum* Shadbolt

Bacteriastrum delicatulum Cleve

(Lám. 9, fig. 68)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 96, fig. 55.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 189.
Moreno *et al.*, (1996), p. 30, lám. 11, fig. 1.

Descripción:

Células cilíndricas en vista cingular y circulares en vista valvar. Observadas solitariamente aunque generalmente están en cadenas de 6 a 8 células o más. Diámetro: 6-14 μm .

Distribución:

Océanica, en aguas subtropicales. Estaciones en agosto 4, 6, 7, 8, 9, 12 y 13; en noviembre 6, 7 y 14 y en febrero 9.

Bacteriastrum hyalinum Lauder
(Lám. 9 fig. 69)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 96, fig. 56-A.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 189.
Moreno *et al.*, (1996), p. 31, lám. 11, fig. 3.

Descripción:

Células observadas de forma solitaria aunque forman cadenas de 4-7 células. Su forma es circular en vista valvar y cilíndrica en vista cingular. Con setas intercalares adyacentes fusionadas. Diámetro: 16-25 μm .

Distribución:

Neártica. Estaciones en agosto 2, 4, 7, 11 y 14; en noviembre 4, 6, 7, 13 y 14 y en febrero 1, 9, 10 y 11.

Bacteriastrum hyalinum var. *princeps* (Castracane) Ikari
(Lám. 9, fig. 70)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 98, fig. 56-B.
Moreno *et al.*, (1996), p. 170.

Descripción:

Células por lo general observadas de forma solitaria aunque forman cadenas de 4 a 7 células. Su forma es circular en vista valvar y cilíndricas en vista cingular. Las setas intercalares están fusionadas y a diferencia de *B. hyalinum* presenta en la parte terminal de las setas una división o bifurcación. Diámetro: 16-25 μm .

Distribución:

Subtropical. Estación en agosto 7.

Orden: Leptocylindrales Round y Crawford
Familia: Leptocylindraceae Lebour
Género: *Leptocylindrus* Cleve

Leptocylindrus danicus Cleve
(No ilustrada)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 78, fig. 39.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 95.
Moreno *et al.*, (1996), p. 83, lám. 23, fig. 3.

Descripción:

Células cilíndricas en vista cingular y circulares en vista valvar. Generalmente en cadenas de 3-5 células. Valvas convexas y/o cóncavas dado que entre células hermanas se unen muy estrechamente y en ocasiones es fácil ver la forma de la valva. Diámetro: 16-25 µm.

Distribución:

Nerítica y de amplia distribución, probablemente subtropical. Estaciones en agosto 4 y 7.

Clase: FRAGILARIOPHYCEAE (diatomeas pennales sin rafe) Round

Subclase: Fragilariophyceae Round

Orden: Fragilariales Silva

Familia: Fragilariaceae Greville

Género: *Fragilaria* Lyngbye

Fragilaria fasciculata var. *parva* (Kützting) Lange-Bertalot

(Lám. 10, figs. 71-72)

Referencias:

Hustedt, (1930), p. 219, fig. 710 m y n.

Navarro, (1982a), p. 20, pl. 14, fig. 11.

Poulin *et al.*, (1984), p. 355, fig. 26, 39-45.

Descripción:

Células isopolares cuya forma es elíptico-lanceolada en vista valvar con ápices semicapitados o subrostrados. Rectangular y ligeramente cuneadas en vista cingular. Presenta estrías paralelas en la cara valvar siendo ligeramente curvadas hacia los polos apenas perceptibles en microscopio óptico. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 25-35 µm. Eje transapical: 4-7 µm. No. de estrías en 10 µm: 12-18

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 1.

Fragilaria sp.

(No ilustrada)

Descripción:

Células alargadas, filiformes y lanceoladas. Valvas muy estrechas e isopolares. Presentan un ligero engrosamiento en la parte central. Las estrías son paralelas. Long. total: 225-235 µm. No. de estrías en 10 µm: 12

Distribución:

Estación en agosto 1.

Género: *Synedra* Ehrenberg

Synedra goulardii Brébisson *ex* Cleve y Grunow

(Lám. 10, fig. 73)

Referencias:

Cleve y Grunow, (1880), p. 107, fig. 119.

Williams, (1986), p. 140, figs. 27-36.

Kobayasi *et al.*, (1987), p. 10, pl. 1, fig. 1.

Moreno *et al.*, (1996), p. 128, lám. 32, fig. 5

Descripción:

Células alargadas capitadas en los polos y con una ligera constricción en el medio de la valva. Tiene

estriación paralela. Se observa cerca al nódulo central una zona de mayor silicificación. Eje apical: 85-95 μm . Eje transapical: 5-8 μm . No. de estrias en 10 μm : 16

Distribución:

Nerítica y habitual en agua dulce y/o estuarios. Estación en noviembre 12.

Synedra spl.

(No ilustrada)

Descripción:

Células de forma lanceolada ligeramente romboide en vista valvar cuyos polos están capitados y con ápices redondeados, notándose a 2/3 de la célula una constricción pronunciada hacia ambos polos. No se observan estrias ni areolas. En el nódulo central presenta varios cloroplastos pequeños. Eje apical: 15-35 μm . No. de estrias en 10 μm : 19-24

Distribución:

Estaciones en agosto 4 y en febrero 1.

Género: *Asterionellopsis* Round

Asterionellopsis glacialis (Castracane) Round

(No ilustrada)

Referencias:

Round *et al.*, (1990), p. 392.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 243.

Moreno *et al.*, (1996), p. 169.

Descripción:

Células lineales y heteropolares. Las valvas son lineales con un polo puntiagudo y otro en forma ovoide (polo basal). Generalmente en colonias con apariencia de estrella, unidas por la cara valvar en el polo basal el cual es angular en vista valvar y redondeado en vista cingular. Longitud total: 40-85 μm . Eje apical: 35-95 μm . Eje transapical (parte extendida): 8-10 μm .

Distribución:

Nerítica, cosmopolita en aguas subtropicales. Estación en agosto 1.

Género: *Podocystis* Bailey

Podocystis americana Bailey

(Lám. 10, fig. 74)

Referencias:

Hendey, (1964), p. 169, pl. 27, fig. 4.

Navarro, (1982a), p. 24.

Navarro, (1982b), p. 259, fig. 43.

Round *et al.*, (1990), p. 396.

Descripción:

Células casi circulares dado que un ápice está de menor talla aunque redondeado en vista valvar. Tiene estrias radiales y dirigidas hacia el rafe el cual corre recto en el sentido apical. Presenta un esternum que va en sentido apical. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 50-95 μm . Eje transapical: 35-58 μm .

Distribución:

Nerítica, cosmopolita en aguas subtropicales. Estación en agosto 6.

Orden: Lichnophorales Round y Crawford

Familia: Lichnophoraceae Kützing

Género: *Lichnophora* Agardh

Lichnophora abbreviata Agardh

(Lám. 10, fig. 75)

Referencias:

Hustedt, (1930), II, p. 68 fig. 59.

Cupp, (1943), p. 177, fig. 177.

Foged, (1975), p. 27, pl. 10, figs. 5-6.

Poulin *et al.*, (1984), p. 278, figs. 23-25

Wahrer *et al.*, (1985), p. 208, figs. 4-26.

Moreno *et al.*, (1996), p. 84, Lám. 23, fig. 5.

Descripción:

Célula en forma de espátula en vista valvar y con apariencia de abanico en vista cingular, caracterizadas por presentar un engrosamiento en la parte media de la valva, la cual se atenúa hacia los polos. Uno de estos está truncado y es muy estrecho, el otro es más ancho y redondeado en la parte terminal. Las estrías son más o menos paralelas en toda la cara valvar a diferencia de lo que señala Cupp, (1943) quien muestra una valva con estrías paralelas en la parte inferior y convergentes en la parte superior. Es heterovalvar con respecto a la presencia del proceso labiado presente en el polo basal. Longitud: 25-102 μm . Ancho: 3-11 μm . No. de estrías en 10 μm : 14-15

Distribución:

Nerítica y de amplia distribución. Estación en agosto 1.

Orden: Rhaphoneidales Round

Familia: Rhaphoneidaceae Forti

Género: *Rhaphoneis*

Rhaphoneis superba Grunow

(Lám. 10, fig. 76)

Referencias:

Foged, (1975), p. 51, pl. 27, fig. 10.

Navarro, (1982a), p. 25, pl. 13, fig. 11.

Descripción:

Células de circulares a semi-circulares en vista valvar. Superficie valvar plana, dando la impresión de estar achatadas hacia los polos, dado el patrón de estriación característico que presenta. Estrías redondas que forman una "U" en los polos y se van desplazando hacia el centro donde se forma una hilera o línea casi recta perpendicular al eje apical. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Longitud: 20-25 μm . No. de estrías en 10 μm : 10-12.

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 7.

Género: *Delphineis*

Delphineis surirella (Ehrenberg) Andrews

(Lám. 10, fig. 77)

Referencias:

- Hustedt, (1958), p. 173, fig. 679 a-c.
Andrews, (1982), p. 83, pls. 1,2, figs 1-7.
Moreno *et al.*, (1996), p. 63, lám. 19, fig. 3.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 249, pl.

Descripción:

Valvas elípticas ligeramente alargadas con estrias radiadas y areolas punteadas formando 2 hileras rectas en sentido apical en el centro de la cara valvar y el resto presenta areolas que de igual forma están separadas y ordenadas en tres hileras ligeramente curvas de lado a lado y hacia los márgenes. Longitud: 20-45 µm. Ancho: 16-22 µm.

Distribución:

Nerítica. Estación en febrero 12.

Orden: Toxariales Round

Familia: Toxariaceae Round

Género: *Toxarium*

Toxarium henedyanum (Gregory) Grunow in Van Heurck
(Lám. 10, fig. 78)

Referencias:

- Peragallo y Peragallo, (1897-1908), p. 314, fig. 8.
Round, *et al.*, (1990), p. 422.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 253.

Descripción:

Células de forma lineal ligeramente engrosadas en la parte media en vista valvar y en vista cingular en forma lineal y una curvatura en el medio casi imperceptible. Apices rostrados. Son perceptibles algunos cloroplastos en la parte media. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 300-700 µm. Eje transapical: 5-10 µm.

Distribución:

Estación en agosto 4.

Orden: Thalassionematales Round y Crawford

Familia: Thalassionamataceae Round

Género: *Thalassionema* Grunow

Thalassionema nitzschioides (Grunow) Grunow *ex* Hustedt
(Lám. 10, fig. 79-81)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 182, fig. 133.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 262.

Descripción:

Células lineales e isopolares que por lo general se encuentran unidas por un polo en colonias de tipo estrella, zig-zag o abanico. Las valvas son elongadas, lineales con terminaciones agudas y redondeadas. Superficie valvar plana, ligeramente curvadas hacia los márgenes. Presenta numerosos cromatóforos (2-7) por célula. Longitud: 34-95 µm. Ancho: 2-4 µm.

Distribución:

Nerítica y subtropical. Estaciones en agosto 2, 4, 6; en noviembre 4, 7, 12, 13 y en febrero 9, 10, 11.

Género: *Lioloma* Hasle in Hasle et Syvertsen

Lioloma pacificum (Cupp) Hasle

(Lám. 11, fig. 82-83)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 185, fig. 136.

Moreno *et al.*, (1996), p. 84, lám. 34, fig. 4.

Hasle y Syvertsen, (1996), p. 257, pl. 53, fig. a-d, pl. 54, fig. 2a-c.

Descripción:

Células en forma de aguja, aisladas o en colonias radiadas. Valvas muy largas y ligeramente heteropolares. Se unen entre células hermanas por uno de los polos en colonias con apariencia de estrella o en zig-zag. Eje apical: 534-980 μm . Eje transapical: 1-6 μm . Densidad de areolas en 10 μm : 13-17

Distribución:

Subtropical. Estación en agosto 4.

Orden: Striatellales Round

Familia: Striatellaceae Kützing

Género: *Grammatophora* Ehrenberg

Grammatophora marina var. *adriatica* Grunow

(Lám. 11, fig. 84)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 174, fig. 125-B.

Moreno *et al.*, (1996), p. 77, lám. 4, fig. 7.

Descripción:

Células por lo general solitarias aunque también se observaron en colonias con apariencia de estrella o en zig-zag. Normalmente en vista cingular tienen forma rectangular y con dos ligeras constricciones aproximadamente a 1/3 de la valva desde cada ápice en vista valvar (pseudosepto). Además presenta una línea de separación entre el manto valvar y la banda del cingulo, característica taxonómica para diferenciarla de la *G. marina* (Lyngbye) Kützing, pues la variedad tiene una curvatura y luego termina como en poro (de mayor silicificación), mientras la *G. marina* (Lyngbye) Kützing tiene dos pliegues o curvaturas y luego igual que la variedad acaba en un poro. Presenta estrias paralelas y/o radiales. Eje apical: 34-80 μm . Eje transapical: 4-10 μm .

Distribución:

Nerítica y de amplia distribución. Estación en agosto 1.

Clase: BACILLARIOPHYCEAE (diatomeas pennales con rafe) Haeckel

Subclase: Bacillariophyceae Mann

Orden: Mastogloiales Mann

Familia: Mastogloiaceae Mereschkowsky

Género: *Mastogloia* Thwaites et W. Smith

Mastogloia aquilegiae Grunow

(Lám. 11, fig. 85)

Referencias:

Hustedt, (1958), p. 497, fig. 923.

Descripción:

Células elípticas con ápices ligeramente capitados en vista valvar. Superficie valvar con estriación paralela y muy fina. Su partecta esta en las partes marginales de la cara valvar, formando costillas. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 60-65µm. Eje transapical: 13-22 µm.

Distribución:

Nerítica. Estación en noviembre 3.

Mastogloia rhombica Cleve

(Lám. 11, figs. 86-87)

Referencias:

Hustedt, (1958), p. 495, fig. 920.

Navarro, (1983), p. 121, figs. 57-58.

Descripción:

Células elípticas con ápices ligeramente capitados en vista valvar. Superficie valvar con estriación paralela ligeramente acentuada hacia el nódulo central y muy fina. Su partecta esta en las partes marginales de la cara valvar, formando costillas que reflejan estar unidas por puentes. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 35-45 µm. Eje transapical: 25-35 µm.

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 8.

Mastogloia elegans Lewis

(Lám. 11, figs. 88-89)

Referencias:

Hustedt, (1958), p. 498, fig. 924.

Yohn y Gibson, (1981), p. 642, fig. 2--8.

Navarro, (1983), p. 120, fig. 32-33.

Descripción:

Células elípticas con ápices ligeramente capitados en vista valvar. Superficie valvar con estriación paralela acentuada hacia el nódulo central y muy fina. En el nódulo central se observa que la estriación no es completa, es decir las areolas no llegan hasta el rafe. Su partecta esta en las partes marginales de la cara valvar. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 45-54 µm. Eje transapical: 15-19 µm.

Distribución:

Nerítica. Estaciones en agosto 3 y 13.

Mastogloia erythraea Grunow

(Lám. 11, figs. 90)

Referencias:

Hustedt, (1958), p. 524, fig. 959 a-c.

Navarro, (1982a), p. 39.

Moreno *et al.*, (1996), p. 89, lám. 24, figs 5a-b.

Descripción:

Células elípticas con ápices capitados, redondeados y muy pequeños en vista valvar. Superficie valvar con

estriación paralela y muy fina. Su partecta esta en las partes marginales de la cara valvar. El rafe presenta unas crestas hacia la parte del nódulo central, observándose un área de mayor silicificación. Eje apical: 25-60 μm . Eje tranapical: 8-15 μm .

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 4.

Mastogloia gibbosa Brun

(Lám. 11, fig. 91)

Referencias:

Hustedt (1959), p. 509, fig. 936.

Descripción:

Células elípticas con ápices capitados y redondeados en vista valvar. Superficie valvar con estriación paralela. En el nódulo central se observa un área de mayor silicificación. Su partecta es estrecha y presenta numerosas cámaras. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 30-38 μm . Eje tranapical: 9-18 μm .

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 6.

Mastogloia cf. subaffirmata Hustedt

(Lám. 11, fig. 92)

Referencias:

Hustedt, (1959), p. 526, fig. 960.

Descripción:

Células elípticas con ápices semicapitados en vista valvar. Superficie valvar con estrías paralelas. El patrón de estriación esta ligeramente modificado por el rafe cerca al nódulo central. Su partecta es estrecha y con numerosas cámaras. Eje apical: 28-50 μm . Eje transapical: 8-15 μm .

Distribución:

Estación en agosto 1.

Mastogloia sp.

(Lám. 11, fig. 93)

Descripción:

Células elípticas con ápices semicapitados en vista valvar. Superficie valvar con estrías paralelas. El patrón de estriación esta modificado por el rafe ya que este es recto cerca a los polos y ligeramente curvado hacia el nódulo central en donde forma una estructura elevada en forma de "m" muy silicificada, dando como resultado en un lado de la valva el patrón de estriación paralelo y del otro lado el patrón de estriación paralelo pero ligeramente curvado hacia el margen de la cara valvar. Su partecta no es claramente observable. Eje apical: 26-29 μm . Eje transapical: 7-9 μm .

Distribución:

Estación en agosto 1.

Género: *Stigmaphora* Wallich

Stigmaphora rostrata Wallich

(Lám. 11, fig. 94)

Referencias:

- Hustedt, (1959). p. 572, fig. 1007.
Gibson y Stephens, (1985), p. 17, pl. 1, 2, 3, figs. 1-11.
Kemp y Paddock, (1988), p. 406, fig. 1-13.
Moreno *et al.*, (1996), p. 91, lám. 24, fig. 11.

Descripción:

Células elípticas con ápices semicapitados y alargados en vista valvar. Superficie valvar con estriación paralela y muy fina. Su partecta está dirigida hacia la parte del nódulo central y se extiende por toda la periferia de tal modo que los ápices son cubiertos. Eje apical: 70-90 μm . Eje transapical: 10-15 μm .

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 4.

Orden: Achnanthes Silva

Familia: Achnanthaceae Kützing

Género: *Achnanthes* Bory

Achnanthes longipes Agardh

(Lám. 12, fig. 95)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 192, figs. 141.
Hendey, (1964), p. 174. pl. 28, figs. 1-6; pl. 42, fig. 2.
Moreno *et al.*, (1996), p. 15, lám. 1, fig. 1.

Descripción:

Células heteropolas de forma lineal-elíptico en vista cingular, las cuales presentan una valva con rafe y la otra sin éste. Ligeramente genuflexadas en vista cingular y generalmente se encuentran unidas por la cara valvar en colonias de 2 o más células, observándose por lo general sólo una serie de costillas y el rafe en la parte cóncava o interna de mayor silicificación. Eje apical: 9-11 μm . Eje perivalvar: 1-3 μm .

Distribución:

Nerítica aunque en muestras planctónicas. En aguas subtropicales. Estación en agosto 1.

Achnanthes brevipes Agardh

(No ilustrada)

Referencias:

- Cupp, (1943), p. 192, figs. 141.
Hendey, (1964). p. 174. pl. 28, figs. 1-6; pl. 42, fig. 2.
Moreno *et al.*, (1996), p. 169.

Descripción:

Células heteropolas de forma lineal-elíptico en vista cingular y genuflexadas en vista cingular. Una valva carece de rafe mientras la otra si lo presenta. Por lo general se encuentran unidas varias células por la cara valvar en colonias. Presentan costillas y el rafe en la parte cóncava o interna cuya silicificación es considerable. De mucha semejanza con *A. longipes* Agardh, pero de talla menor. Eje apical: 7-9 μm . Eje perivalvar: 1-2 μm .

Distribución:

Nerítica y planctónica. Subtropical. Estación en agosto 1.

Familia: Cocconeidaceae Kützing.

Género: *Cocconeis* Ehrenberg

Cocconeis decipiens Cleve
(Lám. 12, figs. 96-97)

Referencias:

Hustedt, (1930), p. 353, fig. 808.

Descripción:

Células ovaladas y ligeramente alargadas hacia los polos. En la valva que presenta rafe, éste de forma sigmoidea y en los polos curvos en sentido inverso, terminando en un pequeño poro de mayor silicificación. Presenta estriación paralela y areolas circulares. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 30-40 μm . Eje transapical: 10-15 μm . Densidad de areolas en 10 μm : 7-10.

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 1.

Cocconeis disculoides Hustedt
(No ilustrada)

Referencias:

Hustedt, (1955), p. 17, pl. 5, figs. 8-11; pl. 7 fig. 8.
Moreno *et al.*, (1996), p. 51, lám. 16, fig. 4.

Descripción:

Células ovaladas en vista valvar, con estriás radiadas o paralelas y areolas puntadas formando dos hileras rectas en el sentido apical y el resto de la valva con areolas más separadas ordenadas en tres hileras curvas. Eje apical: 20-30 μm . Eje transapical: 10-20 μm . Densidad de areolas en 10 μm : 9-11

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 1.

Orden: Naviculales Bessey
Suborden: Neidiineaea Mann
Familia: Berkeleyaceaea Mann
Género: *Climaconeis* Grunow

Climaconeis stromatolitis John
(Lám. 12, fig. 98)

Referencia:

John, (1991), p. 50, figs. 1-8.

Descripción:

Células elongadas y lineares con ápices capitados, rafe recto y terminando en una estructura de mayor silicificación (helitoglosa) en la parte apical, con estriás paralelas formadas por poros. Presenta dos poros ubicados en el nódulo central. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 25-65 μm . Eje transapical: 5-8 μm .

Distribución:

Nerítica. Estaciones en agosto 1, 4 y 8.

Climaconeis scopulorioides (Hustedt) Cox
(No ilustrada)

Referencias:

Hustedt, (1961-1966), p. 31.
Cox, (1982), p. 161 y 166.

Descripción:

Células elongadas y lineares con ápices capitados, rafe recto que termina en una estructura de mayor silicificación (helictoglosa) con estrías paralelas formadas por poros. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 150-190 μm . Eje transapical: 5-10 μm .

Distribución:

Nerítica. Estaciones en agosto 1, 4 y 8.

Suborden: Sellaphorineae

Familia: Sellaphoraceae

Género: *Fallacia* Greville

Fallacia cf. forcipata (Greville) Stickle *et* Mann

(No ilustrada)

Referencias:

Hustedt, (1961-66), 531, fig. 1568.
Hustedt, (1955), 22, pl. 7 fig. 12, 13.
Navarro, (1982a), p. 44, pl. 27, fig. 9.
Round *et al.*, (1990) p. 668.
Moreno *et al.*, (1996), p. 72, lám. 21, fig. 2.

Descripción:

Células isopolares de forma elíptica o elíptico-lanceoladas con ápices rostrados en vista valvar. La superficie valvar presenta estrías punteado-lineales interrumpidas por áreas hialinas laterales de mayor silicificación, las cuales dan origen a dos zonas o áreas de estriación diferentes, una marginal y la otra axial en forma de "H". Eje apical: 15-20 μm . Eje transapical: 8-10 μm .

Distribución:

Cosmopolita. Estación en noviembre 1.

Familia: Pinnulariaceae

Género: *Pinnularia* Ehrenberg

Pinnularia sp.

(Lám. 12, fig. 99)

Descripción:

Células de forma lineal-elíptica con ápices redondeados. Presentan estrías radiales dirigidas hacia el nódulo central convergiendo éstas hacia los polos. Rafe recto con dos poros centrales. El nódulo central presenta un estauro con estrías reducidas en ambos lados. Eje apical: 60-85 μm . Eje transapical: 10-20 μm . No. de estrías en 10 μm : 5-7.

Distribución:

Nerítica y frecuente en agua dulce. Estaciones en agosto 4 y 7.

Suborden: Naviculineae Hendey

Familia: Naviculaceae Hendey

Género: *Navicula* Bory

Navicula cf. pusila Smith var. *pusila*
(Lám. 12, fig. 100)

Referencias:

Patrick y Reimer, (1966), p. 452, pl. 41, fig. 7.
Laws, (1988), p. 167, pl. 24, fig. 16.

Descripción:

Células isopolares de forma elíptico-lanceoladas con ápices semicapitados y cuya superficie valvar presenta estrias ligeramente curvadas. El rafe es recto y termina cerca al nódulo central, aquí dos poros con mayor silicificación. Eje apical: 30-50 μm . Eje transapical: 10-25 μm .

Distribución:

Nerítica y subtropical. Estación en agosto 1.

Género: *Caloneis* Cleve

Caloneis cf. linearis (Grunow) Boyer
(Lám. 12, fig. 101)

Referencias:

Hendey, (1964), p. 230, lám. 29, fig. 3.

Descripción:

Células de forma rectangular cuyos ápices están redondeados en vista valvar. Presentan rafe recto-curvo terminando en los polos en un nódulo polar de mayor silicificación. En el nódulo central presenta dos pequeños poros y resalta un área de mayor silicificación (nódulo central). Eje apical: 40-90 μm . Eje transapical: 5-15 μm .

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 1.

Género: *Haslea* Simonsen

Haslea wawrikan (Hustedt) Simonsen
(No ilustrada)

Referencias:

Hustedt, (1961-1966), p. 52, fig. 1204.
Simonsen, (1974), p. 48.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 278, pl. 62.
Moreno *et al.*, (1996), p. 81, lám. 22, figs. 5-6.

Descripción:

Células de forma fusiforme muy alargadas con ápices ligeramente rostrados. Presenta un rafe poco perceptible en microscopio óptico, de igual forma que el tipo de estrias transapicales. Eje apical: 280-450 μm . Eje transapical: 3-5 μm .

Distribución:

Subtropical. Estaciones en agosto 7 y 9; en noviembre 13 y en febrero 1, 10, 11 y 13.

Haslea sp.
(Lám. 12, fig. 102)

Descripción:

Células de forma fusiforme con ápices redondeados. Presenta un rafe apenas perceptible en microscopio óptico de igual forma que el tipo de estrías transapicales muy finas. Eje apical: 45-80 μm . No. de estrías en 10 μm .

Distribución:

Estaciones en agosto 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11 y 14; en noviembre 1, 4, 5, 6, 7, 11, 13 y 14 y en febrero 1, 4, 9, 10, 11 y 13.

Familia: Pleurosigmataceae Mereschkosky

Género: *Pleurosigma* W. Smith

Pleurosigma hamuliferum Brun et Témperé

(Lám. 12, fig. 103)

Referencias:

Cupp, (1943), p. 195, fig. 145.

Descripción:

Células de forma sigmoide en vista valvar y solitarias por lo general. Tienen rafe sigmoideo. La superficie valvar con estrías finamente punteadas dispuestas en filas longitudinales, transversales y oblicuas observables sólo en aumentos mayores de 40x. En el nódulo central tiene un área de mayor silicificación con pequeños poros en los nódulos polares. Se registra por primera vez para el Pacífico Mexicano. Eje apical: 55-68. Densidad de areolas en 10 μm : 27-31.

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 1.

Género: *Gyrosigma* Hassall

Gyrosigma cf. attenuatum (Kützing) Cleve var. *attenuatum*

(Lám. 12, fig. 104)

Referencias:

Hustedt, (1930), p. 319, pl. 24, fig. 1.

Cupp, (1943), p. 195, fig. 145.

Moreno *et al.*, (1996), p. 170.

Descripción:

Células de forma sigmoide en vista valvar y solitarias. Tiene rafe sigmoideo. En el nódulo central se presenta un área de mayor silicificación. La superficie valvar con estrías finamente punteadas dispuestas en filas transversales y oblicuas observables sólo en aumentos mayores de 40x. Presenta un solo cloroplasto aunque parece que fueran varios distribuidos por toda la célula. Eje apical: 40-50 μm .

Distribución:

Nerítica. Estación en agosto 7.

Orden: Thalassiophysales Mann

Familia: Catenulaceae Mereschkowsky

Género: *Amphora* Ehrenberg

Amphora cf. costata W Smith

(Lám. 12, fig. 105)

Referencia:

Navarro, (1982a), p. 32, pl. 20, figs. 5-7.

Descripción:

Células solitarias, de forma semi-circular, cuyas valvas son convexas en relación al eje apical. Los ápices están capitados y terminan en forma oval. De talla pequeña (menos de 11 μm). Tiene una zona más silicificada hacia la parte media (nódulo central). Se observa el patrón característico de estriación paralelo al eje apical. Eje apical: 5-11 μm . Eje transapical: 2-7 μm . No. de estrias en 10 μm : 15-18

Distribución:

Nerítica y subtropical. Estación en agosto 14.

Amphora cf. marina W. Smith

(No ilustrada)

Referencias:

Saunders y Glenn, (1969), p. lám. 11, figs. 66-67.

Moreno *et al.*, (1996), p. 170.

Distribución:

Células solitarias, de forma de semi-círculo y de talla pequeña (menos de 25 μm). Se observa el patrón característico de estriación igual que en *A. costata*, notándose un área más silicificada en el nódulo central. Es un poco más robusta y está más engrosada en los ápices. Eje apical: 5-25 μm . Eje transapical: 4-9 μm . No. de estrias en 10 μm : 35-40.

Distribución:

Estación en agosto 1.

Amphora sp 1.

(No ilustrada)

Descripción:

Células solitarias, de forma cóncava en un margen y recta en el otro margen. Presenta patrón de estriación paralelo por los dos márgenes. El rafe es recto, cercano al margen el cual se extiende apicalmente estableciendo un área de mayor grosor cerca al nódulo central hasta donde llegan las estrias en ese margen. Eje apical: 20-30 μm . Eje transapical: 10-15 μm . No. de estrias en 10 μm : 15-20.

Distribución:

Estación en agosto 14.

Amphora sp 2.

(No ilustrada)

Descripción:

Células solitarias, de forma elíptica y de talla pequeña (menos de 25 μm). Se observa el patrón de estriación paralelo aunque ligeramente oblicuo. Además es perceptible el rafe el cual semeja un canal el cual se va expandiendo hacia los polos hasta hacerse imperceptible. Eje apical: 5-15 μm . Eje transapical: 7-9 μm . No. de estrias en 10 μm : 35-40.

Distribución:

Estación en agosto 1.

Género: *Psammodictyon* Mann

Psammodictyon panduriformis (Gregory) Mann
(Lám. 12, figs. 106-107)

Referencias:

- Hendey, (1964), p. 279.
Hendey, (1970), p. 157, pl. 5, fig. 56.
Navarro, (1982a), p. 55, pl. 36, fig. 5.
Round *et al.*, (1990), p. 612.
Moreno *et al.*, (1996), p. 117, lám. 29, fig. 9.

Descripción:

Células de forma lineal-elípticas constreñidas en la parte media con polos redondeados. Presenta areolación curva en dirección a los ápices y recta hacia el nódulo central, areolas circulares, formando estrías rectas y paralelas al eje apical. Eje apical: 15-20 μm . Eje transapical: 7-9 μm .

Distribución:

Neártica, de amplia distribución. Estación en agosto 1.

Orden: Bacillariales Hendey

Familia: Bacillariaceae Ehrenberg

Género: *Nitzschia* Hassall

Nitzschia bicapitata Cleve
(Lám. 12, fig. 108)

Referencias:

- Simonsen, (1974), p. 50, pl. 35, figs. 3-15.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 330, pl. 74.
Moreno *et al.*, (1996), p. 100, Lám. 26, fig. 10.

Descripción:

Células de forma fusiforme ligeramente romboide en vista valvar cuyos polos están semicapitados y con ápices redondeados. Presenta el rafe en un margen de la cara valvar. Con estrías transapicales rectas. Eje apical: 5-15 μm . Eje transapical: 3-5 μm . Densidad de areolas en 10 μm : 27-29.

Distribución:

Neártica y de amplia distribución, incluso en el Océano Artico y en el Antártico. Estación en agosto 11.

Nitzschia sicula (Castracane) Hustedt var. *sicula*
(Lám. 12, fig. 109)

Referencias:

- Hustedt, (1958), p. 180
Hasle, (1960), p. 26, fig. 16 y lám. 7, figs. 64-65.
Moreno *et al.*, (1996). p. 104, lám. 27, figs. 3-4.

Descripción:

Células de forma fusiforme, con la porción central hundida y hacia los ápices se observan claramente las areolas circulares, formando estrías rectas y paralelas al eje apical. Presenta su rafe en la parte marginal apenas perceptible en microscopio óptico. Eje apical: 25-45 μm . Eje transapical: 4-8 μm . No. de estrías en 10 μm : 11-14

Distribución:

Estación en agosto 1.

Nitzschia sp 1.
(Lám. 12, fig. 110)

Descripción:

Células solitarias, de forma elíptica y simétricas en función al eje apical. Ligeramente capitadas en los ápices. El patrón de estriación es paralelo y sólo en uno de los márgenes se observa claramente el rafe de la cara valvar. Eje apical: 20-85 µm. No. de estrias en 10 µm: 20-23

Distribución:

Estación en agosto 1.

Nitzschia sp 2.
(No ilustrada)

Descripción:

Células de forma elíptica en vista valvar con ápices redondeados y ligeramente capitados. Presentan su rafe en la cara valvar dividiendo ésta en dos partes simétricamente equidistantes. Los ápices parecen no presentar areolas lo cual hace imposible observar algún patrón de estriación en microscopio óptico. Eje apical: 40-80µm.

Distribución:

Estación en agosto 7.

Género: *Pseudo-nitzschia* Peragallo *In* Peragallo

Pseudo-nitzschia pungens (Grunow *ex* Cleve) Hasle
(No ilustrada)

Referencias:

Hernández-Becerril, (1987b), lám. 5, figs. 29-30.
Hasle *et al.*, (1996), p. 138, figs. 3-6, 30-37.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 312, pl. 69.

Descripción:

Células de forma fusiforme con polos acutados. Unidas en colonias de más de 3 células hermanas, aproximadamente a un tercio de la longitud total de la célula. Las células se empalman en los ápices. Eje apical: 55-85µm. Eje transapical: 3-5 µm.

Distribución:

Frecuente en aguas Neríticas y tropicales. Estación en agosto 1.

Género: *Fragilariopsis* Hustedt

Fragilariopsis doliolus (Wallich) Medlin *et* Sims
(Lám 12, fig. 111)

Referencias:

Medlin y Sims, (1993), p.332.
Hasle y Syvertsen, (1996), p. 303, pl. 69.
Moreno *et al.*, (1996), p. 74, lám. 21, fig. 11.

Descripción:

Células observadas generalmente solitarias aunque se reportan en colonias (Medlin y Sims, 1993), unidas por la cara valvar. Presenta estrias multiseriadas separadas por costillas bien desarrolladas. Estrias usualmente paralelas y radiadas cerca a los ápices. En vista valvar se observa que un lado es recto y el otro es curvado, los

ápices son redondeados. Eje apical: 40-50 μm . Eje transapical: 3-10 μm . No. de estrías en 10 μm : 6-7.

Distribución:

Tropical. Estación en agosto 1.

Orden: Rhopalodiales Mann

Familia: Rhopalodiaceae (Karsten) Topachevs'ky *et* Oksiyuk

Género: *Epithemia* Kützing

Epithemia sorex Kützing var. *sorex*

(Lám. 12, fig. 112)

Referencias:

Patrick y Reimer, (1975). p. 188, pl. 27, fig. 4.

Moreno *et al.*, (1996), p. 69, lám. 20, figs. 5a-b.

Descripción:

Células de elíptico a ovoide. en vista cingular. Cara valvar muy convexa hacia el margen dorsal y ligeramente cóncava hacia el margen ventral. Con ápices ligeramente capitados. El rafe corre en sentido apical curvándose en el nódulo central hacia el margen opuesto siendo esto característica para este taxón. Eje apical: 26-54 μm . Eje transapical: 6-17 μm .

Distribución:

Tropical en algunos estados de la unión americana. Estación en agosto 1.

Género: *Rhopalodia* Müller

Rhopalodia musculus (Kützing) Müller var. *musculus*

(Lám. 12, fig. 113)

Referencias:

Laws, (1988), p.172, pl. 30, fig. 7-10.

Patrick y Reimer, (1975). p. 191, pl. 28, fig. 6.

Moreno *et al.*, (1996), p. 174.

Descripción:

Células en forma de media luna en vista valvar y ovalada con una pequeña constricción en el medio en vista cingular. Se observan unas líneas, como nervaduras desde el rafe y hacia los márgenes de la cara valvar. Eje apical: 35-68 μm . Eje transapical: 10-35 μm .

Distribución:

Nerítica y en costas del Golfo de México y Golfo de California. Estación en agosto 13.

V-1-B-DINOFLAGELADOS

Las 61 taxa reportados en este trabajo están contenidos en 2 clases, 3 órdenes, 12 familias y 15 géneros de acuerdo a la clasificación adoptada y propuesta por Taylor (1976), de los cuales 6 taxa son de identificación dudosa.

De igual manera se nota un elevado número de dinoflagelados tecados (58), a diferencia de solamente 3 taxa de dinoflagelados desnudos. Se observa de igual forma la presencia de muchas especies planctónicas. Se enlistan 47 taxa reportados para el crucero de agosto de 1990, 45 para noviembre de 1990 y 38 para el crucero de febrero de 1991.

División: Dinophyta

Clase: Dinophyceae Fritsch

Orden: Prorocentrales Lemmermann

Familia: Prorocentraceae Bütschli

Género: *Prorocentrum* Ehrenberg

Prorocentrum compressum (Bailey) Abé ex Dodge

(Lám. 13, figs. 114-115)

Referencias:

Taylor (1976), p. 21, pl. 1, figs. 8-9.

Hernández-Becerril (1988a), p. 424.

Hernández-Becerril (1988b), p. 519, fig. 16.

Licea *et al.* (1995), p. 80, lám. 9, figs. 2a-c; lám. 22, figs. 7a-b.

Steidinger y Tangen (1996), p. 420, pl. 9.

Descripción:

Células de forma elíptico-circulares, comprimidas en vista lateral, sin espinas, con poroides pequeños y densos distribuidos irregularmente por toda la teca. La parte apical de las tecas esta truncada o cóncava, da la impresión de tener una hendidura. Diámetro mayor: 14-35 μm . Diámetro menor: 13-30 μm .

Distribución:

Océano Pacífico, Atlántico, Mediterráneo, Mar de Cortés, Australia y en cercanías de Japón. Estaciones en agosto 1, 4 y 9 y en noviembre 1.

Prorocentrum gracile Schütt

(Lám. 13, fig. 116)

Referencias:

Taylor (1976), p. 22, pl. 1, fig. 2.

Hernández-Becerril (1988a), p. 424, fig. 2.

Hernández-Becerril (1988b), p. 519, figs. 1-2.

Licea *et al.* (1995), p. 80, lám. 9, fig. 4.

Steidinger y Tangen (1996), p. 423, pl. 8.

Descripción:

Células de cuerpo alargado y lanceolado con una espina anterior más desarrollada que la aleta. Placas tecales con poroides y poros perceptibles al microscopio óptico. Long. total: 45-60 μm . Diámetro mayor: 50-60 μm . Espina: 8-10 μm .

Distribución:

En el Atlántico Norte, Pacífico y Mediterráneo, cosmopolita, oceánica y nerítica. Estaciones en agosto 1, 8, 11 y 14; en noviembre 1, 3 y 7 y en febrero 9.

Prorocentrum micans Ehrenberg
(Lám. 13, figs. 117-118)

Referencias:

- Taylor (1976), p. 23, pl. 1, fig. 10.
Hernández-Becerril (1985), p. 83, lám. 84, fig. 34.
Hernández-Becerril (1988a), p. 424.
Licea *et al.* (1995), p. 81, lám. 9, fig. 16.
Steidinger y Tangen (1996), p. 424, pl. 8.

Descripción:

Células ovaladas, comprimidas lateralmente, de forma asimétrica y angulosa. Presentan un diente o espina de talla reducida. Con poros cuyo tamaño disminuye hacia la parte marginal de la teca. Diámetro mayor: 40-65 μm . Diámetro menor: 30-40 μm .

Distribución:

Cosmopolita y productora de mareas rojas en Europa y en la costa oeste de California (Allen 1938; 1943; 1946). Estaciones en agosto 2, 4 y 9; en noviembre 13 y en febrero 3, 9, 10 y 11.

Clase: Desmophyceae Smith

Orden: Dinophysiales Lindemann

Familia: Amphisoleniaceae Lindemann

Género: *Amphisolenia* Stein

Amphisolenia bidentata Schröder
(No ilustrada)

Referencias:

- Taylor (1976), p. 28, pl. 2, figs. 21-22; pl. 3, figs. 21b-22b.
Hernández-Becerril (1988a), p. 427.
Hernández-Becerril (1988b), p. 521, figs. 3-5.
Hernández-Becerril (1988c), p. 188, lám. 1, fig. 1.
Licea *et al.* (1995), p. 17.
Steidinger y Tangen (1996), p. 426, pl. 9.

Descripción:

Células de cuerpo muy largo (1 mm. o más), epiteca convexa, un poco reducida o angosta. Hipoteca fusiforme y alargada terminando en dos pequeñas espinas. Long. total: 750-1000 o más μm . Ancho del cuerpo: 10-20 μm .

Distribución:

Cosmopolita y en aguas tropicales y templadas. Común en áreas de surgencia. Estaciones en agosto 4 y 11.

Familia: Dinophysiaceae (Bergh) Bütschli.

Género: *Dinophysis* Ehrenberg.

Dinophysis caudata Saville-Kent
(Lám. 13, fig. 119)

Referencias:

- Taylor (1976), p. 34, pl. 6, fig. 59.
Hernández-Becerril (1985), p. 80, lám. 3, fig. 19.
Hernández-Becerril (1988a), p. 426.

Hernández-Becerril (1992a), p. 106, fig. 21.
Licea *et al.* (1996), p. 19, lám. 6, fig. 4.
Steidinger y Tangen (1996), p. 431, pl. 12.

Descripción:

Epiteca corta y con extensiones (aletas en forma de embudo), hipoteca un poco larga y ancha hacia la parte media, termina en una extensión en forma de pedúnculo redondeado. Presenta la aleta sulcal reticulada y extendida hacia la base del pedúnculo. Es común encontrarlos unidos en pares o más como resultado de una separación incompleta después de la fisión (Taylor 1976). Long. total: 70-90 μm . Ancho del cuerpo: 15-20 μm .

Distribución:

Atlántico tropical y templado y en el Mar Mediterráneo. Estaciones en agosto 11 y 14.

Dinophysis porodictyum (Stein) Abé
(No ilustrada)

Referencias:

Taylor (1976), p. 40, pl. 4, fig. 45.
Hernández-Becerril (1992a), p. 106.
Licea *et al.* (1995), p. 21.

Descripción:

Cuerpo con teca en forma oval y ancho en vista frontal. Con epiteca redondeada y alta con una aleta sulcal izquierda cuyo borde esta libre y recto. Tiene poros distribuidos por toda la teca, sin patrón definido. Long. total: 60-70 μm . Ancho del cuerpo: 50-58 μm .

Distribución:

Templada, tropical. Estación en agosto 7.

Dinophysis rotundata Claparède et Lachmann
(Lám. 13, fig. 120)

Referencias:

Hernández-Becerril (1988a), p. 426, fig. 36.
Licea *et al.* (1995), p. 21, lám. 6, figs. 7.

Descripción:

Cuerpo con teca en forma oval y subcircular en vista lateral. Con epiteca convexa, ligeramente levantada y aplastada en el centro con una aleta sulcal izquierda la cual presenta varios radios. Tiene poros distribuidos por toda la teca. Long. total: 40-50 μm . Ancho del cuerpo: 39-43 μm . Vista lateral: 25-35 μm .

Distribución:

Aguas subantárticas aunque también reportada en aguas cálidas. Estación en febrero 11.

Género: *Ornithocercus* Stein

Ornithocercus magnificus Stein
(No ilustrada)

Referencias:

Taylor (1976), p.49, pl. 7, figs. 67-69; pl. 42, figs. 505a y b.
Hernández-Becerril (1988a), p. 427.
Hernández-Becerril (1988c), p. 193, lám. 2, figs. 9-10.
Licea *et al.* (1995), p. 23, lám. 8, fig. 3; lám. 21, fig. 12.

Steidinger y Tangen (1996), p. 436, pl. 13.

Descripción:

Cuerpo subcircular en vista lateral con cíngulo de línea dorsal variable. Epiteca de tamaño reducido. Aleta cingular anterior con radios y entre estos con segmentos cortos. Teca con poroides perforados y/o alvéolos. Long. total: 40-45 μm . Ancho del cuerpo: 20-30 μm .

Distribución:

Cosmopolita de aguas tropicales y en el Mar Mediterráneo. Estación en febrero 13.

Ornithocercus thumii (Schmidt) Kofoid

(Lám. 13, fig. 121)

Referencias:

- Taylor (1976), p.53, pl. 7, figs. 71-72-74.
Hernández-Becerril (1988a), p. 427, fig. 12.
Licea *et al.* (1995), p. 24, lám. 8, fig. 5.
Steidinger y Tangen (1996), p. 437, pl. 13.

Descripción:

Cuerpo redondeado y muy parecido a *O. magnificus* Stein aunque un poco más grande. Epiteca más amplia y achatada. Las membranas, cingular y sulcal izquierda están más ornamentadas. Esta última con mayor número de radios. La teca tiene alvéolos grandes. Long. total: 45-60 μm . Ancho del cuerpo: 25-40 μm .

Distribución:

Pacífico tropical y subtropical. Estación en noviembre 4.

Orden: Peridiniales

Familia: Ceratiaceae Lindemann

Género: *Ceratium* Schrank

Subgénero: *Archaeceratium* Jörgensen

Ceratium gravidum Gourret

(Lám. 13, fig. 122)

Referencias:

- Taylor (1976), p.57, pl. 1, figs. 99-101a y b.
Hernández-Becerril (1988b), p. 524, figs. 22-23.
Hernández-Becerril (1989), p. 35, fig. 2.
Licea *et al.* (1995), p. 38, lám. 18, fig. 9.
Steidinger y Tangen (1996), p. 474, pl. 25.

Descripción:

Epiteca ensanchada, de forme ovoide y aplanada en vista dorso-ventral generalmente más larga que ancha. La hipoteca es pequeña y estrecha. Posee dos cuernos antapicales de los cuales el izquierdo es más largo que el derecho y con un cíngulo muy pequeño. Se observa un poro ubicado en la epiteca cerca al cíngulo en vista ventral. Long. total: 300-400 μm . Ancho del cuerpo: 150-250 μm .

Distribución:

Tropical, en el Atlántico Oriental. Estaciones en agosto 1 y en noviembre 5.

Subgénero: *Ceratium* (VanHöffen) Jörgensen

Ceratium candelabrum var. *depressum* (Pouchet) Jörgensen
(Lám. 14, fig. 123)

Referencias:

- Taylor (1976), p.59, pl. 12, figs. 124-126.
Hernández-Becerril (1985), p. 70, lám. 1, fig. 4.
Hernández-Becerril (1989), p. 35, fig. 1.
Licea *et al.* (1996), p. 31, lám. 1, fig. 5; lám. 17, fig. 9.
Steidinger y Tangen (1996), p. 471, pl. 26.

Descripción:

Epiteca comprimida con un cuerno apical y dos antapicales. El cuerpo central es amplio. Los cuernos apicales y antapicales son ligeramente curvados y diferentes entre sí. Al cuerno apical se le observa una oquedad en la parte terminal. El cuerno antapical izquierdo esta ligeramente curvado y es de mayor talla que el cuerno antapical derecho, el cual es menos curvado y corto. Long. total: 190-250 μm . Acho del cuerpo: 50-80 μm .

Distribución:

Distribución amplia en mares templados y tropicales. Estaciones en agosto 4, 11, 14; en noviembre 3, 4 y 7 y en febrero 1, 9, 11 y 12.

Ceratium furca (Ehrenberg) Claparède *et* Lachmann var. *furca*
(Lám. 14, figs. 124-125)

Referencias:

- Taylor (1976), p. 60, pl. 12, fig. 109.
Hernández-Becerril (1985), p. 74, lám. 2, fig. 10.
Hernández-Becerril (1989), p. 35, fig. 4 y 45.
Licea *et al.* (1995), p. 36, lám. 2, fig. 7.
Steidinger y Tangen (1996), p. 472, pl. 25.

Descripción:

Cuerpo alargado cuya epiteca es de forma piramidal-cónica con la base mucho menor que los otros dos lados y con un cuerno apical que emerge del centro. La hipoteca es reducida y en sus márgenes se extienden los dos cuernos antapicales. El cuerno apical se extiende perpendicular al cíngulo y los dos cuernos antapicales se dirigen en sentido opuesto al apical. El cuerno antapical izquierdo es de mayor talla que el derecho (aprox. el doble), así como más grueso y robusto. Es notoria la presencia de pequeñas espinas ubicadas tanto en la epiteca como en la hipoteca, las cuales siguen un patrón de líneas rectas en el sentido apical. Long. total: 130-220 μm . Ancho del cuerpo: 25-40 μm .

Distribución:

Cosmopolita, común en aguas neríticas. Estaciones en agosto 1, 2, 4, 7, 11 y 14; en noviembre 3 y 7 y en febrero 3, 9, 11 y 12.

Ceratium furca var. *eugrammun* (Ehrenberg) Schiller
(Lám. 14, fig. 126)

Referencias:

- Sournia (1968), p. 398, fig. 18.
Hernández-Becerril (1988c), p. 188.

Descripción:

Cuerpo moderadamente alargado cuya epiteca es de forma piramidal con la base mucho menor que los otros dos lados, presentan un cuerno que emerge de la parte central. La hipoteca es reducida y en sus márgenes se extienden los dos cuernos antapicales. El cuerno apical está dirigido perpendicularmente del cíngulo en línea recta,

y los dos antapicales en sentido contrario al apical. De éstos, el derecho es el más corto y ligeramente curvo, el izquierdo es recto y más alargado. A diferencia de *C. furca* var. *furca*, esta especie es ligeramente más robusta (ancho del cuerpo). Long. total: 125-200 µm. Ancho del cuerpo: 30-50 µm.

Distribución:

Cosmopolita en aguas del trópico y subtropical. Estación en noviembre 13.

Ceratium lineatum (Ehrenberg) Cleve

(Lám. 13, fig. 127)

Referencias:

- Taylor (1976), p.61, figs. 4-45.
- Hernández-Becerril (1989), p. 36, fig. 5.
- Licea *et al.* (1995), p. 41, lám. 3, fig. 8.
- Steidinger y Tangen (1996), p. 475, pl. 25.

Descripción:

Cuerpo alargado y más fino y recto que *C. furca* (las dos variedades), epiteca en forma de cono terminando en un cuerno apical, hipoteca semicircular con dos cuernos antapicales. El cuerno apical es largo, delgado y orientado en el sentido perpendicular al cíngulo. Los cuernos antapicales presentan pequeñas espinas y están dirigidos en dirección opuesta al cuerno apical. El izquierdo es más largo que el derecho, además de ser ligeramente más robusto que el cuerno apical. El cíngulo esta bien definido, el cual es observable dado que presenta una pequeña coyuntura en la parte media del organismo. Long. total: 175-195 µm. Ancho del cuerpo: 20-30 µm.

Distribución:

Amplia distribución en aguas templadas y subtropicales. Estaciones en agosto 8 y en febrero 9.

Ceratium pentagonum var. *tenerum* Jörgensen

(No ilustrada)

Referencias:

- Taylor (1976), p.62, pl. 12, fig. 112.
- Hernández-Becerril (1985), p. 80, lám. 3, fig. 24.
- Hernández-Becerril (1989), p. 36, fig. 9.
- Licea *et al.* (1995), p. 45.
- Steidinger y Tangen (1996), p. 477, pl. 26.

Descripción:

Cuerpo pequeño de forma piramidal, cuya epiteca es cónica y termina en un cuerno largo, delgado y truncado en la parte terminal. La hipoteca es semicónica con dos cuernos bastante reducidos en talla, parecen como pequeñas prolongaciones del cuerpo y de igual forma que *C. lineatum*, este taxón presenta el cuerno antapical izquierdo más grande que el derecho. Long. total: 150-190 µm. Ancho del cuerpo: 50-70 µm.

Distribución:

Trópico y subtropical. Estación en febrero 9.

Subgénero: *Amphiceratium* (VanHöffen) Ostenfeld.

Ceratium extensum (Gourret) Cleve

(No ilustrada)

Referencias:

- Sournia, (1968), p. 412.
- Taylor (1976), p.64, pl. 13, figs. 127-128.

- Dodge (1982), p. 231, fig. 29D.
Hernández-Becerril (1985), p. 73, lám. 2, fig. 8.
Hernández-Becerril (1989), p. 40, fig. 11.
Licea *et al.* (1995), p. 35, lám. 18, fig. 4.

Descripción:

Cuerpo muy alargado, epiteca alargada y angosta de la cual emerge un cuerno apical muy largo. Apenas es perceptible el cuerpo de los ejemplares ya que se observa un ligero engrosamiento de los mismos en la parte media, en donde difícilmente es discernible el cingulo, puesto que son muy angostos. La hipoteca es alargada y estrecha terminando en un largo cuerno, siendo éste más largo que el apical. Long. total: 900-1000 μm . Ancho del cuerpo: 20-30 μm .

Distribución:

Tropical y subtropical, oceánica. Estaciones en agosto 4 y en febrero 9.

Ceratium falcatifforme Jörgensen
(Lám. 14, figs 128)

Referencias:

- Taylor (1976), p.65, pl. 13, figs. 138-139.
Hernández-Becerril (1989), p. 40, fig. 16.
Licea *et al.* (1995), p. 36.

Descripción:

Cuerpo muy alargado, cuyo cuerno apical es muy largo y se desprende de la epiteca de regular talla y de forma cónica ligeramente curvado. Son un poco más robustos que *C. extensum* en cuanto al cuerpo se refiere, aunque en talla son menores. La hipoteca es cónica y presenta dos cuernos, uno de ellos, el izquierdo es de mayor talla y está curvado en la parte terminal (1/4 de la longitud aprox.) hacia el lado opuesto del cuerno derecho, este último de talla muy reducida está también curvado y es de difícil observación en microscopio óptico. Long. total: 300-400 μm . Ancho del cuerpo: 10-20 μm .

Distribución:

Tropical, interoceánica. Estaciones en agosto 4, 7, 8 y 13 y en noviembre 3 y 4.

Ceratium fusus var. *seta* (Ehrenberg) Sournia
(Lám. 14, fig. 129)

Referencias:

- Sournia (1968), p. 409, fig. 10.
Taylor (1976), p.66, pl. 13, figs. 130.
Hernández-Becerril (1985), p. 75, lám. 2, fig. 11.
Hernández-Becerril (1989), p. 40, fig. 10.
Licea *et al.* (1995), p. 37, lám. 3, fig. 2.
Steidinger y Tangen (1996), p. 472, pl. 25.

Descripción:

Cuerpo alargado, epiteca cónica que termina en un cuerno apical, el cual esta truncado. Apenas es perceptible el cuerpo de los ejemplares ya que se observa un ligero engrosamiento de los mismos en la parte media, en donde es discernible el cingulo, ya que son muy angostos, parecidos a *C. extensum* pero de menor talla. La hipoteca es cónica y termina en un solo cuerno antapical ligeramente curvado hacia el lado izquierdo ya que el otro cuerno es imperceptible en microscopio óptico. Long. total: 300-340 μm . Ancho del cuerpo: 10-15 μm .

Distribución:

Cosmopolita en aguas neríticas. Estaciones en agosto 1, 4, 7, 8 y 11; en noviembre 3, 4, 7 y 13 y en febrero 3, 9, 10 y 11.

Subgénero: Tripoceratium Kofoid

Sección: Macroceras Ostenfeld

Ceratium carriense Gourret var. *carriense*
(Lám. 14, fig. 130)

Referencias:

- Taylor (1976), p.69, pl. 20, fig. 200.
Hernández-Becerril (1988c), p. 189, lám. 1, fig. 4.
Hernández-Becerril (1989), p. 48, fig. 39.
Licea *et al.* (1995), p. 32, lám. 1, fig. 9.
Steidinger y Tangen (1996), p. 471, pl. 29.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla pequeña en comparación al individuo completo con tres cuernos. Epiteca cónica que termina en un cuerno apical. Hipoteca en forma de vasija con base recta, de la cual emergen dos cuernos antapicales. El cuerno apical es largo, delgado y recto. Los dos cuernos antapicales también de gran talla, son rectos y están ubicados en sentidos opuestos, formando un ángulo de 100 a 110° con respecto al apical. El cuerno izquierdo emerge casi del cíngulo curvándose luego hasta alcanzar aprox. un ángulo de 70° con respecto al cuerno apical. El cuerno derecho emerge a diferencia del izquierdo después de una corta distancia medida desde el cíngulo. Se observa en ellos la presencia de espinas, las cuales son más grandes en las cercanías del cuerpo que en las terminaciones de los cuernos. Long. total: 585-600 µm. Ancho del cuerpo: 65-75 µm. Long. cuerno apical: 270-290 µm.

Distribución:

Oceánica, en aguas tropicales y subtropicales. Estaciones en agosto 4 y 11; en noviembre 3, 4 y 7 y en febrero 9 y 10.

Ceratium contrarium (Gourret) Pavillard
(Lám. 14, fig. 131)

Referencias:

- Taylor (1976), p.69, pl. 21, fig. 213.
Hernández-Becerril (1985), p. 71, lám. 1, fig. 6.
Hernández-Becerril (1989), p. 48, fig. 26.
Licea *et al.* (1995), p. 33, lám. 17, fig. 12.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla regular pero pequeño en comparación al individuo completo. Epiteca cónica con un cuerno largo, delgado y recto. Hipoteca en forma de vasija de cuyos extremos emergen los cuernos antapicales (dos) y con la base en forma convexa. El cuerno apical es largo, delgado y recto y los dos cuernos antapicales también de gran talla, curvados y en sentidos opuestos formando un ángulo aprox. de 20-30° con respecto al cuerno apical; se observa en estos organismos la presencia de espinas. Los cuernos antapicales presentan una ligera curvatura en la parte terminal, dando la impresión de ser como tenazas. Long. total: 500-570 µm. Ancho del cuerpo: 45-53 µm. Long. cuerno apical: 430-465 µm.

Distribución:

Oceánica, en aguas tropicales y subtropicales. Estación 4 de agosto.

Ceratium macroceros (Ehrenberg) VanHöffen var. *macroceros*
(Lám. 15, figs. 132-133)

Referencias:

- Taylor (1976), p.72, pl. 22, fig. 218.
- Hernández-Becerril (1985), p. 77, pl. 2, fig. 15.
- Hernández-Becerril (1989), p. 46, fig. 30.
- Licea *et al.* (1995), p. 42, lám. 4, fig. 2.
- Steidinger y Tangen (1996), p. 475, pl. 29.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla regular pero pequeño en comparación al individuo completo. Epiteca cónica que termina en un cuerno. La hipoteca está en forma de vasija de cuyos extremos emergen los dos cuernos antapicales y con una base recta pero inclinada, con un ángulo de 20-30° con respecto al apical. El cuerno apical es largo, delgado y recto y los dos cuernos antapicales también de gran talla, curvos y dirigidos en el mismo sentido que el cuerno apical. Los cuernos antapicales forman un ángulo de casi 90°. Long. total: 390-430 µm. Ancho del cuerpo: 50-60 µm. Long. cuerno apical: 280-310 µm.

Distribución:

Oceánica en aguas templadas y en zona boreal. Estaciones en agosto 1, 2, 6 y 11; en noviembre 1, 3, 4 y 7 y en febrero 1, 4 y 10.

Ceratium macroceros var. *gallicum* (Kofoid) Sournia
(Lám. 15, fig. 134)

Referencias:

- Taylor (1976), p.72, pl. 20, figs. 198-199.
- Hernández-Becerril (1985), p. 77, pl. 3, fig. 27.
- Hernández-Becerril (1989), p. 48, fig. 31.
- Licea *et al.* (1995), p. 43, Lám. 4, fig. 1.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla regular pero pequeño en comparación al individuo completo con tres cuernos. Epiteca cónica la cual termina en el cuerno apical. La hipoteca es como una vasija de cuyos extremos emergen los dos cuernos antapicales y con una base recta ligeramente inclinada. El cuerno apical es largo, delgado y recto. Los dos cuernos antapicales de talla reducida en comparación con el apical, son curvos y dirigidos todos en el mismo sentido; Estos dos últimos forman un ángulo de 60° y el otro de 50° con respecto al apical. Long. total: 250-320 µm. Ancho del cuerpo: 45-50 µm. Long. cuerno apical: 200-285 µm.

Distribución:

Oceánica, en áreas del trópico y subtropico. Estaciones en agosto 1, 2, 6 y 11; en noviembre 1, 3, 4 y 7 y en febrero 1, 4 y 10.

Ceratium massiliense (Gourret) Jörgensen var. *massiliense*
(No ilustrada)

Referencias:

- Taylor (1976), p.73, pl. 20, fig. 194.
- Hernández-Becerril (1985), p. 78, pl. 2, fig. 16.
- Hernández-Becerril (1989), p. 48, fig. 42.
- Licea *et al.* (1995), p. 43, lám. 98, fig. 6.
- Steidinger y Tangen (1996), p. 47, pl. 33.

Descripción:

Cuerpo piramidal de talla regular pero pequeño en comparación al individuo completo. La epiteca es cónica, levantada en el centro por donde emerge el cuerno apical. Presenta tres cuernos, el apical largo, delgado recto y los dos cuernos antapicales de mayor tamaño, ligeramente curvos en las proximidades del cuerpo del individuo y luego rectos y dirigidos en sentidos oblicuos que forman un ángulo de aprox. 70-80° con respecto al cuerno apical. Long. total: 300-320 µm. Ancho del cuerpo: 65-75 µm. Long. cuerno apical: 245-255 µm.

Distribución:

Oceánica y nerítica. De templada a tropical. Estaciones en agosto 1, 4 y 6; en noviembre 3, 4, 6, 7 y 13 y en febrero 1, 3, 9, 10, 11.

Ceratium pavillardii Jörgensen

(No ilustrada)

Referencias:

Sournia (1968), p. 483.

Hernández-Becerril (1989), p. 50, fig. 43.

Licea *et al.* (1995), p. 44.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla pequeña en comparación al individuo completo. La epiteca es cónica y de la parte central emerge el cuerno apical. Presenta tres cuernos, el apical, largo, delgado y recto y los dos cuernos antapicales de menor tamaño, ligeramente curvos en las proximidades del cuerpo del individuo y luego rectos y dirigidos en sentidos oblicuos y con un ángulo de aprox. 10-20° y el otro de 40-50° con respecto al cuerno apical. Long. total: 450-560 µm. Ancho del cuerpo: 65-85 µm. Long. cuerno apical: 385-455 µm.

Distribución:

Interoceánica, en aguas cálidas. Estaciones en agosto 1, 4, 7, 8 y 14.

Ceratium trichoceros (Ehrenberg) Kofoid

(Lám. 15, fig. 135)

Referencias:

Taylor (1976), p.75, pl. 21, fig. 210.

Hernández-Becerril (1985), p. 80, lám. 3, fig. 18.

Hernández-Becerril (1989), p. 48.

Licea *et al.* (1995), p. 47, lám. 5, fig. 4.

Steidinger y Tangen (1996), p. 478, pl. 26.

Descripción:

Cuerpo de forma piramidal. De talla pequeña comparado con todo el individuo. La epiteca cónica tiene en la parte central el cuerno apical el cual es largo, delgado y recto. Los dos cuernos antapicales son de menor tamaño, ligeramente curvos en las proximidades del cuerpo del individuo, rectos y dirigidos paralelamente al cuerno apical. Long. total: 300-380 µm. Ancho del cuerpo: 35-55 µm. Long. cuerno apical: 255-355 µm.

Distribución:

Cosmopolita en aguas tropicales. Oceánica y nerítica. Estaciones en agosto 1, 2 y 4; en noviembre 3 y en febrero 9 y 10.

Ceratium vultur f. sumatranum (Karsten) Steemann-Nielsen

(Lám. 15, figs. 136-137)

Referencias:

Taylor (1976), p.76, pl. 22, fig. 224.

Hernández-Becerril (1989), p. 49, fig. 37.

Licea *et al.* (1995), p. 49, lám. 5, fig. 7.

Descripción:

Cuerpo piramidal cuya talla es mediana comparada con todo el individuo. La epiteca es cónica. Presenta un cuerno apical el cual emerge de la parte central. El cuerno apical es muy corto, grueso y truncado en la parte terminal y los dos cuernos antapicales de mayor tamaño; uno de ellos emerge estrechamente ligado al cingulo y orientado casi paralelo al cuerno apical, ligeramente oblicuo y el otro emerge inicialmente del lado opuesto apicalmente y luego se curva en paralelo al cuerno apical. Long. total: 190-210 μm . Ancho del cuerpo: 55-65 μm . Long. cuerno apical: 130-135 μm .

Distribución:

Oceánica, tropical. Estaciones en agosto 1, 4, 6, 8, 11 y 14; en noviembre 4, 6, 7 y 11 y en febrero 9.

Ceratium vultur Cleve f. *vultur*
(Lám. 15, figs. 137-138)

Referencias:

Taylor (1976), p.76, pl. 22, fig. 220-224; pl. 40, fig. 483.
Hernández-Becerril (1989), p. 49, fig. 40-51.
Licea *et al.* (1995), p. 49, lám. 20, fig. 5.
Steidinger y Tangen (1996), p. 482, pl. 6-28.

Descripción:

Cuerpo de forma piramidal. La epiteca es cónica y presenta el cuerno apical, el cual emerge del centro. El cuerno apical es largo y su grosor disminuye desde el cuerpo y hacia la parte terminal y los dos cuernos antapicales también largos, aunque de menor talla que el apical, uno emerge estrechamente ligado al cingulo y orientado paralelamente al cuerno apical y el otro emerge inicialmente del lado opuesto en sentido apical y luego se curva dirigiéndose en sentido paralelo al cuerno apical. Long. total: 380-390 μm . Ancho del cuerpo: 60-70 μm . Long. cuerno apical: 300-315 μm .

Distribución:

Oceánica, tropical. Estaciones en agosto 1, 4, 6, 8, 11 y 14; en noviembre 4, 6, 7 y 11 y en febrero 9.

Sección: Reflexa Jörgensen.

Ceratium reflexum Cleve
(Lám. 15, fig. 139)

Referencias:

Taylor (1976), p.78, pl. 17, fig.173.
Sournia (1968). p. 485, fig. 99.
Licea *et al.* (1995). p. 46.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla regular en comparación al individuo completo. La epiteca es cónica y de la parte central emerge un cuerno apical recto. El cuerno apical es de talla regular. Los dos cuernos antapicales son ligeramente más cortos. Uno emerge estrechamente ligado al cingulo y orientado paralelamente al cuerno apical; el otro emerge casi de la parte media de la hipoteca, ligeramente desplazado hacia el margen posterior con una curvatura y se continúa en sentido perpendicular al cuerno apical. Long. total: 60-80 μm . Ancho del cuerpo: 10-15 μm . Long. cuerno apical: 40-50 μm .

Distribución:

Tropical, oceánica, en aguas del Atlántico e Indo-Pacífico. Estaciones en febrero 3 y 10.

Ceratium breve var. *paraellum* (Schmidt) Jörgensen
(Lám. 16, figs. 140-141)

Referencias:

- Sournia (1968), p. 427, figs. 47-48.
Taylor (1976), p. 80, pl. 14, figs. 141.
Hernández-Becerril (1988c), p. 188, lám. 1, fig. 6.
Hernández-Becerril (1989), p. 43, figs. 29-46.
Licea *et al.* (1995), p. 31, lám. 1, fig. 6.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla pequeña. La epiteca es cónica y de la parte central emerge un pequeño cuerno apical recto y truncado en la parte terminal. Además los dos cuernos antapicales están curvados hacia el cuerno apical terminando en forma de triángulo. El cuerno derecho emerge estrechamente ligado al cingulo y el otro (izquierdo) emerge de la parte opuesta, el cual tiene menor distancia entre el cingulo y el lugar de donde emerge. Long. total: 100-120 μm . Ancho del cuerpo: 50-70 μm . Long. cuerno apical: 100-120 μm .

Distribución:

Tropical en aguas neríticas. Estaciones en agosto 3, 4 y 11; en noviembre 7 y en febrero 1, 3, 9 y 11.

Ceratium contortum (Gourret) Cleve var. *contortum*
(Lám. 16, figs. 142-143)

Referencias:

- Sournia (1968), p. 427, figs. 47-48.
Taylor (1976), p. 80, pl. 14, figs. 141.
Hernández-Becerril (1988c), p. 188, lám. 1, fig. 6.
Hernández-Becerril (1989), p. 42, figs. 29-46.
Licea *et al.* (1995), p. 33 lám. 2, fig. 1.
Steidinger y Tangen (1996), p. 472, pl. 27.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla mediana. La epiteca es cónica y casi de la parte central ligeramente desplazado hacia un lado emerge el cuerno apical muy alargado y ligeramente ondulado. Los dos cuernos antapicales están curvados hacia el cuerno apical. El cuerno antapical izquierdo emerge estrechamente ligado al cingulo dando una curvatura helicoidal y el derecho emerge de la parte opuesta, notándose una pequeña distancia entre el cingulo y el lugar de donde emerge éste, engrosándose hasta 2/3 del total y luego decrece su grosor y está orientado en el mismo sentido del cuerno apical. Long. total: 400-450 μm . Ancho del cuerpo: 75-110 μm .

Distribución:

Tropical, probablemente en aguas oceánicas. Estaciones en agosto 3, 4 y 13; en noviembre 7 y en febrero 1, 3, 9 y 11.

Ceratium gibberum var. *subaequale* Jörgensen
(Lám. 16, fig. 143)

Referencias:

- Sournia (1968), p. 448, fig. 74.
Taylor (1976), p. 84, pl. 19, fig. 187.
Hernández-Becerril (1989), p. 44, figs. 33.
Licea *et al.* (1995), p. 38.
Steidinger y Tangen (1996), p. 472, pl. 27.

Licea *et al.* (1995), p. 49, lám. 5, fig. 7.

Descripción:

Cuerpo piramidal cuya talla es mediana comparada con todo el individuo. La epiteca es cónica. Presenta un cuerno apical el cual emerge de la parte central. El cuerno apical es muy corto, grueso y truncado en la parte terminal y los dos cuernos antapicales de mayor tamaño; uno de ellos emerge estrechamente ligado al cíngulo y orientado casi paralelo al cuerno apical, ligeramente oblicuo y el otro emerge inicialmente del lado opuesto apicalmente y luego se curva en paralelo al cuerno apical. Long. total: 190-210 μm . Ancho del cuerpo: 55-65 μm . Long. cuerno apical: 130-135 μm .

Distribución:

Oceánica, tropical. Estaciones en agosto 1, 4, 6, 8, 11 y 14; en noviembre 4, 6, 7 y 11 y en febrero 9.

Ceratium vultur Cleve f. *vultur*
(Lám. 15, figs. 137-138)

Referencias:

Taylor (1976), p.76, pl. 22, fig. 220-224; pl. 40, fig. 483.
Hernández-Becerril (1989), p. 49, fig. 40-51.
Licea *et al.* (1995), p. 49, lám. 20, fig. 5.
Steidinger y Tangen (1996), p. 482, pl. 6-28.

Descripción:

Cuerpo de forma piramidal. La epiteca es cónica y presenta el cuerno apical, el cual emerge del centro. El cuerno apical es largo y su grosor disminuye desde el cuerpo y hacia la parte terminal y los dos cuernos antapicales también largos, aunque de menor talla que el apical, uno emerge estrechamente ligado al cíngulo y orientado paralelamente al cuerno apical y el otro emerge inicialmente del lado opuesto en sentido apical y luego se curva dirigiéndose en sentido paralelo al cuerno apical. Long. total: 380-390 μm . Ancho del cuerpo: 60-70 μm . Long. cuerno apical: 300-315 μm .

Distribución:

Oceánica, tropical. Estaciones en agosto 1, 4, 6, 8, 11 y 14; en noviembre 4, 6, 7 y 11 y en febrero 9.

Sección: Reflexa Jörgensen.

Ceratium reflexum Cleve
(Lám. 15, fig. 139)

Referencias:

Taylor (1976), p.78, pl. 17, fig.173.
Sournia (1968). p. 485, fig. 99.
Licea *et al.* (1995). p. 46.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla regular en comparación al individuo completo. La epiteca es cónica y de la parte central emerge un cuerno apical recto. El cuerno apical es de talla regular. Los dos cuernos antapicales son ligeramente más cortos. Uno emerge estrechamente ligado al cíngulo y orientado paralelamente al cuerno apical; el otro emerge casi de la parte media de la hipoteca, ligeramente desplazado hacia el margen posterior con una curvatura y se continúa en sentido perpendicular al cuerno apical. Long. total: 60-80 μm . Ancho del cuerpo: 10-15 μm . Long. cuerno apical: 40-50 μm .

Distribución:

Tropical, oceánica, en aguas del Atlántico e Indo-Pacífico. Estaciones en febrero 3 y 10.

Ceratium breve var. *paralellum* (Schmidt) Jörgensen
(Lám. 16, figs. 140-141)

Referencias:

- Sournia (1968), p. 427, figs. 47-48.
Taylor (1976), p.80, pl. 14, figs. 141.
Hernández-Becerril (1988c), p. 188, lám. 1, fig. 6.
Hernández-Becerril(1989), p. 43, figs. 29-46.
Licea *et al.* (1995), p. 31, lám. 1, fig. 6.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla pequeña. La epiteca es cónica y de la parte central emerge un pequeño cuerno apical recto y truncado en la parte terminal. Además los dos cuernos antapicales están curvados hacia el cuerno apical terminando en forma de triángulo. El cuerno derecho emerge estrechamente ligado al cíngulo y el otro (izquierdo) emerge de la parte opuesta, el cual tiene menor distancia entre el cíngulo y el lugar de donde emerge. Long. total: 100-120 μ m. Ancho del cuerpo: 50-70 μ m. Long. cuerno apical: 100-120 μ m.

Distribución:

Tropical en aguas neríticas. Estaciones en agosto 3, 4 y 11; en noviembre 7 y en febrero 1, 3, 9 y 11.

Ceratium contortum (Gourret) Cleve var. *contortum*
(Lám. 16, figs. 142-143)

Referencias:

- Sournia (1968), p. 427, figs. 47-48.
Taylor (1976), p.80, pl. 14, figs. 141.
Hernández-Becerril (1988c), p. 188, lám. 1, fig. 6.
Hernández-Becerril (1989), p. 42, figs. 29-46.
Licea *et al.* (1995), p. 33 lám. 2, fig. 1.
Steidinger y Tangen (1996), p. 472, pl. 27.

Descripción:

Cuerpo en forma piramidal de talla mediana. La epiteca es cónica y casi de la parte central ligeramente desplazado hacia un lado emerge el cuerno apical muy alargado y ligeramente ondulado. Los dos cuernos antapicales están curvados hacia el cuerno apical. El cuerno antapical izquierdo emerge estrechamente ligado al cíngulo dando una curvatura helicoidal y el derecho emerge de la parte opuesta, notándose una pequeña distancia entre el cíngulo y el lugar de donde emerge éste, engrosándose hasta 2/3 del total y luego decrece su grosor y está orientado en el mismo sentido del cuerno apical. Long. total: 400-450 μ m. Ancho del cuerpo: 75-110 μ m.

Distribución:

Tropical, probablemente en aguas oceánicas. Estaciones en agosto 3, 4 y 13; en noviembre 7 y en febrero 1, 3, 9 y 11.

Ceratium gibberum var. *subaequale* Jörgensen
(Lám. 16, fig. 143)

Referencias:

- Sournia (1968), p. 448, fig. 74.
Taylor (1976), p. 84, pl. 19, fig. 187.
Hernández-Becerril (1989), p. 44, figs. 33.
Licea *et al.* (1995), p. 38.
Steidinger y Tangen (1996), p. 472, pl. 27.

Descripción:

Cuerpo robusto de forma piramidal y de talla pequeña. La epiteca es cónica y del medio emerge el cuerno apical alargado en comparación al organismo completo. Esta variedad se caracteriza por la presencia del cuerno derecho curvado hacia el cuerpo, en la unión del cuerno apical con el cuerpo propiamente dicho, los ejemplares observados en este trabajo presentan curvados los dos cuernos, lo cual puede ser una variación morfológica intra-específica. Long. total: 235-295 μm . Ancho del cuerpo: 75-90 μm .

Distribución:

Tropical en aguas oceánicas. Estaciones en noviembre 4 y 7 y en febrero 9 y 10.

Ceratium tripos var. *atlanticum* (Ostenfeld) Paulsen
(Lám. 16, figs. 144-145)

Referencias:

Taylor (1976), p.88, pl. 14, figs. 49-151.
Hernández-Becerril (1989), p. 42, fig. 17.
Licea *et al.* (1995), p. 48, lám. 5, fig. 5a-b.

Descripción:

Cuerpo de forma piramidal y de talla pequeña muy similar a *Ceratium gibberum* var. *subaequale* sólo con la diferencia de que los cuernos antapicales están dirigidos en el mismo sentido del cuerno apical y no hacia el cuerpo. La epiteca es redondeada y con la presencia del cuerno apical. Los cuernos antapicales son robustos y curvados como ya se comentó, además el cuerno derecho es un poco más corto que el izquierdo. Long. total: 110-300 μm . Ancho del cuerpo: 60-90 μm .

Distribución:

Especie cosmopolita por lo general en aguas templadas y tropicales. Estaciones en agosto 3, 4, 7 y 11; en noviembre 1, 3, 6 y 7 y en febrero 1, 3 y 10.

Ceratium sp.
(No ilustrada)

Descripción:

Cuerpo piramidal y de talla pequeña con respecto a los cuernos. Con los cuernos antapicales ubicados en el mismo sentido del cuerno apical aunque ligeramente oblicuos. El cuerno derecho se curva a una distancia de 3/4 casi paralelo al cuerno apical. El cuerno apical es recto y emerge del centro de la epiteca la cual es cónica con una base ligeramente desplazada hacia el cuerno antapical derecho. Long. total: 190-300 μm . Ancho del cuerpo: 45-60 μm .

Distribución:

Estación en noviembre 6.

Familia: Ceratocoryaceae
Género: Ceratocorys Stein

Ceratocorys horrida Stein
(Lám. 17, fig. 146)

Referencias:

Hernández-Becerril (1988c), p. 192, lám. 2, fig. 7; lám. 6, fig. 33.
Licea *et al.* (1995), p. 50, lám. 6, fig. 3; Lám. 20 fig. 8.
Steidinger y Tangen (1996), p. 482, pl. 30.

Descripción:

Cuerpo angular con epiteca reducida y una placa aplanada cuya hipoteca esta extendida hasta un número variable de prolongaciones (4-6) con bordes de forma trapezoidal. Presenta dos aletas amplias y de longitud variable, la anterior es pequeña y la posterior es de mayor talla. Sólo con una placa antapical muy grande uniendo cuatro apéndices. Long. total: 50-120 μm . Ancho del cuerpo: 60-90 μm .

Distribución:

Tropical, Atlántico Oriental. Estaciones en agosto 4 y 11.

Familia: Gonyaulacaceae

Género: *Gonyaulax* Diesing

Gonyaulax polygramma Stein

(Lám. 17, fig. 147)

Referencias:

Taylor (1976), p.107, pl. 35, fig. 398.

Hernández-Becerril (1988a), p. 431.

Licea *et al.* (1995), p. 55, lám. 7, fig. 5; Lám. 21, fig. 4.

Steidinger y Tangen (1996), p. 507, pl. 42.

Descripción:

Células de cuerpo anguloso, semi-ovalado, cuya superficie es rugosa y presenta un poro apical. La epiteca es de forma cónica y esta truncada en su parte final, la hipoteca es subcónica y en la parte terminal presenta una espina antapical. Presenta cingulo descendente. Esta especie es reportada por ser productora de mareas rojas. Long. total: 35-65 μm . Ancho del cuerpo: 20-40 μm .

Distribución:

Es cosmopolita en aguas del trópico, en el Atlántico Oriental y en el Adriático. Estación en agosto 4.

Gonyaulax cf. diegensis Kofoid

(Lám. 17, fig. 1)

Descripción:

Taylor (1976), p.100, pl. 35, fig. 400.

Hernández-Becerril (1988a), p. 431.

Licea *et al.* (1995), p. 53.

Descripción:

Células de cuerpo anguloso, semi-ovalado, cuya superficie es rugosa. La epiteca es de forma cónica, la hipoteca es subcónica y en la parte terminal tiene dos espinas antapicales. El cingulo es descendente y excavado. Similar a *G. spinifera* (Claparède *et* Lachmann) Diesing. Long. total: 25-40 μm . Ancho del cuerpo: 30-50 μm .

Distribución:

Es Nerítica, en aguas templadas y tropicales. Estación en agosto 4.

Gonyaulax digitalis (Pouchet) Kofoid

(No ilustrada)

Referencias:

Dodge (1982), p.208, fig. 26 A, pl. VI c-d.

Hernández-Becerril (1988a), p. 429, figs. 20-43.

Hernández-Becerril (1988c), p. 192, lám. 2, figs. 11-12.

Licea *et al.* (1995), p. 53, lám. 7, fig. 2; lám. 21, fig. 2.

Descripción:

Células de cuerpo anguloso, semiovalado, cuya superficie es rugosa y con poroides. La epiteca es cónica y esta truncada en su parte final, la hipoteca es subcónica y en la parte terminal presenta una espina antapical. Cíngulo descendente y excavado. Esta especie es reportada por ser productora de mareas rojas no tóxicas. Long. total: 40-55 μm . Ancho del cuerpo: 45-55 μm .

Distribución:

Es cosmopolita en aguas del trópico, en el Atlántico Oriental y en el Adriático. Estación en agosto 4.

Gonyaulax spinifera (Claparède et Lachmann) Diesing
(No ilustrada)

Referencias:

Hernández-Becerril (1988a), p. 431, fig. 42.
Hernández-Becerril (1988c), p. 192, lám. 2, figs. 11-12.
Licea et al. (1995), p. 55, lám. 7, fig. 6; Lám. 21, fig. 5.

Descripción:

Células de talla pequeña cuyo cuerpo es anguloso y semiovalado. La superficie tecada es rugosa y presenta poros grandes. La epiteca es cónica y esta truncada. La hipoteca presenta forma subcónica sobresaliendo la espina antapical en la parte terminal. Cíngulo excavado y descendente. Esta especie es reportada por ser productora de mareas rojas no tóxicas. Long. total: 40-55 μm . Ancho del cuerpo: 45-55 μm .

Distribución:

Es cosmopolita en aguas del trópico, en el Atlántico Oriental y en el Adriático. Estación en agosto 4.

Familia: Goniodomaceae Lindemann
Género: *Goniodoma* Stein

Goniodoma sphaericum (Murray et Whitting) Loeblich III
(Lám. 17, fig. 149)

Referencias:

Taylor (1976), p. 115, pl. 28, fig. 290.
Hernández-Becerril (1988a), p. 433, fig. 19.
Licea et al. (1995), p. 51.
Steidinger y Tangen (1996), p. 503, pl. 40.

Descripción:

Cuerpo esférico cuya epiteca es de igual tamaño que la hipoteca con un achatamiento hacia los polos. Presenta un cíngulo bien definido y ligeramente desplazado. Con poros grandes y dispersos. Long. total: 30-50 μm . Ancho del cuerpo: 30-38 μm .

Distribución:

Ampliamente distribuida en subtropical y aguas templadas. Estación en noviembre 13.

Familia: Peridiniaceae Ehrenberg
Género: *Protoperidinium* (Berg) Ostefeld.
Sección: Conica Jörgensen

Protoperidinium conicum (Gran) Balech
(Lám. 17, figs. 150-151)

Referencias:

- Taylor (1976), p.139, pl. 33, figs. 361-362.
Hernández-Becerril (1991c), p. 80, pl. 1 fig.5 y 24.
Licea *et al.* (1995), p. 62, lám. 11, figs2a-c; lám. 22, fig. 19.
Steidinger y Tangen (1996), p. 538, pl. 53.

Descripción:

Células de forma pentagonal en general. Presenta dos cuernos antapicales los cuales son cortos, triangulares y en forma de punta. Fórmula tecal orto-hexa y cavozona. Epiteca cónica y sin cuello. Long. total: 70-115 µm. Ancho del cuerpo: 60-90 µm.

Distribución:

Neártica y oceánica, de aguas templadas y tropicales. Estaciones en agosto 7; en noviembre 3 y 7 y en febrero 11.

Protoperidinium latissimum (Kofoid) Balech
(No ilustrada)

Referencias:

- Balech (1974), p 67.
Taylor (1976), p. 140, pl. 33, fig. 370.
Hernández-Becerril (1987a), p. 256.
Hernández-Becerril (1988c), p. 194, lám. 4, figs. 19-20.
Hernández-Becerril (1991c), p. 80, figs. 2 y 31.
Licea *et al.* (1995), p. 66, lám. 23, fig. 8.

Descripción:

Células de forma pentagonal en general, estando achatadas hacia el cingulo, el cual es observado claramente en microscopio óptico. Presenta cuernos antapicales muy reducidos. La epiteca es cónica y termina en punta y la hipoteca es semi-triangular en donde se ubican los cuernos antapicales. Fórmula tecal para o meta. Long. total: 70-115 µm. Ancho del cuerpo: 80-120 µm.

Distribución:

Neártica y oceánica, de aguas templadas y tropicales. Estaciones en agosto 7; en noviembre 3 y 7 y en febrero 11.

Sección: Oceanica Jörgensen

Protoperidinium depressum (Bailey) Balech
(No ilustrada)

Referencias:

- Taylor (1976), p.160, pl. 45, fig. 526.
Hernández-Becerril (1985), p. 86, lám. 4, figs. 29a-b.
Hernández-Becerril (1991c), p. 79, pl. 2, fig. 22.
Licea *et al.* (1995), p. 63, lám. 11, fig. 5.
Steidinger y Tangen (1996), p. 538, pl. 52.

Descripción:

Células de forma pentagonal. Tiene dos cuernos antapicales, los cuales son largos, triangulares y en forma de punta, observándose por lo general que van en direcciones distintas. Fórmula tecal orto, tetra, planozona descendente. Long. total: 100-190 µm. Ancho del cuerpo: 75-125 µm.

Distribución:

Cosmopolita en las costas de Europa, eurihalina, euritámica, oceánica y nerítica. Estaciones en agosto 4 y en noviembre 1.

Sección: *Divergentia* Jörgensen.

Protoperidinium elegans (Cleve) Balech

(No ilustrada)

Referencias:

- Taylor (1976), p.149, pl. 30, figs. 308-309, 311-312, 314-315; pl. 46, fig. 528.
- Hernández-Becerril (1988c), p. 193, lám. 3, fig. 18.
- Hernández-Becerril (1991c), p. 81, pl. 1, fig. 12.
- Licea *et al.* (1995), p. 64, lám. 23, figs. 4a-b.
- Steidinger y Tangen (1996), p. 540, pl. 54.

Descripción:

Especie de gran talla. La epiteca es de forma cónica y termina en un largo cuerno semitruncado. La hipoteca es en forma triangular y presenta dos cuernos antapicales delgados y con espinas en la parte terminal. Fórmula tecal meta-quadra con cingulo plano. Long. total: 110-215 µm. Ancho del cuerpo: 120-140 µm.

Distribución:

Interoceánica, tropical y subtropical. Estaciones en agosto 1 y 4 y en noviembre 1 y 6.

Protoperidinium oceanicum (VanHöffen) Balech

(Lám. 18, fig. 152)

Referencias:

- Taylor (1976), p. 162, pl.34, figs. 381-382.
- Hernández-Becerril (1985), p. 86, lám. 4, fig.30.
- Hernández-Becerril (1991c), p. 79, pl. 1.
- Licea *et al.* (1995), p. 68, lám. 24, fig. 1.
- Steidinger y Tangen (1996), p. 542, pl. 52.

Descripción:

Células de cuerpo abultado y piriforme. Epiteca de forma cónica y terminando en el cuerno apical el cual esta truncado y dividido en dos partes en la parte terminal. La hipoteca es triangular y presenta dos cuernos antapicales largos y gruesos que terminan en punta pero están ligeramente engrosados en la parte terminal. Cingulo claro, discernible y descendente. Sulcus muy reducido. Fórmula tecal tetra, planozona. Long. total: 110-210 µm. Ancho del cuerpo: 70-120 µm.

Distribución:

Cosmopolita en aguas tropicales y oceánicas. Estaciones en agosto 4 y en noviembre 13.

Protoperidinium pelucidum Bergh

(Lám. 18, fig. 153)

Referencias:

- Dodge (1982), p. 202, pl. 5c, fig. J, K.
- Hernández-Becerril (1991c), p. 82, fig. 43.
- Licea *et al.* (1995), p. 71, lám. 13, fig. 2.
- Steidinger y Tangen (1996), p. 542, pl. 54.

Descripción:

Células de cuerpo ovoide o abultado y piriformes. Epiteca de forma cónica y terminando en un cuerno apical muy corto y truncado. La hipoteca es ovoide. Presenta dos cuernos pequeños que más bien parecen espinas rectas y ligeramente oblicuas, el cingulo es muy claro, recto y ligeramente excavado hacia la parte media o sulcus el cual está ensanchado. Fórmula tecal para-hexa. Long. total: 40-60 µm. Ancho del cuerpo: 30-50 µm.

Distribución:

Especie nerítica y oceánica. Estaciones en agosto 4 y 9.

Protoperidinium venustum (Matzenauer) Balech

(Lám. 18, fig. 154)

Referencias:

Hernández-Becerril (1991c), p. 79, fig. 23.

Licea *et al.* (1995), p. 75, lám. 13, figs. 5a-b.

Descripción:

Células de cuerpo alargado y piriforme. Epiteca de forma cónica terminando en el cuerno. La hipoteca es triangular y presenta dos cuernos antapicales largos y gruesos. Presenta varias similitudes con *Protoperidinium oceanicum*, aunque los cuernos antapicales de este taxón se adelgazan gradualmente hacia la parte terminal acabando en punta. Fórmula tecal orto tetra, planozona con cingulo descendente. Long. total: 110-120 µm. Ancho del cuerpo: 80-100 µm.

Distribución:

En aguas cálidas. Estación en agosto 7.

Protoperidinium mediterraneum (Kofoid) Balech

(No ilustrada)

Taylor (1976), p. 156, pl. 132, fig. 346.

Hernández-Becerril (1988c), p. 194, lám. 4, fig. 19-20.

Hernández-Becerril (1991c), p. 80, figs. 32-33.

Licea *et al.* (1995), p. 67.

Descripción:

Células de cuerpo alargado y piriforme. Epiteca de forma cónica y terminando en el cuerno apical el cual esta truncado y dividido en dos partes en la parte terminal. La hipoteca es triangular y presenta dos cuernos antapicales largos y gruesos. Fórmula tecal meta penta. Long. total: 80-95 µm. Ancho del cuerpo: 50-60 µm.

Distribución:

En aguas cálidas del Atlántico, Mediterráneo, Pacífico, en las costas de California, Australia y Portugal. Estaciones en agosto 4 y 9 y en febrero 12.

Protoperidinium cf. latisspinum (Mangin) Balech

(Lám. 18, fig. 155)

Referencias:

Balech (1974), p. 62.

Hernández-Becerril (1991c), p. 80, fig. 30.

Licea *et al.* (1995), p. 66, lám. 12, figs. 2a-b.

Descripción:

Células de cuerpo ovalado ligeramente achatado hacia los polos. Epiteca de forma cónica y termina en el cuerno apical el cual está truncado y de talla reducida. La hipoteca es cónica y con dos cuernos antapicales que

parecen más espinas alargadas. Cíngulo ascendente y planozona. Long. total: 70-75 µm. Espinas anteriores: 15-18 µm. Ancho del cuerpo: 38-42 µm.

Distribución:

Especie de aguas cálidas. Estación en agosto 7.

Protopteridinium sp1.

(No ilustrada)

Descripción:

Células de cuerpo ovalado y bulboso con una epiteca cónica que termina en un pequeño cuerno apical truncado. La hipoteca es cónica y globosa terminando en dos cuernos antapicales muy gordos que terminan en punta. Long. total: 40-60 µm. Ancho del cuerpo: 30-50 µm.

Distribución:

Estación en agosto 4.

Protopteridinium sp 2.

(No ilustrada)

Descripción:

Células de cuerpo cónico acutado en los polos. Epiteca de forma cónica recta en sus márgenes, sin cuerno apical. La hipoteca es cónica y de igual forma que la epiteca aunque es más larga. Long. total: 45-75 µm. Ancho del cuerpo: 30-40 µm.

Distribución:

Especie de aguas cálidas. Estación en febrero.

Género: *Zigabikodinium* Loeblich Jr. et Loeblich III

Zigabikodinium lenticulatum Loeblich et Loeblich III

(No ilustrada)

Referencias:

Taylor (1976), p.130, pl. 28, figs. 398-299.

Hernández-Becerril (1988b), p. 526, lám. 3, fig. 18.

Licea et al. (1995) p. 7, lám. 14, figs. 5a-c; Lám. 24, fig. 13.

Steidinger y Tangen (1996), p. 529, pl. 48.

Descripción:

Células de cuerpo lenticular en vista ventral y circular en vista apical. Tiene la epiteca mayor tamaño que la hipoteca. Presenta un poro apical ubicado en la parte central y de éste emergen o concluyen cuatro placas, una es en forma de semicírculo y las otras tres son en forma triangular en vista apical y con tres placas en vista antapical, dos en forma de semicírculo truncado en una esquina y la otra placa de forma triangular. Long. total: 70-75 µm. Ancho del cuerpo: 38-42 µm.

Distribución:

Amplia distribución, Mar Báltico, Australia, Caribe y Costas Británicas. Estaciones en agosto 11 y 14.

Familia: Podolampadaceae Lindemann

Género: *Blepharocysta* Ehrenberg

Blepharocysta splendor-maris Ehrenberg

(No ilustrada)

Referencias:

- Taylor (1976), p. 170, pl. 28, fig. 289.
Steidinger y Tangen (1996), p. 533, pl. 7-49.

Descripción:

Células de cuerpo semi-circular. Epiteca de forma cónica y terminando en el cuerno apical el cual está truncado y dividido en dos partes en la parte terminal. La hipoteca es triangular. Presenta dos cuernos antapicales largos y gruesos. Long. total: 35-75 μm . Espinas anteriores: 5-15 μm . Ancho del cuerpo: 40-60 μm .

Distribución:

En aguas frías y cálidas. Estaciones en agosto 13 y en noviembre 7 y 13.

Género: *Podolampas* Stein

Podolampas bipes Stein

(Lám. 18, fig. 156)

Referencias:

- Taylor (1976), p. 171, pl. 27, figs. 287-288; pl. 45, fig. 524.
Hernández-Becerril (1988b), p. 529, figs. 33-34.
Licea *et al.* (1995), p. 77, lám. 8, fig. 11; Lám. 22, fig. 3.
Steidinger y Tangen (1996), p. 534, pl. 7.

Descripción:

Especie tipo del género cuya forma es piriforme. Presenta dos espinas antapicales de igual dimensión y con radios o nervaduras dirigidas desde el cingulo y hacia los márgenes de las espinas. Long. total: 70-90 μm . Espinas anteriores: 15-25 μm . Ancho del cuerpo: 55-65 μm .

Distribución:

Océanica y termófila en aguas mezcladas. Estaciones en agosto 4 y en febrero 9 y 11.

Podolampas palmipes Stein (Lám. 18, fig. 157)

Referencias:

- Hernández-Becerril (1988b), p. 433.
Licea *et al.* (1995), p. 77, lám. 9, fig. 1.
Steidinger y Tangen (1996), p. 534, pl. 50.

Descripción:

Células de forma piriforme alargadas, angostas hacia el ápice. La parte apical termina en una espina de talla regular. Presenta dos espinas antapicales siendo la izquierda de mayor talla (casi el doble) que la derecha con membranas internas muy amplias. Long. total: 90-110 μm . Espinas anteriores: 15-30 μm . Ancho del cuerpo: 30-40 μm .

Distribución

En aguas templadas, subtropicales y en el Pacífico tropical Mexicano. Estaciones en agosto 4 y en febrero 9 y 11.

Podolampas spinifera Okamura

(No ilustrada)

Referencias:

- Taylor (1976), p. 172, pl. 27, figs. 284-285.
Hernández-Becerril (1988a), p. 433, fig. 32.

Hernández-Becerril (1988c), p. 193.

Descripción:

Células de forma piriforme y alargada, angostas hacia el ápice. Presenta una espina de talla pequeña hacia la parte apical. Aparentemente sólo presenta una espina antapical larga, fuerte y central con membranas muy angostas. Long. total: 155-165 μm . Espinas anteriores: 10-15 μm . Ancho del cuerpo: 30-35 μm .

Distribución:

En aguas templadas, subtropicales y en el Pacífico tropical Mexicano. Estaciones en agosto 4 y en febrero 9 y 11 de febrero.

Género: *Pyrocystis* Murray y Lemmermann

Pyrocystis lunula Taylor
(No ilustrada)

Taylor (1976), p.176, pl. 38, figs. 451 (452?).

Licea *et al.* (1995), p. 84, lám. 24, fig. 11.

Steidinger y Tangen (1996), p. 520, pl. 45.

Descripción:

Ejemplar enquistado en forma de media luna, con un ligero abultamiento en la zona intermedia (protoplasma condensado) y con extremos separados y que terminan en punta. Es necesario mencionar que los ejemplares observados corresponden a dinoflagelados desnudos que carecen que cubierta rígida. Long. total: 145-165 μm . Ancho del cuerpo: 35-45 μm .

Distribución:

En aguas frías y templadas en ambos hemisferios. Estaciones en agosto 4 y 14.

Pyrocystis fusiformis Wyville-Thomson
(Lám. 18, fig. 158)

Referencias:

Taylor (1976), p.178, pl. 39, figs. 466-468, 471-473.

Licea *et al.* (1995). p. 84.

Descripción:

Células fusiformes, muy alargadas con numerosos cloroplastos condensados en el centro con ápices redondeados. Dinoflagelado desnudo o sin cubierta rígida. Long. total: 800-1100 μm . Ancho del cuerpo: 100-300 μm .

Distribución:

En aguas tropicales y subtropicales, Océano Indico. Estaciones en agosto 4 y en noviembre 4 y 7.

Pyrocystis noctiluca Murray *et* Haeckel
(Lám. 19, fig. 159)

Referencias:

Taylor (1976), p.180, pl. 38, figs. 461-465.

Hernández-Becerril (1988a), p. 427.

Licea *et al.* (1995), p. 84.

Steidinger y Tangen (1996), p. 520, pl. 45.

Descripción:

Células de gran talla de forma esférica, cuyo protoplasma se encuentra concentrado en una masa de talla pequeña de la cual se desprenden varios cordones periféricos irregulares. Presentan un pedúnculo. Como característica peculiar en un organismo bioluminiscente (Dodge, 1982). Diámetro: 100-400 μm .

Distribución:

Especie oceánica en aguas del Mar del Norte y el Atlántico sur. Estaciones en agosto 1, 4, 6, 8, 9, 13 y 14; en noviembre 1, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13 y 14 y en febrero 1, 3, 9, 10, 12 y 13.

Familia: Pyrophacaceae Lindemann.

Género: *Pyrophacus* Stein

Pyrophacus horologium Stein

(Lám. 19, fig. 160)

Referencias:

Hernández-Becerril (1988a), p. 429.

Licea *et al.* (1995), p. 78, fig. lám. 14 fig. 2.

Steidinger y Tangen (1996), p. 523, pl. 5-46.

Descripción:

Especie tipo del género, cuya célula es discoidal, casi circular en vista apical. Con epiteca e hipoteca iguales en forma pero con diferente número de placas, 14 precingulares y 7 apicales en la epiteca. Diámetro: 40-80 μm . Ancho del cuerpo: 30-55 μm .

Distribución:

Nerítica, termófila, en aguas tropicales y templadas. Estaciones en agosto 14; en noviembre 3 y 6 y en febrero 3 y 9.

Pyrophacus steinii (Schiller) Wall *et* Dale

(Lám. 19, fig. 161)

Referencias:

Taylor (1976), p.183, pl. 34, figs. 384-386 y 389; pl. 44, fig. 518.

Hernández-Becerril (1988a), p. 429.

Licea *et al.* (1995), p. 84, lám. 14, fig. 3.

Steidinger y Tangen (1996), p. 523, pl. 5-46.

Descripción:

Muy parecido en forma y estructura a *P. horologium*, sólo difiere en la tabulación de las placas de la epiteca (15 precingulares y 8 apicales), además presenta una pequeña placa en el medio de forma circular. Diámetro: 70-120 μm . Ancho del cuerpo: 35-60 μm .

Distribución:

Especie estenotérmica, oceánica. En aguas del Océano Indico, Atlántico, Pacífico y Caribe. Estación en febrero 9.

Pyrophacus vancampoae (Rossignol) Wall *et* Dale

(No ilustrada)

Referencias:

Taylor (1976), p.183, pl. 34, fig. 391.

Licea *et al.* (1995), p. 78, lám. 16, fig. 10.

Descripción:

Muy parecido en forma y estructura a *P. horologium*, sólo difiere en la tabulación de las placas de la epiteca (16 precingulares y 11 apicales). Diámetro: 120-220 µm. Ancho del cuerpo: 150-250 µm.

Distribución:

Océano Indico, Caribe, Mediterráneo. Estación en noviembre 5.

V-1-C-SILICOFLAGELADOS

Los 3 taxa reportados en este trabajo están contenidos en 1 clase, 1 orden, 1 familia y dos géneros de acuerdo a la clasificación adoptada y propuesta por Poelchau (1976).

División: Heterocontophyta

Clase: Dictyochophyceae

Orden: Dictyochales Haeckel

Familia: Dictyochaceae Lemmermann

Género: *Dictyocha* Ehrenberg

Dictyocha fibula var. *messanensis* (Haeckel) Lemmermann

(Lám. 19, fig. 162)

Referencias:

Gemeinhardt (1930), p. 51, fig. 41a.

Poelchau (1976), p. 173, pl. 1, figs. a, b, pl. 5, figs. a, d.

Murray y Schrader (1983), p. 521, figs. 14-18.

Descripción:

Con exoesqueleto silíceo de forma romboidal casi cuadrado, con cuatro espinas, formando cuatro compartimentos. De las espinas que sobresalen, dos son más grandes y las otras dos de menor talla. Se observa un puente sostenido por cuatro costillas. La estructura apical está girada en sentido contrario a las manecillas del reloj y en la parte central presenta una espina apical. Eje mayor: 15-40 µm. Eje menor: 19-70 µm.

Distribución:

Cosmopolita, en zonas costeras y oceánicas, usualmente en aguas frías y templadas. En el Golfo de California y costas de California. Estación en noviembre 11.

Dictyocha californica Schrader et Murray

(Lám. 19 figs. 163-165)

Referencias:

Gemeinhardt (1930), p. 51, fig. 40c.

Murray y Schrader (1983), p. 529, figs. 1-5.

Pérez-Cruz (1985), p. 64.

Descripción:

Células de forma romboidal formando cuatro compartimentos que en sus terminaciones presentan cuatro espinas que apenas sobresalen. Las espinas ubicadas en el eje mayor son ligeramente más grandes que las espinas ubicadas en el eje menor. La barra apical, de longitud muy variable, es paralela o inclinada con respecto al eje mayor. Diámetro: 10-50 µm. Eje mayor: 25-85 µm.

Distribución:

Especie de aguas frías. Encontrada en el mar Báltico, mar del Norte, mar Atlántico, mar Mediterráneo y Golfo de California. Estaciones en agosto 9; en noviembre 3 y 4 y en febrero 9, 10 y 11.

Octactis pulchra Schiller
(Lám. 19, fig. 166)

Referencias:

- Gemeinhardt (1930), p. 71, fig. 60.
Poelchau (1976), p. 177-179, pl. 6, figs. h-j.
Murray y Schrader (1983), p. 518, figs. 1-6.
Ling y Takahashi (1985), p. 80, pl. 1 figs. 1,4-9 y pl. 2 1-4,7.

Descripción:

Presenta una forma o anillo basal circular u octagonal con 8 espinas radiales y marginales poco desarrolladas. Algunos ejemplares analizados tienen una estructura interna (anillo apical delicado) como en forma de puente pero incompleto, formando como una enredadera y casi del mismo tamaño que el anillo basal. Con frecuencia este anillo esta incompleto o fracturado probablemente debido a su frágil estructura. Diámetro: 20-40µm.

Distribución:

Estación en agosto 1.

V-1-D-ALGAS VERDE-AZULES

Los 4 taxa reportados en este trabajo están contenidos en 1 clase, 1 orden, 2 familias y 4 géneros de acuerdo a la clasificación adoptada y propuesta por Geitler (1932) de los cuales solamente 1 taxa es de identificación dudosa

División: Cyanophyta

Clase: Cyanophyceae

Orden: Hormogonales Wettstein.

Familia: Oscillatoriaceae (Gray) Kirchn.

Género: *Oscillatoria* Vaucher.

Oscillatoria thiebautii (Gomont ex Gomont) Geitler
(No ilustrada)

Referencias:

- Geitler (1932), p. 967, fig. 617c-d.
Hernández-Becerril (1988c), p. 194, lám. 6, fig. 36.

Descripción:

Formas filamentosas pero con muchas células las cuales son de forma rectangular y cuyas células terminales en ambos casos son redondeadas y ligeramente truncadas. Long. total: 20-50 µm. o más.

Distribución:

Tropical y oceánica. Estaciones en agosto 2, 4, 9 y 13; en noviembre 3 y en febrero 1, 3 y 9.

Familia: Nostocaceae Kützing.

Género: *Anabaena* Bory.

Anabaena sp.
(No ilustrada)

Descripción:

Formas filamentosas muy simples, cuyas células son circulares. Los septos son bien pronunciados y siguen un patrón excéntrico de las células que integran el tricoma. Long. total: 15-60 µm.

Distribución:

Estaciones en agosto 2, 4, 9 y 11; en noviembre 3 y en febrero 1, 4 y 9.

Género: *Aphanizomenon* Morren

Aphanizomenon flos-aquae Elenkin

(Lám. 19, fig. 167)

Referencia:

Geitler (1932), p. 824, fig. 524.

Descripción:

La estructura de los tricomas desarrollados por lo general presentan 1 o 2 heterocitos. Formas filamentosas muy simples y solitarias de difícil diferenciación excepto por una célula intermedia de mayor talla, la célula terminal es más pequeña que las demás células y termina en curva. Terminaciones apicales ligeramente estrechas y elongadas. Long. total: 15-30 µm.

Distribución:

Estaciones en agosto 4 y 11; en noviembre 3 y en febrero 1 y 9.

Género: *Richelia* Schmidt

Richelia intracellularis (Schmidt) in Otenfeld et Schmidt

(Lám. 5, fig. 37)

Referencia:

Geitler (1932), p. 804, fig. 513.

Descripción:

Forma siempre encontrada como endosimbionte de la diatomea *Rhizosolenia clevei* var. *communis*. Son formas cocoides de aprox. 5 a 15 células, cuyo primera célula es de mayor talla que las demás. Longitud: 50-80 µm.

Distribución:

Tropical, subtropical, circunglobal en regiones de aguas cálidas. Estaciones en agosto 3, 6 y 9; en noviembre 3, 4, 5, 7, 12 y 13 y en febrero 1, 3, 9 y 10.

V-2-PARAMETROS FISICO-QUÍMICOS ANALIZADOS

Las variables ambientales analizadas en general fueron muy estables para los tres cruceros, 23-33 °C de temperatura, 0.07-0.57 m de transparencia y 7.10-8.80 unidades de pH. Para el primero (agosto-1990) la temperatura máxima fué de 33 °C y la más baja de 30 °C, la transparencia estuvo entre 0.07 y 0.48 m. y el pH entre 7.1 y 7.8 unidades. Para el segundo (noviembre-1990), las variables ambientales oscilaron entre 24.50 y 27.0 °C para la temperatura, 0.11 y 0.57 m de transparencia y 8 y 8.8 unidades de pH. Para el último (febrero-1991), los valores máximos y mínimos de temperatura, transparencia y pH fueron 23.0 y 25.5 °C, 0.12 y 0.42 m, y 7.4 y 8.8, respectivamente (Tabla-2).

V-3-ANÁLISIS DE AFINIDAD

Con respecto a la determinación del índice de afinidad de Czechanovski, las matrices elaboradas para cada crucero muestran que los valores oscilaron entre 0.03 y 0.74 en su totalidad para los tres cruceros (Tabla-3). Para el primero (agosto de 1990), los valores oscilaron entre 0.03 y 0.74, notándose una moderada afinidad (por arriba de 0.50) de la estación 2 con la 3, 6, 8, 9, 11 y 14. También la estación 9 presentó valores cercanos al 0.50 con las estaciones 3, 6 y 8. Por último la estación 14 presentó afinidad entre 0.50 y 0.60 con la 2, 8, 9 y 11. Para el segundo (noviembre de 1990) los valores oscilaron entre 0.00 y 0.72, siendo notoria la afinidad entre las estaciones 4 y 7 y 11 y 14 por arriba del 0.60. Para el último (febrero de 1991), los valores oscilaron entre 0.05 y 0.58 notándose afinidad de la estación 1 con la 10 y la 11. También la estación 9 presentó cierta afinidad por las estaciones 10 y 11, así como la 10 con la 11.

V-4-DISTRIBUCIÓN

La revisión bibliográfica realizada arrojó un alto número de especies con afinidad oceánica (65) nerítica (69) y de aguas templadas a tropicales o cosmopolitas (68) con respecto al total de taxa bien identificados (122), se excluye aquí al alga verde-azul endosimbionte. Dentro de las diatomeas predominaron las neríticas (50), seguidas por las especies cosmopolitas (44), luego las de aguas cálidas a tropicales (29), las oceánicas (26), las de aguas templadas 18, las estuarinas 1(2) y por último las bentónicas (9). Para los dinoflagelados predominaron las especies con afinidad oceánica (36), seguidas de las especies de aguas cálidas a tropicales (29) y luego las cosmopolitas (23), las neríticas (18), las de aguas templadas (3) y hasta el final las especies estuarinas (1). En el caso de los silicoflagelados las tres especies son de afinidad oceánica y para las cianobacterias es notorio que las dos especies son de aguas cálidas a tropicales (ver Tabla 4).

VI-DISCUSSION

FITOPLANCTON

La composición de la comunidad del microfitorplancton presentó el mayor número de especies cerca de la costa o en la zona litoral debido quizá a la presencia de materia orgánica acarreada por los ríos y en dirección a la bahía creando una zona de transición entre agua marina y agua dulce por lo cual se consideran dos zonas y una intermedia: la oceánica (estaciones 2, 3, 4, 5 y 6) cuyas características y taxa son representantes típicos de ésta zona: *Asteromphalus heptactis*, *Bacteriastrum delicatulum*, *Ceratium candelabrum* var. *depressum*, *C. contortum*, *C. extensum*, *C. gibberum* var. *subaequale*, *C. macroceros*, *C. macroceros* var. *gallicum*, *C. massiliense*, *C. trichoceros*, *C. tripos*, *C. vultur* var. *vultur*, *C. vultur* var. *sumatranum*, *Cetratocorys horrida*, *Chaetoceros decipiens*, *C. densus*, *C. messanensis*, *C. peruvianus*, *Climacodium frauenfeldianum*, *Coscinodiscus centralis* var. *pacifica*, *C. radiatus*, *Fragilariopsis doliolus*, *Haslea wawriake*, *Hemiaulus hauckii*, *H. membranaceus*, *Lioloma pacificum*, *Neocalyptrella robusta*, *Ornithocercus magnificus*, *Planktoniella sol*, *Podolampas bipes*, *P. palmipes*, *Proboscia alata*, *Prorocentrum compressum*, *Protoperidinium elegans*, *P. oceanicum*, *Pseudosolenia calcar-avis*, *Pyrophacus horologium*, *Rhizosolenia bergonii* y *R. castracanei*. La zona nerítica (estaciones 1, 7, 10, 12, 13 y 14) cercana a la costa y en donde las características ambientales son diferentes, reflejándose en una composición diferente cuyos organismos son de ambientes estuarinos, e incluso algunas especies dulce-acuícolas tales como: *Achnantes longipes*, *Actinoptychus senarius*, *Biddulphia alternas*, *B. biddulphiana*, *Ceratium furca*, *Cyclotella meneghiniana*, *C. stelligera*, *C. striata*, *C. stylorum*, *Cocconeis decipiens*, *C. disculoides*, *Epithemia sorex* var. *sorex*, *Grammatophora marina* var. *adriatica*, *Licmophora abbreviata*, *Mastogloia aquilegiae*, *M. elegans*, *M. erythraea*, *M. gibbosa*, *M. rhombica*, *Melosira moniliformis*, *Pleurosigma hamuliferum*, *Synedra gouldarii*, entre otros. Por último la zona intermedia o de transición (estaciones 8, 9 y 11) la cual comparte especies de ambos ambientes.

Se nota cierto incremento de especies en las estaciones cercanas a la costa o neríticas pero con influencia oceánica, es decir, cerca de Cabo Corrientes y Punta Mita. Aunado a esto la zona oceánica estuvo caracterizada principalmente por un número de taxa ligeramente bajo, en comparación con la zona nerítica, destacando las diatomeas penales y algunas algas verde-azules, coincidiendo con lo mencionado por Loyo-Rebolledo (1981), aunque no se observaron fitoflagelados en ninguna estación de la bahía seguramente debido al tipo red usada en la colecta y a lo agresivo del fijador.

Hernández-Becerril (1985) reporta 216 taxa del total de la comunidad de fitoplancton entre especies, variedades y formas, así como 18 taxa de identificación dudosa provenientes de muestras de botella para el Golfo de California. Por otro lado realizó una revisión de las diatomeas y dinoflagelados planctónicos del Golfo de California incluyendo tanto especies de aguas oceánicas como de aguas costeras reportando un total de 330 diatomeas donde se incluyen especies de hábitos bentónicos y 169 dinoflagelados, éstos últimos casi todos tecados.

Relacionando los resultados obtenidos por Hernández-Becerril (1985) y Hernández-Becerril (1987a) con lo obtenido en el presente trabajo, se nota en primera instancia que a pesar de la diferencia en el método de colecta, el número de especies es similar con lo reportado por el primero y ligeramente inferior con respecto a la revisión hecha por Hernández-Becerril (1987a).

Por otro lado un trabajo realizado en estaciones puntuales (Hernández-Becerril 1988c) reflejó el elevado número de especies encontradas en zonas litorales, así como la relación de proporciones entre los grupos algales, destacando primero las diatomeas, seguidas de los dinoflagelados, los silicoflagelados y al final las algas verde-azules, coincidiendo esto con lo reportado aquí y por Meave y Hernández-Becerril (en prensa) para el Golfo de Tehuantepec.

La presencia de especies de ambientes bentónicos o litorales en este trabajo, coincide con lo reportado por Hernández-Becerril (1987b), dada la cercanía a la línea de costa y lo somero de algunas estaciones. Por otro lado la presencia de especies de ambientes dulce-acuícolas se considera como indicador del incremento de

sustancias alóctonas, principalmente acarreadas por los ríos cercanos cuyo cauce se aumenta con la precipitación pluvial en la zona.

Con respecto a la presencia de especies indicadoras de ambientes tropicales tanto diatomeas como dinoflagelados se notan una similitud sobre todo con los trabajos realizados por Hernández-Becerril (1987a; 1987b) dado el alto número de organismos que presentan afinidad tropical. De acuerdo con lo anterior y comparándolo con lo reportado aquí, se puede tratar de explicar la diferencia en el número de taxa reportados en cada caso en función al área de muestreo cubierta en dichos trabajos, siendo claro que los métodos de colecta en cada caso predeterminan en algunos casos el tipo de organismos. Por otro lado el Golfo de California presenta una elevada producción, la cual está sustentada por un gran número de especies reportadas allí (Hernández-Becerril 1988b; Moreno *et al.* 1996; Licea *et al.* 1995).

Se sugiere una comunidad en continuo cambio generalmente de tipo nerítica aunque con una influencia oceánica notoria en las estaciones cercanas a Punta Mita y Cabo Corrientes e intermedias, donde la corriente de California, la contracorriente de California y la corriente costera de Costa Rica son probablemente los vehículos de transporte de muchas especies de ambientes oceánicos y de otras zonas donde la temperatura es diferente a la de la bahía, acarreándolas allí y dado que las condiciones son favorables para su establecimiento éstas permanecen. La presencia de éstas corrientes en un ciclo anual trae consigo la permanente mezcla de aguas y sobre todo en épocas de lluvias cuando los ríos dejan sentir su caudal sobre las aguas de la bahía, trayendo como consecuencia una alta heterogeneidad en cuanto a la comunidad del fitoplancton se refiere y creando así zonas de mezcla para su establecimiento.

Por otro lado la relevancia que tienen de los grupos del zooplancton reportados para la bahía, que según Basto *et al.*, (1986) son principalmente copépodos, seguidos de cladóceros, las larvas de pez y por último foraminíferos, poliquetos y otros grupos de menor abundancia se constituyen en otro tema interesante y muy importante dado que juegan un papel preponderante en la composición del fitoplancton, por desgracia aún no se tiene información a este respecto en la Bahía de Banderas a excepción del trabajo antes citado.

DIATOMEAS

La dominancia de los géneros *Chaetoceros* y *Rhizosolenia* en la bahía es relevante dado que se encuentran presentes en todas las estaciones, desde la más cercanas a la costa (1, 7, 10, 12, 13 y 14) como aquellas en zona oceánica (2, 3, 4, 5 y 6) e intermedias o de transición (8, 9 y 11). Para el género *Chaetoceros* destacan en especial cinco especies por su mayor frecuencia de aparición y distribución, *C. coarctatus*, *C. affinis* var. *affinis*, *C. diversus*, *C. curvisetus* y *C. pseudocurvisetus*. Para el género *Rhizosolenia* destacan *R. clevei* var. *communis*, *R. pungens*, *R. castracanei*, asimismo *Proboscia alata*, *Pseudosolenia calcar-avis*, y *Neocalyptrella robusta*, y por último las especies del género *Guinardia*, *G. flaccida* y *G. striata* por su presencia en gran parte de la bahía.

De manera general se destaca que en las estaciones 13, 14, debido a su proximidad con P. Vallarta, la presencia de estos géneros en particular es muy alta dado que son especies cuyas características intrínsecas corresponden a organismos de rápido crecimiento para resistir la pérdida de células por difusión y sedimentación, acostumbradas a condiciones de altas concentraciones de nutrientes, en este caso aportados por los drenajes y desechos arrojados al mar y en general al desarrollo social, turístico y habitacional en ésta zona en particular, aunado lo anterior fenómenos tales como la turbulencia y la resuspensión, entre otros, juegan un papel importante para el establecimiento de éstas especies aquí.

Round (1967), dividió en cuatro zonas al Golfo de California en función a la composición y distribución del fitoplancton y analiza tanto cuali como cuantitativamente la distribución de diatomeas planctónicas en dicha zona. Destaca la presencia principalmente de diatomeas y dinoflagelados pigmentados. La región más al sur o la boca del Golfo de California resulta estar compuesta por un gran número de especies de los géneros *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Thalassiothrix* y *Thalassionema* y en general fue la más rica del Golfo. Asimismo menciona cierta confinación de especies en esta región representadas principalmente por: *Stephanophyxis turris*, *Planktoniella sol*, *Guinardia striata*, *Rhizosolenia setigera*, *Proboscia alata*,

Bacteriastrum delicatulum, *Chaetoceros messanensis*, *Climacodium frauenfeldianum*, *Ditylum brightwelli*, *Hemiaulus hauckii* entre otros. Todas estas especies coinciden en ser formas oceánicas las cuales según Round (1967) indican la entrada de aguas del Pacífico al Golfo de California. En este estudio estas especies fueron encontradas y de igual forma la composición del fitoplancton es caracterizada principalmente por diatomeas y dinoflagelados. De manera similar las diatomeas estuvieron representadas principalmente por los géneros *Chaetoceros* y *Rhizosolenia*. Basado en lo anterior se sugiere que las condiciones de la bahía son muy parecidas a la región caracterizada por Round (1967) como zona I, e incluso podría hablarse de una gran área que se extiende desde Cabo Corrientes y hasta la línea imaginaria trazada por él, entre Los Mochis y la Isla Santa Cruz, cuyas características están bajo la influencia de las aguas del Pacífico.

Por otro lado es notoria la presencia de especies dulce-acuícolas encontradas por lo general en las cercanías a la costa y asociadas a las desembocaduras de varios ríos tales como *Cyclotella meneghiniana*, *C. striata*, *C. stylorum*, *C. stelligera*, *Aulacoseira granulata*, *Synedra goulardii*, *Epithemia sorex* var. *sorex* y *Rhopalodia musculus* var. *musculus*, algunas de éstas también reportadas por Round (1967).

También la existencia de especies litorales cuya afinidad esta muy marcada por las estaciones ubicadas cercanas a la costa como son: *Achnanthes longipes*, *Actinocyclus octonarius* var. *octonarius*, *Actynoptychus senarius*, *Amphora* cf. *costata*, *Biddulphia alternans*, *Biddulphia biddulphiana*, *Caloneis* cf. *linearis*, *Cocconeis decipiens*, *Cocconeis disculoides*, *Fallacia* cf. *forcipata*, *Grammatophora marina* var. *adriatica*, *Licmophora abbreviata*, *Melosira moniliformis*, *Navicula* cf. *distans*, *Psammodictyon panduriformis*, *Raphoneis superba*, y *Stigmaphora rostrata*, representan el 9,04 %, lo cual concuerda con lo reportado por Hernández-Becerril (1987b) con respecto al gran número de especies bentónicas o litorales en varios puntos del Pacífico Mexicano. En comparación con Cupp (1943) en este trabajo se encontraron más especies litorales no así con lo reportado por Moreno *et al.* (1996), quienes mencionan un número mayor y sobrepasa en mucho el número de especies reportadas aquí. La presencia de especies de hábitos bentónicos y/o litorales, debido a la influencia ocasionada por varios factores principalmente las corrientes marinas que en diferentes épocas del año dejan sentir su fuerza sobre las costas del Pacífico Mexicano, resuspendiendo materiales costeros y ubicándolos en la zona pelágica. Asimismo otros factores como son los vientos, la batimetría de las cuencas y la posición geográfica que ocupa México en el globo terráqueo hacen del Pacífico Mexicano una zona de convergencia tanto de vientos como de corrientes marinas.

Algunas especies son de ambientes templados, otras de aguas tropicales y también se encontraron especies de amplia distribución (cosmopolitas). La variación de especies presentes en ciertas zonas refleja una mezcla de condiciones, las cuales favorecen la presencia de éstas y los procesos de sucesión de comunidades. Por otro lado el área de estudio es por sí sola una zona de gran heterogeneidad principalmente debido a la variación en la batimetría y a las descargas de material alóctono en ciertos puntos dentro de la bahía. Debido a lo antes expuesto se contempla a la bahía como una zona de transición en la que se reúnen masas de agua de diferentes características, lo cual posibilita la presencia de especies de diferentes ambientes.

Moreno *et al.* (1996) reportan en total 418 taxa de diatomeas entre especies, variedades y formas, destacando en ese trabajo 141 registros nuevos para el Golfo de California, correspondiendo esto al 33 % del total de especie reportadas por ellos. En este trabajo los nuevos registros representan solamente el 9.57% del total lo cual podría indicar la necesidad de realizar más estudios del fitoplancton de la zona de la cual aún se desconoce mucho.

DINOFLAGELADOS

Para la zona sur caracterizada por Round (1967), el número de dinoflagelados fue elevado (por arriba de 75 especies en este estudio), aunado con la presencia de especies indicadoras del Pacífico Tropical. De igual forma varios géneros tales como *Amphisolenia*, *Ornithocercus*, *Ceratocorys* y *Podolampas* y algunas especies de los géneros *Protoperidinium* y *Ceratium* fueron restringidas a esta región. En comparación con el presente trabajo no existen diferencias a no ser por el número de taxa reportados en cada caso. En cuanto a los géneros reportados por Round (1967), existe gran similitud e incluso las especies de los géneros *Protoperidinium* y *Ceratium* fueron los más representativos y frecuentes en ambos trabajos.

La ausencia de especies litorales y de agua-dulce con excepción de *Gonyaulax spinifera*, reportada en áreas estuarinas, es claramente observada para los dinoflagelados cuya distribución se restringe más bien al plancton principalmente con afinidades oceánicas y algunas especies con afinidades neríticas para la bahía mientras que para Round (1967), el número de especies con afinidad litoral es ligeramente más elevado.

De modo general lo reportado aquí coincide con lo reportado por Licea *et al.* (1995) en cuanto al número de especies y al alto porcentaje de taxa correspondientes a los géneros *Ceratium* y *Protoperdinium*.

Con respecto a la composición total de los dinoflagelados existen algunas diferencias en cuanto al número de taxa reportados en este trabajo y en comparación con Hernández-Becerril (1985); (1987a); (1987c); Meave y Hernández-Becerril (1998), debido en gran parte al tipo de colecta utilizado en cada caso así como el área muestreada.

SILICOFLAGELADOS Y ALGAS VERDE-AZULES

Round (1967) reporta dos especies de silicoflagelados distribuidos ampliamente en el Golfo de California con una concentración particularmente fuerte en la región sur y centro del Golfo, *Dictyocha fibula* y *D. octonaria*, lo cual se relaciona de manera directa con la presencia de las especies reportadas en este estudio, aunque su presencia en la bahía fue mucho menor. Murray y Schrader (1983) basados en un criterio paleontológico encontraron 8 especies de silicoflagelados para el Golfo de California. Posteriormente Schrader y Murray (1985) también para aguas del Golfo reportaron 8 especies siendo éstas *Dictyocha messanensis*, *D. calida*, *D. californica*, *D. fibula* var. *robusta*, *D. minima*, *D. epidon*, *Distephanus speculum* y *Octactis pulchra*. Con respecto a la organización sistemática utilizada por los anteriores autores, excluyendo a Round (1967), existe cierta discrepancia, dado el carácter paleontológico bajo el cual éstos últimos autores realizan su trabajo y concibiendo a estos organismos dentro del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. A pesar de este criterio, en este trabajo se reportan algunas de las especies por ellos encontradas, coincidiendo esto con lo mencionada por varios autores y teniendo en cuenta que la cantidad reportada en éste trabajo fue menor.

Por otro lado Hernández-Becerril (1987b) reporta algunas especies más que en este trabajo. Recientemente Meave y Hernández-Becerril (1998) solamente reportan una especie hacia el sur del pacífico Mexicano (Golfo de Tehuantepec), lo cual indica la presencia y quizá cierta afinidad de éstos organismos hacia latitudes por arriba de los 19° de LN, principalmente.

Richelia intracellularis ha sido reportada como endosimbionte, incluso en otras diatomeas (Villareal 1992) y aquí no fue la excepción. En relación a *Oscillatoria thiebautii*, ésta se ha reportado solamente en dos oportunidades para las costas del Pacífico Mexicano por Hernández-Becerril (1988c); Cortés-Altamirano (1988). El primero en estaciones puntuales y costeras del Pacífico Mexicano y el segundo como un florecimiento superficial en el litoral de Mazatlán.

En este trabajo los ejemplares de las algas verde-azules se observaron en las estaciones costeras y sólo ocasionalmente. Es preciso hacer notar que no hubo florecimientos de ésta especie ni de ninguna otra dentro de la bahía como lo han reportado para otras regiones Dahl *et al.* (1989); Moestrup y Thomsen (1990); Henriksen *et al.* (1993).

Estos dos últimos grupos algales minoritarios fueron observados principalmente dentro de la bahía, casi siempre cerca a la costa lo cual los ubica como organismos capaces de soportar fluctuaciones en las condiciones ambientales.

PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

Existe poca variación en las variables ambientales durante cada crucero, aunque se observa cierto comportamiento entre estos. Por ejemplo el pH presentó sus valores más bajos en agosto (7.81) y los máximos en febrero (8.8). Asimismo la temperatura tuvo un comportamiento similar pero opuesto ya que

para agosto se registran los valores más altos (33°C) y para febrero los más bajos (23°C), notándose un patrón de disminución a lo largo del tiempo, dado que en agosto fue más cálido que en febrero con una diferencia de 10 grados. La transparencia fue más estable y con menor oscilación.

En este sentido Basto *et al.* (1996), obtuvieron datos de algunas variables en la costa norte de la Bahía de Banderas, cuyos valores de salinidad oscilaron entre 11 y 33 ppm, sus resultados de transparencia entre 0 y 12 m. Por otro lado, con respecto a la temperatura, ellos no encontraron variación entre estaciones muestreadas en la misma fecha, debido quizá a la cercanía de las estaciones por ellos escogidas, pero sí es claro una disminución de febrero a abril de 24 a 19°C, para luego aumentar y en el mes de julio presentar el valor más elevado (31°C) notándose una variación de 12°C en sólo 5 meses, coincidiendo éstos valores con lo reportado en este trabajo, lo cual se puede relacionar con la alta heterogeneidad de la bahía (Bravo-Sierra y Hernández-Becerril 1997), así como corroborar la heterogeneidad de la comunidad del fitoplancton en función a condiciones ambientales diferentes atribuibles a dos periodos cuyas condiciones principalmente son secas y lluvias.

El régimen de corrientes dentro de la bahía no está aún bien definido, aunque sí es notoria la influencia que trae consigo el arrastre de sustancias alóctonas principalmente procedentes de los ríos y la precipitación pluvial hacia la bahía en época de lluvias con la subsecuente disminución de la salinidad y la alteración en otras variables. Aunado a lo anterior el régimen de vientos en un ciclo anual es desconocido para la bahía pero influencia de manera directa el régimen de corrientes y podría relacionarse con las diferencias en la composición del fitoplancton encontrado aquí.

Por otro lado la batimetría de la bahía hace de ésta un complejo sistema en el cual destacan principalmente dos tipos de condiciones. La primera, la escasa profundidad (en el norte de la bahía) permite la entrada de luz hasta el fondo y las corrientes superficiales con ayuda de los vientos remueven los sedimentos dejando los nutrientes a disposición para ser utilizados por el fitoplancton, constituyéndose éstas zonas como de gran productividad donde las especies presentan mayor tolerancia a cambios drásticos en las condiciones ambientales. La otra zona cuyas profundidades exceden los 200 metros (sureste de la bahía) y con pocos nutrientes, principalmente de origen alóctono en donde la estratificación en la columna de agua juega un papel importante para el establecimiento de especies y cuyas características hacen ésta zona ligeramente menos productiva.

INDICE DE AFINIDAD

Dados los resultados obtenidos se infiere que hubo mucha diferencia en la composición de la comunidad del fitoplancton en la bahía, corroborado esto con los datos de Otero (1981); León-Alvarez (1983); Colombo (1986); Hernández-Becerril (1987b) en cuanto a las fluctuaciones de la comunidad del fitoplancton. Por otro lado los autores anteriores sugieren cierta estacionalidad de diatomeas en invierno y dinoflagelados en verano dado condiciones diferentes de turbulencia, salinidad y temperatura lo cual no fue observado en este trabajo aunque sí es claro que en la composición de la bahía varía y se nota un elevado número de organismos para el mes de agosto en comparación con el mes de febrero, reflejando quizá un patrón de disminución del número de especies con respecto al ciclo anual.

Para el primer crucero (agosto de 1990) las afinidades observadas son explicables por el aporte alóctono en estas zonas dando así la variación entre los valores obtenidos (por arriba de 0.60) en el análisis e indicando que la comunidad del fitoplancton es diferente dentro de la bahía. Se nota aquí el valor máximo para los tres cruceros de 0.74 entre las estaciones 2 y 4 debido a la cercanía de éstas. También es clara la presencia de una masa de agua de carácter netamente oceánico que entra en la bahía, teniendo así la estación 2 afinidad con las estaciones 3, 6, 8, 9, 11 y 14 ubicadas todas ellas hacia la parte norte y central de la bahía, incluso llegando hasta Puerto Vallarta.

Para el segundo crucero (noviembre de 1990) los valores presentaron variación, entre sí por lo que se infiere que también hubo diferencia en la composición de la comunidad del fitoplancton en la bahía por lo que podría tratarse de diferentes comunidades. Es importante rescatar que la afinidad presente entre las

estaciones 4 y 7 corresponde quizá al efecto que traería consigo la penetración de una masa de agua oceánica lo cual se vé reflejado inicialmente en la estación 1 cercana a Cabo Corrientes y al continuar su paso hacia el norte deja un remanente en cercanías a Punta Mita (estación 7); aunado a lo anterior la afinidad entre las estaciones 1-5 y 3-7 también demuestran este patrón aunque en menor magnitud. La afinidad entre las estaciones 13 y 14 es explicable dado que son estaciones costeras y con una marcada influencia humana dado la presencia de la ciudad de Puerto Vallarta.

Para el tercer crucero (febrero de 1991) los resultados obtenidos se pueden explicar en función a que las estaciones 1, 9, 10 y 11 pudiesen ser consideradas como de mezcla, es decir que en ellas la comunidad típica es un conjunto de heterogéneo de especies y cuyas características también son muy peculiares pues reciben influencia de las plumas de los ríos y además tienen un aporte importante de aguas marinas dado su ubicación. Por otro lado las estaciones 9, 10 y 11 son someras lo cual también puede reflejarse directamente en la composición del fitoplancton dado el incremento de temperatura en la capa fótica, y la probable resuspensión de materiales del fondo los cuales quedan a disposición.

En una escala de magnitud mayor la explicación de estos datos puede estar fincada en la presencia y fuerza que representan tanto la corriente Nor-Ecuatorial y la influencia de la contra-corriente de California las cuales modifican casi en su totalidad las condiciones oceanográficas de muchos cuerpos de agua incluyendo bahías y otras formaciones geográficas y con ello toda la composición del plancton, tanto del fitoplancton como del zooplancton. Aunado a esto la incursión de especies adaptadas a otros ambientes (tropicales o templadas) puede ocasionar desplazamiento de especies comúnmente reportadas en ciertas zonas y así modificar la composición de la comunidad planctónica.

VII- CONCLUSIONES

La composición florística de la comunidad del microfitoplancton de red en la Bahía de Banderas fue dominada por las diatomeas (64.36 %) y los dinoflagelados (31.91 %) asociados con otras microalgas tales como las algas verde-azules (2.12 %) y los silicoflagelados (1.59 %).

En este trabajo se reportan 12 nuevos registros de diatomeas para el Pacífico mexicano.

Los géneros de diatomeas más abundantes fueron: *Chaetoceros*, *Rhizosolenia*, *Pseudosolenia* y *Proboscia*. Las diatomeas penales (48) se presentaron con menor abundancia relativa que las diatomeas centrales (75).

Los géneros de dinoflagelados más abundantes fueron: *Ceratium* y *Protoberidinium*. Los dinoflagelados tecados presentaron una abundancia relativa notoriamente más alta que los dinoflagelados desnudos, rescatando de estos últimos la presencia de *Pyrocystis noctiluca* en casi todas las estaciones, seguramente debido al tipo de muestreo.

Las algas verde-azules *Richelia intracellularis* y *Oscillatoria thiebautii* estuvieron presentes en un número mayor que las otras especies de algas verde-azules, pero aún así estuvieron poco representadas en función del total de la comunidad.

Dictyocha messanense, *Dictyocha californica* y *Octactis pulchra* fueron los silicoflagelados observados en este estudio, aunque pobremente representados en la bahía.

Se notó cierta estabilidad de las variables ambientales en cada crucero, aunque se observó cierta diferencia entre ellas. Por ejemplo, la temperatura mostró un patrón de disminución a lo largo de las estaciones del año, en agosto fue más cálido que en febrero, observándose una diferencia de 10° y el pH presenta sus valores más bajos en agosto (7.81) y los máximos en febrero (8.8). La transparencia tuvo menor oscilación.

La determinación del índice de afinidad de Czechanovski y las matrices elaboradas para cada crucero muestran que los valores oscilaron entre 0.07 y 0.57 en general, por lo que se infiere que hubo mucha

diferencia en la composición de la comunidad del fitoplancton en la bahía, aunque para cada crucero en particular la situación fue diferente.

Para el primer crucero (agosto de 1990) las variaciones observadas pueden ser debidas al acarreo de aportes alóctonos principalmente ocasionados por los ríos aledaños, los drenajes, etc., por lo que se infiere una comunidad fitopláctica con diferencias en su composición.

Para el segundo crucero (noviembre de 1990) las afinidades mostraron la presencia de una masa de agua con características oceánicas que incursiona en diferente magnitud hacia adentro de la bahía.

Para el tercer crucero (febrero de 1991) las afinidades obtenidas resaltan una alta heterogeneidad entre estaciones, notándose una mezcla tanto de aguas marinas como de agua dulce en casi toda la bahía y reflejándose una comunidad típica tanto en la zona norte dado lo somero en ésta área como en la zona sur de mayor profundidad.

VIII- PERSPECTIVAS

Realizar programas de investigación continua y completa, a corto y mediano plazo donde se involucre el análisis cualitativo y cuantitativo no sólo de la comunidad del fitoplancton sino también del zooplancton de la bahía. Aunado a lo anterior, la valoración más detallada de variables medio-ambientales que se puedan relacionar con las distribución de los organismos, así como información meteorológica y en la medida de lo posible la dirección de las corrientes tanto superficiales como de diferentes profundidades dentro de la bahía dado su probable influencia en la composición de las especies y la dinámica propia de la zona de estudio.

Actualmente con la utilización de imágenes de satélite, las cuales proveen información tanto de la estructura térmica superficial de las masas de agua como la concentración de pigmentos fotosintéticos del fitoplancton, podrían definir muchos procesos aún desconocidos cuya validación se realiza con la información obtenida en campo, tanto en ciclos cortos (circadianos) como en ciclos largos (anuales) con la posibilidad de entender la compleja dinámica en cuerpos de agua costeros y con influencia oceánica.

La utilización de metodologías homogéneas en la obtención de muestras cuyos valores sean comparables entre sí, y a través del tiempo traería consigo un avance significativo en el conocimiento de los procesos vinculados directamente con las pesquerías que se establecen en la bahía y daría de manera indirecta las pautas para la administración más adecuada de los recursos.

Establecer análisis de productividad primaria y determinación de pigmentos (Clorofila "a") para poder comprender los procesos de flujo de materia y energía en estos ecosistemas de tan alta variación, realizando conjuntamente propuestas para desarrollar programas interdisciplinarios e interinstitucionales sobre el conocimiento de zonas poco conocidas.

Tratar en la medida de lo posible de incorporar nuevas metodologías para el estudio del fitoplancton ya que día con día el advenimiento de éstas en los países desarrollados es aún mayor. También intentar la realización de estudios sobre biogeografía de especies pues son valiosos y traerían información muy útil.

Procurar en la medida de las posibilidades, la realización de trabajos en los cuales el apoyo con instrumentos, equipos de vanguardia y fijadores (microscopios electrónicos, HPLC, glutaraldehído, tetroxido de osmio, etc.) sean necesarios u obligatorios por ejemplo en el caso de especies muy pequeñas (5-20 μm) o dinoflagelados desnudos cuyas paredes celulares se deshacen con los fijadores tradicionales.

Por último, la formación de recursos humanos en el área del fitoplancton requiere de un incentivo mayor para que los estudiosos se preparen y divulguen sus conocimientos y los que apenas inician vean en su estudio la importancia y necesidad de investigar. Asimismo con la utilización de técnicas y métodos más modernos que, de acuerdo a nuestras posibilidades, nos ayuden a tener un desarrollo propio, resultado de nuestro esfuerzo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Aké-Castillo, J., M.E. Meave del C. y D. U. Hernández-Becerril, 1995. Morphology and distribution of species of the diatom genus *Skeletonema* in a tropical coastal lagoon. *European. J. Phycol.*, 30:107-115
- Aké-Castillo, J. A. 1997. Sistemática y taxonomía de Chaetoceros Ehrenberg y Thalassiosira Cleve (Bacillariophyceae) del Golfo de Tehuantepec, México. Tesis de Maestría, CINVESTAV, Mérida. México. pp. 84.
- Allen, W. E. y E. E. Cupp. 1935. Plankton diatoms of the Java sea. *Annals. Jardin Bot. Buiten.*, 44:101-224.
- Anagnostidis K. y J. Komárek. 1985. Modern approach to the classification system of cyanophytes. *Arch. Hydrobiol. Suppl.*, 71 1/2. (Algological Studies 38/39) 291-302.
- Andrews G. W. 1982. Revision of the diatom genus *Delphineis* and morphology of *Delphineis surirella* (Ehrenberg) G. W. Andrews, n. comb. pp. 225-240. In: R. Ross, (Ed.). Proc. 6th Diatom Symposium. Budapest, 1980. O. Koeltz, Königstein.
- Anónimo. 1975a. Carta topográfica. F13-11. Escala 1:250.000 compilada en 1975. Secretaria de Programación y Presupuesto.
- Anónimo. 1975b. Proposals for a standardization of diatom terminology and diagnoses. *Nova. Hed. Beih.*, 53:323-354.
- Anónimo. 1976. Memoria del levantamiento hidrográfico. Para la carta O. S. M. 655 de Puerto Vallarta Jalisco. Dirección General de Oceanografía y Señalamiento Marítimo. Secretaria de Marina. México D. F. 143 p.
- Anónimo. 1979. Derrotero de las costas sobre el Océano Pacífico de México, América Central y Colombia. Dirección General de Oceanografía. Secretaria de Marina. *Pub. Sec. Mar.*, No.102 México, D. F. 349 p.
- Badan, A. 1997. La corriente costera de Costa-Rica en el Pacífico Mexicano. pp. 99-112 In: Lavín, M. F. (Ed). Oceanografía física en México. Monogr. No. 3, Unión Geofísica Mexicana. México.
- Balech, E. 1974. El género "*Protoperidinium*" Berg, 1881 ("*Peridinium*" Ehrenberg, 1831 *partim*). *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. "B. Rivadavia"*. *Hidrobiol.*, 4 (1): 1-179.
- Balech, E. 1988. Una especie nueva del género *Fragilidium* (Dinoflagellata) de la bahía de Chamela, Jalisco, México. *Ann. Inst. Biol. (Ser. Zool)*. UNAM, 58(2): 479-486.
- Basto, R. M. E., M. D. G. Martínez y P. L. C., Tapia, (1996). Parámetros físico-químicos y grupos zooplanctónicos en Bahía de Banderas, Nayarit, México, en un ciclo anual. pp. 17-64. In: SEP, DECyTM y SEIT (Eds). Oceanología. Año 4, 2 (10) Abril/junio 1996.
- Bravo-Sierra, E. y D. U. Hernández-Becerril, 1997. Diatomeas y dinoflagelados microplanctónicos de Bahía de Banderas 1990-1991. *Memorias del I Congres. Intern. Planctol. y VIII Reunión SOMPA*. 23-26 abril 1996. Pátzcuaro, Mich. México.
- Chrétiennot-Dinet, M. J., A. Sournia, M. Ricard y C. Billard, 1993. A classification of the marine phytoplankton of the world from class to genus. *Phycologia*, 32(3): 159-179.
- Cleve-Euler, A. 1951. Die diatomeen von Schweden und Finnland. *Kung. Svensk. Vet-Akad. Handl.*, 2(1): 1-163.

- Cleve P. T. y A. Grunow, 1880. Beiträge zur kenntniss der arctischen Diatomeen. *Kung. Svensk. Vet.-Akad. Handl.*, 17(2): 1-121.
- Colombo, R. L. P., 1986. Contribución al estudio de los cambios estacionales del fitoplancton de la Bahía de Chamela, Jalisco. Tesis de Licenciatura. UNAM. México. 100 p.
- Cortés-Altamirano, R., 1988. Abundancia de *Oscillatoria erythraea* (Cianobacteria planctónica marina) en el litoral de Mazatlán, Sin., Méx. *Cienc. Mar.*, 13(4): 259-269.
- Cox, E. J., 1982. Taxonomic studies on the diatom genus *Navicula* Bory. IV. *Climaconeis* Grun., a genus including *Okedenia inflexa* (Bréb.) Eulens ex De Toni and members of *Navicula* sect. *Johnsonieae* sensu Hustedt. *Br. Phycol. J.*, 17: 147-168.
- Cupp, E. E., 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North American. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr.*, 5 (1): 1-238.
- Dahl, E., O. Lindahl, E. Passche y J. Thronsen, 1989. The *Chrysochromulina polylepsis* bloom in Scandinavian waters during spring 1988. pp. 383-405. In: E. M. Cosper, V. M. Bricelj y E. J. Carpenter (Eds). Novel Phytoplankton Blooms Springer-Verlag, Berlin.
- Deflandre, G., 1952. Classe de Silicoflagellidés. pp. 425-438. In: Grassé, P. (Ed). Traité de Zoologie. Masson et Cie. Paris.
- De la Lanza, G., 1991. Oceanografía de mares mexicanos. AGT Editor 569 p.
- Díaz, F., Espino, S. Gómez-Aguirre, J. Latourniere, y A. Sánchez, 1981. Estudio de la comunidad de peces de la costa noroeste de la Bahía de Banderas, Nayarit. *VII Sim. Lat. Oceanog. Biol. Nov. 1981. Acapulco, Gro. México*.
- Dodge, J. D., 1982. Marine dinoflagellates of the British isles. H. M. S. O. London, 303 p.
- Edvardson, B., F. Moy y E. Paasche, 1990. Hemolytic activity in extracts of *Chrysochromulina polylepsis* grown at different levels of selenite and phosphate. pp. 284-290. In: E. Granéli, B. Sundstöm, L. Edler y D. M. Anderson. (Eds). Toxic marine phytoplankton Elsevier Science Publishing Co. Inc., New York.
- Elenkin, A. A., 1936-1949. Monographia Algarum Cyanophycearum aquidulcium et terrestrium in finibus. URSS Inventarum. I y II. 1-2. I:684 pp. II:1908 pp. Izd. Akad. Nauk. SSSR. Moscú-Leningrado.
- Fensome, R. A., F. J. R. Taylor, G. Norris, W. A. S. Sarjeant, D. I. Wharton y G. L. Williams, 1993. A classification of living and fossil dinoflagellates. Micropaleontol, Special Pub. No. 7, Sheridan Press, Hanover. 351p.
- Ferrario, M. E. y E. A. Sar, 1988. Marine diatoms from Chubut (Argentina Republic) Centrales II. *Thalassiosira. Rev. Brasil. Biol.*, 48: 421-429.
- Foged, N., 1975. Some littoral diatoms from the coast of Tanzania. *Biblio. Phycol.*, 16: 1-127..
- Fryxell, G. A. y G. R. Hasle, 1973. Coscinodiscineae. Some consistent pattern in diatom morphology. *Nova Hed. Beih.*, 45: 69-96.
- Fryxell, G. A. y G. R. Hasle, 1980. The marine diatom *Thalassiosira oestrupii*: structure, taxonomy and distribution. *Amer. J. Bot.*, 67: 804-814.

- Gárate-Lizarraga, I., 1989. Nuevos registros de especies del género *Rhizosolenia* en la región central del Golfo de California y bahía Magdalena, B. C. S. *Inv. Mar. CICIMAR*, 4(2): 291-296.
- García, E., 1973. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen. 2ª Ed. Instituto de Geografía, UNAM. México. 246 p.
- Geitler, L., 1925. Cyanophyceae. Pascher's Süßw. -Fl. (12):1-450.
- Geitler, L., 1932. Cyanophyceae. (14): 1-1196. In: L. Rabenhorst's (Ed). Kryptogamen-Flora. Koeltz Scientific Books. Germany. 1196 p.
- Geitler, L., 1942. Schizophyta. Engler y Prantl's. Nat. Pfl. Fam. 232 p.
- Gemeinhardt, K., 1930. Silicoflagellatae, pp.1-87. In: L. Rabenhorst's (Ed). Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akad. Verlag, Leipzig.
- Gibson R. A. y F. C. Stephens, 1985. Valve structure in *Mastogloia rostrata* with a comparison of intercalary band internal construction in two dissimilar diatom species. *Cryptogamie Algologie*. VI. (1): 13-24.
- Glezer, Z. I. 1966. "Silicoflagellatophyceae Cryptogamic plants of U.S.S.R." VII, 363 (Translated from Russian) Washington D. C. Published from the National Science Foundation the Israel Program for Scientific. Trans.
- Hallegraeff, G. M., 1993. A review of harmful algal blooms and their apparent global increase. *Phycologia*, 32: 79-99.
- Hasle, G. R., 1960. Phytoplankton and ciliate species from the tropical Pacific. *Skrifter det Norske videnkaps-Akademi:I. Matematisk-Naturbidenskapelig Klasse*, 2: 1-50.
- Hasle, G. R., 1976. The biogeography of some marine planktonic diatoms. *Deep. Sea Res.*23: 319-338.
- Hasle, G. R., 1978. Diatoms. pp. 136-142. In: Sournia, A. (Ed.) Phytoplankton manual. UNESCO. Paris.
- Hasle, G. R. y G. A. Fryxell, 1970. Diatoms cleaning and mounting for light and electron microscopy. *Amer. Micros. Soc. Trans.*, 89: 469-474.
- Hasle, G. R. y G. A. Fryxell, 1977. The genus *Thalassiosira*: some species with a linear areola array. *Nova Hed. Beih.*, 54: 15-66.
- Hasle, G. R. y C. B. Lange, 1992. Morphology and distribution of *Coscinodiscus* species from oslofjord, Norway, and the Skagerrak, North Atlantic. *Diat. Res.*, 7 (1): 37-68.
- Hasle, G. R. y E. E. Syvertsen, 1996. Marine diatoms. pp. 5-385. In: Carmelo. R. Tomas, (Ed). Identifying marine phytoplankton. Academic Press Inc. 385 p.
- Hasle, G. R., C. B. Lange y E. E. Syvertsen, 1996. A review of *Pseudonitzschia*, with special reference to the Skagerrak, North Atlantic, and adjacent waters. *Helgol. Meeres.*, 50: 79-113.
- Hendey, N. I., 1964. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. V. Bacillariophyceae. (Diatoms). *Fish. Invest. Series.*, 4 (5): 1-317.
- Hendey, N. I., 1970. Some littoral diatoms of Kuwait. *Nova Hed. Beih.*, 31: 107-167.

- Henricksen, P., F. Knipschildt, Ø. Moestrup y H. A. Thomsen, 1993. Autoecology, life history and toxicology of the silicoflagellate *Dictyocha especulum* (Silicoflagellata, Dictyochophyceae). *Phycol.*, 32 (1): 29-39.
- Hernández-Becerril, D. U., 1985. Estructura del fitoplancton en el Golfo de California. *Ciencias Marinas.*, 11 (2): 23-38.
- Hernández-Becerril, D. U., 1987a. A checklist of planktonic diatoms and dinoflagellates from the Gulf of California. *Nova Hed. Beih.*, 45 (1-2): 237-261.
- Hernández-Becerril, D. U., 1987b. Especies de fitoplancton tropical del Pacífico Mexicano. I. Diatomeas y Silicoflagelados. *Rev. Lat-Amer. Microbiol.*, 29: 413-426.
- Hernández-Becerril, D. U., 1987c. Un caso de marea roja en el Golfo de California. *Rev. Lat.-Amer. Microbiol.*, 29 (2): 171-174.
- Hernández-Becerril, D. U., 1988a. Planktonic dinoflagellates (except *Ceratium* and *Protoperidinium*) from the Gulf of California and off the coasts of Baja California. *Bot. Mar.*, 31: 423-435.
- Hernández-Becerril, D. U., 1988b. Observaciones de algunos dinoflagelados (Dinophyceae) del Pacífico Mexicano con microscopios fotónico y electrónico de barrido. *Inv. Pesq.*, 52: 517-531.
- Hernández-Becerril, D. U., 1988c. Especies de fitoplancton tropical del Pacífico Mexicano. II. Dinoflagelados y cianobacterias. *Rev. Lat-Amer. Microbiol.*, 30 (2): 187-196.
- Hernández-Becerril, D. U., 1989. Species of the dinoflagellate genus *Ceratium* (Dinophyceae) from the Gulf of California and coasts off Baja California, México. *Nova Hed. Beih.*, 48 (1-2): 33-54.
- Hernández-Becerril, D. U., 1991a. *Chaetoceros bermejensis* sp. nov., a new planktonic diatom from the Gulf of California. *Bot. Mar.*, 34: 521-526.
- Hernández-Becerril, D. U., 1991b. Note on the morphology of *Chaetoceros didymus* and *Ch. protuberans*, with some considerations on their taxonomy. *Diatom Res.*, 6 (2): 289-297.
- Hernández-Becerril, D. U., 1991c. *Protoperidinium* (Dinophyceae) species in the Gulf of California and off the coasts of Baja California. *An. Inst. Cienc. Mar Limnol.*, UNAM 18 (1): 77-88.
- Hernández-Becerril, D. U., 1991d. The morphology and taxonomy of species of the diatom genus *Asteromphalus* Ehr. *Biblio. Diatom.* 23, J. Cramer. Stuttgart. 57 p.
- Hernández-Becerril, D. U., 1991e. The morphology and taxonomy of the planktonic diatom *Chaetoceros coarctatus* Lauder (Bacillariophyceae). *Diatom Res.*, 6 (2): 281-287.
- Hernández-Becerril, D. U., 1992a. *Dinophysis taylorii*, sp. nov., y otros *Dinophysis* de Baja California, México (Dinophyceae). *Rev. Biol. Trop.*, 40 (1): 101-109.
- Hernández-Becerril, D. U., 1992b. Nota sobre la presencia de la diatomea *Asteromphalus cleveanus* Grunow en aguas de Baja California y su relación con *A. flabellatus* (Breb.) Grev. *Acta. Bot. Mex.*, 17: 39-44.
- Hernández-Becerril, D. U., 1993a. Fitoplancton marino en México. pp. 39-53. In: Salazar-Vallejo, S.I. y N.E. González (Eds). Biodiversidad Marina y Costera de México. CONABIO y CIQRO, México.

- Hernández-Becerril, D. U., 1993b. Note on the morphology of two planktonic *Chaetoceros* species: *C. bacteriastroides* and *C. seychellarus*, with comments on their taxonomy and distribution. *Bot. J. Linnean Soc.*, 111: 117-128.
- Hernández-Becerril, D. U., 1995. Planktonic diatoms from the Gulf of California and coasts off Baja California: The genera *Rhizosolenia*, *Proboscia*, and former *Rhizosolenia* species. *Diatom Res.*, 10 (2): 251-267.
- Hernández-Becerril, D. U., 1996. A morphological study of *Chaetoceros* species (Bacillariophyta) from the plankton of the Pacific Ocean of México. *Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Bot.)*, 26 (1): 1-73.
- Hernández-Becerril, D. U., M. E. Meave del Castillo y M. A. Lara Villa, 1993. Observations on *Chaetoceros buceros* (Bacillariophyceae), a rare tropical planktonic species collected from the Mexican Pacific. *J. Phycol.*, 29 (6): 811-818.
- Hernández-Becerril, D. U., y M. I. Tapia-Reña, 1995. Planktonic diatoms from the Gulf of California and coasts off Baja California: Species of the genus *Thalassiosira*. *Bot. Mar.*, 38: 543-555.
- Hernández-Becerril, D. U., y M. E. Meave del Castillo, 1996. The marine planktonic diatom *Rhizosolenia robusta* (Bacillariophyta): morphological studies support its transfer to a new genus, *Calyptrrella* gen. nov. *Phycologia.*, 35 (3): 198-203.
- Hernández-Becerril, D. U. y J. N. Navarro R., 1996. Thecate dinoflagellates (Dinophyceae) from Bahía Fosforescente, Puerto Rico. *Rev. Biol. Trop.*, 44 (2): 465-475.
- Hernández-Becerril, D. U., y M. E. Meave del Castillo, 1997. *Neocalyptrrella*, gen. nov., a new name to replace *Calyptrrella* Hernández-Becerril et Meave. *Phycologia.*, 36 (4): 329.
- Hoek, C. van den, D. G. Mann y H. M. Jahn, 1995. Algae: a introduction to phycology. Cambridge Univ. Press. 623 pags.
- Humm, H. J. y S. R. Wicks, 1980. Introduction and guide to the marine blue-green algae. John Wiley and Sons, Inc. New York 194 p.
- Hustedt, F., 1930. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. (1):1-9. In: Rabenhorst's (Ed). Kryptogamen-Flora. Akad. Verlag. Leipzig.
- Hustedt, F., 1955. Marine littoral diatoms of Beaufort, North Carolina. *Duke Univ. Mar. Stn. Bull.*, 6: 1-67.
- Hustedt, F., 1958. Diatomeen aus der Antarktis und dem Südatlantik. Dtsch. Antark. Exped. 1938-1939, 2.
- Hustedt, F., 1961-1966. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. (3):1-816. In: L. Rabenhorst's (Ed). Kryptogamen-Flora Akad. Verlag. Leipzig.
- John, J., 1991. *Climaconeis stromatolitos*, a new species of diatom from Shark Bay, western Australia. *Diat. Res.* 6(1): 49-54.
- Jørgensen, E., 1920. Mediterranean Ceratia. *Rep. Dan. Oceanogr. Exped. Mediterr. Biol.*, 2(1): 1-110.
- Kemp, K. D. y T. B. B. Paddock, 1988. Observations on the diatom genus *Stigmaphora* G. C. Wallich and two species of *Mastogloia* Thwaites ex Wn. Smith. pp. 405-416. In: F. E. Round, (Ed.). Proc. 9th Diatom Symposium, 1986. Biopress y Koeltz, Sci. Books.

- Kobayasi, H., M. Idei, S. Kobori y H. Tanaka, 1987. Observations on the two rheophilic species of the genus *Synedra* (Bacillariophyceae): *S. inaequalis* H. Kobayasi and *S. lanceolata* Kützing. *Diatom.*, 3: 9-16.
- Lange, C., R. M. Negri y H. R. Benavides, 1983. Algunas especies del género *Thalassiosira* (Bacillariophyceae) del mar Argentino (Parte 1) *Iheringia ser. Bot.*, 31: 9-30.
- Laws, R. A., 1988. Diatoms (Bacillariophyceae) from surface sediments in the San Francisco Bay estuary. *Procc. Calf. Acad. Sciences.*, 45. (9): 133-254.
- León-Alvarez, D. 1983. Variaciones a pequeña escala (tiempo-espacio) de la composición y abundancia del microplancton de la Bahía de Chamela. *Jal.*(1981-1982). Tesis de Licenciatura. UNAM. México. 75pp.
- Ling, H. Y. y K. Takahashi, 1985. The silicoflagellate genus *Octactis* Schiller 1925: A synonym of the genus *Distephanus*. *Micropal.*, 31(1): 76-81.
- Licea, S., J. L. Moreno, H. Santoyo, y G. Figueroa, 1995. Dinoflageladas del Golfo de California. UABCS, SEP-FOMES y PROMARCO. 165 p.
- Loeblich A. R. III., Loeblich, L. A., Tappan H. y Loeblich A. R. JR., (1968). "Annotated index of fossil and recent silicoflagellates and ebridians with descriptions and illustration of vality proposed taxa" *Geol. Soc. Amer. Mem.*, 106: 1-316 .
- Loyo-Rebolledo, M. E. 1981. Observaciones sobre el fitoplancton de Bahía de Banderas Nayarit-Jalisco, México (7-12 Junio de 1979), *Memorias del VII Sim. Oceanog. Biol. Nov. 1981. Acapulco, Gro. Méx.*
- Margalef, R., 1961. Distribución ecológica y geográfica de las especies de fitoplancton marino. *Inv. Pesq.*, 19: 81-101.
- Margalef, R. y F. González, 1969. Grupos de especies asociadas en el fitoplancton del mar Caribe (NE de Venezuela). *Inv. Pesq.*, 33(1): 287-312.
- Margalef, R., 1974. Ecología. Ediciones Omega. 951p.
- Mandra Y. T. y A. L. Brigger, 1972 " Paleocology and taxonomy of silicoflagellates from an Upper Miocene diatoms near San Felipe, Baja California, México. *California Acad. Sci.*, 99: 1-35.
- Meave del Castillo M. E. y D. U. Hernández-Becerril, 1998. Fitoplanctón . pp. 59-74. *In*: M. Tapia-García, (Ed). El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos. UAM-I. México.
- Medlin, L. K. y Sims, P. A. 1993. The transfer of *Pseudoenofoia doliolus* to *Fragilariopsis*. *Nova. Hed. Beih.*, 106: 323-334.
- Moestrup, Ø. 1992. The algal classes. pp. 1-9. *In*: M. M. Watanabe (Ed). Proceedings of the Symposium on culture collection of algae. The national Institute for Environmental studies Tzukuba, Japan.
- Moestrup, Ø. y H. A. Thomsen., 1990. *Dictyocha speculum* (Silicoflagellata, Dictyochophyceae). Studies on armored and unarmoured stages. *Biol. Skrifter.*, 37: 1-56.
- Moreno Ruiz, J. L., J. P. Soto, M. E. Zamudio, D. U. Hernández-Becerril y S. Licea D., 1993. Morphology and taxonomy of *Chaetoceros diversus* Cleve (Bacillariophyceae), with reference to material from the southern Gulf of México. *Diatom Res.*, 8: 419-428.
- Moreno, J. L., S. Licea y H. Santoyo, 1996. Diatomeas del Golfo de California. UABCS, SEP-FOMES y PROMARCO. 273 p.

- Murray, D. y H. Schrader, 1983. Distribution of silicoflagellates in plankton and core top samples from the Gulf of California. *Mar. Micropal.* 7: 517-539.
- Navarro J. N., 1981. A survey of the marine diatoms of Puerto Rico. I. Suborders Coscinodiscineae and Rhizosoleniineae. *Bot. Mar.* 24; 427-439.
- Navarro J. N., 1982a. Marine diatoms: Associated with mangrove prop roots in the Indian river, Florida, USA. Ehr. *Biblio. Diatom.*, 61, J. Cramer. Stuttgart. 151 p.
- Navarro J. N., 1982b. A survey of the marine diatoms of Puerto Rico. IV. Suborders Araphidineae: Diatomaceae and Protoraphidaceae. *Bot. Mar.*, 25: 247-263.
- Navarro J. N., 1983. A survey of the marine diatoms of Puerto Rico. VI. Suborder Rhaphidineae: family Naviculaceae (Genera *Haslea*, *Mastogloia* and *Navicula*). *Bot. Mar.* 26: 119-136.
- Osorio-Tafall, B. F. 1942. Notas sobre algunos dinoflagelados planctónicos marinos de México, con descripción de nuevas especies. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol.*, 2: 435-450.
- Otero, L., 1981. Ciclo anual de la producción primaria en la Bahía de Chamela. Tesis. UNAM. México. 98 pp.
- Patrick, R. y C. W. Reimer, 1966. The diatoms of the United States. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philad. 13, 1:1-688.
- Patrick, R. y C. W. Reimer, 1975. The diatoms of the United States. Monogr. Acad. Nat. Sci. Philad. 13, 2:1-213.
- Peragallo, H. y M. Peragallo, (1897-1908). Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. Texte, Xii-491, pp., Atlas, 137 pl.
- Pérez-Cruz, L., 1985. Distribución de los silicoflagelados en el Golfo de California durante la ocurrencia del fenómeno oceanográfico del "Niño". Tesis de Licenciatura. UNAM, México, 62 pp.
- Poelchau, H. S. 1976. Distribution of Holocene silicoflagellates in North Pacific sediments. *Micropal.*, 22 (2): 164-193 .
- Poulin, M., L. Bérard-Therriault y A. Cardinal, 1984. Les diatomées benthiques de substrats durs des eaux marines et saumâtres du Québec. 3. Tabellarioideae et diatomoideae (Fragilariales, Fragilariaceae). *Nat. Can. (Rev. Ecol. Syst.)*, 111: 275-295.
- Prasad, A. K. S. K., J. A. Nienow y R. J. Livingston, 1990. The genus *Cyclotella* (Bacillariophyta) in Choctawhatchee Bay, Florida, with special reference to *C. striata* and *C. choctawhatcheeana* sp.nov. *Phycol.*, 29 (4): 418-436.
- Rines, J. E. B. y P. E. Hargraves, 1988. The *Chaetoceros* Ehrenberg (Bacillariophyta) flora of Narragansett Bay, Rhode Island, USA. *Bibl. Phycol.*, 79 J. Cramer. Stuttgart. 196 p.
- Rivera, P. 1981. Beiträge zur taxonomie und verbreitung der gattung *Thalassiosira* Cleve (Bacillariophyceae) in den küstengewässern Chiles. *Bibl. Phycol.*, 56: 1-220.
- Roden, G. I. y I. Emilsson, 1980. Physical oceanography of the Gulf of California. 4 *Simposia científicos conmemorativos al 50 aniversario de la autonomía universitaria*. Mazatlán, Sin, UNAM.

- Ross, R., E. J. Cox, N. I. Karayeva, D. G. Mann, T. B. B. Paddock, R. Simonsen y P. A. Sims, 1979. An amended terminology for the siliceous components of the diatom cell. Proc. of the Fifth Symp. on Recent Fossil Marine Diatoms. *Nova Hed. Beih.*, 64: 511-530.
- Round, F. E., 1967. The phytoplankton of the Gulf of California. Part I. Its composition, distribution and contribution to the sediments. *J. Exp. Mar. Ecol.*, 1: 76-97.
- Round, F. E., 1973. The biology of algae. Edward Arnold. London. 278 pags.
- Round, F. E., y R. M. Crawford, 1989. Phylum Bacillariophyta. pp. 574-596. In: L. Margulis, J. O. Corliss, M. Melkonian. y D. J. Chapman, (Eds). Handbook of Protoctists. Jones and Barlett, Boston.
- Round, F. E., R. M. Crawford y D. G. Mann, 1990. The Diatoms. Biology and morphology of the genera. Cambridge University Press. 747 pags.
- Salinas, M. A. y L. F. Bourillón, 1988. Taxonomía, diversidad y distribución de los cetáceos de la Bahía de Banderas, México Tesis de Licenciatura. UNAM. 211p.
- Saunders, R. P. y D. A. Gleen, 1969. Diatoms. Memoirs of the Hourglas cruises. *Fla. Mar. Res. Pub.*, 1(3): 1-119.
- Semina, H. J., I. A. Tarkova y T. N. An, 1976. Different patterns of phytoplankton distribution, cell size, species composition and abundance. *Mar. Biol.*, 37: 389-395.
- Shilo, M., 1981. The toxic principles of *Prymnesium parvum*. pp. 37-47. In: W. W. Carmichael. (Ed). The water environment: Algal toxins and health. Plenum Press, New York.
- Simonsen, R., 1974. The diatom plankton of the Indian Ocean expedition of R. V. "Meteor" 1964-1965. Meteor. Forcsh. Reih. D. 19:1-66.
- Simonsen, R., 1979. The diatom system: ideas on phylogeny. *Bacillaria.*, 2: 9-71.
- Smayda, T. J., 1958. Biogeographical studies of marine phytoplankton. *Oikos.*, 9: 158-191.
- Sournia A., 1968. Le genre *Ceratium* (*Péridinien* planctonique) dans le Canal de Mozambique. Contribution à une révision mondiale. *Vie Millieu. ser.*, A18 (2,3,A): 374-499.
- Sournia A., M.-J. Chrétiennot-Dinet, y M. Ricard, 1991. Marine phytoplankton: How many species in the world ocean? *J. Plankton Res.*, 13(5): 1093-1099.
- Stanier, R., Y. Kunisawa, R. Mandel, M. y G. Cohen-Bázire, 1971. Purification and properties of unicellular blue-green algae (order Chroococcales). *Act. Rev.*, 35: 171-205.
- Steidinger A. y K. Tangen, 1996. Dinoflagellates. pp. 386-598. In: C. R. Tomas, (Ed). Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Academic Press Inc. New York.
- Steidinger, K. A., J. Williams, 1970. Memoirs of the Hourglass Cruises. Vol II. 251 p.
- Sündstrom, B. G., 1986. The marine diatom genus *Rhizosolenia*. A new approach to taxonomy. Ph. D. Dissertation (LUNDBS/NBB-1008), 196 p.
- Taylor, F. J. R., 1976. Dinoflagellates from the International Indian Ocean Expedition. *Bibliot. Bot.*, 132.

- Taylor, F. J. R., 1987. The biology of dinoflagellates. Bot. Monogr. Blackwell Scientific Publications. Great Britain. 21: 785 p.
- Van Valkenburg D. S., 1980. Silicoflagellates. pp. 335-350. In: E. R. Cox, (Ed). Phytoflagellates. Elsevier/North-Holland.
- Van Valkenburg, S. D., 1971 a. Observation of the fine structure of *Dictyocha fibula* Ehrenberg *J. Phycol.*, 7: 113-118.
- Van Valkenburg S. D. y E. R. Norris, 1970. The Growth and morphology of silicoflagellate *Dictyocha fibula* Ehrenberg in culture *J. Phycol.*, 16: 48-54.
- Villareal, T. A., 1992. Marine nitrogen fixing diatom cyanobacteria symbioses. pp.163-175. In: E. J. Carpenter *et al*, (Eds). Marine pelagic Cyanobacterias. *Trichodesmium* and other Diazotrophs Kluwer Academic Publisher. Netherlands.
- Wahner, R. J., G. A. Fryxell, y E. R. Cox, 1985. Studies in pennate diatoms: valve morphologies of *Licmophora* and *Campylostylus*. *J. Phycol.*, 21: 206-217.
- Werner, D., 1977. Introduction with a note on taxonomy. 13 :1-18. In: D. Werner. (Ed). The biology of diatoms: Bot. Monogr. Berkeley.
- Williams, D. M., 1986. Comparative morphology of some species of *Synedra* Ehr. with a new definition of the genus. *Diat. Res.*, 1: 131-152.
- Yohn, T. A. y Gibson, R. A. 1981. Marine diatoms of the Bahamas. I. *Mastogloia* Thw. ex Wm. Sm. Species of the groups lanceolatae and undulatae. *Bot. Mar*, 24: 641-655.

X-APÉNDICE

X-1-TABLAS

COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LAS ESTACIONES MUESTREADAS

ESTACION	COORDENADAS		GEOGRAFICAS	PROFUNDIDAD
	LONG. NORTE	LATITUD ESTE		
1	20°26'00"	105°43'30"	200 m	
2	20°29'00"	105°43'10"	500 m	
3	20°32'00"	105°45'00"	1000 m	
4	20°33'00"	105°43'05"	600 m	
5	20°38'50"	105°41'00"	100 m	
6	20°44'10"	105°36'00"	50 m	
7	20°44'50"	105°30'15"	20 m	
8	20°42'00"	105°30'20"	50 m	
9	20°38'10"	105°32'00"	200 m	
10	20°34'00"	105°25'00"	50 m	
11	20°32'30"	105°21'10"	1100 m	
12	20°37'00"	105°16'00"	200 m	
13	20°39'00"	105°18'00"	500 m	
14	20°43'00"	105°21'05"	300 m	

Tabla-1. Coordenadas geográficas de las estaciones de colecta para los tres cruceros realizados.

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS ANALIZADOS

Estacion	T °C	T °C	T °C	Transp.	Transp.	Transp.	pH	pH	pH
	°C	°C	°C	mts.	mts.	mts.	unidades	unidades	unidades
	Agto	Nov	Feb	Agto	Nov	Feb	Agto	Nov	Feb
1	31	26	25	0,14	0,19	0,12	7.3	-	8
2	31	27	24	0,13	0,24	0,15	7.1	-	8
3	32	27	25.5	0,12	0,16	0,15	7.2	-	8.6
4	32	27	-	0,07	0,24	-	7.2	-	-
5	30	27	25	0,18	0,15	0,16	7.5	-	8
6	32	26	23.5	0,12	0,14	0,38	7.7	8.4	8.8
7	33	26	23.5	0,28	0,11	0,38	7.4	8.2	8.2
8	32	25.5	-	0,25	0,23	-	7.4	8.1	-
9	30	27	23	0,13	0,15	0,38	7.5	8.4	7.4
10	30.5	26	-	0,14	0,15	-	7.2	8	8.2
11	30	25	25	0,42	0,19	0,17	7.4	8.3	8.2
12	31	25	24	0,28	0,17	0,23	7.4	8.4	8.2
13	-	27	24	0,48	0,17	0,42	-	8	8.5
14	31	25	24	0,34	0,57	0,42	7.4	8.8	8

Tabla-2. Parámetros físico-químicos analizados para los tres cruceros realizados.

RESULTADOS DE AFINIDAD PARA AGOSTO DE 1990, BAHIA DE BANDERAS

ESTACIONES	1	2	3	4	6	7	8	9	11	13
2	0,36									
3	0,24									
4	0,36	0,39	0,29							
6	0,41		0,49	0,37						
7	0,30	0,47	0,33	0,31	0,34					
8	0,45		0,43	0,48	0,49	0,35				
9	0,30		0,40	0,42	0,35	0,38	0,39			
11	0,33		0,38	0,38	0,03	0,30	0,47	0,33		
13	0,16	0,48	0,46	0,29	0,32	0,38	0,33	0,36	0,23	
14	0,39		0,36	0,43	0,22	0,41				0,30

RESULTADOS DE AFINIDAD PARA NOVIEMBRE DE 1990, BAHIA DE BANDERAS

ESTACIONES	1	3	4	5	6	7	11	12	13
3	0,24								
4	0,28	0,44							
5	0,25	0,17	0,18						
6	0,15	0,21	0,38	0,07					
7	0,21	0,39		0,24	0,42				
11	1,14	0,00	0,11	0,13	0,11	0,10			
12	0,00	0,16	0,38	0,30	0,19	0,38	0,11		
13	0,05	0,18	0,41	0,45	0,25	0,43	0,06	0,30	
14	0,10	0,12	0,39	0,44	0,36	0,42	0,06	0,36	

RESULTADOS DE AFINIDAD PARA FEBRERO DE 1990, BAHIA DE BANDERAS

ESTACIONES	1	3	4	9	10	11	12
3	0,42						
4	0,43	0,07					
9	0,47	0,28	0,30				
10	0,55	0,38	0,30	0,55			
11	0,41	0,27	0,32	0,50	0,44		
12	0,42	0,07	0,44	0,28	0,29	0,31	
13	0,12		0,09	0,16	0,09	0,05	0,17

Tabla-3. Resultados de afinidad (índice de Czechanovski) para los tres cruceros en Bahía de Banderas.

Tabla-4. Presencia, ausencia y distribución de especies en Bahía de Banderas

DIATOMEAS

ESPECIES	Distribución	AGOT-90	NOV-90	FEB-91
1. <i>Achnanthes brevipes</i> Agardh	4	X		
2. <i>Achnanthes longipes</i> Agardh	1,5	X		
3. <i>Actynocyclus octonarius</i> Ehrenberg var. <i>octonarius</i>	4,7			X
4. <i>Actynoptychus senarius</i> Ehrenberg	1,7	X		
5. <i>Amphora</i> cf. <i>costata</i> W. Smith		X		
6. <i>Amphora</i> cf. <i>marina</i> W Smith		X		
7. <i>Amphora</i> sp1		X		
8. <i>Amphora</i> sp2		X		
9. <i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) Round	4,7	X		
10. <i>Asteromphalus flabellatus</i> (Brébisson) Greville	4,6	X	X	X
11. <i>Asteromphalus heptactis</i> (Brébisson) Ralfs in Pritchard	3,7	X	X	X
12. <i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	2,4	X		
13. <i>Bacteriastrum delicatulum</i> Cleve	3,5	X	X	X
14. <i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder	4,7	X	X	X
15. <i>Bacteriastrum hyalinum</i> var. <i>princeps</i> (Castracane) Hikari	7	X		
16. <i>Biddulphia alternans</i> (Bailey) Van Heurck	1,7			X
17. <i>Biddulphia biddulphiana</i> (Smith) Boyer	1,5	X		
18. <i>Caloneis</i> cf. <i>linearis</i> (Grunow) Boyer		X		
19. <i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendey	4,7	X		
20. <i>Chaetoceros affinis</i> Lauder var. <i>affinis</i>	4,7	X	X	X
21. <i>Chaetoceros</i> cf. <i>seychellarum</i> Karsten		X	X	X
22. <i>Chaetoceros coarctatus</i> Lauder	3,6	X	X	X
23. <i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	4,7	X	X	X
24. <i>Chaetoceros danicus</i> Cleve	4,5			X
25. <i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	3,5	X	X	X
26. <i>Chaetoceros decipiens</i> f. <i>singularis</i> Gran	3,5	X	X	X
27. <i>Chaetoceros densus</i> Cleve	3,5		X	
28. <i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg	4,7	X	X	X
29. <i>Chaetoceros distans</i> Cleve	4,7	X	X	X
30. <i>Chaetoceros diversus</i> Cleve	4,6	X	X	X
31. <i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	4,7	X	X	X
32. <i>Chaetoceros messanensis</i> Castracane	3,6	X		X
33. <i>Chaetoceros peruvianus</i> Brighwell	3,6	X	X	X
34. <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> Mangin	4,6	X	X	X
35. <i>Chaetoceros</i> sp1		X		
36. <i>Climacodium frauenfeldianum</i> Grunow	3,6	X	X	X
37. <i>Climaconeis estromatolitos</i> John	4	X		
38. <i>Climaconeis scopulorioides</i> (Hustedt) Cox	4	X		
39. <i>Cocconeis decipiens</i> Cleve	1,7	X		
40. <i>Cocconeis disculoides</i> Hustedt	1,7	X		
41. <i>Corethron</i> sp.1		X		
42. <i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg	4,7	X		
43. <i>Coscinodiscus centralis</i> var. <i>pacifica</i> Gran y Angst	3,5	X	X	X
44. <i>Coscinodiscus granii</i> Gough	4,5	X	X	X

45. <i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	3,5	X		
46. <i>Coscinodiscus wailesii</i> Gran y Angst	4,5	X	X	X
47. <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	2,7	X		
48. <i>Cyclotella stelligera</i> Cleve y Grunow	2,7	X		
49. <i>Cyclotella striata</i> (Kützing) Grunow	2,7	X		
50. <i>Cyclotella stolorum</i> Brightwell	2,7	X		
51. <i>Dactyliosolen fragilissimus</i> (Bergon) Hasle	4,7		X	X
52. <i>Delphineis surirella</i> (Ehr.) Andrews	4			X
53. <i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow,	4,7	X	X	X
54. <i>Ephithemia sorex</i> Kützing var. <i>sorex</i>	2,6			X
55. <i>Fallacia</i> cf. <i>forcipata</i> Greville			X	
56. <i>Fragilariopsis doliolus</i> (Wallich) Medlin y Sims	3,6		X	
57. <i>Fragillaria fasciculata</i> var. <i>parva</i> (Kütz.) Lange-Bertalot	2,6	X		
58. <i>Fragillaria</i> sp.		X		
59. <i>Grammatophora marina</i> var. <i>adriatica</i> (Lyngbye) Kützing	1,7	X		
60. <i>Guinardia flaccida</i> (Castracane) H Pérageallo	4,7	X	X	X
61. <i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle comb nov	4,7	X	X	X
62. <i>Gyrosigma</i> cf. <i>attenuatum</i> (Kütz.) Cleve var. <i>attenuatum</i>		X		
63. <i>Haslea</i> sp.		X	X	X
64. <i>Haslea wawriake</i> (Hustedt) Simonsen	3,6	X	X	X
65. <i>Hemiaulus hauckii</i> Grunow in Van Heurck	3,7	X	X	X
66. <i>Hemiaulus membranaceus</i> Cleve	3,6	X	X	X
67. <i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve	4,5	X		
68. <i>Licmophora abbreviata</i> Agard	1,7	X		
69. <i>Lithodesmiun undulatum</i> Ehrenberg	4,7	X		X
70. <i>Mastogloia aquilegiae</i> Grunow	4,6		X	
71. <i>Mastogloia</i> cf. <i>subaffirmata</i> Hustedt	4,6	X		
72. <i>Mastogloia elegans</i> Lewis	4,6	X		
73. <i>Mastogloia erythraea</i> Grunow	4,6	X		
74. <i>Mastogloia gibbosa</i> Brun	4,6	X		
75. <i>Mastogloia rhombica</i> Cleve	4,6	X		
76. <i>Mastogloia</i> sp.		X		
77. <i>Melosira moniliformis</i> (Müller) Agardh	1,5	X		
78. <i>Navicula</i> cf. <i>pusila</i> Smith var. <i>pusila</i>		X		
79. <i>Neocalyptrella robusta</i> (Norman) Hernández-Becerril y Meave	3,6	X	X	X
80. <i>Nitzschia bicapitata</i> Cleve	4,7		X	
81. <i>Nitzschia sicula</i> (Castracane) Hustedt var. <i>sicula</i>	4,7	X		
82. <i>Nitzschia</i> sp1		X		
83. <i>Nitzschia</i> sp2		X		
84. <i>Nitzschia</i> sp3		X		
85. <i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) Agardh	4,7	X	X	X
86. <i>Odontella longicruris</i> Greville	4,6	X	X	X
87. <i>Odontella mobiliensis</i> Bailey	4,7	X	X	X
88. <i>Pinnularia</i> sp.		X		
89. <i>Planktoniella sol</i> (Wallich) Schütt	4,6	X		X
90. <i>Pleurosigma hamuliferum</i> Brun y Témperé	4,6	X	X	
91. <i>Podocystis americana</i> Bailey	4,7	X		
92. <i>Proboscia alata</i> (Brightwell) Sündstrom	3,5	X	X	X



93. <i>Psammodictyon panduriformis</i> (Gregory) Mann	1,7	X		
94. <i>Pseudo-nitzschia pungens</i> (Grunow ex Cleve) Hasle	4,7	X	X	X
95. <i>Pseudosolenia calcar-avis</i> (Schueltz) Sündstrom	3,6	X	X	X
96. <i>Raphoneis superba</i> Grunow	1,7	X		
97. <i>Rhizosolenia bergonii</i> H Pèragallo	3,6	X	X	
98. <i>Rhizosolenia castracanei</i> H Pèragallo	3,6	X	X	X
99. <i>Rhizosolenia cf. styliformis</i> Brightwell		X		X
100. <i>Rhizosolenia clevei</i> var. <i>communis</i> Sündstrom	3,7	X	X	X
101. <i>Rhizosolenia crassispirina</i> Schröder	4,7	X	X	X
102. <i>Rhizosolenia debyana</i> H Pèragallo	3,6	X		
103. <i>Rhizosolenia formosa</i> H Pèragallo	3,6			X
104. <i>Rhizosolenia hyalina</i> Ostenfeld in Ostenfeld y Schmidt	3,6	X		X
105. <i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightwell	4,5	X		
106. <i>Rhizosolenia pungens</i> Cleve-Euler	3,6	X	X	X
107. <i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell	4,5	X		X
108. <i>Rhopalodia musculus</i> (Kützing) Müller var. <i>musculus</i>	4,5		X	
109. <i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve	4,7	X	X	X
110. <i>Stephanophyxis turris</i> (Arnott in Grev.) Ralfs in Pritchard	4,7	X	X	X
111. <i>Stigmaphora rostrata</i> Wallich	1,7	X		
112. <i>Synedra goulardii</i> Cleve y Grunow	2,4		X	
113. <i>Synedra sp. 1</i>		X		
114. <i>Toxarium hennedianum</i> (Greg.) Grunow in Van Heurck	2,7	X		
115. <i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Grunow y Hustedt	4,7	X	X	X
116. <i>Thalassiosira oestrupii</i> var. <i>venrickae</i> Fryxel y Hasle	4,7	X	X	X
117. <i>Thalassiosira simonsenii</i> Hasle y Fryxell	4,6	X	X	X
118. <i>Thalassiosira sp. 1</i>			X	X
119. <i>Thalassiosira sp. 2</i>			X	X
120. <i>Thalassiosira sp. 3</i>		X		
121. <i>Thalassiosira sp. 4</i>		X		
122. <i>Thalassiothrix mediterranea</i> var. <i>pacifica</i> (Cupp) Hasle	3,5	X		
123. <i>Triceratium sp. 1</i>				X

DINOFLAGELADOS

ESPECIES	Distribución	AGOT-90	NOV-90	FEB-91
1. <i>Amphisolenia bidentata</i> Schröder	3,6	X	X	X
2. <i>Blepharocysta cf. splendor-maris</i> Ehrenberg	3,7		X	X
3. <i>Ceratium breve</i> var. <i>paralellum</i> (Schmidt) Jörgensen	4,6	X	X	X
4. <i>Ceratium candelabrum</i> var. <i>depressum</i> (Pouch) Jörgensen	3,6	X	X	X
5. <i>Ceratium carriense</i> Gourret var. <i>carriense</i>	3,6	X	X	X
6. <i>Ceratium contortum</i> (Gourret) Cleve var. <i>contortum</i>	3,6	X	X	X
7. <i>Ceratium contrarium</i> (Gourret) Pavillard	3,6	X	X	X
8. <i>Ceratium extensum</i> (Gourret) Cleve	3,6	X	X	X
9. <i>Ceratium falcatifforme</i> Jörgensen	3,6	X	X	X
10. <i>Ceratium furca</i> var. <i>eugrammun</i> (Ehrenberg) Schiller	4,6	X	X	X
11. <i>Ceratium furca</i> (Ehr.) Claparède y Lachmann var. <i>furca</i>	4,7	X	X	X
12. <i>Ceratium fusus</i> var. <i>seta</i> (Ehrenberg) Sournia	4,7	X	X	X
13. <i>Ceratium gibberum</i> var. <i>subaequale</i> Jörgensen	3,6		X	X

14. <i>Ceratium gravidum</i> Gourret	3,6	X		
15. <i>Ceratium lineatum</i> (Ehrenberg) Cleve	4,5		X	X
16. <i>Ceratium macroceros</i> var. <i>gallicum</i> (Kofoid) Sournia	3,6	X	X	X
17. <i>Ceratium macroceros</i> (Ehr) VanHöffen var. <i>macroceros</i>	3,5	X	X	X
18. <i>Ceratium massiliense</i> var. <i>massiliense</i> (Gourret) Jörgensen	3,6	X	X	X
19. <i>Ceratium pavillardii</i> Jörgensen	3,6	X		
20. <i>Ceratium pentagonum</i> var. <i>tenerum</i> Jörgensen	3,6			X
21. <i>Ceratium reflexum</i> Cleve	3,6		X	
22. <i>Ceratium trichoceros</i> (Ehr) Kofoid	3,6	X	X	X
23. <i>Ceratium tripos</i> var. <i>atlanticum</i> (Ostenfeld) Paulsen	3,5	X	X	X
24. <i>Ceratium vultur</i> f. <i>sumatranum</i> (Karst.) Steemann-Nielsen	3,6	X	X	X
25. <i>Ceratium vultur</i> Cleve f. <i>vultur</i>	3,6	X	X	X
26. <i>Ceratium</i> sp.			X	
27. <i>Ceratocorys horrida</i> Stein	3,6			X
28. <i>Dinophysis caudata</i> Saville-Kent	4,6	X		
29. <i>Dinophysis porodictyum</i> (Stein) Abé	4,7	X		
30. <i>Dinophysis rotundata</i> Claparède and Lachmann	3,7		X	
31. <i>Gonyaulax</i> cf. <i>diegensis</i> Kofoid		X		
32. <i>Gonyaulax digitale</i> (Pouchet) Kofoid	3,7		X	
33. <i>Gonyaulax polygramma</i> Stein	4,7	X		
34. <i>Gonyaulax spinifera</i> Claparede y Lachmann	2,6	X		
35. <i>Goniodoma</i> cf. <i>sphaericus</i> Murray y Whitting			X	
36. <i>Ornithocercus magnificus</i> Stein	3,7			X
37. <i>Ornithocercus thumii</i> (Schmidt) Kofoid	3,7	X		
38. <i>Podolampas bipes</i> Stein	3,6	X	X	X
39. <i>Podolampas palmipes</i> Stein	3,7	X	X	X
40. <i>Podolampas spinifera</i> Okamura	4,6	X	X	X
41. <i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Abé y Dodge	3,7	X	X	X
42. <i>Prorocentrum gracile</i> Schütt	4,7	X	X	X
43. <i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	4,7	X	X	X
44. <i>Protoberidinium</i> cf. <i>latispinum</i> (Mangin) Balech		X		
45. <i>Protoberidinium conicum</i> (Gran) Balech	4,7	X	X	X
46. <i>Protoberidinium depressum</i> (Bailey) Balech	4,7	X	X	
47. <i>Protoberidinium elegans</i> (Cleve) Balech	3,6	X	X	
48. <i>Protoberidinium latissimum</i> Kofoid	4,6		X	
49. <i>Protoberidinium mediterraneum</i> (Kofoid) Balech	4,7	X		X
50. <i>Protoberidinium oceanicum</i> (VanHöffen) Balech	3,7	X	X	X
51. <i>Protoberidinium pellucidum</i> Berg	4,7	X	X	X
52. <i>Protoberidinium venustum</i> (Matzenauer) Balech	3,6	X	X	X
53. <i>Protoberidinium</i> sp.1			X	
54. <i>Protoberidinium</i> sp.2		X		
55. <i>Pyrocystis fusiformes</i> Wyville-Thomson	3,7	X	X	
56. <i>Pyrocystis lunula</i> (Shütt) Shütt	4,7	X		
57. <i>Pyrocystis noctiluca</i> Murray y Haeckel	4,6	X	X	X
58. <i>Pyrophacus horologium</i> Stein	3,6	X	X	X
59. <i>Pyrophacus steinii</i> (Schiller) Wall y Dale	3,7	X	X	X
60. <i>Pyrophacus vancampoae</i> (Rossignol) Wall y Dale	3,7		X	
61. <i>Zygabikodinium lenticulatum</i> Loeblich y Loeblich III	3,7	X		

SILICOFLAGELADOS

ESPECIES	Distribución	AGOT-90	NOV-90	FEB-91
1. <i>Dictyocha californica</i> Schrader y Murray	3,6	X	X	X
2. <i>Dictyocha messanense</i> Haeckel	3,7		X	
3. <i>Octactis pulchra</i> (Schiller)	3,5	X		

CIANOBACTERIAS

ESPECIES	Distribución	AGOT-90	NOV-90	FEB-91
1. <i>Anabaena</i> sp.		X	X	X
2. <i>Aphanizomenon flos-aquae</i> Elenkin	6	X	X	X
3. <i>Oscillatoria thiebautii</i> (Gomon y Gomon) Geitler	4,6	X	X	X
4. <i>Richelia intracellularis</i> (Schmidt), in Ontenfeld y Schmidt		X	X	X

1-bentónicas; 2-estuarinas o de agua dulce; 3-océánicas (planctónicas); 4-neríticas (planctónicas); 5-de aguas templadas; 6-de aguas cálidas o tropicales; 7-de aguas templadas a tropicales o cosmopolitas.

X-2-ÁREA DE ESTUDIO

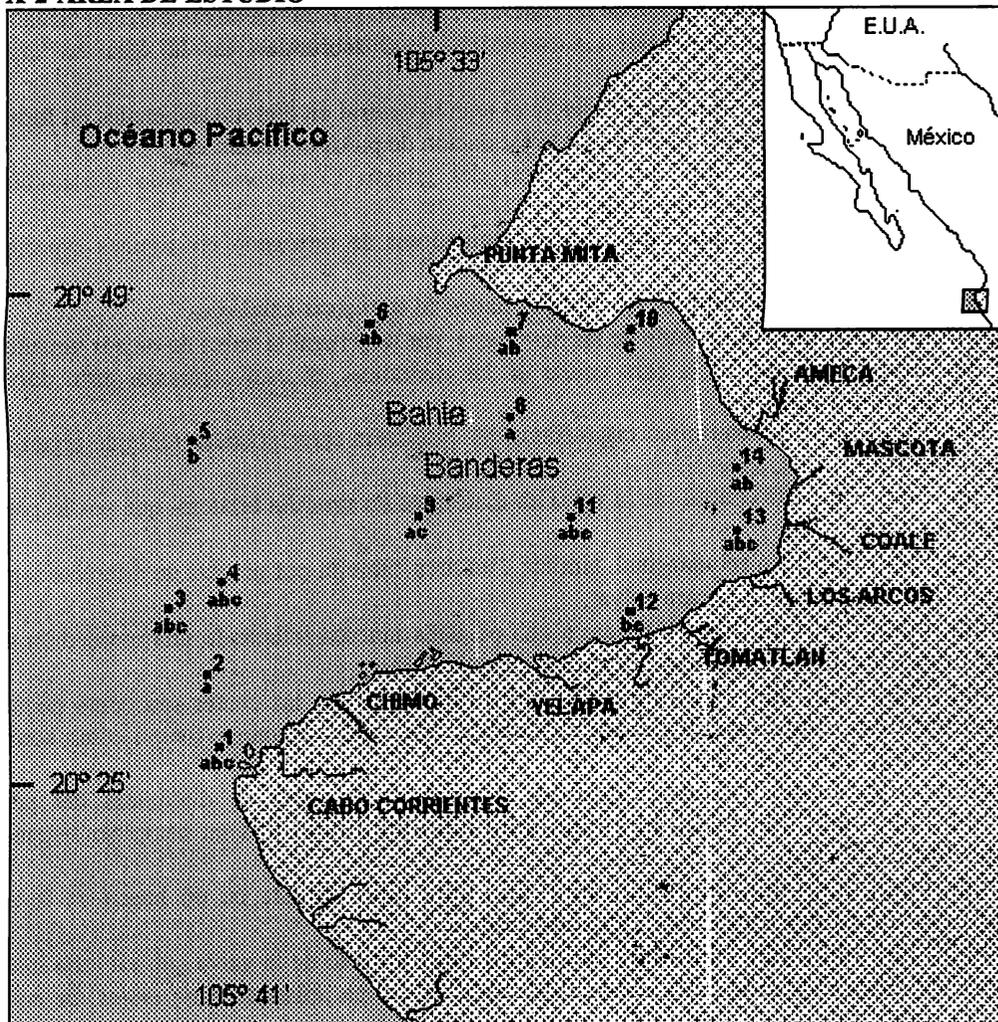


Fig. 1. Localización de las estaciones de colecta en Bahía de Banderas donde a = agosto de 1990, noviembre de 1990 y c = febrero de 1991.

X-3-GLOSARIO

Aleta: Estructuras que sobresalen de la teca de algunos dinoflagelados cuya apariencia refleja ser de aletas aún cuando son muy variadas y ocasionalmente muy elaboradas, coadyuvando en algunos casos al movimiento de éstos.

Apertura: Término usado principalmente para describir el espacio comprendido entre células que componen una cadena, usado generalmente para los organismos del género *Chaetoceros*.

Apices: Se refiere a los polos o partes terminales de las diatomeas.

Areolas: Son perforaciones regulares a través de la membrana celular que están dispuestas en un patrón definido de la valva y en ocasiones muy elaborada.

Bandas: Se refiere a cada uno de los elementos que forman el cíngulo, especialmente para diatomeas.

Cíngulo: Tanto en diatomeas como en dinoflagelados se refiere a una porción del organismo entre las valvas o tecas, respectivamente, asociada a cada uno de ellos.

Claspers: Estructuras que reflejan un par de pequeñas grapas en la parte terminal de algunas de las especies del género *Rhizosolenia*.

Cuernos: Estructuras características del género *Ceratium* que consisten en prolongaciones de la teca en diferentes direcciones y son considerados como caracteres diagnósticos dentro del género.

Epiteca: Región apical o parte superior de los dinoflagelados de estructura celulósica.

Epivalva: Región o parte superior de la frústula de las diatomeas, por lo general la valva de mayor tamaño.

Espina: Término usualmente aplicado a algunas estructuras que sobresalen de la teca en algunos dinoflagelados del género *Prorocentrum*.

Estauro: estructura que por lo general se desarrolla hacia el nódulo central en diatomeas penales en forma de moño y de mayor silicificación, en algunos casos existe la formación de poros o areolas, etc.

Helitoglosa: estructura terminal del rafe en ejemplares del género *Climaconeis*, sólo discernible en microscopio electrónico y apenas detectable en el óptico.

Heterocitos: Organos que han sido considerados como asimiladores de nitrógeno en algunas especies de cianobacterias

Hipoteca: Región antapical o parte inferior de los dinoflagelados de estructura celulósica

Hipovalva: Región o parte inferior de la frústula de las diatomeas, por lo general la valva de menor tamaño.

Manto valvar: Se refiere al margen de la cara valvar de las diatomeas, el cual comienza justo donde la superficie valvar forma un cierto ángulo.

Mesocarionte: Término usado para determinar organismos que presentan características tanto de organismos procariontes y eucariontes.

Nódulo central: Se refiere a la parte central de la valva en diatomeas de simetría bilateral que por lo general es un pequeño puente silíceo.

Ocelos: Es una estructura marginal o submarginal, similar a un área cubierta por areolas de diferente tamaño en comparación con resto de areolas de la cara valvar.

Oquedad: También llamada indentación y se refiere a una pequeña muesca reflejando una mordedura en el margen de la cara valvar de algunas diatomeas del género *Asteromphalus*.

Otaria: Estructuras diagnósticas de los ejemplares del género *Rhizosolenia*, las cuales son como pequeños hombros intermedios entre el proceso apical y la valva. Parece que estas estructuras fueran como hombros sobre los cuales descansa el proceso apical.

Partecta: Estructura de formación silíceas presente en el borde de la valva de diatomeas del género *Mastogloia*. Sirve como carácter diagnóstico de los ejemplares de este género y es un complejo sistema de cámaras internas bulbosas.

Proboscie: Estructura propia de especies del género *Proboscia* el cual consiste en un hueco en la parte terminal de la valva, la cual sirve como característica diagnóstica.

Procesos labiados: Es una proyección del frústulo, la cual atraviesa la pared de la valva con un tubo interior cuyas paredes están silicificadas y en la parte terminal terminan en forma aplanada o de labios, de aquí el nombre dado a estas estructuras.

Procesos reforzados: Tubo externo que emerge de la vava de diatomeas cuyas bases silíceas son redondeadas y abiertas o con unos hoyos llamados poros satélites, generalmente estos procesos segregan un filamento orgánico con el cual algunas especies forman cadenas.

Pseudo-ocelo: Estructuras muy parecidas a los ocelos pero particulares del género *Odontella*.

Pseudonódulo: Es una estructura marginal o submarginal, similar a un área cubierta por areolas de diferente tamaño en comparación con resto de areolas de la cara valvar.

Quistes: Estructuras de resistencia, también llamadas esporas o estructuras de latencia, presentes tanto en diatomeas como en dinoflagelados, cuya información genética es completa y en espera de condiciones buenas prolifera rápidamente.

Rafe: Consiste en una o dos fisuras longitudinales en sentido apical con algunas variaciones y sólo presente en algunos géneros de diatomeas pennales.

Roseta central: Se refiere a la parte central de la valva en diatomeas de simetría radial.

Septos: Estructuras que sirven para delimitar entre células hermanas.

Setas: De estructura diferente a la frústula, es un crecimiento por lo general hueco que se proyecta en el margen de la valva.

Sulcus: Estructura en forma de canal que corre generalmente perpendicular al cingulo en dinoflagelados.

Teca: es el conjunto de epiteca, hipoteca y cingulo (dinoflagelados).

Tilacoides: Organelos propios de vegetales ubicados dentro del cloroplasto de forma de sacos aplastados. Son considerados la unidad elemental de estructura revestidos de partículas muy pequeñas.

Tricomas: También llamados filamentos que son el conjunto de varias células hermanas unidas.

Velo: Es una capa delgada de material silíceo asociada con una areola.

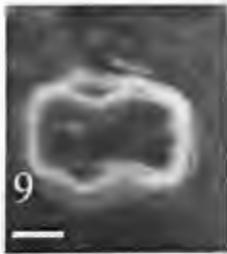
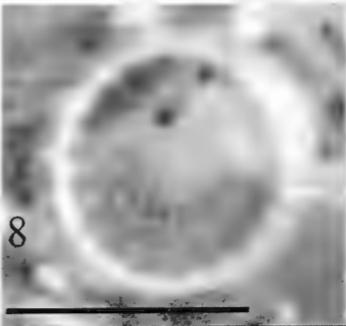
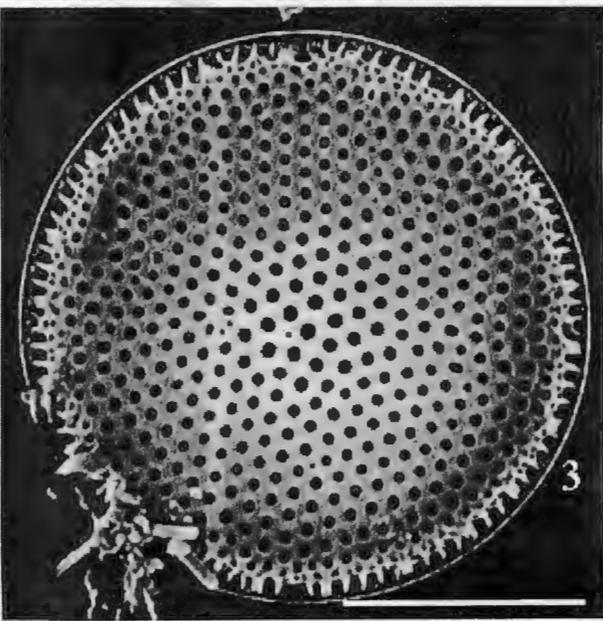
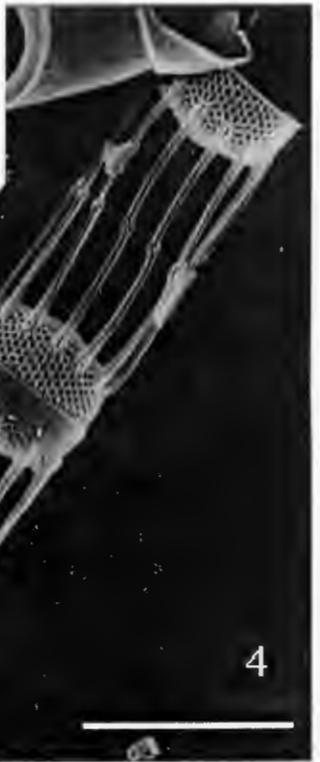
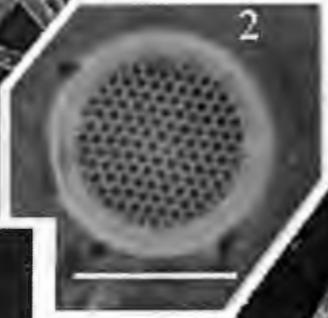
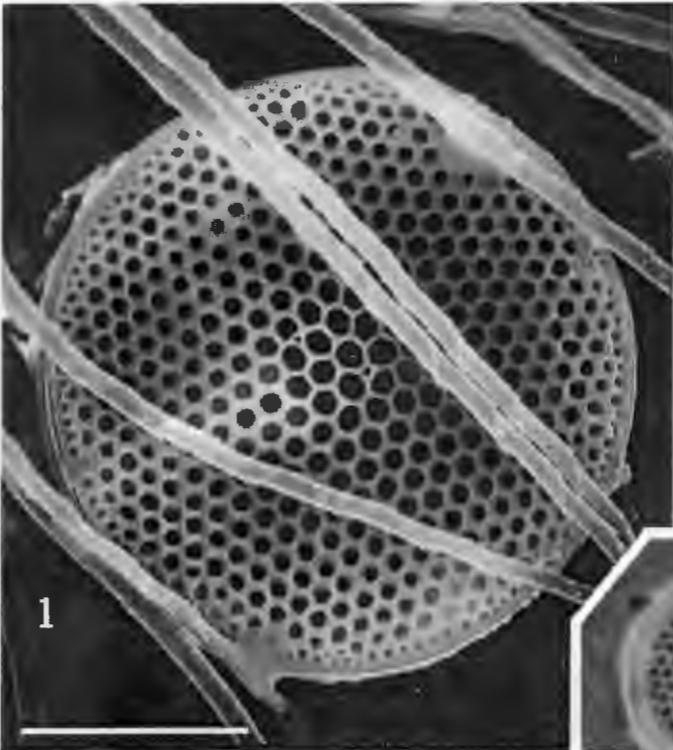
LAMINA 1

- Fig. 1. *Thalassiosira oestrupii* var. *venrickae* (2.6 cm=10μ) M.E.B.
Fig. 2. *Thalassiosira* sp 1 (2.0 cm=10μ) M.O.
Fig. 3. *Planktoniella sol* (3.2 cm=10μ) M.E.B.
Fig. 4. *Skeletonema costatum* (2.6 cm=10μ) M.E.B.
Fig. 5. *Cyclotella meneghiniana* (2.6 cm=10μ) M.O.
Fig. 6. *Cyclotella striata* (0.6 cm=10μ) M.O.
Fig. 7. *Cyclotella stylorum* (0.7 cm=10μ) M.O.
Fig. 8. *Cyclotella stelligera* (3.0 cm=10μ) M.O.
Fig. 9. *Cyclotella striata* (0.6 cm=10μ) M.O.

M.O.= Microscopía óptica

M.E.B.= Microscopía electrónica de barrido

M.E.T.= Microscopía electrónica de transmisión



LAMINA 2

Fig. 10. *Melosira moniliformis* (0.5 cm=20 μ) M.O.

Fig. 11. *Coscinodiscus asteromphalus* (1.5 cm=50 μ) M.O.

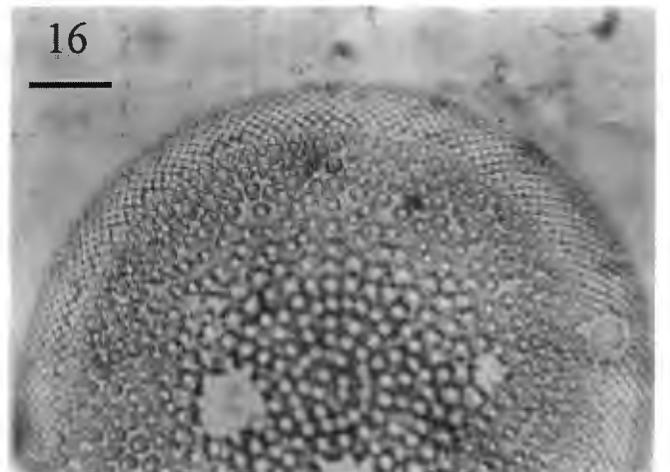
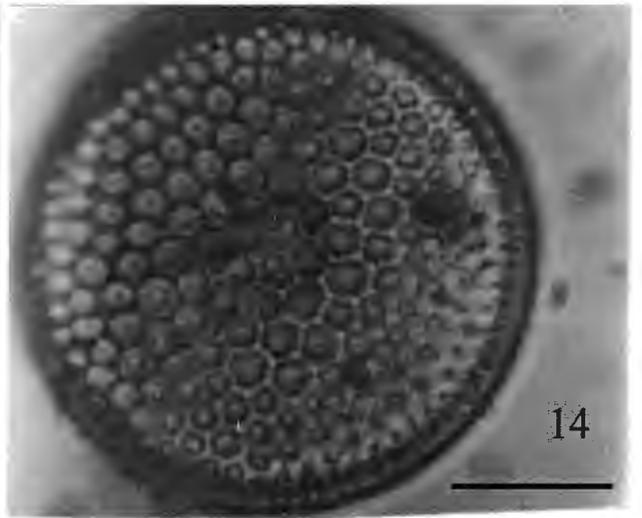
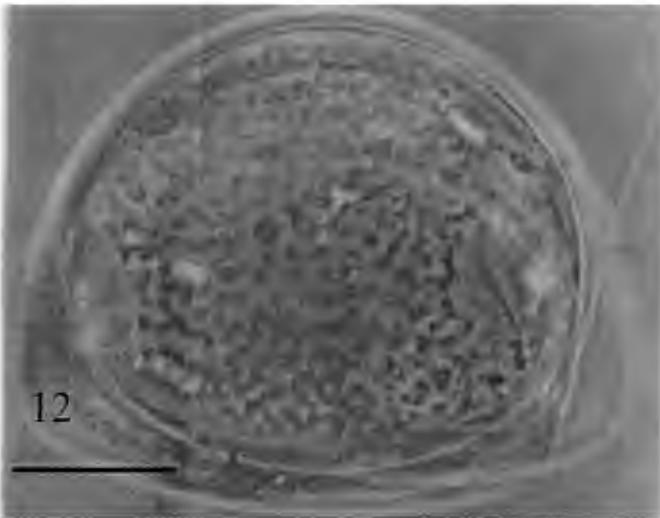
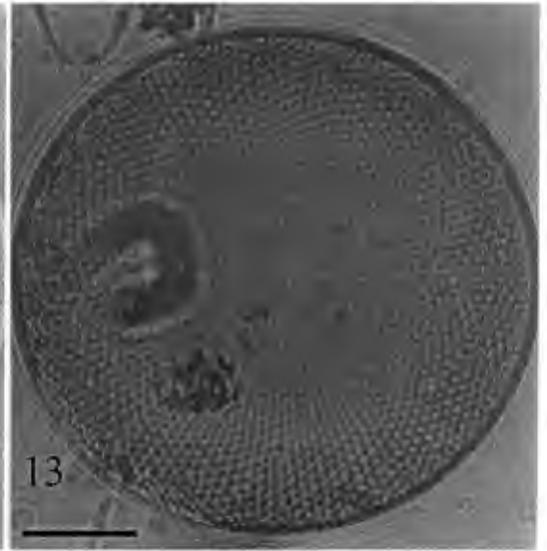
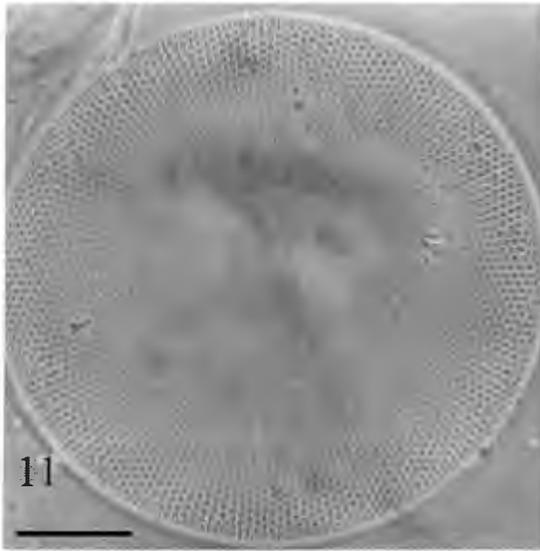
Fig. 12. *Coscinodiscus granii* (2.0 cm=30 μ) M.O.

Fig. 13. *Coscinodiscus centralis* var. *pacifica* (1.5 cm=50 μ) M.O.

Fig. 14. *Coscinodiscus radiatus* (2.0 cm=10 μ) M.O.

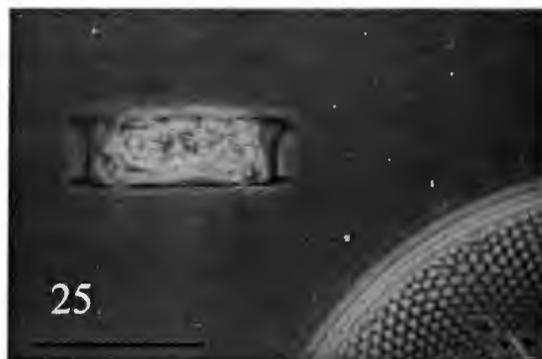
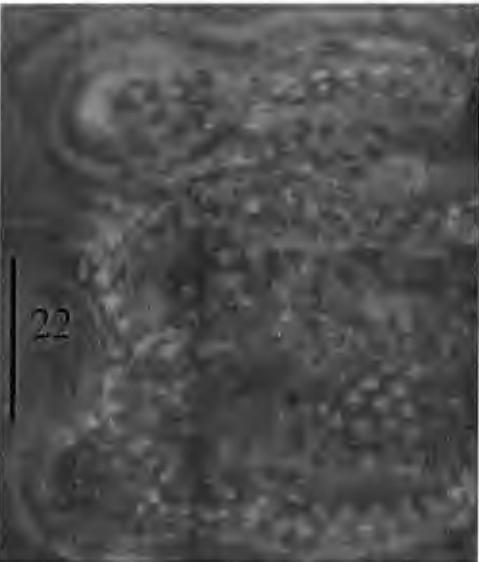
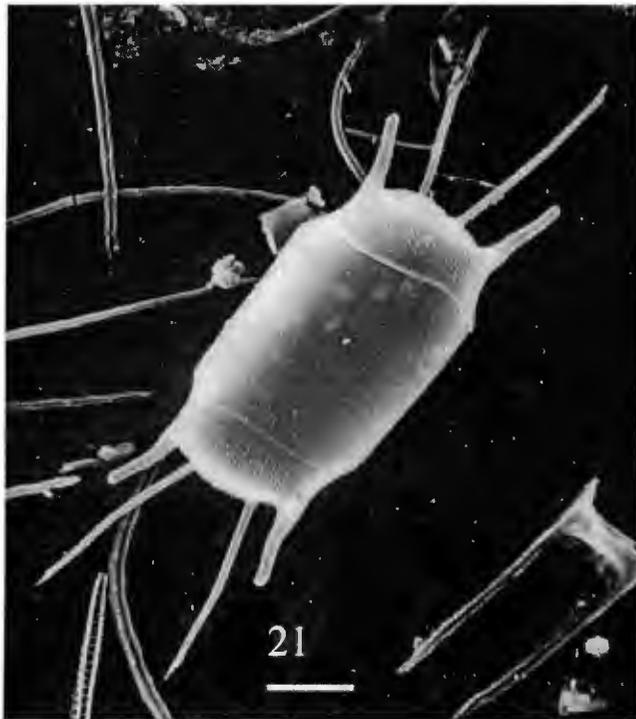
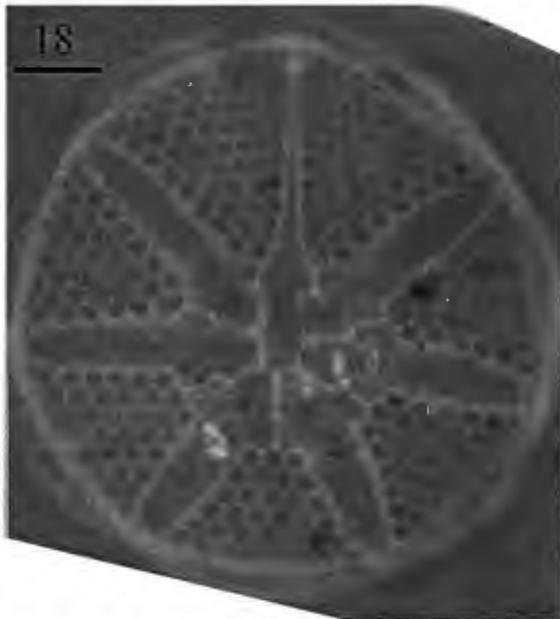
Fig. 15. *Actynocyclus octonarius* parte central notándose las areolas. (1.0 cm=10 μ) M.O.

Fig. 16. *Actynocyclus octonarius* parte marginal con el pseudonódulo. (1.0 cm=10 μ) M.O.



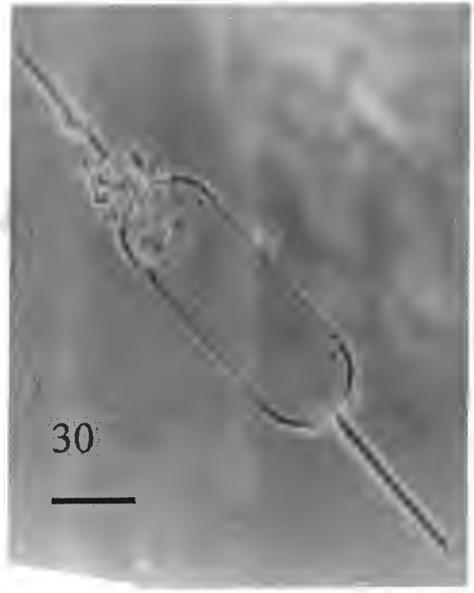
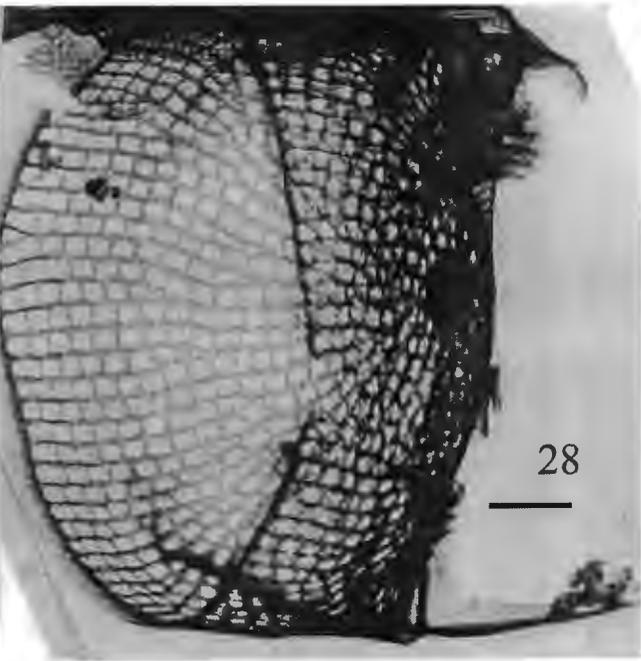
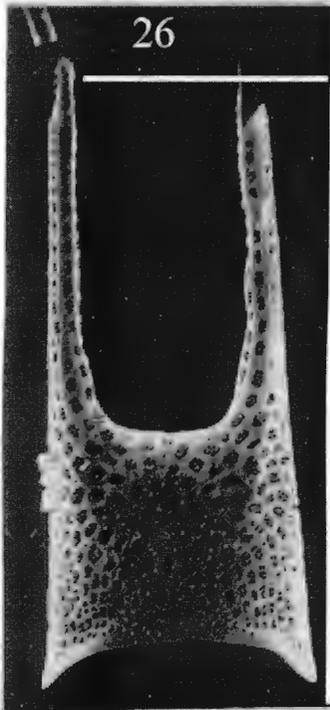
LAMINA 3

- Fig. 17. *Asteromphalus flabellatus* (1.0 cm=10 μ) M.O.
Fig. 18. *Asteromphalus heptactis* (1.0 cm=25 μ) M.O.
Fig. 19. *Odontella longicruris* (1.0 cm=10 μ) M.O.
Fig. 20. *Odontella mobiliensis* (1.5 cm=25 μ) M.O.
Fig. 21. *Odontella mobiliensis* (1.0 cm=20 μ) M.E.B.
Fig. 22. *Biddulphia biddulphiana* (2.0 cm=10 μ) M.O.
Fig. 23. *Hemiaulus hauckii* (1.0 cm=10 μ) M.O.
Fig. 24. *Hemiaulus hauckii* (1.2 cm=10 μ) M.O.
Fig. 25. *Hemiaulus membranaceus* (2.0 cm=10 μ) M.O.



LAMINA 4

- Fig. 26 *Hemiaulus hauckii* (3.0 cm=10 μ) M.E.B.
Fig. 27. *Climacodium frauenfeldianum* (1.0 cm=10 μ) M.O.
Fig. 28. *Cerataulina pelagica* (1.0 cm=10 μ) M.E.T.
Fig. 29. *Lithodesmiun undulatum* (1.0 cm=25 μ) M.O.
Fig. 30. *Ditylum briwellii* (1.0 cm=50 μ) M.O.
Fig. 31. *Proboscia alata* (1.5 cm=50 μ) M.O.
Fig. 32. *Proboscia alata* (3.2 cm=10 μ) M.E.B.
Fig. 33. *Pseudosolenia calcar-avis* (1.5 cm=50 μ) M.O.



LAMINA 5

Fig. 34. *Pseudosolenia calcar-avis* (4 cm=5 μ) M.E.B.

Fig. 35. *Rhizosolenia crassispiná* (1 cm=10 μ) M.O.

Fig. 36. *Rhizosolenia clevei* var. *communis* (1 cm=10 μ) M.O.

Fig. 37. *Rhizosolenia clevei* var. *communis* con una cianobacteria endosimbionte (*Rhichelia intracellularis*).

(1 cm=10 μ) M.O.

Fig. 38. *Rhizosolenia clevei* var. *communis* (5 cm=5 μ) M.E.B.

Fig. 39. *Rhizosolenia crassispiná* (1 cm=10 μ) M.O.

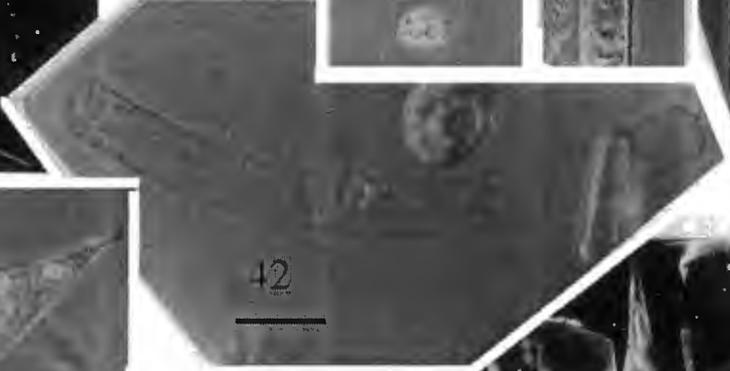
Fig. 40. *Rhizosolenia pungens* (4 cm=5 μ) M.E.B.

Fig. 41. *Guinardia flaccida* (1cm=1 μ) M.O.

Fig. 42. *Guinardia striata* (1cm=20 μ) M.O.

Fig. 43. *Dactyliosolen fragilissimus* (1cm=20 μ) M.O.

Fig. 44. *Neocalyptrella robusta* (1 cm=30 μ) M.O.



LAMINA 6

Fig. 45. *Chaetoceros densus* en vista valvar. (1.6cm=10µm) M.E.B.

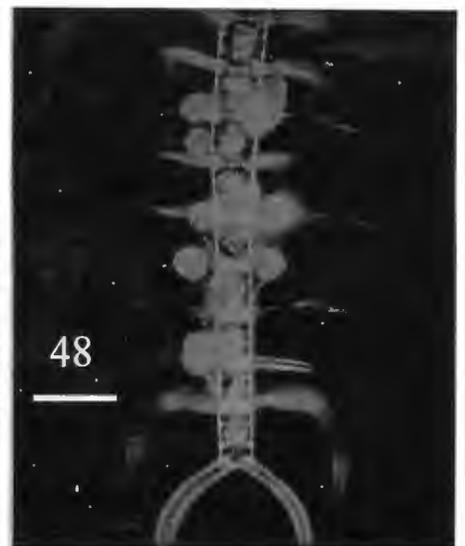
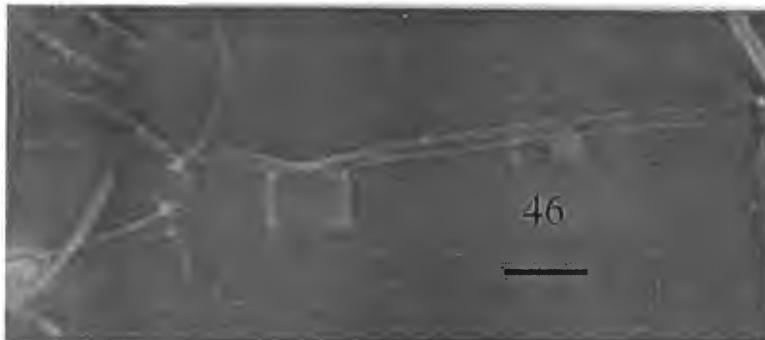
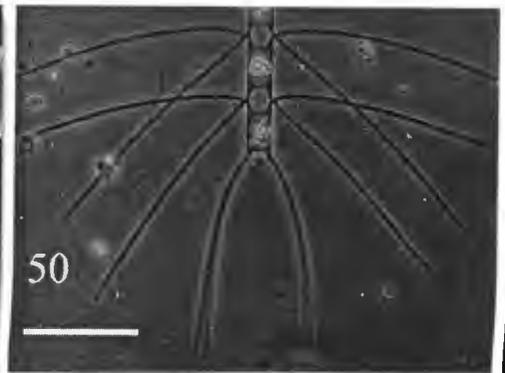
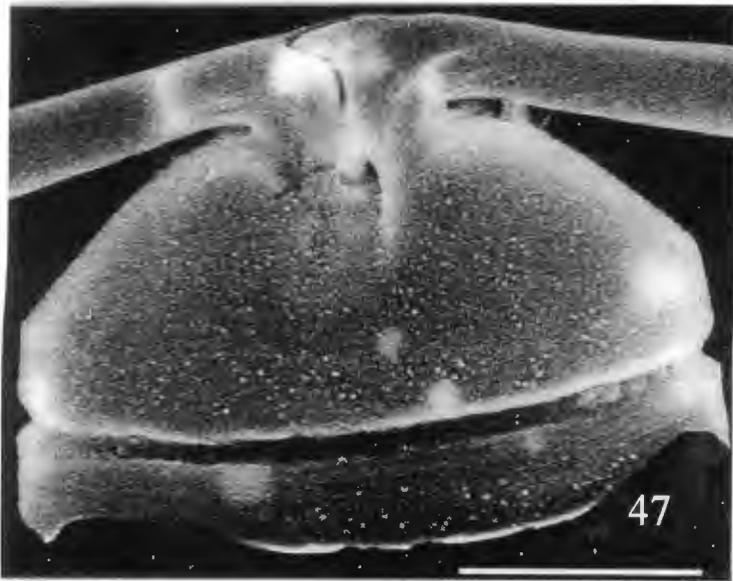
Fig. 46. *Chaetoceros danicus* (1 cm=20 µm) M.O.

Fig. 47. *Chaetoceros peruvianus* (3 cm= 20 µm) M.E.B.

Fig. 48. *Chaetoceros coarctatus* con endosimbiontes del género *Vorticella*. (1 cm= 10 µm) M.O.

Fig. 49. *Chaetoceros lorenzianus* (1 cm=20 µm) M.E.B.

Fig. 50. *Chaetoceros lorenzianus* (1.5 cm=40 µm) M.O.



LAMINA 7

Fig. 51. *Chaetoceros lorenzianus* (1 cm=20 μ m) M.E.B.

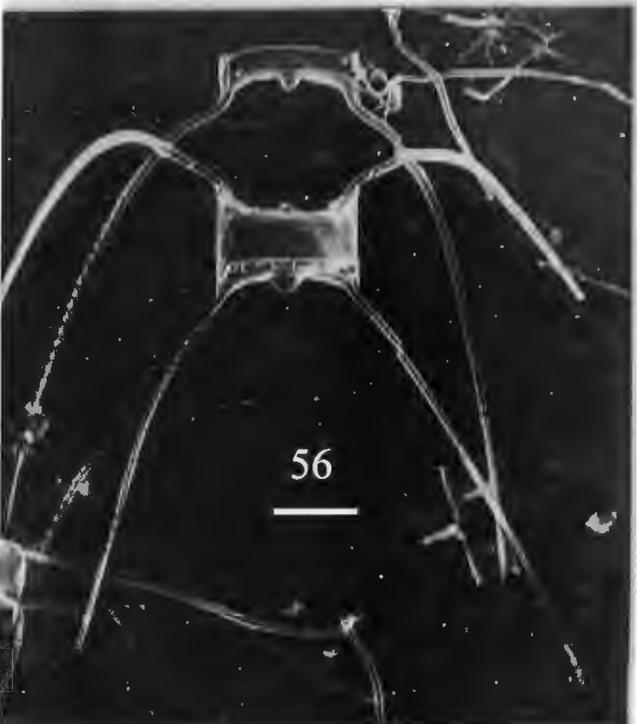
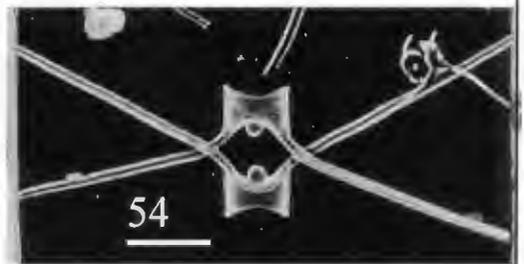
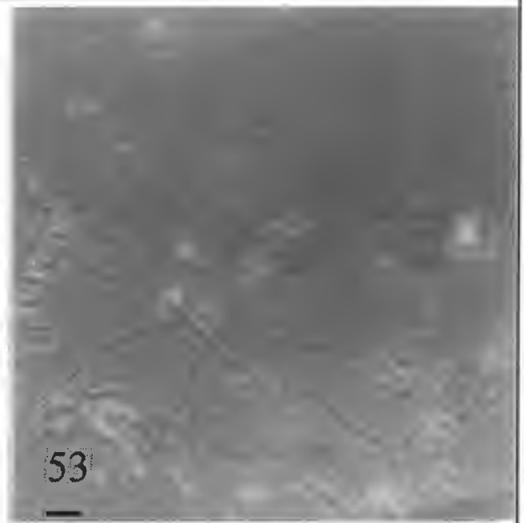
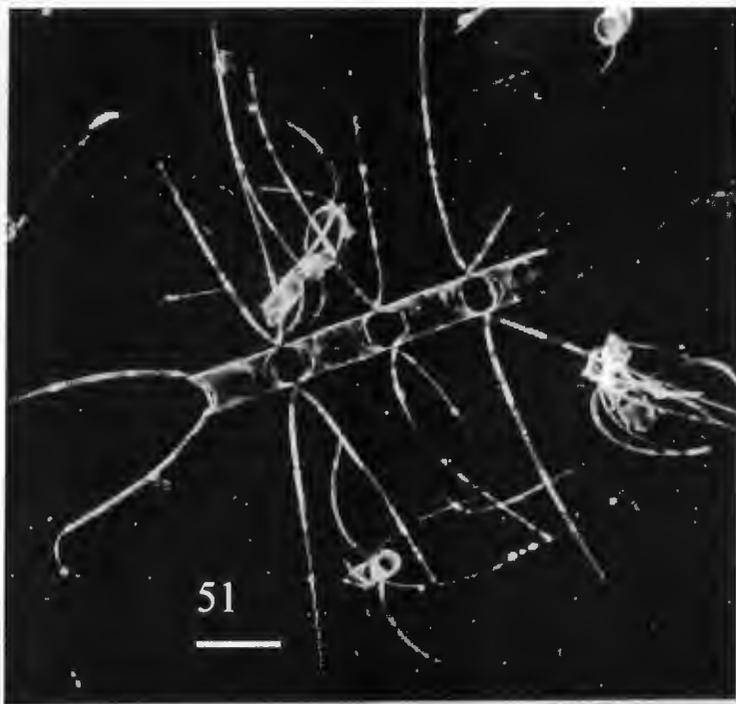
Fig. 52. *Chaetoceros lorenzianus* y el detalle de una seta. (2 cm=1 μ m) M.E.T.

Fig. 53. *Chaetoceros didymus* (0.5 cm=50 μ m) M.O.

Fig. 54. *Chaetoceros didymus* (1 cm=10 μ m) M.E.B.

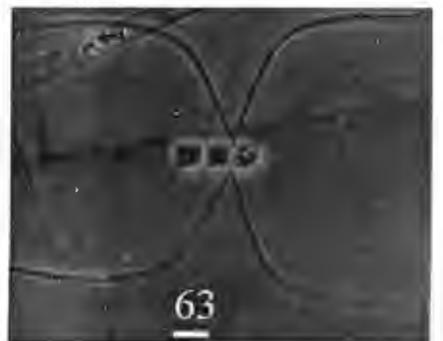
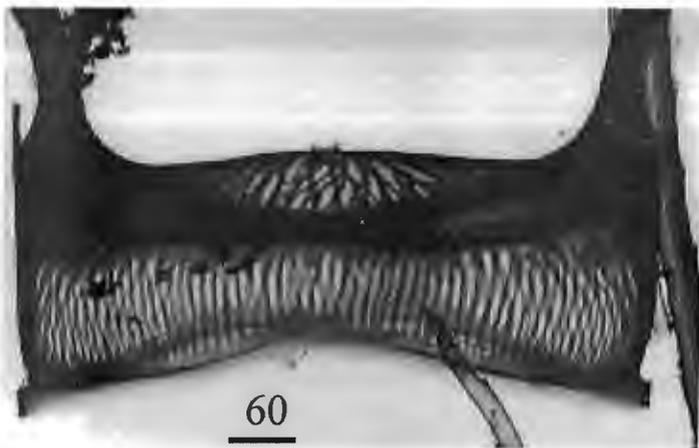
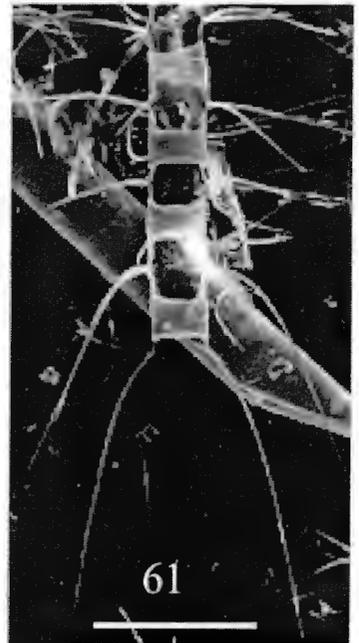
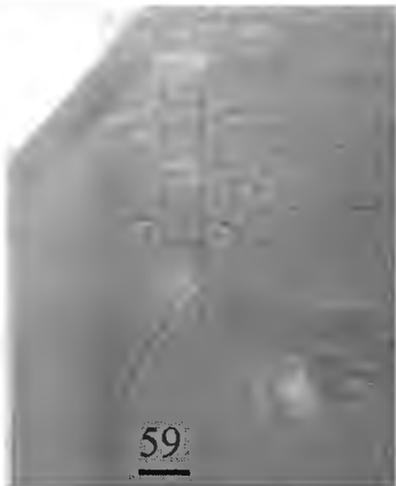
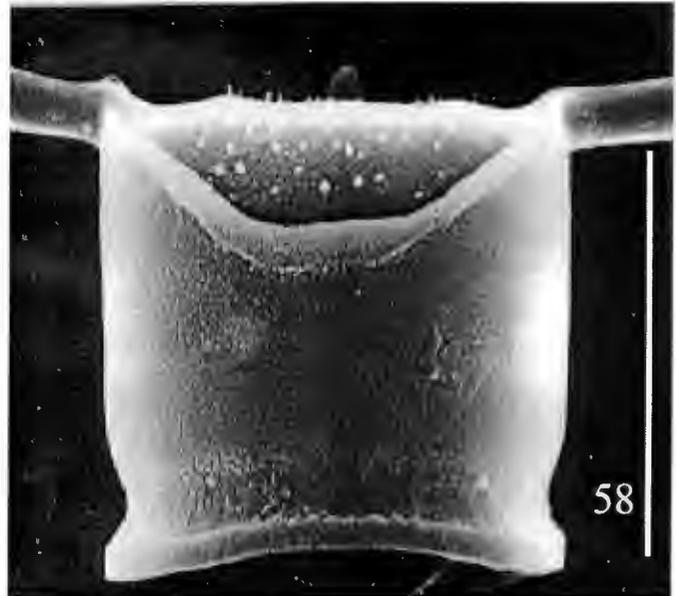
Fig. 55. *Chaetoceros didymus* (4 cm=5 μ m) M.E.T.

Fig. 56. *Chaetoceros didymus* (1 cm=10 μ m) M.E.B.



LAMINA 8

- Fig. 57. *Chaetoceros affinis* var. *affinis* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 58. *Chaetoceros affinis* var. *affinis* (6 cm=10 μ m) M.E.B.
Fig. 59. *Chaetoceros distans* (0.5 cm=30 μ m) M.O.
Fig. 60. *Chaetoceros distans* (0.8 cm=30 μ m) M.E.B.
Fig. 61. *Chaetoceros distans* (2 cm=30 μ m) M.E.T.
Fig. 62. *Chaetoceros diversus* (0.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 63. *Chaetoceros diversus* (0.3 cm=10 μ m) M.O.



LAMINA 9

Fig. 64. *Chaetoceros diversus* y su seta con pequeñas espinas (5 cm=1 μ m)
M.E.B.

Fig. 65. *Chaetoceros diversus* (7.2 cm=10 μ m) M.E.B.

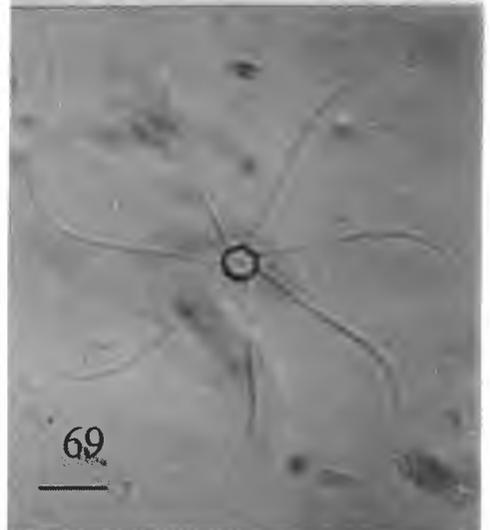
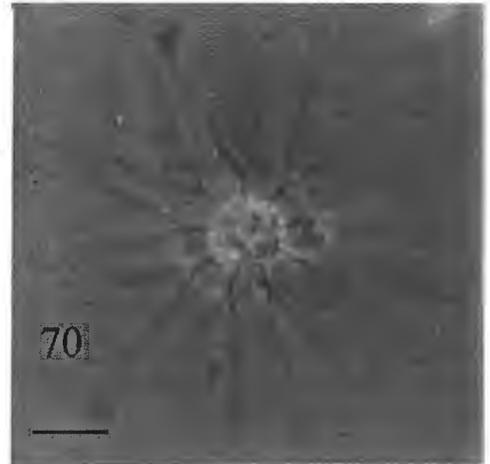
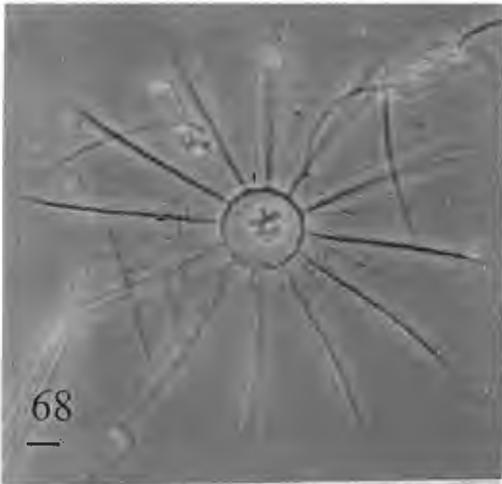
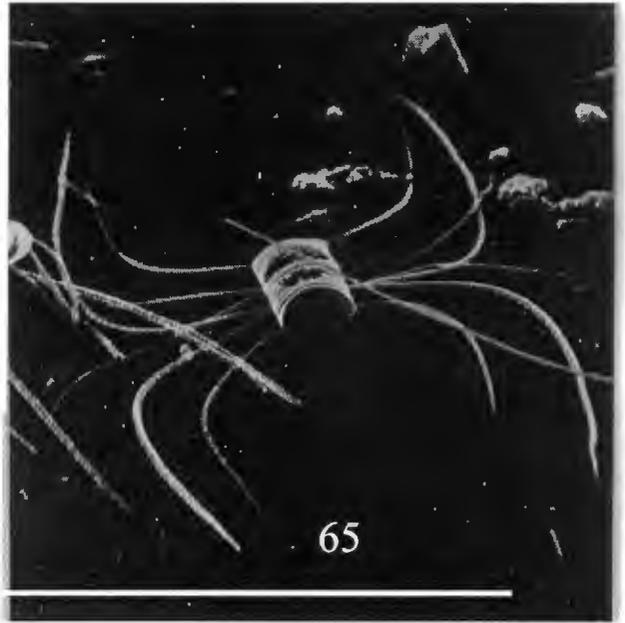
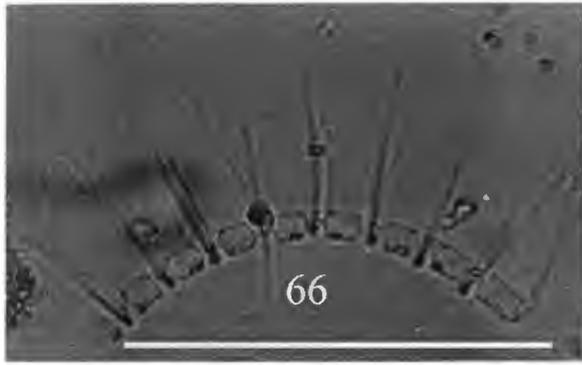
Fig. 66. *Chaetoceros curvisetus* (0.4 cm=20 μ m) M.O.

Fig. 67. *Chaetoceros curvisetus* (2 cm=0.5 μ m) M.E.T.

Fig. 68. *Bacteriastrum delicatulum* (0.5 cm=10 μ m) M.O.

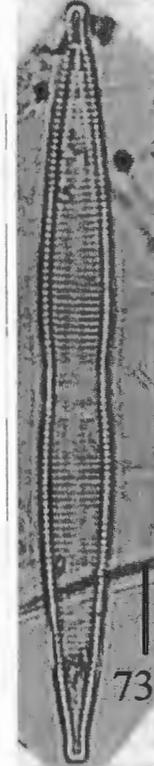
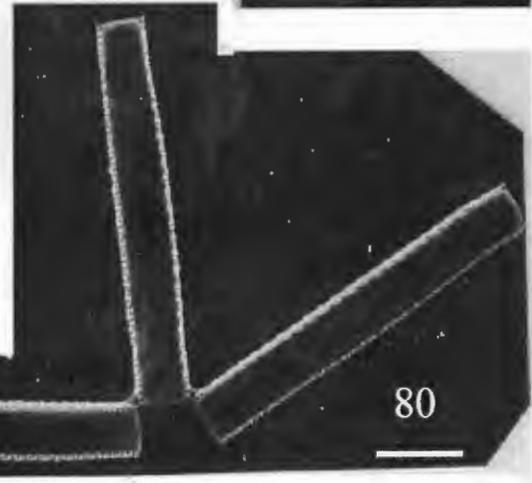
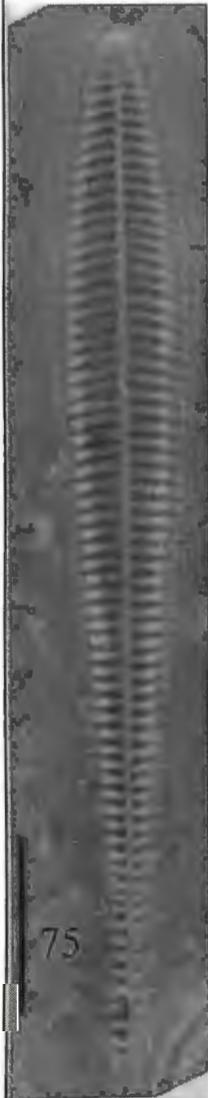
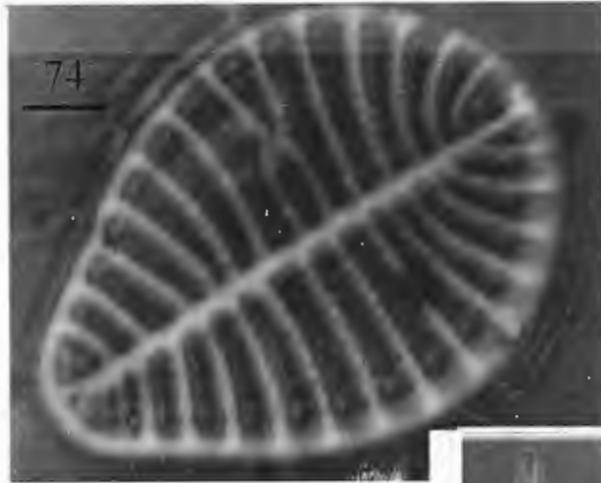
Fig. 69. *Bacteriastrum hyalinum* (1 cm=10 μ m) M.O.

Fig. 70. *Bacteriastrum hyalinum* var. *princeps* (1 cm=10 μ m) M.O.



LAMINA 10

- Fig. 71. *Fragillaria fasciculata* var. *parva* (1.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 72. *Fragillaria fasciculata* var. *parva*(1.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 73. *Synedra goulardii* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 74. *Podocystis americana* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 75. *Licmophora abbreviata* (2 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 76. *Raphoneis superba* (3 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 77. *Delphineis surirella* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 78. *Toxarium hennedianum* (1 cm=100 μ m) M.O.
Fig. 79. *Thalassionema nitzschioides* once células en cadena.(1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 80. *Thalassionema nitzschioides*(1 cm=10 μ m) M.E.B.
Fig. 81. *Thalassionema nitzschioides* tres células en cadena. (1 cm=40 μ m) M.O.



LAMINA 11

Fig. 82. *Thalassiothrix mediterranea* var. *pacifica* tres células en cadena. (1 cm= 300 μ m) M.O.

Fig. 83. *Thalassiothrix mediterranea* var. *pacifica* célula solitaria. (1 cm= 100 μ m) M.O.

Fig. 84. *Grammatophora marina* var. *adriatica* (1 cm= 25 μ m) M.O.

Fig. 85. *Mastogloia aquilegiae* (1.5 cm= 10 μ m) M.O.

Fig. 86. *Mastogloia rhombica* vista valvar con partecta. (2.2 cm= 10 μ m) M.O.

Fig. 87. *Mastogloia rhombica* vista valvar con patrón de estriación. (2.2 cm= 10 μ m) M.O.

Fig. 88. *Mastogloia elegans* vista valvar con patrón de estriación. (1.5 cm= 10 μ m) M.O.

Fig. 89. *Mastogloia elegans* (1.5 cm= 10 μ m) M.O.

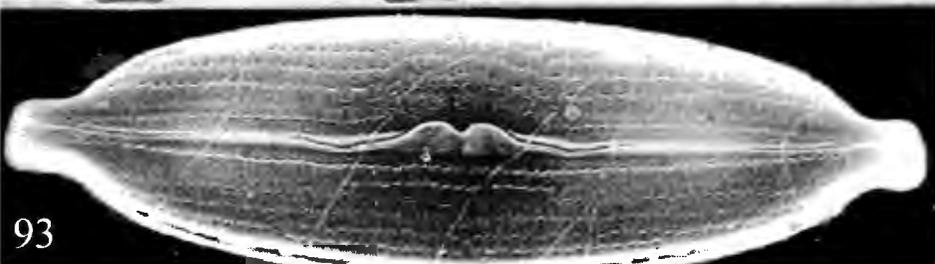
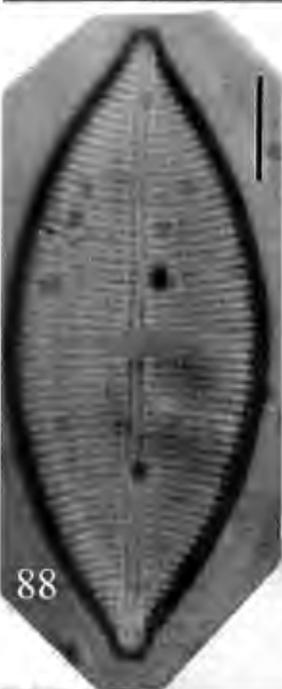
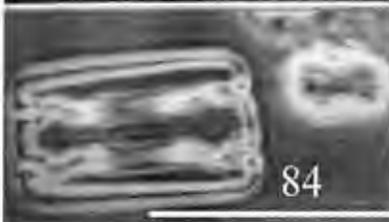
Fig. 90. *Mastogloia erythraea* (2 cm= 10 μ m) M.O.

Fig. 91. *Mastogloia gibbosa* (3 cm= 10 μ m) M.O.

Fig. 92. *Mastogloia* cf. *subaffirmata* (2 cm= 10 μ m) M.O.

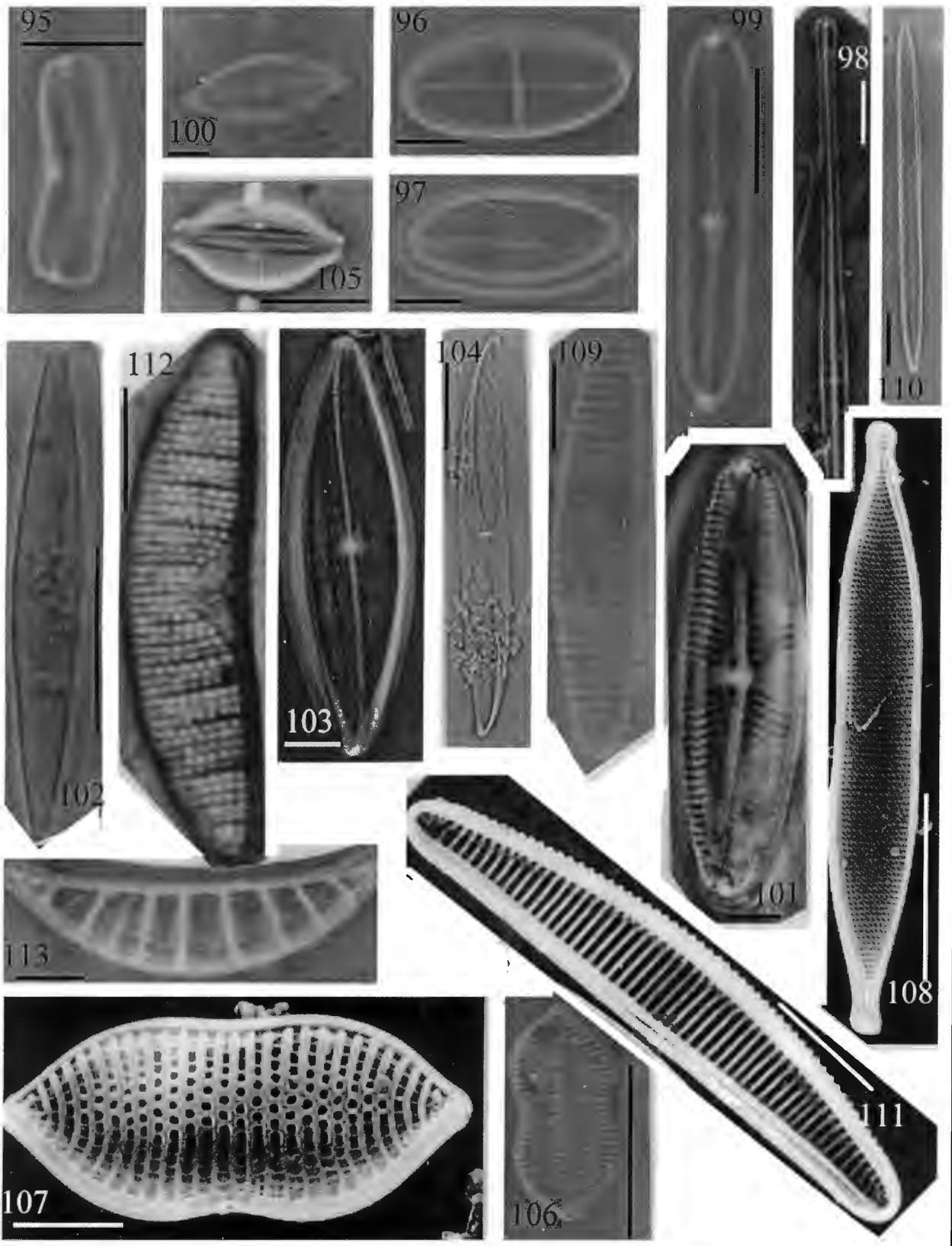
Fig. 93. *Mastogloia* sp. (3.6 cm= 10 μ m) M.O.

Fig. 94. *Stigmaphora rostrata* (0.5 cm= 10 μ m) M.O.



LAMINA 12

- Fig. 95. *Achnanthes longipes* (2 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 96. *Cocconeis decipiens* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 97. *Cocconeis decipiens* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 98. *Climaconeis estromatolitos* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 99. *Pinnularia* sp. (2 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 100. *Navicula* cf. *pusila* var. *pusila* (0.7 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 101. *Caloneis* cf. *linearis* (0.8 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 102. *Haslea* sp. (3 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 103. *Pleurosigma hamuliferum* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 104. *Gyrosigma* cf. *attenuatum* var. *attenuatum* (1.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 105. *Amphora* cf. *costata* (1.5 cm=5 μ m) M.O.
Fig. 106. *Psammodictyon panduriformis* (4 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 107. *Psammodictyon panduriformis* (1.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 108. *Nitzschia bicapitata* (3 cm=10 μ m) M.E.B.
Fig. 109. *Nitzschia sicula* var. *sicula* (1.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 110. *Nitzschia* sp1. (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 111. *Fragilariopsis doliolus* (2 cm=10 μ m) M.E.B.
Fig. 112. *Ephithemia sorex* var. *sorex* (2 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 113. *Rhopalodia musculus* var. *musculus* (1 cm=10 μ m) M.O.



LAMINA 13

Fig. 114. *Prorocentrum compressum* (2 cm=10 μ m) M.O.

Fig. 115. *Prorocentrum compressum* (2 cm=10 μ m) M.O.

Fig. 116. *Prorocentrum gracile* (0.7 cm=10 μ m) M.O.

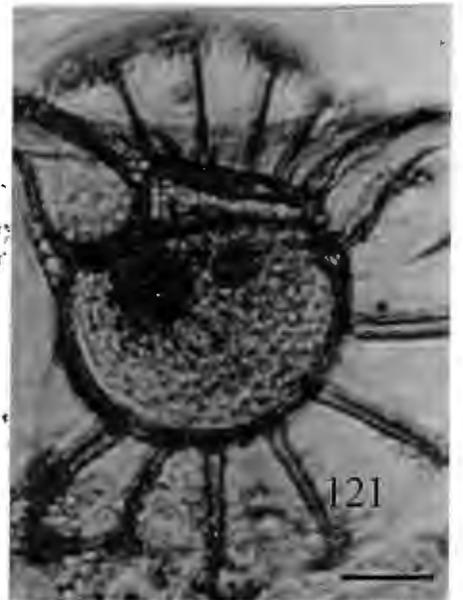
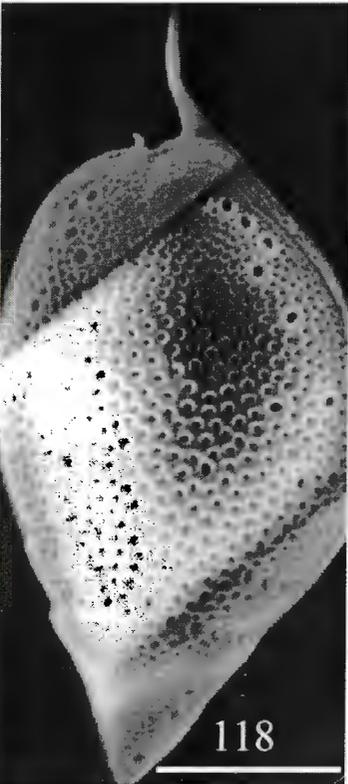
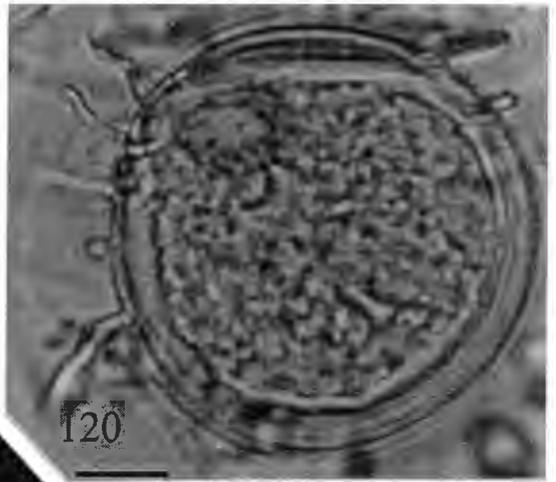
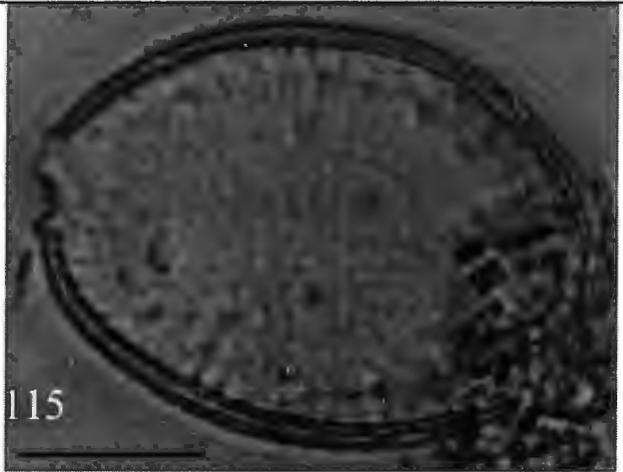
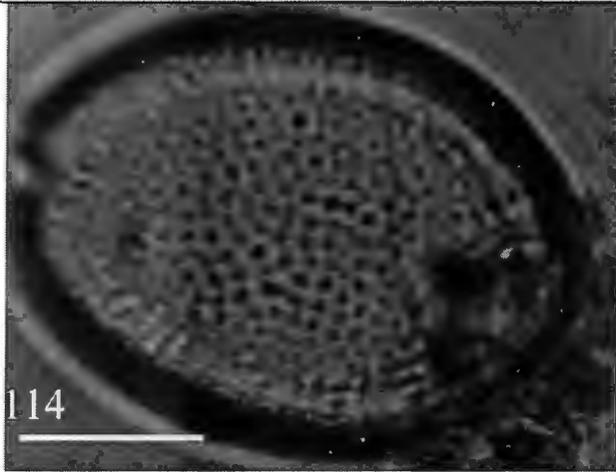
Fig. 117. *Prorocentrum micans* (1 cm=10 μ m) M.O.

Fig. 118. *Prorocentrum micans* (2 cm=10 μ m) M.O.

Fig. 119. *Dinopysis caudata* (1.5 cm=10 μ m) M.E.B.

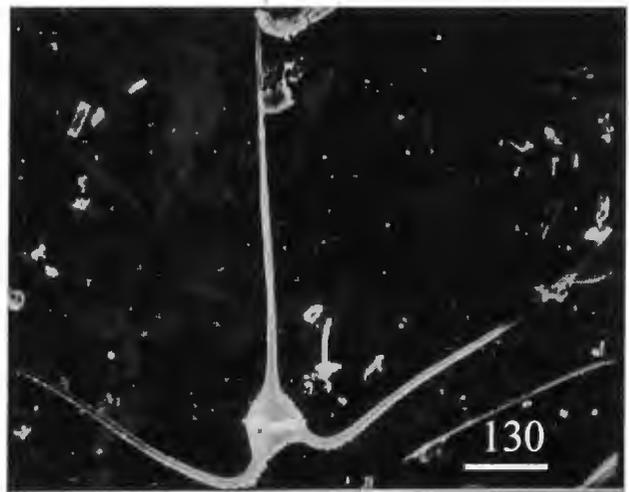
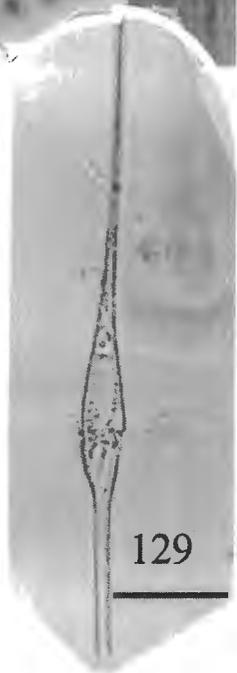
Fig. 120. *Dinophysis rotundata* (1 cm=10 μ m) M.O.

Fig. 121. *Ornithocercus thumii* (1 cm=10 μ m) M.O.



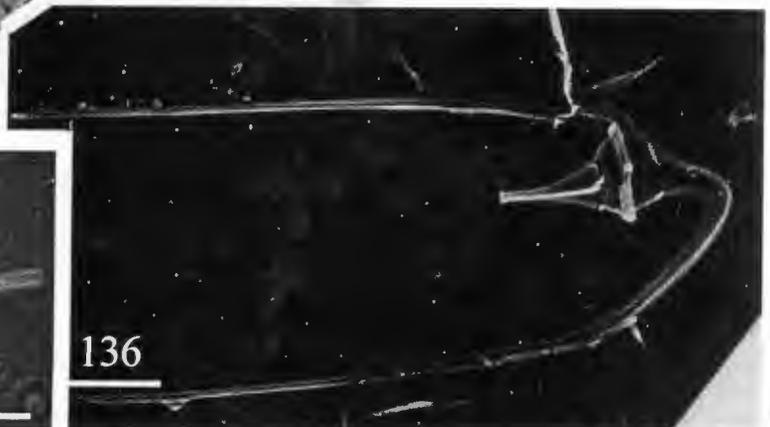
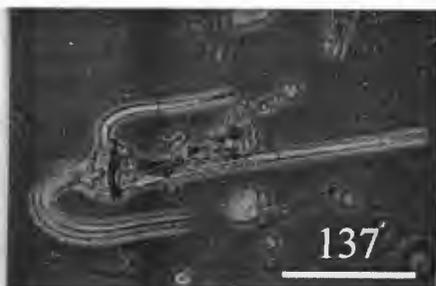
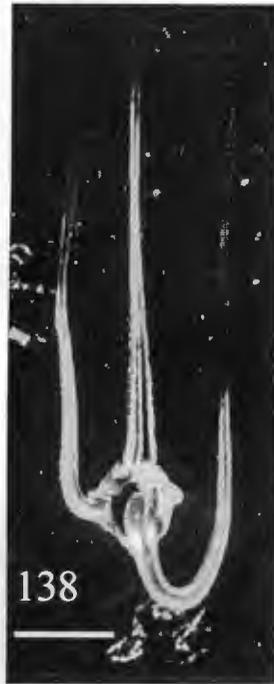
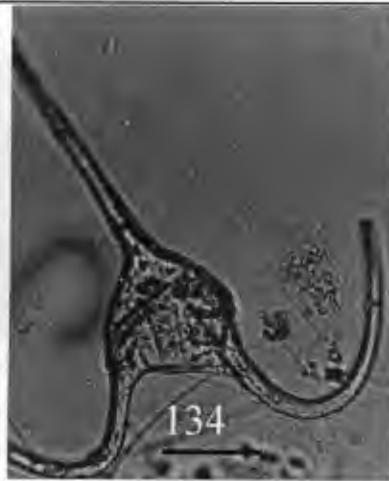
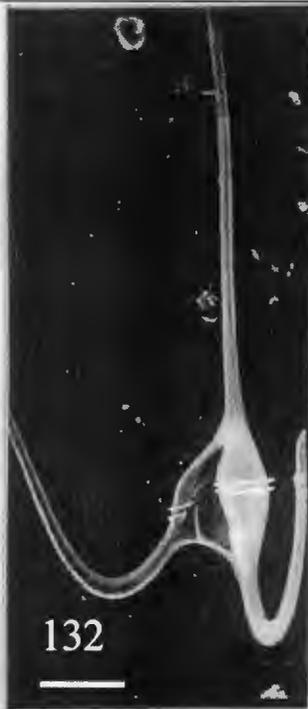
LAMINA 14

- Fig. 122. *Ceratium gravidum* (1.5 cm=100 μ m) M.O.
Fig. 123. *Ceratium candelabrum* var. *depressum* (1 cm=40 μ m) M.O.
Fig. 124. *Ceratium furca* var. *furca* (2.5 cm=50 μ m) M.O.
Fig. 125. *Ceratium furca* var. *furca* (2.5 cm=50 μ m) M.E.B.
Fig. 126. *Ceratium furca* var. *eugrammun* (2 cm=50 μ m) M.O.
Fig. 127. *Ceratium lineatum* (1 cm=20 μ m) M.O.
Fig. 128. *Ceratium falcatifforme* (1 cm=50 μ m) M.O.
Fig. 129. *Ceratium fusus* var. *seta* (1.5 cm=50 μ m) M.O.
Fig. 130. *Ceratium carriense* var. *carriense* (1 cm=100 μ m) M.O.
Fig. 131. *Ceratium contrarium* (1 cm=100 μ m) M.O.



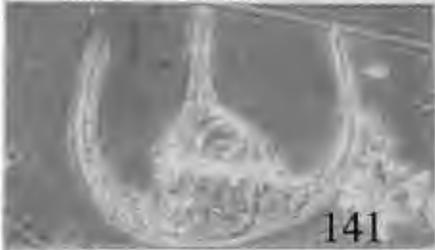
LAMINA 15

- Fig. 132. *Ceratium macroceros* var. *macroceros* (1 cm=50 μ m) M.E.B.
Fig. 133. *Ceratium macroceros* var. *macroceros* (1.5 cm=100 μ m) M.O.
Fig. 134. *Ceratium macroceros* var. *gallicum* (1 cm=50 μ m) M.O.
Fig. 135. *Ceratium trichoceros* (1 cm=50 μ m) M.O.
Fig. 136. *Ceratium vultur* f. *sumatranum* (1 cm=25 μ m) M.E.B
Fig. 137. *Ceratium vultur* f. *vultur* (1.5 cm=100 μ m) M.O.
Fig. 138. *Ceratium vultur* f. *vultur* (1 cm=50 μ m) M.E.B.
Fig. 139. *Ceratium reflexum* (1 cm=10 μ m) M.O.



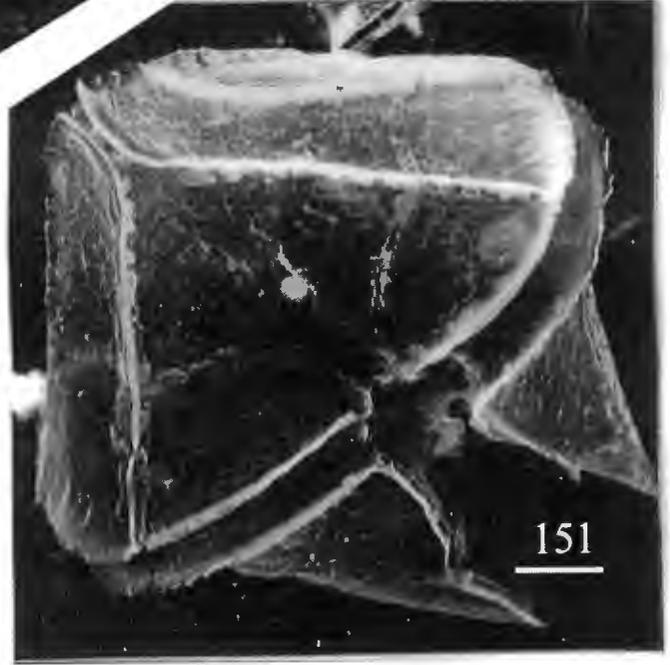
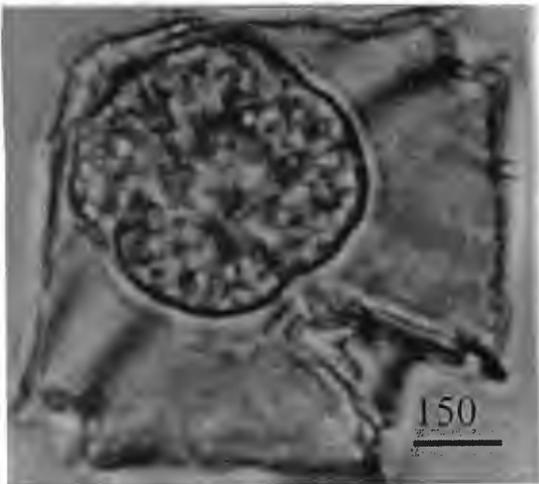
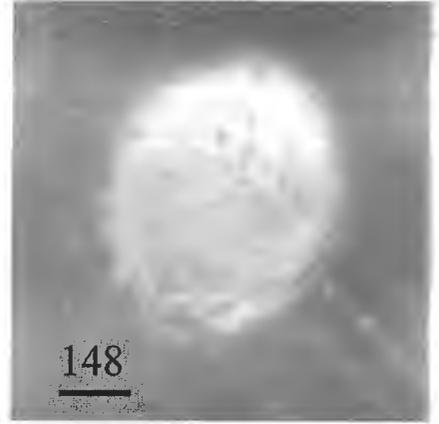
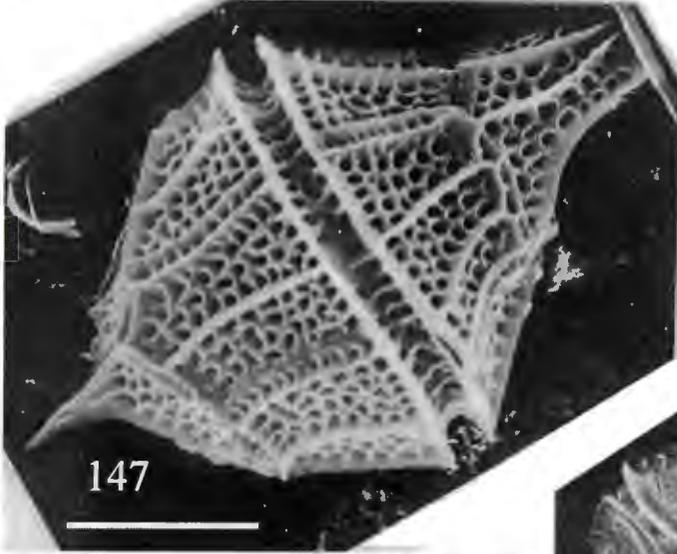
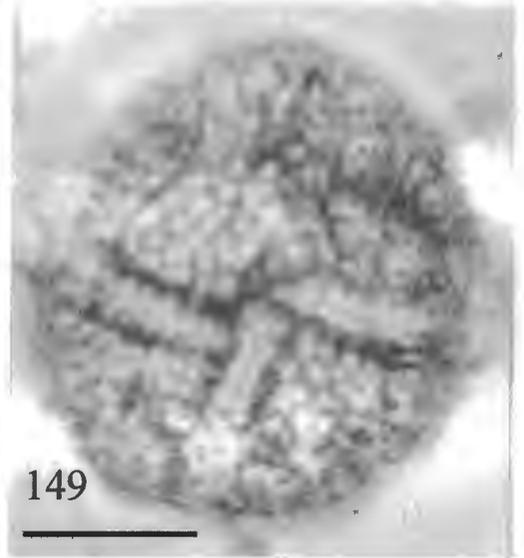
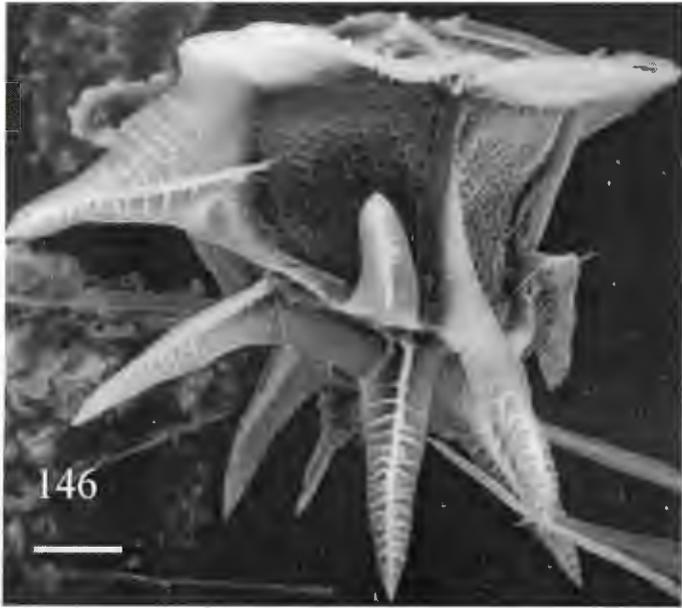
LAMINA 16

- Fig. 140. *Ceratium breve* var. *parallellum* (1.5 cm=10 μ m) M.E.B.
Fig. 141. *Ceratium breve* var. *parallellum* (1.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 142. *Ceratium contortum* var. *contortum* (2.5 cm=10 μ m) M.E.B.
Fig. 143. *Ceratium gibberum* var. *subaequale* (1.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 144. *Ceratium tripos* var. *atlanticum* (0.7 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 145. *Ceratium tripos* var. *atlanticum* (1.5 cm=10 μ m) M.O.



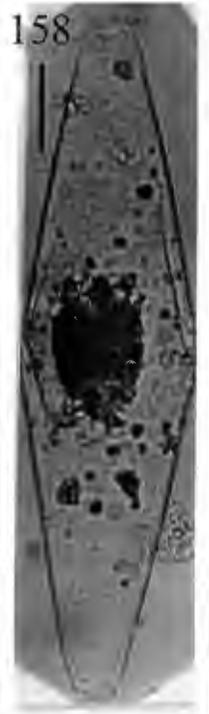
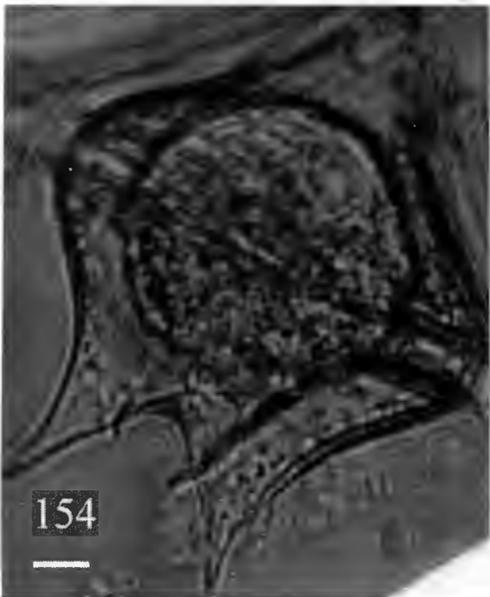
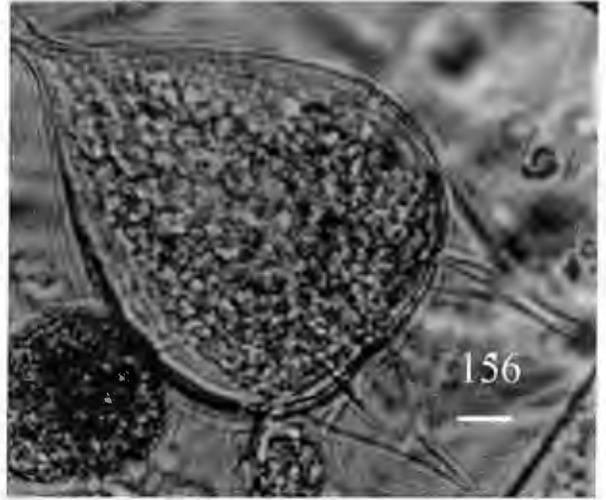
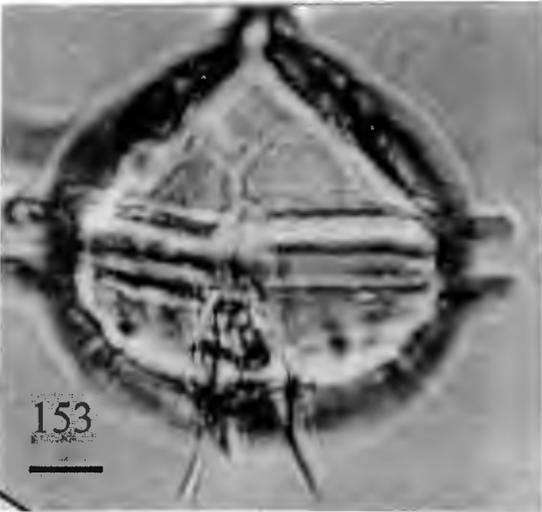
LAMINA 17

- Fig. 146. *Ceratocorys horrida* (1 cm=20 μ m) M.E.B
Fig. 147. *Gonyaulax polygramma* (2 cm=10 μ m) M.E.B.
Fig. 148. *Gonyaulax cf. diegensis* (0.7 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 149. *Goniodoma cf. sphaericus* (2 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 150. *Protoperidinium conicum* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 151. *Protoperidinium conicum* (1 cm=10 μ m) M.E.B.



LAMINA 18

- Fig. 152. *Protoperidinium oceanicum* (0.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 153. *Protoperidinium pellucidum* (0.8 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 154. *Protoperidinium venustum* (0.7 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 155. *Protoperidinium cf. latispinum* (1.1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 156. *Podolampas bipes* (0.6 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 157. *Podolampas palmipes* (0.7 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 158. *Pyrocystis fusiformes* (1 cm=100 μ m) M.O.



LAMINA 19

- Fig. 159. *Pyrocystis noctiluca* (1.2 cm=100 μ m) M.O.
Fig. 160. *Pyrophacus horologium* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 161. *Pyrophacus steinii* (1 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 162. *Dictyocha messanense* (0.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 163. *Dictyocha californica* (0.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 164. *Dictyocha californica* (0.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 165. *Dictyocha californica* (0.5 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 166. *Octactis pulchra* (2 cm=10 μ m) M.O.
Fig. 167. *Aphanizomenon flos-aquae* (2 cm=10 μ m) M.O.

