

220  
2y



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

FLORA FICOLÓGICA DE AMBIENTES LÓTICOS DE  
LA CUENCA BAJA DEL RÍO AMACUZAC,  
MORELOS

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**B I O L Ó G O**

P R E S E N T A :

FRANCISCO VALADEZ CRUZ



MEXICO, D. F.

1992

TESIS CON  
FALSA FE CRISTINA



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE.

INTRODUCCION.....	1
ANTECEDENTES.....	1
CONSIDERACIONES FLORISTICAS PRELIMINARES.....	2
Conceptos floristicos.....	2
CONSIDERACIONES TEORICAS PRELIMINARES.....	4
Factores Abióticos.....	4
SELECCION Y UBICACION DE DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	5
Localización geográfica.....	5
Hidrología.....	6
Cuenca Baja del río Amacuzac.....	6
Caracterización de las localidades.....	6
METODOLOGIA.....	10
Trabajo de Campo.....	10
Trabajo de Laboratorio.....	11
RESULTADOS.....	12
MAPAS Y FOTOGRAFIAS.....	16
LISTAS Y CUADROS.....	23
Lista 1. Lista florística.....	24
Lista 2. Flora potencial de Huautla.....	32
Lista 3. Flora potencial de Las Huertas.....	33
Lista 4. Flora potencial de La Fundición.....	34
Lista 5. Flora potencial de Xicatacotla.....	35
Cuadro 1. Distribución de especies por localidad.....	36
Cuadro 2. Distribución temporal de las especies.....	45
Cuadro 3. Distribución estacional de las especies.....	50
Cuadro 4. Distribución de las especies en los ambientes.....	53
Cuadros de concentración.....	57
DISCUSION Y CONCLUSION.....	58
PERSPECTIVAS.....	63
DESCRIPCIONES.....	64
APENDICE.....	179
LAMINAS Y FIGURAS.....	181
BIBLIOGRAFIA.....	234

## 1. INTRODUCCION.

El presente estudio está inscrito en el proyecto "Flora Ficológica de la cuenca del río Balsas, que a su vez pertenece al programa "Flora Ficológica de México", que se está desarrollando en el Laboratorio de Ficología de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Como parte del programa "Flora Ficológica de México", el presente trabajo se orientó a la parte ficoflorística de ambientes lóticos, con lo cual se pretende obtener el inventario algal de la Subcuenca río Bajo Amacuzac, así, como la tipificación de los ambientes lóticos donde se encuentren dichas algas, y con ello, la elaboración de descripciones de las asociaciones algales encontradas en dichos ambientes.

El estudio de la ficoflora bentónica por ambientes se fundamenta en el hecho de que los organismos se desarrollan solamente en aquel espacio y tiempo donde las condiciones ambientales sean aquéllas a las que están adaptados. Así, distintos sitios pueden ser caracterizados como un mismo ambiente, no sólo porque tengan características fisicoquímicas similares, sino porque en ellos se presenta una comunidad algal similar. Es decir, es posible caracterizar un ambiente mediante una caracterización biológica. De esta forma, se pueden establecer patrones que denoten la presencia o ausencia de asociaciones algales particulares, bajo ciertas condiciones ambientales, correspondiendo estos patrones a distintos ambientes (Meeve, 1983).

## 2. ANTECEDENTES.

El proyecto de "Flora Ficológica de la Región Hidrológica del Río Balsas" fué iniciada hace 0 años, y desde entonces se han cubierto las fases de trabajo prospectivo, incluyendo el reconocimiento general de toda la región, la delimitación en cuenca alta, media y baja, así como los principales componentes hidrogeográficos, la colecta para el reconocimiento ficológico y ambiental preliminar, y el análisis taxonómico de las muestras obtenidas en la Región Hidrológica del río Balsas. En una primera integración de los datos ecológicos y taxonómicos se ha reconocido a la cuenca del río Amacuzac como la zona idónea para iniciar los trabajos de tipo intensivo dentro de la Región Hidrológica del río Balsas.

No existen antecedentes en la literatura de trabajos ficoflorísticos en esta zona, excepto la Biología de Campo de 1984 "Ambientes Algales de la Región Central de México", por tanto el punto de partida es el trabajo prospectivo realizado por los investigadores de este proyecto.

### 3. CONSIDERACIONES FLORÍSTICAS PRELIMINARES.

#### 3.1 Conceptos florísticos.

Hablar de un inventario florístico, es hacer referencia a un listado de especies presentes en una región determinada. En este tipo de inventarios se pueden incluir o no los cambios naturales que ocurren dentro de las floras, dada su expresión espacio-temporal con la capacidad de respuesta de las especies a los cambios ambientales.

La flora es la coexistencia espacio-temporal de diferentes entidades biológicas (en éste caso las algas), cuya composición varía en el espacio, dependiendo de la capacidad de respuesta de las especies a los cambios ambientales (Fico-Flora Dinámica, González, 1991).

"Comprender que la flora es dinámica es entender que se van sucediendo una serie de transformaciones en las relaciones que mantienen los diversos elementos florísticos (especies) que la componen, resultado de la interacción de sus características inherentes (factores intrínsecos)". (Candelaria Silva, 1985)

Jorge González-González (coordinador del Proyecto "Flora Ficológica de México") ha desarrollado una estrategia teórico-metodológica para estudios ficoflorísticos. En ella se trabaja complementariamente con tres conceptos que sustentan la concepción de flora dinámica: flora potencial, flora manifiesta y flora cinetogénica; y tres puntos de partida o criterios de integración, flora tópica, flora típica y flora tónica (González, 1991).

#### Flora tópica.

Por flora tópica entendemos un listado florístico total de una región geográfica amplia. Forman parte de dicho listado todas las especies que alguna vez se hayan reportado para ella y todas las

especies que se vayan reportando subsecuentemente, independientemente del lugar y la época o momento de colecta. En otras palabras, la flora tónica es la flora potencial de una región determinada (González, 1987).

#### Flora típica.

La flora típica consiste en el estudio de las algas dentro de las comunidades que forman naturalmente. Es decir, estudiar con qué otras especies forman asociaciones, en qué proporciones, condiciones mesológicas, etc., para caracterizar y delimitar los diferentes ambientes algales (González, 1987).

La flora típica es espacial y temporal (flora manifiesta) y, por ende, la información que da es complementaria a la de la flora tónica: dice en dónde, cuándo y cómo se encuentran manifiestas las especies que potencialmente están en una región y posibilita predecir, con base en el establecimiento y construcción de patrones, la presencia, proporción de especies y asociaciones en relación con la coincidencia de ciertos valores o gradientes de factores ambientales (González, 1987).

#### Flora tónica.

La flora tónica es el estudio de la biología, "autoecología" y de los problemas taxonómicos de cada una de las especies integrantes de una flora mediante, los cuales explican la presencia-ausencia, permanencia, constancia y proporción en cada uno de los ambientes en relación con los gradientes de los factores ambientales y se evalúa la coherencia de la sistemática de cada uno (González, 1987).

Un ambiente algal se define como la coincidencia espacio-tiempo de factores ambientales y organismos, definido por las especies, su capacidad de respuesta y sus circunstancias (presencia de otras especies y expresión diferencial en los gradientes ambientales) (Fragoso, 1991).

Queda claro que en los ambientes influyen las características fisiográficas y las características del o de los crecimientos visibles, siendo el propio crecimiento visible la unidad de medida en la definición y delimitación de los ambientes, esto es, la expresión de las especies dan idea de que existen las condiciones para que se

desarrollen los individuos en un determinado lugar.

Consideremos a los crecimientos visibles como formas de crecimiento (convergencia de varios niveles de organización con una forma de vida), siendo estas importantes para tipificar un ambiente porque para cada ambiente existen ciertas formas de crecimiento que tienen una estrecha relación con su fisiografía, por ello podemos utilizar estas formas para reconocer diferencias de ambientes similares en distintos tiempos o espacios, y también para reconocer semejanzas entre ambientes distintos (Tavera y González, 1990).

#### 4. CONSIDERACIONES TEORICAS PRELIMINARES.

##### 4.1 Factores Abióticos.

Los ambientes lóticos, son aquellos en los que el agua se mueve constantemente con un flujo unidireccional; son sistemas completamente abiertos debido a que su biomasa autótrofa es insuficiente para soportar a los consumidores, los cuales dependen enormemente de la hojarasca y detritus que obtienen de la tierra de los alrededores del cauce. Además, la continua erosión del cauce y pérdida del material transportado, evita el reciclaje de nutrientes y sólo es utilizado una vez (Mills, 1972).

Lo anterior, aunado a la sobresaturación de oxígeno disuelto en el agua (causada por el movimiento) motiva que los organismos, tanto flora como fauna, que se desarrollan en la categoría lótica, sean distintos a aquellos que se desarrollan en los ambientes lénticos (Odum, 1971).

Entre el gran número de factores que componen a los ambientes lóticos, tres de ellos influyen en el desarrollo de las algas: 1) la velocidad de corriente, 2) el intercambio de nutrientes, y 3) la tensión de oxígeno, razón por la cual deben ser tomados en cuenta al caracterizar ambientes particulares dentro de cada condición lótica (Odum, 1959).

Aunque la presencia de una corriente definida y continua es una de las características principales de los hábitat lóticos, la velocidad varía grandemente en diversas partes del mismo río, tanto en sentido longitudinal como transversal, respecto a la dirección de la corriente, lo mismo que de un momento a otro (Odum, 1959).

La velocidad de corriente está determinada por la inclinación de

la superficie, la rudeza del cauce del río, la profundidad y el ancho del lecho del río (Odum, 1959).

La corriente constituye el mayor factor limitante en los rápidos, pero el sustrato duro, especialmente si está compuesto de tierra, podrá ofrecer acaso superficies favorables para que los organismos puedan fijarse o adherirse a ellas (Odum, 1959).

## 5. SELECCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

### 5.1 Criterios de selección de la Cuenca Baja del Río Amacuzac como área de estudio.

La elección de la Cuenca Baja del río Amacuzac se llevó de acuerdo a las siguientes consideraciones generales:

a) El río Amacuzac es uno de los afluentes más importantes del río Balsas (240 Km de recorrido desde su nacimiento en las faldas del Nevado de Toluca hasta su desembocadura en el Balsas).

b) Es la cuenca que ocupa la mayor parte del estado de Morelos ya que representa el 85% de la superficie estatal y en ella se encuentra la mayor parte de la población y el total de la industria existente en el estado.

c) La cuenca del río Amacuzac presenta el mayor índice de contaminación del estado de Morelos.

d) La diversidad de especies algales y ambientes algales son aparentemente iguales a los encontrados en otras cuencas del Balsas y por tanto los resultados que se obtengan pueden constituir un avance importante en el trabajo de otras cuencas.

e) Es una zona accesible para realizar este tipo de trabajos por lo extenso de su red de comunicaciones, lo cual permite un avance más rápido del trabajo.

### 5.2 UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

#### 5.2.1 Localización geográfica.

La Región Hidrológica No. 18 (Cuenca del río Amacuzac), comprende casi la totalidad del Estado de Morelos, el extremo suroeste del estado de México, una pequeña fracción sur del D.F. y del suroeste del estado de Puebla, así como el extremo norte del estado de Guerrero. (Mapa 1)

La cuenca del río Amacuzac se asemeja a un triángulo, con base en el lado norte y el vértice en el sur, limitado al norte con el D.F. y



y estado de México, al sur con los estados de Guerrero y Puebla, al este con el estado de Puebla y al oeste con el estado de México (SSP, 1981).

El área total que comprende la cuenca del estado de Morelos es de 4 303.39 Km<sup>2</sup>. a 2 600 m.s.n.m. e incluye 28 municipios. La ubicación geográfica está dada entre los paralelos 18° 00' y 19° 15' latitud norte y los meridianos 98° 40' y 100° 00' longitud oeste (ver mapa 1) (SSP, 1981).

### 5.2.2 Hidrología.

La Región Hidrológica No. 18 (Cuenca del río Amacuzac) está integrada por seis subcuencas: río Bajo Amacuzac, río Cuautla, Río Yau-tepec, río Apal-laco, río Tembembe y río Alto Amacuzac (Mapa 1). Siendo de interés básico en este estudio la subcuenca Río Bajo Amacuzac, se describirán sus características principales (Aguilar, 1990).

### 5.2.3 Cuenca del Río Bajo Amacuzac.

El río Amacuzac nace en dos bocas. Se dirige hacia el Sureste y atraviesa las poblaciones de Huajintlán y Amacuzac. Luego de recibir el caudal del río Chiquito, al noreste del cerro El Clarín, pasa de la cuenca del Alto Amacuzac; prosigue su sinuoso camino rumbo al Sureste, cruza varias localidades como El Estudiante, Tehuixtla, Vicente Aranda, Chisco y Xicatacotla, continúa hacia el norte de la mesa El Capiere; después de escurrir hacia el suroeste de Nexpa, sirve de límite natural entre Morelos y Guerrero, hasta llegar al paraje Balseadero, punto limítrofe de los Estados mencionados y Puebla. En ese lugar recorre las aguas del río Grande y se encamina hacia el Suroeste, fuera de la zona de estudio (Mapa 2) (Aguilar, 1990).

El sistema de drenaje del río Bajo Amacuzac presenta una configuración dendrítica en su margen oriental, y rectangular en la occidental (Aguilar, 1990).

Los principales afluentes morelenses del Amacuzac le llegan por su margen izquierda, y son los ríos Tembembe, Apal-laco, Yau-tepec y Cuautla. Entre sus tributarios meridionales, que bajan de la Sierra de San Gabriel, se destacan los arroyos Rancho Viejo, Panchomas (precedente de la presa Emiliano Zapata), Las Anonas y Agua Salada

(Aguilar, 1990).

Entre los cuerpos de agua de la cuenca identificados con nombres propios, se destacan dos ríos, treinta y cinco arroyos, veintitrés barrancas, tres embalses, cuatro balnearios y varios manantiales (Aguilar, 1990).

En este sistema de erosión fluvial predominan las rocas ígneas extrusivas oligomiocénicas, que integran una geoforma endógena volcánica acumulativa de ladera volcánica con erosión de moderada a fuerte. Al sur de Tequesquitengo, en la parte noroccidental de la cuenca, en rocas sedimentarias clásticas terciarias, se ubica el relieve exógeno acumulativo de planicie aluvial (Aguilar, 1990).

De las dos topoformas señaladas, la primera presenta permeabilidad baja y la segunda alta (Aguilar, 1990).

En las zonas oriental y occidental del sistema de drenaje hay suelos feozems, y en el centro litosoles. En las partes más anchas del Amacuzac como al oriente y occidente de Tehuixtla se encuentran fluviosoles (Aguilar, 1990).

De acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1973), en la cuenca se distinguen básicamente 3 tipos de climas. En la parte de mayor altitud, constituida por el Eje Volcánico que la limita por el norte, el clima C (W2) es templado subhúmedo con temperatura media anual entre 12 y 18°C, con lluvias en verano y precipitación pluvial con promedio anual de 55 mm. En la zona media, el clima (A) C (W2) (w) pasa a ser semicálido (el más cálido de los templados), con temperatura media anual de 20.5°C con lluvias en verano y precipitación pluvial con promedio anual entre 43.5 y 55 mm y en la zona baja, el clima B SI (Ch') hw (w) es cálido subhúmedo con lluvias en verano, temperatura media anual de 23.9°C y precipitación pluvial en promedio menor de 43.2 mm.

La selva baja caducifolia es la vegetación dominante. Ha sido muy alterada. Sólo se mantiene conservada en las partes altas del cerro Temaxcal, al oriente de la cuenca. Los bosques de encinos y pinos del extremo suroccidental están perturbados. Dicha degradación ha ocasionado serios desequilibrios ecológicos regionales, así como el azolvamiento de la presa Emiliano Zapata (Aguilar, 1990).

Los balnearios más destacados del sistema fluvial del Bajo Amacuzac son Issstehuixtla, Las Palmas, La Ribera, Las Huertas y los

Manantiales (Aguilar, 1990).

El Amacuzac presenta estados jóvenes, maduros y viejos, según la geoforma por la que escurre. La impetuosidad y fuerza que tiene en sus trayectos de edad juvenil, produce manifestaciones de gran belleza, en forma de caídas de aguas (Aguilar, 1990).

### 5.3 Caracterización de las localidades.

#### Huautla (fotografía 1).

Se encuentra situada en el municipio de Tlaquiltenango, siguiendo el camino de terracería San José de Palma-Huautla. La ubicación geográfica está dada en el meridiano  $90^{\circ} 01.3'$  longitud oeste, y el paralelo  $18^{\circ} 26.4'$  latitud norte, a 960 m.s.n.m. (SPP, 1981a).

En la localidad hay un cuerpo de agua (Arroyo Quila Mula), el cual cruza por el centro del poblado. Tiene una extensión aproximada de 4 a 5 metros, sustrato rocoso arenoso. En ambas riberas se presentan asentamientos humanos, en la ribera oriente destaca el edificio de la Dirección de Seguridad Pública de Huautla; en la ribera poniente se encuentra una pequeña ladera. Es importante mencionar que el arroyo es cortado, por el camino principal del poblado, mediante una plataforma de concreto (vado), la cual presenta varias acanaladuras que facilitan el flujo de agua.

Las aguas del Arroyo Quila Mula abandonan el poblado de Huautla para recorrer kilómetros corriente abajo, las aguas del arroyo Chico y de barranca Axochitlan, prosiguiendo su recorrido hasta desembocar al arroyo Grande, el cual es afluente directo del río Amacuzac.

La vegetación dominante del lugar es del tipo Selva Baja Caducifolia con Matorral Xerofilo (Aguilar, 1990).

#### Las Huertas-Los Manantiales (fotografía 2).

Se encuentra situada en el municipio de Tlaquiltenango, entre el camino de terracería El Higuierón-Las Huertas. La ubicación geográfica está dada en el meridiano  $99^{\circ} 10.8'$  longitud oeste y el paralelo  $18^{\circ} 36.8'$  latitud norte, a 800 m.s.n.m. (SPP, 1981a).

La localidad comprende dos balnearios, "Los Manantiales y Las Huertas", cuyas aguas son aportadas por un manantial.

En "Las Huertas", el manantial principal tiene entre 4 y 5 metros de diámetro y entre 3 a 4 metros de profundidad, las aguas

emergentes de este manantial son colectadas por un canal de concreto y caen, formando una pequeña cascada de aproximadamente 2 metros de altura, prosiguiendo por un pequeño arroyo, en cuya trayectoria se forman zonas de rápidos y de remansos. Finalmente el arroyo se conecta con el río Amacuzac, mediante una caída de agua de aproximadamente 8 a 7 metros de altura.

En el balneario "Los Manantiales", el manantial da origen a un pequeño arroyo, en cuyo recorrido se forman pequeñas caídas de agua, rápidos y remansos, para finalmente vaciar sus aguas al río Amacuzac. De igual manera que en Las Huertas, la zona se encuentra con sombra la mayor parte del día.

Las aguas de ambos balnearios son desviadas y colectadas en varias albercas, dado el atractivo turístico del lugar.

El sustrato de estos manantiales es arenoso con pequeños cantos rodados y/o rocoso con arena. El agua presenta una temperatura promedio de 30 °C y un pH de 7.

La vegetación dominante es de tipo Selva Baja Caducifolia con Matorral Xerofilo (Aguilar, 1990). sin embargo en algunos puntos de la localidad podemos encontrar árboles frutales (mango y zapote principalmente).

#### La Fundición (fotografía 3).

Se encuentra situada en el municipio de Puente de Ixtla, en la carretera Tehuixtla-Tilzapotla. La ubicación geográfica está dada por el meridiano 99° 17.2' longitud oeste y el paralelo 25° 11.7' latitud norte a 1350 m.s.n.m. (SPP, 1981a).

La localidad comprende dos puntos de colectas. El primero cuenta un cuerpo de agua (manantial), el cual se ubica bajo el puente "La Fundición" a medio metro del río Amacuzac, siguiendo la carretera Tehuixtla-Tilzapotla. El manantial presenta dos cavernas de aproximadamente 1.5 a 2 metros de diámetro, con más de un metro de profundidad, las cavernas presentan rocas ígneas de tipo pórfido andesítico. De cada caverna emergen aguas de tonalidad azulosa, con olor a azufre.

Doscientos metros corriente abajo, partiendo del puente La Fundición y a 50 metros del balneario "Las Palmas", se localiza el otro punto de colecta (río Amacuzac). En esta zona el río Amacuzac

presenta una extensión aproximada de 50 metros y una profundidad de hasta 1 metro. El sustrato es de cantos rodados con arena y/o fango. Ambas riberas presentan asentamientos humanos, destacando en la ribera oriente el balneario "Las Palmas".

La vegetación dominante es de tipo Selva Baja Caducifolia con Matorral Xerofilo (Aguilar, 1990).

#### Xicatcotla (fotografía 4).

Se encuentra situada en el municipio de Tlaquiltenango, a 7 Km del poblado de Xicatcotla, siguiendo el camino de terracería El El Higuérón-Las Huertas. La ubicación geográfica está dada por el meridiano  $99^{\circ} 11.3'$  longitud oeste y el paralelo  $18^{\circ} 31.1'$  latitud norte, a 820 m.s.m.m. (SPP, 1981a).

La localidad cuenta con un cuerpo de agua (río Amacuzac), cuya extensión aproximada es de 65 metros y hasta 1 metro de profundidad. El sustrato es de cantos rodados con arena.

La vegetación dominante es de tipo Selva Baja Caducifolia con Matorral Xerofilo, preservada en las partes altas (Aguilar, 1990).

### 6. METODOLOGIA.

#### 6.1 Trabajo de Campo.

Se realizaron cuatro salidas de campo (de tal manera que se tuvieran colectadas las localidades en lluvias y secas), en los meses de septiembre de 1990, marzo de 1991, mayo de 1991 y septiembre de 1991. Además, se consideraron las colectas de: noviembre de 1983, las realizadas por los grupos de Ficología (semestres 91-I y 91-II) por contar con la suficiente información de campo.

El hecho de realizar las colectas en periodos estacionales fué con la idea de valorar las condiciones ambientales en las que se manifiestan las especies, así como, registrar el movimiento de la composición ficoflorística en términos de su presencia-ausencia, respecto al espacio-tiempo.

En cada una de las localidades se tomaron datos de ubicación geográfica, localización, descripción topográfica, número y tipo de cuerpos de agua, altitud, vegetación, etc.

La colecta de muestras se realizó de manera directa o indirecta, por ejemplo, en el caso de los crecimientos epipelícos se colectaron

directamente con las manos y los crecimientos epilíticos (generalmente crecimientos costrosos) se colectaron indirectamente con la ayuda de espátula (raspados) o bien, con la ayuda de un martillo y de un cincel para cortar un fragmento de sustrato donde se les encontró.

En cada una de las localidades se tomaron datos de los siguientes factores ambientales:

PARAMETRO	METODO DE ANALISIS
Temperatura (°C)	Termómetro Thommen
pH	Papel indicador Merck (6.5-10)
Velocidad de corriente (cm/s)	Medidor de Velocidad de Corriente Swoffer 2100
Oxígeno disuelto (mg/lt)	Oxímetro YSI 5700
Dureza total del agua (ppm CaCO <sub>3</sub> )	Reactivos Merck (Aquamerck)
Conductividad (cmhos)	Conductímetro YSI Modelo 33
Intensidad luminosa (lux)	Photometer 1 Quantum Instruments INC.

Para cada muestra se tomaron datos de las características propias de las comunidades algales que integran cada una de las muestras, tales como:

- Forma de crecimiento (color, textura, tamaño, etc).
- Abundancia relativa de las algas en el punto de colecta.
- Abundancia relativa de las lagas en la localidad.

El material se preservó en formol al 4% y al 3%; al 3% en las colectas de Mayo y de Agosto-Septiembre de 1991, ya que a esta concentración se produce un menor choque osmótico a las células de los ejemplares y con ello una menor alteración en cuanto a la fisonomía de los mismos.

El material se numeró consecutivamente con clave BALE, que corresponde a la Flora Ficológica del río Balsas, y se incorporó al Herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM (FCGME).

## 6.2 Trabajo de Laboratorio.

Se revisaron un total de 122 muestra. La determinación de las especies en las muestras, se realizó con la ayuda de microscopio estereoscópico y microscopio óptico con contraste interferencial.

Una vez determinadas las especies, se confrontó la información obtenida en el campo (parámetros fisicoquímicos, atributos de la forma de crecimiento) con información obtenida de la revisión al microscopio y con la información de la literatura correspondiente.

## 7. RESULTADOS.

Después de revisar 122 muestras, se identificaron un total de 188 especies las cuales se agrupan en 8 clases, 23 órdenes y 77 géneros de 4 divisiones. La distribución de las especies es la siguiente: 70 especies para la División Schizophyta (37.23 %); 44 especies para la División Chlorophyta (23.40 %); 4 especies para la División Rhodophyta (2.13 %); y 69 especies para la División Chromophyta (36.75 %).

La localidad que presenta mayor diversidad en términos de número de especies es la Fundición con 84 especies, seguida por Huautla con 77, después Las Huertas con 52 y finalmente Xicatacotla con 43 especies.

En la lista 1 se presentan los nombres de las especies por división, siguiendo el sistema de clasificación propuesto por Bourrelly (1968, 1970, 1972).

La descripción generica fue tomada de Bourrelly (1968, 1970 y 1972), siguiendo el arreglo por División; a partir del género y el nombre específico, son listados en orden alfabético. La descripción de las especies incluyen: sinonimias (cuando las hay); datos ecológicos registrados en el punto de colecta; distribución mundial; distribución en México; referencias bibliográficas; y referencias de herbario.

En la lista 2 se presenta la flora potencial de Huautla; en la 3, la flora potencial de Las Huertas; en la 4, la flora potencial de la Fundición; en la 5, la flora potencial de Xicatacotla.

En el cuadro 1, se presenta la distribución de las especies por localidad; en el 2, la distribución temporal de las especies; en el 3, la distribución estacional de las especies; y en el cuadro 4, la distribución de las especies en los ambientes.

Finalmente se presenta la caracterización de los ambientes encontrados en cada una de las localidades.

#### Ambientes presentes en Huautla.

1. Arroyo. Ambiente de sustrato rocoso (cantos rodados) con aporte constante de agua. El panorama ficológico es dominado por crecimientos costrosos, tufos y flóculos filamentosos. El pH es de 7.8; temperatura en el agua es de 30°C; dureza del agua es de 214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ; velocidad de corriente de 0.19 a 0.34 m/s; concentración de oxígeno disuelto en el agua es de 6.6 mg/lt, conductividad de 480 mmhos, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

2. Canal. Ambiente de sustrato artificial (concreto), con aporte continuo de agua, aunque un tanto escaso en época de secas; sobre las paredes del canal se adhieren los crecimientos algales. Los crecimientos más representativos son los siguientes: tufos, flóculos filamentosos y crecimientos costrosos. El pH es de 7.8; temperatura del agua es de 30°C; dureza del agua de 214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ; velocidad de corriente de 0.19 a 0.33 m/s; concentración de oxígeno disuelto en el agua es de 6.4 mg/lt, conductividad de 480 mmhos, intensidad luminosa total.

3. Plataforma. Ambiente de aproximadamente 6.5 metros de ancho por 18 metros de longitud; profundidad de 1 a 5 cm.; sustrato de concreto. Panorama ficológico compuesto principalmente por crecimientos costrosos, películas mucilaginosas, tufos y flóculos filamentosos. El pH es de 7.8; temperatura en el agua es de 30°C; dureza del agua es de 214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ; la velocidad de corriente es de 0.13 a 0.19 m/s; concentración de oxígeno disuelto de 6.4 mg/lt; conductividad de 480 mmhos; intensidad luminosa de 7513.27 lux. El ambiente desaparece como tal en época de secas.

4. Remanso. Ambiente con sustrato rocoso/arenoso; lento flujo de agua, pero con recambio circular; la mayoría de los crecimientos se establecen sobre el sustrato rocoso, destacando los tufos, los flóculos filamentosos y las costras. El pH es de 7.8; la temperatura del agua de 30°C; dureza del agua 214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ; velocidad de corriente de 0.19 a 0.34 m/s; concentración de oxígeno disuelto en el agua es de 6.6 mg/lt, conductividad de 480 mmhos, intensidad luminosa de 7513.27 lux.



#### Ambientes presentes en Las Huertas.

1. Arroyo. Ambiente de sustrato rocoso/arenoso y arenoso/rocoso, continuo aporte de agua. El panorama ficológico es dominado por crecimientos costrosos, tufos y flóculos filamentosos. El pH es de 7 y la temperatura en el agua es de 30°C.

2. Cascada. Ambiente que se produce como resultado del cambio abrupto en la topografía del terreno por la cual fluye el cauce de un cuerpo de agua. El aporte de agua es continuo; sustrato compuesto por rocas sedimentarias (de carbonato de calcio). Entre los crecimientos que ahí se desarrollan, destacan: las películas mucilaginosas, los tufos, las costras y los flóculos filamentosos. El pH es de 7 y la temperatura en el agua es de 30°C.

3. Manantial. Ambiente compuesto por una cavidad (de sustrato rocoso) por la cual emerge un borbollón, que mantiene un aporte constante de agua. Los crecimientos que dominan son los tufos y las películas mucilaginosas. El pH es de 7, la temperatura en el agua es de 30°C.

4. Canal. Ambiente de sustrato arenoso/rocoso, con una profundidad máxima de 15 a 20 cm.; en él, destacan los crecimientos en forma de flóculos filamentosos, tufos, películas mucilaginosas y costras. El pH es de 7 y la temperatura en el agua es de 30°C.

5. Remanso. Ambiente que se forma en los recodos de los arroyos, donde la profundidad se hace mínima respecto al nivel de base. El sustrato es arenoso con escasos cantos rodados, en los últimos se adhieren los crecimientos costrosos, las películas mucilaginosas, tufos y flóculos filamentosos. El pH es de 7, la temperatura en el agua es de 30°C.

#### Ambientes presentes en La Fundición.

1. Manantial. Ambiente de sustrato rocoso, principalmente rocas ígneas (porfido andesíticas, travertino) y pocas rocas sedimentarias. El agua es de color azulado con olor azufroso. Los crecimientos costrosos, los flóculos filamentosos, las películas mucilaginosas y los tufos, son los más abundantes en este ambiente. El pH es de 6 a

4; la temperatura del agua es de 27 a 31 °C; la dureza es de más de 537 ppm de CaCO<sub>3</sub>; concentración de oxígeno disuelto en el agua es de 0.4 mg/lit; conductividad de 1860 mmhos; velocidad de corriente de 0.03 a 1.37 m/s; baja intensidad luminosa.

2. Remanso. Ambiente somero de sustrato rocoso. Panorama ficológico dominado por crecimientos costrosos, flóculos filamentosos, tufos y películas mucilaginosas. El pH es de 6 a 7.4, temperatura en el agua de 23 a 27 °C; velocidad de corriente baja; buena iluminación; conductividad de 0.6 mmhos.

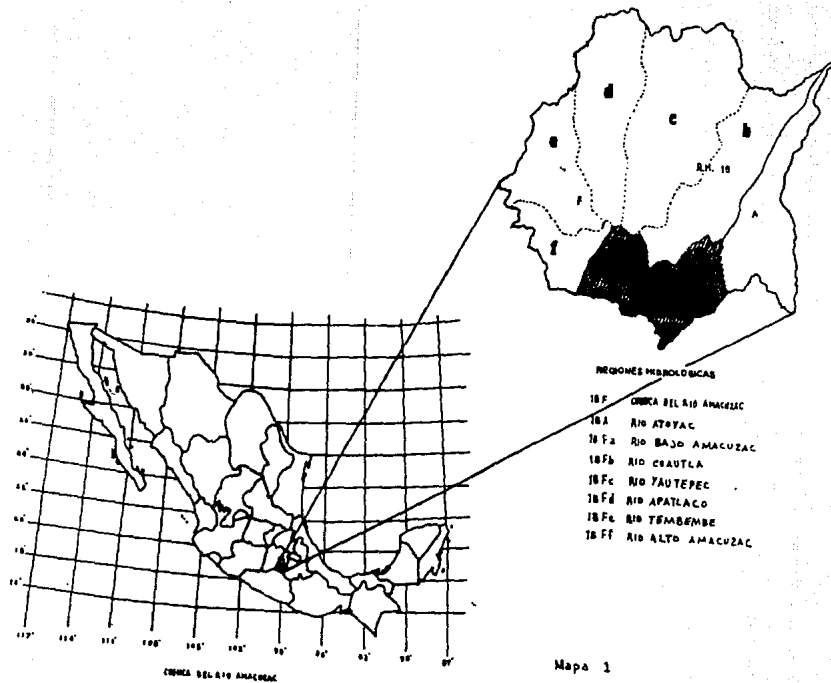
3. Rapido. Ambiente de sustrato rocoso (cantos rodados), continuo movimiento de agua. Los crecimientos más destacados son los siguientes: costras y tufos. El pH es de 7.2 a 7.4; temperatura en el agua es de 23 °C; conductividad de 0.6 mmhos; velocidad de corriente de 1.2 m/s, intensidad luminosa total.

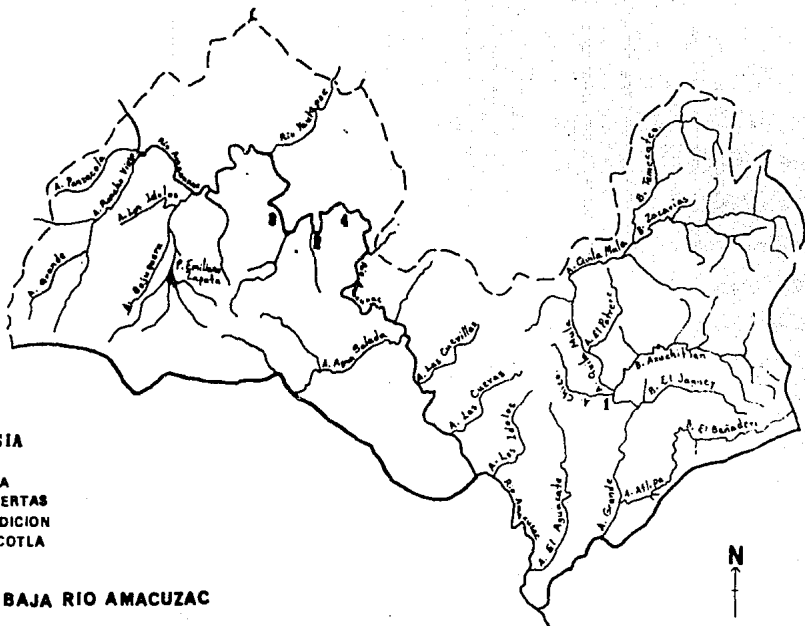
#### Ambientes presentes en Xicatcotla.

1. Rapido. Ambiente de sustrato rocoso/arenoso, en donde se establecen los siguientes crecimientos: flóculos filamentosos, costras y tufos. El pH es de 7.8; temperatura en el agua de 30 °C; velocidad de 4.5 a 5.5 m/s; intensidad luminosa total.

2. Remanso. Ambiente de sustrato rocoso. Panorama ficológico compuesto por crecimientos en forma de tufos y costras, y raramente flóculos filamentosos. El pH es de 7; la temperatura en el agua es de 28.5 °C; velocidad de corriente de 0.41 a 0.58 m/s; dureza del agua de 322.22 ppm de CaCO<sub>3</sub>; Concentración de oxígeno disuelto de 7 mg/lit; conductividad de 600 mmhos; intensidad luminosa de 99.35 lux.

## MAPAS Y FOTOGRAFÍAS.





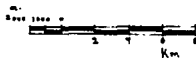
**SIMBOLOGIA**

- 1 HUAUTILA
- 2 LAS HUERTAS
- 3 LA FUNDICION
- 4 XICATACOTLA

**CUENCA BAJA RIO AMACUZAC**

Mapa 2.

ESCALA 1:50000

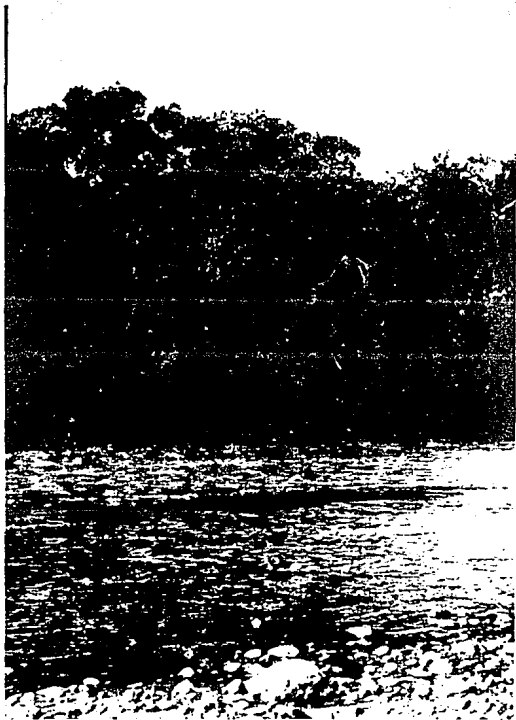




FOTOGRAFIA 1. Vista general de HUAUTLA



FOTOGRAFIA 2. Vista general de LAS HUERTAS



FOTOGRAFIA 3-Vista general de LA FUNDICION





FOTOGRAFIA 4. Vista general de XICATACOTLA

## LISTAS Y CUADROS.

LISTA 1. BODIJA ZA RAZISKANJE

DIVISION SCHIZOPHYTA

CLASE CYANOPHYCEAE

ORDEN CHROOCOCCALES

FAMILIA CHROOCOCCACEAE

*Aphanotheca microscopica* Nägeli

*Aphanotheca saxicola* Nägeli

*Chroococcus indicus* Zeller

*Chroococcus minor* (Kützing) Nägeli

*Chroococcus minutus* (Kützing) Nägeli

*Chroococcus turgidus* (Kützing) Nägeli

*Gloeotheca membranacea* (Rabenhorst) Bornet

*Gloeotheca palea* (Kützing) Rabenhorst

*Gloeotheca rupestris* (Lyngbye) Bornet

*Gloeotheca samoensis* Wille

*Merismopedia punctata* Meyen

*Microcystis incerta* Lemmermann

FAMILIA ENTOPHYSALIDACEAE

*Chlorogloea microcystoides* Geitler

ORDEN PLEUROCAPSALES

FAMILIA CHROOCOCCIDIACEAE

*Chroococcopsis* sp. 1

*Myxosarcina* sp. 1

FAMILIA HYELLACEAE

*Dermocarpa clavata* (Setchell y Gardner) Geitler

*Dermocarpa versicolor* (Borzi) Geitler

*Pleurocapsa minor* Hansgirg in Geitler

ORDEN CHAMAESIPHONALES

FAMILIA CHAMAESIPHONACEAE

*Chamaesiphon confervicola* A. Braun in Rabenhorst

*Chamaesiphon incrustans* Grunow in Rabenhorst

FAMILIA CLASTIDIACEAE

*Stichosiphon sansibaricus* (Hieronymus) Drouet y Daily

ORDEN STIGONEMATALES

FAMILIA STIGONEMATACEAE

CONTINUACION LISTA 1

*Hapalosiphon intricatus* W. & G.S. West

*Hapalosiphon welwitschii* W. & G.S. West

ORDEN NOSTOCALES

FAMILIA SCYTONEMATACEAE

*Plectonema gracillium* (Zopf) Hansgirg

*Plectonema nostocorum* Bornet

*Plectonema thomasi* (Kützing) Bornet

*Plectonema wollei* Farlow ex Gomont

*Scytonema coactile* Montagne ex Bornet y Flahault

FAMILIA RIVULARIACEAE

*Calothrix fusca* (Kützing) Bornet y Flahault

*Calothrix membranacea* Schmidle

*Homoeothrix sinensis* Jao

*Homoeothrix* sp. 1

FAMILIA NOSTOCACEAE

*Anabaenopsis langanyikae* (Wets, G.S.) Wolosz y Miller

*Nostoc* sp. 1

FAMILIA OSCILLATORIACEAE

*Lyngbya aeruginosa-caerulea* (Kützing) Gomont

*Lyngbya allorgei* Frémy

*Lyngbya arachnoidea* Kützing

*Lyngbya circumcreta* G.S. West

*Lyngbya diguetii* Gomont in Hariot

*Lyngbya kuetzingii* Schmidle

*Lyngbya lagerheimii* (Möbius) Gomont

*Lyngbya latissima* Prescott

*Lyngbya magnifica* Gardner

*Lyngbya major* Meneghini ex Gomont

*Lyngbya martensiana* Meneghini ex Gomont

*Lyngbya perelegans* Lemmerman

*Lyngbya putealis* Montagne ex Gomont

*Lyngbya rivulariarum* Gomont

*Lyngbya stagnina* Kützing

*Lyngbya subconseruoides* Borge

*Lyngbya taylorii* Drouet y Strickland

CONTINUACION LISTA 1

*Microcoleus acutissimus* Gardner  
*Microcoleus lacustris* (Rabenhorst) Farlow  
*Microcoleus paludosus* Gomont  
*Microcoleus sociatus* West & West  
*Oscillatoria curviceps* Agardh ex Gomont  
*Oscillatoria geitleriana* Elenkin  
*Oscillatoria numidica* Gomont  
*Oscillatoria obscura* Bruhl y Biswas  
*Oscillatoria Okentii* Agardh y Gomont  
*Oscillatoria proteus* Skuja  
*Oscillatoria pseudogeminata* G. Schmidle  
*Oscillatoria sancta* (Kützing) Gomont  
*Oscillatoria splendida* Greville ex Gomont  
*Oscillatoria subbrevis* Schmidle  
*Oscillatoria tenuis* Agardh ex Gomont  
*Phormidium molle* (Kützing) Gomont  
*Phormidium retzii* (Agardh) Kützing ex Gomont  
*Phormidium valderianum* (Delpine) Gomont  
*Spirulina major* Kützing ex Gomont  
*Blennothrix ganeshii* Watanabe & Komárek\*

DIVISION CHLOROPHYTA

CLASE EUCHLOROPHYCEAE

ORDEN TETRASPORALES

FAMILIA TETRASPORACEAE

*Tetraspora* sp. 1

FAMILIA GLOEOCYSTACEAE

*Gloeocystis* sp. 1

ORDEN CHLOROCOCCALES

FAMILIA CHLOROCOCCACEAE

*Characium* sp. 1

*Chlorococcum* sp. 1

FAMILIA PALMELLACEAE

*Palmella muscosa* Kützing

FAMILIA SCENESMACEAE

CONTINUACION LISTA 1

*Scenedesmus abundans* var. *brevicauda* Smith  
*Scenedesmus acutus* Meyen  
*Scenedesmus armatus* Chodat  
*Scenedesmus incrassatulus* Bohlin  
*Scenedesmus longus* var. *brevispina* G. M. Smith

FAMILIA HYDRODICTYACEAE

*Hydrodictyon reticulatum* (Linnaeus) Lagerheim  
*Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini

CLASE ULOTHRICOPHYCEAE

ORDEN ULOTHRICALES

FAMILIA ULOTHRICACEAE

*Ulothrix cylindricum* Prescottt  
*Ulothrix zonata* (Weber y Mohr) Kützing  
*Uronema elongatum* Hadgetts

FAMILIA MICROSPORACEAE

*Microspora quadrata* Hazen

ORDEN ULVALES

FAMILIA ULVACEAE

*Schizomeris leiblenii* Kützing

ORDEN CHAETOPHORALES

FAMILIA CHAETOPHORACEAE

*Stigeoclonium attenuatum* (Hazen) Collins  
*Stigeoclonium flagelliferum* Kützing  
*Stigeoclonium stagnatile* (Hazen) Collins  
*Stigeoclonium tenue* (Agardh) Kützing

*Chlorotylidium* sp. 1

*Microthamnon* sp. 1

ORDEN OEDOGONIALES

FAMILIA OEDOGONIACEAE

*Oedogonium* sp. 1

*Oedogonium* sp. 2

*Oedogonium* sp. 3

*Oedogonium* sp. 4

ORDEN SIPHONOCLODALES

FAMILIA CLADOPHORACEAE

CONTINUACION LISTA 1

*Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing var. *crassior* (Agardh) Van  
Heurck

*Pithophora mooreana* Collins

*Rhizoclonium fontanum* Kützing

*Rhizoclonium hieroglyphicum* (Agardh) Kützing

CLASE ZYGOPHYCEAE

ORDEN ZYGNEMATALES

FAMILIA ZYGNEMATACEAE

*Mougeotia* sp. 1

*Spirogyra* sp. 1

*Spirogyra* sp. 2

*Spirogyra* sp. 3

*Spirogyra* sp. 4

*Spirogyra* sp. 5

FAMILIA DESMIDIACEAE

*Closterium acerosum* var. *borgoi* (Borge) Krieger

*Closterium leibeinii* Kützing ex Ralfs

*Closterium* sp. 1

*Cosmarium bioculatum* Brébisson

*Cosmarium subcostatum* Nordstedt

CLASE CHAROPHYCEAE

ORDEN CHARALES

*Chara canescens* Dessvaux ex Loiseleur-Deslongchamps

*Nitella flexilis* (Linnaeus) Agardh

DIVISION RHODOPHYTA

CLASE RHODOPHYCEAE

ORDEN COMPSOPOGONALES

FAMILIA COMPSOPOGONACEAE

*Compsopogon* sp. 1

*Compsopogon* sp. 2

ORDEN ACHROCHAETALES

FAMILIA AUDOINELLACEAE

*Audouinella* sp. 1

*Audouinella* sp. 2

CONTINUACION LISTA 1

DIVISION CHROMOPHYTA

CLASE XANTOPHYCEAE

ORDEN VAUCHERIALES

FAMILIA VAUCHERIA

*Vaucheria* sp. 1

CLASE DIATOMOPHYCIDEAE

ORDEN COSCINODISCALES

FAMILIA COSCINODISCAEAE

*Cyclotella meneghiniana* Kützing

*Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs var. *angustissima* O. Müller

*Stephanodiscus astraea* var. *intermedia* Fricke

*Stephanodiscus niagarae* Ehrenberg

ORDEN BIDDULPHIALES

FAMILIA BIDDULPHIACEAE

*Biddulphia levis* Ehrenberg

FAMILIA ANULACEAE

*Terpsinoe musica* Ehrenberg

ORDEN DIATOMALES

FAMILIA DIATOMACEAE

*Synedra gaillonii* (Bory) Ehrenberg var. *gaillonii*

*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg

*Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta* Hustedt

ORDEN EUNOTIALES

FAMILIA EUNOTIACEAE

*Eunotia valida* Hustedt

ORDEN ACHNANTHALES

FAMILIA ACHNANTHACEAE

*Achnanthes exigua* Grunow var. *exigua*

*Achnanthes inflata* (Kützing) Grunow var. *inflata*

*Achnanthes lanceolata* (Brébisson) Grunow

*Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck

ORDEN NAVICULALES

FAMILIA NAVICULACEAE

*Amphipleura lindheimeri* var. *lindheimeri* (Grunow) Cleve

*Amphora ovalis* Kützing



CONTINUACION LISTA 1

*Amphora ovalis* var. *pediculus* (Kützing) Van Heurck ex De Toni  
*Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve var. *bacillum*  
*Caloneis molaris* (Grunow) Krammer  
*Caloneis permagna* (Bailey) Cleve  
*Cymbella affinis* Kützing  
*Cymbella cistula* (Hemprich) Gran  
*Cymbella leptoceros* (Ehrenberg) Grunow  
*Cymbella mexicana* (Ehrenberg) Cleve var. *mexicana*  
*Cymbella tumida* (Brébisson y Kützing) Van Heurck var. *tumida*  
*Cymbella ventricosa* Kützing  
*Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve  
*Diploneis puella* (Schumann) Cleve var. *puella*  
*Gomphonema intricatum* Kützing  
*Gomphonema parvulum* (Kützing) var. *parvulum*  
*Gomphonema subclavatum* (Grunow) Grunow var. *subclavatum*  
*Gomphonema truncatum* Ehrenberg var. *truncatum*  
*Gomphonema ventricosum* Greg. var. *ventricosum*  
*Gyrosigma spencerii* (Quek) Griff y Henfr. var. *spencerii*  
*Gyrosigma spencerii* var. *curvula* (Grunow) Reim  
*Gyrosigma spencerii* (W. Smith) Cleve var. *nodiferum* (Grunow) Cleve  
*Navicula confervacea* (Kützing) Grunow var. *confervacea*  
*Navicula cryptocephala* Kützing  
*Navicula cuspidata* (Kützing) Kützing var. *cuspidata*  
*Navicula mutica* Kützing  
*Navicula mutica* var. *cohnii* (Hilse) Grunow  
*Navicula pseudonivalis* Bock  
*Navicula radiosa* var. *parva* Wallace  
*Navicula radiosa* Kützing var. *tenella* (Brébisson y Kützing) Grunow  
*Navicula subrhynchocephala* Hustedt  
*Pinularia interrupta* W. Smith  
*Pinularia major* (Kützing) Cleve var. *linearis* Cleve  
*Pleurosigma australe* Grunow var. *australe*  
*Stauroneis anceps* Ehrenberg var. *anceps*  
FAMILIA EPITHEMIACEAE  
*Denticula elegans* f. *valida* Pedic.

CONTINUACION LISTA 1

*Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller  
*Rhopalodia gibba* var. *ventricosa* (Kützing) H. y M. Peragallo  
*Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) O. Müller  
*Rhopalodia parallela* (Grunow) O. Müller

FAMILIA NITZSCHIACEAE

*Nitzschia agnita* Hustedt  
*Nitzschia amphibia* Grunow  
*Nitzschia clausi* Hantzsch  
*Nitzschia commutata* Grunow  
*Nitzschia compressa* (Bailey) Boyer  
*Nitzschia denticula* Grunow var. *curta* Grunow  
*Nitzschia gracilis* Hantzsch  
*Nitzschia heuflertiana* Grunow  
*Nitzschia ignorata* Krasske  
*Nitzschia pseudofenticula* Hustedt  
*Nitzschia* ps. 1

FAMILIA SURIRELLACEAE

*Cymatopleura solea* (Brébisson) Wm. Smith  
*Surirella tenera* Greg. var. *nervosa* A.S.  
*Surirella ovata* Kützing

LISTA 2. FLORA POTENCIAL DE HUAMTLA.

DIVISION SCHIZOPHYTA.

*Chroococcus minutus*  
*Gloethece calea*  
*Merisaoedia punctata*  
*Microcystis incerta*  
*Myosarcocina* sp. 1  
*Chamaesiphon incustatus*  
*Stichosiphon sansibaricus*  
*Plectonema nostocorum*  
*Calothrix fusca*  
*Calothri membranacea*  
*Homoeothrix sineosis*  
*Homoeothrix* sp. 1  
*Nostoc* sp. 1  
*Lyngbya aeruginoso-caerulea*  
*Lyngbya diquetii*  
*Lyngbya kuetzingii*  
*Lyngbya latissima*  
*Lyngbya magnifica*  
*Lyngbya major*  
*Lyngbya martensiana*  
*Lyngbya putealis*  
*Lyngbya stagnina*  
*Lyngbya subconfervoides*  
*Microcoleus acutissimus*  
*Oscillatoria olenii*  
*Oscillatoria tenuis*  
*Spirulina major*  
*Blennothrix ganeshii* †

DIVISION CHLOROPHYTA.

*Gloeocystis* sp. 1  
*Characium* sp. 1  
*Palmeella mucosa*  
*Scenedesmus abundans* var. *bravicauda*  
*Scenedesmus acutus*  
*Scenedesmus areatus*  
*Scenedesmus incrassatulus*  
*Hydrodictyon reticulatum*  
*Pediastrum boryanum*  
*Ulothrix cylindricum*  
*Ulothrix zonata*  
*Uronema elongatum*  
*Schizomeris leibleinii*  
*Stigeoclonium stagnatile*  
*Oedogonium* sp. 1  
*Oedogonium* sp. 2  
*Oedogonium* sp. 4  
*Cladophora glomerata* var. *trassict*  
*Ectocypra* sp. 2  
*Ectocypra* sp. 4  
*Ectocypra* sp. 5  
*Cleistanion leibleinii*  
*Cosmarium dioculatum*  
*Cosmarium succostatum*

DIVISION RHODOPHYTA.

*Coapsopogon* sp. 2  
*Audouinella* sp. 2

DIVISION CHROMOPHYTA.

*Melosira granulata* var. *angustissima*  
*Biddulphia levis*  
*Synedra ulna*  
*Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *medioccontracta*  
*Eunotia valida*  
*Achnanthes brigua* var. *erigua*  
*Achnanthes inflata* var. *inflata*  
*Cocconeis placentula* var. *lineata*  
*Cymbella affinis*  
*Cymbella mexicana* var. *mexicana*  
*Goehonea ventricosum* var. *ventricosum*  
*Navicula confervacea* var. *confervacea*  
*Navicula cuspidata* var. *cuspidata*  
*Navicula mutica*  
*Navicula pseudonivalis*  
*Navicula subrhynchocephala*  
*Pinnularia interrupta*  
*Stauroneis anceps* var. *anceps*  
*Denticula elegans* f. *valida*  
*Nitzschia denticula* var. *curta*  
*Nitzschia gracilis*  
*Cyatopleura solea*  
*Surirella ovata*

† ver apéndice.

LISTA 3. FLORA POTENCIAL DE LAS HUERTAS.

DIVISION SCHIZOPHYTA.

*Aphanothece microscopica*  
*Dermocarpa clavata*  
*Dermocarpa versicolor*  
*Pleurocapsa minor*  
*Chamaesiphon confervicola*  
*Stichosiphon sansibaricus*  
*Hapalosiphon intricatus*  
*Hapalosiphon welwitschii*  
*Plectonema thomasinianum*  
*Anabaenopsis tanganyikae*  
*Nostoc* sp. 1  
*Lyngbya aerugenio-coerulea*  
*Lyngbya allorgei*  
*Lyngbya latissima*  
*Lyngbya magnifica*  
*Lyngbya major*  
*Lyngbya martensiana*  
*Lyngbya putealis*  
*Lyngbya subconfervoides*  
*Lyngbya taylorii*  
*Microcoleus acutissimus*  
*Microcoleus lacustris*  
*Microcoleus paludosus*  
*Microcoleus sociatus*  
*Oscillatoria pseudogeminata*  
*Oscillatoria sancta*  
*Phormidium retzii*

DIVISION CHLOROPHYTA.

*Stigeoclonium flagelliferum*  
*Stigeoclonium stagnatile*  
*Rhizoclonium funtanum*  
*Rhizoclonium hieroglyphicum*  
*Chara canescens*

DIVISION CHROMOPHYTA.

*Vaucheria* sp. 1  
*Biddulphia levis*  
*Terpsinoe musica*  
*Cocconeis placentula* var. *lineata*  
*Amphora ovalis*  
*Caloneis bacillum* var. *bacillum*  
*Caloneis permagna*  
*Cymbella cistula*  
*Gomphonema intricatum*  
*Gomphonema parvulum* var. *parvulum*  
*Gomphonema ventricosum* var. *ventricosum*  
*Gyrosigma spencerii* var. *spencerii*  
*Navicula mutica*  
*Navicula subrhynchocephala*  
*Pinularia major* var. *linearis*  
*Rhopalodia gibba*  
*Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*  
*Rhopalodia gibberula*  
*Nitzschia amphibia*  
*Nitzschia* sp. 1

LISTA 4. FLORA POTENCIAL DE LA FUNDICION.

DIVISION SCHIZOPHYTA.

*Aphanotece saxicola*  
*Chroococcus einor*  
*Chroococcus minutus*  
*Sloetthece esbranacea*  
*Sloetthece palea*  
*Sloetthece rupestris*  
*Sloetthece saxensis*  
*Chlorogloea microcystoides*  
*Chroococcopsis* sp. 1  
*Nyctocarcina* sp.  
*Hapalesiphon welwitschii*  
*Plectonaea gracillima*  
*Plectonaea thomasiianus*  
*Plectonaea wolkei*  
*Scytonema coactile*  
*Calothrix fusca*  
*Lymnobia aeruginosa-caerulea*  
*Lymnobia allorgei*  
*Lymnobia arachnoidea*  
*Lymnobia circoscrita*  
*Lymnobia dipetii*  
*Lymnobia lagerheimii*  
*Lymnobia carolegensis*  
*Lymnobia putealis*  
*Lymnobia rivulariarum*  
*Lymnobia taylorii*  
*Microcoleus lacustris*  
*Microcoleus paludosus*  
*Microcoleus sociatus*  
*Oscillatoria gentianiana*  
*Oscillatoria muscicola*  
*Oscillatoria olearii*  
*Oscillatoria pseudopinnata*  
*Oscillatoria solandica*  
*Oscillatoria subbrevis*  
*Oscillatoria tollie*  
*Phaeodictyon valderianum*

DIVISION CHLOROPHYTA.

*Tetraspora* sp. 1  
*Chlorococcus* sp. 1  
*Microspora quadrata*  
*Schizocarpis teiblerii*  
*Stigeoclonium attenuatum*  
*Stigeoclonium flagelliferum*  
*Stigeoclonium stagnatile*  
*Stigeoclonium tenue*  
*Chlorostylus* sp. 1  
*Microchaetium* sp. 1  
*Desmodium* sp. 1  
*Desmodium* sp. 2  
*Cladophora glomerata* var. *crassior*  
*Pitochora anoreana*  
*Rhizoclonium hieroglyphicum*  
*Mougeotia* sp. 1

*Spirogyra* sp. 1  
*Spirogyra* sp. 2  
*Spirogyra* sp. 3  
*Closterium acerisum* var. *borzei*  
*Nitzschia flexilis*

DIVISION RHODOPHYTA.

*Cocconeopsis* sp. 1  
*Aucoumella* sp. 1

DIVISION CHROMOPHYTA.

*Valoniopsis* sp. 1  
*Cyclotella meneghiniana*  
*Stephanodiscus astraea* var. *interactus*  
*Stephanodiscus niagarae*  
*Poddulonia levys*  
*Tetraselmis australis*  
*Acroanthus setigera* var. *setigera*  
*Acroanthus lanceolata*  
*Cocconeis cloaculata* var. *lineata*  
*Acropora ovalis*  
*Colomesa solaris*  
*Citrella leucoceros*  
*Citrella vagabunda*  
*Diploneis ovalis*  
*Diploneis ovalis* var. *ovella*  
*Scenedesmus carvulus* var. *carvulus*  
*Scenedesmus succulentus* var. *succulentus*  
*Scenedesmus truncatus* var. *truncatus*  
*Emersonella ventriculosus* var. *ventriculosus*  
*Synosigma spencerii* var. *spencerii*  
*Synosigma spencerii* var. *spiciferum*  
*Navicula craticulata*  
*Navicula radiosa* var. *parva*  
*Navicula radiosa* var. *smalla*  
*Navicula subrhynchocephala*  
*Pleurosigma australe* var. *australe*  
*Rhodolindia gibberula*  
*Rhodolindia parvella*  
*Nitzschia anophibia*  
*Nitzschia clausii*  
*Nitzschia ignota*  
*Nitzschia pseudofonnicula*  
*Cymbella pura* sp. 1  
*Spirirella tenera* var. *nervosa*

LISTA 5. FLORA POTENCIAL DE XICATACOTLA.

DIVISION SCHIZOPHYTA.

*Chroococcus indicus*  
*Chroococcus turgidus*  
*Calothrix fusca*  
*Lyngbya diguetii*  
*Lyngbya kuetzingii*  
*Oscillatoria curviceps*  
*Oscillatoria obscura*  
*Oscillatoria proteus*  
*Oscillatoria tenuis*

DIVISION CHLOROPHYTA.

*Scenedesmus armatus*  
*Scenedesmus longus* var. *brevispinna*  
*Stigeoclonium stagnatile*  
*Stigeoclonium tenue*  
*Oedogonium* sp. 3  
*Cladophora glomerata* var. *crassior*  
*Spirogyra* sp. 2  
*Closterium* sp. 1

DIVISION RHODOPHYTA.

*Compsopogon* sp. 2  
*Audouinella* sp. 2

DIVISION CHROMOPHYTA.

*Vaucheria* sp. 1  
*Cyclotella meneghiniana*  
*Biddulphia levis*  
*Synedra gaillonii* var. *gaillonii*  
*Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta*  
*Amphipleura lindheimeri* var. *lindheimeri*  
*Amphora ovalis*  
*Amphora ovalis* var. *pediculus*  
*Caloneis permagna*  
*Cymbella tumida* var. *tumida*  
*Gomphonema ventricosum* var. *ventricosum*  
*Gyrosigma spenarii* var. *curvula*  
*Navicula cuspidata* var. *cuspidata*  
*Navicula mutica* var. *cohnii*  
*Navicula pseudonivalis*  
*Denticula elegans* f. *valida*  
*Nitzschia claussi*  
*Nitzschia commutata*  
*Nitzschia compressa*  
*Nitzschia heufleriana*  
*Nitzschia agnita*  
*Cymatopleura solea*  
*Surirella tenera* var. *nervosa*  
*Surirella ovata*

CUADRO 1. DISTRIBUCION DE ESPECIES POR LOCALIDAD.

ESPECIES.	1	2	3	4
<b>DIVISION SCHIZOPHYTA</b>				
<i>Aphanothece microscopica</i>		x		
<i>Aphanothece saxicola</i>			x	
<i>Chroococcus indicus</i>				x
<i>Chroococcus minor</i>			x	
<i>Chroococcus minutus</i>	x		x	
<i>Chroococcus turgidus</i>				x
<i>Gloeothece membranacea</i>			x	
<i>Gloeothece palea</i>	x		x	
<i>Gloeothece rupestris</i>			x	
<i>Gloeothece samoensis</i>			x	
<i>Herismopedia punctata</i>	x			x
<i>Microcystis incerta</i>	x			
<i>Chlorogloea microcystoides</i>			x	
<i>Chroococcopsis</i> sp. 1			x	
<i>Myxosarcina</i> sp. 1	x		x	
<i>Dermocarpa clavata</i>		x		
<i>Dermocarpa versicolor</i>		x		
<i>Pleurocapsa minor</i>		x		
<i>Chamaesiphon confervicola</i>		x		
<i>Chamaesiphon incrustans</i>	x			
<i>Stichosiphon sansibaricus</i>	x	x		
<i>Hapalosiphon intricatus</i>		x		
<i>Hapalosiphon welwitschii</i>		x	x	
<i>Plectonema gracillium</i>			x	
<i>Plectonema nostocorum</i>	x			
<i>Plectonema thomasinianum</i>		x	x	
<i>Plectonema wollet</i>			x	
<i>Scytonema coactile</i>			x	
<i>Calothrix fusca</i>	x		x	x
<i>Calothrix membranacea</i>	x			

1. = Huautla.

2. = Las Huertas.

3. = La Fundición.

4. = Xicatcotla.

## CONTINUACION DEL CUADRO 1.

ESPECIES.	1	2	3	4
<i>Homoeothrix sinensis</i>	x			
<i>Homoeothrix</i> sp. 1	x			
<i>Anabaenopsis tanganyikae</i>		x		
<i>Nostoc</i> sp. 1	x	x		
<i>Lyngbya aerugineo-caerulea</i>	x	x	x	
<i>Lyngbya allorgei</i>		x	x	
<i>Lyngbya arachnoidea</i>			x	
<i>Lyngbya circumcreta</i>			x	
<i>Lyngbya digueti</i>	x		x	x
<i>Lyngbya kuetsingii</i>	x			x
<i>Lyngbya lagerheimii</i>			x	
<i>Lyngbya latissima</i>	x	x		
<i>Lyngbya magnifica</i>	x	x		
<i>Lyngbya major</i>	x	x		
<i>Lyngbya martensiana</i>	x	x		
<i>Lyngbya perelegans</i>			x	
<i>Lyngbya putealis</i>	x	x	x	
<i>Lyngbya rivulariarum</i>			x	
<i>Lyngbya stagnina</i>	x			
<i>Lyngbya subconferuoides</i>	x	x	/	
<i>Lyngbya taylorii</i>		x	x	
<i>Microcoleus acutissimus</i>	x	x		
<i>Microcoleus lacustris</i>			x	
<i>Microcoleus paludosus</i>		x	x	
<i>Microcoleus sociatus</i>		x	x	
<i>Oscillatoria curviceps</i>				x
<i>Oscillatoria gettieriana</i>			x	
<i>Oscillatoria numidica</i>			x	
<i>Oscillatoria obscura</i>				x
<i>Oscillatoria okenii</i>	x		x	
<i>Oscillatoria proteus</i>				x
<i>Oscillatoria pseudogeminata</i>		x	x	

1. = Huautla.

2. = Las Huertas.

3. = La Fundición.

4. = Xicatatotla.



## CONTINUACION DEL CUADRO 1.

ESPECIES.	1	2	3	4
<i>Oscillatoria sancta</i>		x		
<i>Oscillatoria splendida</i>			x	
<i>Oscillatoria subbrevis</i>			x	
<i>Oscillatoria tenuis</i>	x			x
<i>Phormidium molle</i>			x	
<i>Phormidium retzii</i>		x		
<i>Phormidium valderianum</i>			x	
<i>Spirulina major</i>	x			
<i>Blennothrix ganeshii</i> <sup>*</sup>	x			

## DIVISION CHLOROPHYTA

<i>Tetraspora</i> sp. 1			x	
<i>Gloeocystis</i> sp. 1	x			
<i>Charactum</i> sp. 1	x			
<i>Chlorococcum</i> sp. 1			x	
<i>Palmella muscosa</i>	x			
<i>Scenedesmus abundans</i>				
var. <i>brevicauda</i>	x			
<i>Scenedesmus acutus</i>	x			
<i>Scenedesmus armatus</i>	x			x
<i>Scenedesmus incrassatulus</i>	x			
<i>Scenedesmus longus</i>				
var. <i>brevispina</i>				x
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>	x			
<i>Pediastrum boryanum</i>	x			
<i>Ulothrix cylindricum</i>	x			
<i>Ulothrix zonata</i>	x			
<i>Uronema elongatum</i>	x			
<i>Microspora quadrata</i>			x	
<i>Schizomeris leiblenii</i>	x		x	
<i>Stigeoclonium attenuatum</i>			x	

1. = Huautla.

2. = Las Huertas.

\* ver apéndice.

3. = La Fundición.

4. = Xicatcotla.

CONTINUACION DEL CUADRO 1.

ESPECIES.	1	2	3	4
<i>Stigeoclonium flagelliferum</i>		x	x	
<i>Stigeoclonium stagnatile</i>	x	x	x	x
<i>Stigeoclonium tenue</i>			x	x
<i>Chlorotylum</i> sp. 1			x	
<i>Microthamnion</i> sp. 1			x	
<i>Oedogonium</i> sp. 1	x		x	
<i>Oedogonium</i> sp. 2	x		x	
<i>Oedogonium</i> sp. 3				x
<i>Oedogonium</i> sp. 4	x			
<i>Cladophora glomerata</i> var. <i>crassior</i>	x		x	x
<i>Pilthophora mooreana</i>			x	
<i>Rhizoclonium fontanum</i>		x		
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>		x	x	
<i>Hougeotia</i> sp. 1			x	
<i>Spirogyra</i> sp. 1			x	
<i>Spirogyra</i> sp. 2	x		x	x
<i>Spirogyra</i> sp. 3			x	
<i>Spirogyra</i> sp. 4	x			
<i>Spirogyra</i> sp. 5	x			
<i>Closterium acerosum</i> var. <i>borget</i>			x	
<i>Closterium teibleinii</i>	x			
<i>Closterium</i> sp. 1				x
<i>Cosmarium bioculatum</i>	x			
<i>Cosmarium subcostatum</i>	x			
<i>Chara canescens</i>		x		
<i>Nitella flexilis</i>			x	
<b>DIVISION RHODOPHYTA</b>				
<i>Compsopogon</i> sp. 1			x	
<i>Compsopogon</i> sp. 2	x			x

1. = Huautla.  
2. = Las Huertas.

3. = La Fundición.  
4. = Xicatcatla.

CONTINUACION DEL CUADRO 1.

ESPECIES.	1	2	3	4
<i>Audouinella</i> sp. 1			x	
<i>Audouinella</i> sp. 2	x			x
<b>DIVISION CHROMOPHYTA</b>				
<i>Vaucheria</i> sp. 1		x	x	x
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	x		x	x
<i>Melosira granulata</i>				
var. <i>angustissima</i>	x			
<i>Stephanodiscus astraea</i>				
var. <i>intermedia</i>			x	
<i>Stephanodiscus niagarae</i>			x	
<i>Biddulphia levis</i>	x	x	x	x
<i>Terpsinoe musica</i>		x	x	
<i>Synedra gallionii</i>				
var. <i>gallionii</i>				x
<i>Synedra ulna</i>	x			
<i>Synedra ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i>				
f. <i>mediocontracta</i>	x			x
<i>Eunotia valida</i>	x			
<i>Achnanthes exigua</i> var. <i>exigua</i>	x		x	
<i>Achnanthes inflata</i>				
var. <i>inflata</i>	x			
<i>Achnanthes lanceolata</i>			x	
<i>Cocconeis placentula</i>				
var. <i>lineata</i>	x	x	x	
<i>Amphipleura lindheimeri</i>				
var. <i>lindheimeri</i>				x
<i>Amphora ovalis</i>		x	x	x
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>				x
<i>Caloneis bacillum</i>				
var. <i>bacillum</i>		x		
<i>Caloneis molaris</i>			x	

1. = Huautla.  
2. = Las Huertas.

3. = La Fundición.  
4. = Xicatacotla.

CONTINUACION DEL CUADRO 1.

ESPECIES.	1	2	3	4
<i>Caloneis permagna</i>		x		x
<i>Cymbella affinis</i>	x			
<i>Cymbella cistula</i>		x		
<i>Cymbella leptoceros</i>			x	
<i>Cymbella mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	x			
<i>Cymbella tunida</i> var. <i>tunida</i>				x
<i>Cymbella ventricosa</i>			x	
<i>Diploneis ovalis</i>			x	
<i>Diploneis puella</i> var. <i>puella</i>				
<i>Gomphonema intricatum</i>		x		
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i>		x	x	
<i>Gomphonema subclavatum</i> var. <i>subclavatum</i>			x	
<i>Gomphonema truncatum</i> var. <i>truncatum</i>			x	
<i>Gomphonema ventricosum</i> var. <i>ventricosum</i>	x	x	x	x
<i>Gyrosigma spencerii</i> var. <i>spencerii</i>		x	x	
<i>Gyrosigma spencerii</i> var. <i>curvula</i>				x
<i>Gyrosigma spencerii</i> var. <i>nodiferum</i>			x	
<i>Navicula confervacea</i> var. <i>confervacea</i>	x			
<i>Navicula cryptocephala</i>			x	
<i>Navicula cuspidata</i> var. <i>cuspidata</i>	x			x
<i>Navicula mutica</i>	x	x		
<i>Navicula mutica</i> var. <i>cohnii</i>				x

1. = Huautla.  
2. = Las Huertas.

3. = La Fundición.  
4. = Xicatcotla.

## CONTINUACION DEL CUADRO 1.

ESPECIES.	1	2	3	4
<i>Navicula pseudontualis</i>	x			x
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>parva</i>			x	
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>tenella</i>			x	
<i>Navicula subrhynchocephala</i>	x	x	x	
<i>Pinnularia interrupta</i>	x			
<i>Pinnularia major</i> var. <i>linearis</i>		x		
<i>Pleurosigma australe</i> var. <i>australe</i>			x	
<i>Stauroneis anceps</i> var. <i>anceps</i>	x			
<i>Denticula elegans</i> f. <i>valida</i>	x			x
<i>Rhopalodia gibba</i>		x		
<i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>ventricosa</i>		x		
<i>Rhopalodia gibberula</i>		x		
<i>Rhopalodia parallela</i>		x	x	
<i>Nitzschia agnita</i>				x
<i>Nitzschia amphibia</i>		x	x	
<i>Nitzschia clausii</i>			x	x
<i>Nitzschia commutata</i>				x
<i>Nitzschia compressa</i>				x
<i>Nitzschia denticula</i> var. <i>curta</i>				
<i>Nitzschia gracilis</i>	x			
<i>Nitzschia heufleriana</i>				x
<i>Nitzschia ignorata</i>			x	
<i>Nitzschia pseudofonticula</i>			x	
<i>Nitzschia</i> ps. 1		x		
<i>Cymatopleura solea</i>	x		x	x
<i>Surirella tenera</i> var. <i>nervosa</i>			x	x
<i>Surirella ovata</i>	x			x

1. = Huautla.  
2. = Las Huertas.

3. = La Fundición.  
4. = Xicatcotla.

CUADRO 2. DISTRIBUCION TEMPORAL DE LAS ESPECIES EN LA CUENCA BAJA DEL RIO AMACUZAC, MORELOS.

ESPECIES.	COLECTA.						
	1	2	3	4	5	6	7
<b>DIVISION SCHIZOPHYTA</b>							
<i>Aphanothece microscopica</i>					x		
<i>Aphanothece saxicola</i>		x					
<i>Chroococcus indicus</i>				x			
<i>Chroococcus minor</i>		x					
<i>Chroococcus minutus</i>		x		x			
<i>Chroococcus turgidus</i>				x			
<i>Gloeothece membranacea</i>		x					
<i>Gloeothece palea</i>		x					x
<i>Gloeothece rupestris</i>		x					
<i>Gloeothece samoensis</i>		x					
<i>Merismopedia punctata</i>				x			x
<i>Microcystis incerta</i>				x			
<i>Chlorogloea microcystoides</i>		x					
<i>Chroococcopsis</i> sp. 1		x					
<i>Myxosarcina</i> sp. 1		x		x			
<i>Dermocarpa clavata</i>							x
<i>Dermocarpa versicolor</i>							x
<i>Pleurocapsa minor</i>		x				x	
<i>Chamaesiphon confervicola</i>						x	
<i>Chamaesiphon incrustans</i>							x
<i>Stichosiphon sansibaricus</i>					x		x
<i>Hapalosiphon intricatus</i>					x		
<i>Hapalosiphon welwitschii</i>		x					x
<i>Plectonema gracillium</i>							x
<i>Plectonema nostocorum</i>							x
<i>Plectonema thomasianum</i>					x		x
<i>Plectonema wollet</i>	x						
<i>Scytonema coactile</i>	x						
<i>Calothrix fusca</i>		x					x
<i>Calothrix membranacea</i>					x		
<i>Homoeothrix sinensis</i>							x

COTINUACION DEL CUADRO 2.

ESPECIES.	COLECTA.						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Homoethrix</i> sp. 1				x			
<i>Anabaenopsis tanganyikae</i>			x				
<i>Nostoc</i> sp. 1				x			x
<i>Lyngbya aerugineo-caerulea</i>		x		x	x	x	
<i>Lyngbya allorgei</i>	x	x				x	
<i>Lyngbya arachnoidea</i>	x						
<i>Lyngbya circumcreta</i>		x					
<i>Lyngbya diguetii</i>	x	x					x
<i>Lyngbya kuetzingii</i>				x			x
<i>Lyngbya lagerheimii</i>		x					
<i>Lyngbya latissima</i>					x		x
<i>Lyngbya magnifica</i>					x		x
<i>Lyngbya major</i>					x		x
<i>Lyngbya nartensiana</i>					x	x	x
<i>Lyngbya perelegans</i>		x					
<i>Lyngbya putealis</i>	x		x	x	x	x	x
<i>Lyngbya rivulariarum</i>		x					
<i>Lyngbya stagnina</i>					x		
<i>Lyngbya subconferuoides</i>						x	x
<i>Lyngbya taylorii</i>		x				x	
<i>Microcoleus acutissimus</i>					x		x
<i>Microcoleus lacustris</i>	x					x	
<i>Microcoleus paludosus</i>		x	x			x	
<i>Microcoleus sociatus</i>		x			x		
<i>Oscillatoria curviceps</i>				x			
<i>Oscillatoria gettleriana</i>		x					
<i>Oscillatoria numidica</i>		x					
<i>Oscillatoria obscura</i>				x			
<i>Oscillatoria okenii</i>		x		x			
<i>Oscillatoria proteus</i>				x			
<i>Oscillatoria pseudogeminata</i>	x	x			x		
<i>Oscillatoria sancta</i>			x		x		

COTINUACION DEL CUADRO 2.

ESPECIES.	COLECTA.						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Oscillatoria splendida</i>		x					
<i>Oscillatoria subbrevis</i>	x						
<i>Oscillatoria tenuis</i>		x					x
<i>Phormidium molle</i>		x					
<i>Phormidium retzii</i>			x				
<i>Phormidium valderianum</i>	x						
<i>Spirulina maior</i>				x			
<i>Blennothrix ganeshii</i> *							x
<b>DIVISION CHLOROPHYTA</b>							
<i>Tetraspora</i> sp. 1	x						
<i>Gloeoecystis</i> sp. 1							x
<i>Characium</i> sp. 1				x			
<i>Chlorococcum</i> sp. 1	x						
<i>Palmella muscosa</i>							x
<i>Scenedesmus abundans</i>							x
var. <i>brevicauda</i>							x
<i>Scenedesmus acutus</i>							x
<i>Scenedesmus armatus</i>				x			
<i>Scenedesmus incrassatulus</i>							x
<i>Scenedesmus longus</i>							
var. <i>brevispina</i>				x			
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>				x			x
<i>Pediastrum boryanum</i>							x
<i>Ulothrix cylindricum</i>				x			
<i>Ulothrix sonata</i>							x
<i>Uronema elongatum</i>				x			
<i>Microspora quadrata</i>	x						
<i>Schizomeris leiblenii</i>	x			x			x
<i>Stigeoclonium attenuatum</i>		x					
<i>Stigeoclonium flagelliferum</i>		x					
<i>Stigeoclonium stagnatile</i>			x	x	x	x	
<i>Stigeoclonium tenue</i>	x	x		x	x		



COTINUACION DEL CUADRO 2.

ESPECIES.	COLECTA.						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Chlorotyltum</i> sp. 1		x					
<i>Microthamnion</i> sp. 1		x					
<i>Oedogonium</i> sp. 1	x			x			x
<i>Oedogonium</i> sp. 2		x					x
<i>Oedogonium</i> sp. 3				x			
<i>Oedogonium</i> sp. 4				x			x
<i>Cladophora glomerata</i> var. <i>crassior</i>	x			x			x
<i>Plithophora mooreana</i>	x						
<i>Rhizoclonium fontanum</i>						x	
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	x		x			x	
<i>Mougeotia</i> sp. 1		x					
<i>Spirogyra</i> sp. 1	x						
<i>Spirogyra</i> sp. 2	x			x			x
<i>Spirogyra</i> sp. 3	x						
<i>Spirogyra</i> sp. 4				x			
<i>Spirogyra</i> sp. 5				x			
<i>Closterium acerosum</i> var. <i>borgei</i>	x						
<i>Closterium leibeinii</i>							x
<i>Closterium</i> sp. 1				x			
<i>Cosmarium bioculatum</i>							x
<i>Cosmarium subcostatum</i>							x
<i>Chara canescens</i>							x
<i>Nitella flexilis</i>	x						
<b>DIVISION RHODOPHYTA</b>							
<i>Compsopogon</i> sp. 1	x						
<i>Compsopogon</i> sp. 2				x			x
<i>Audouinella</i> sp. 1	x						x
<i>Audouinella</i> sp. 2		x					

**DIVISION CHROMOPHYTA**

COTINUACION DEL CUADRO 2.

ESPECIES.	COLECTA.						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Vaucheria</i> sp. 1	x		x	x			x
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	x			x			x
<i>Helosira granulata</i>							
var. <i>angustissima</i>							x
<i>Stephanodiscus astraea</i>							
var. <i>intermedia</i>	x						
<i>Stephanodiscus niagarae</i>	x						
<i>Biddulphia levis</i>	x			x			x
<i>Terpsinoe musica</i>	x		x		x		x
<i>Synedra gailionii</i>							
var. <i>gailionii</i>				x			
<i>Synedra ulna</i>							x
<i>Synedra ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i>							
f. <i>mediocontracta</i>				x			x
<i>Eunotia valida</i>				x			
<i>Achnanthes exigua</i> var. <i>exigua</i>							x
<i>Achnanthes inflata</i>							
var. <i>inflata</i>							x
<i>Achnanthes lanceolata</i>	x						
<i>Cocconeis placentula</i>							
var. <i>lineata</i>	x						x
<i>Amphipleura lindheimeri</i>							
var. <i>lindheimeri</i>				x			
<i>Amphora ovalis</i>	x		x	x			
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>				x			
<i>Caloneis bacillum</i>							
var. <i>bacillum</i>							x
<i>Caloneis molaris</i>							x
<i>Caloneis permagna</i>				x	x		
<i>Cymbella affinis</i>							x
<i>Cymbella cistula</i>			x				
<i>Cymbella leptoceros</i>	x						
<i>Cymbella mexicana</i>							

COTINUACION DEL CUADRO 2.

ESPECIES.	COLECTA.						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Vaucheria</i> sp. 1	x		x	x			x
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	x			x			x
<i>Melosira granulata</i>							
var. <i>angustissima</i>							x
<i>Stephanodiscus astraea</i>							
var. <i>intermedia</i>	x						
<i>Stephanodiscus niagarae</i>	x						
<i>Biddulphia levis</i>	x			x			x
<i>Terpsinoe musica</i>	x		x		x		x
<i>Synedra gailionii</i>							
var. <i>gailionii</i>				x			
<i>Synedra ulna</i>							x
<i>Synedra ulna</i> var. <i>oxyrhynchus</i>							
f. <i>mediocontracta</i>				x			x
<i>Eunotia valida</i>				x			
<i>Achnanthes exigua</i> var. <i>exigua</i>							x
<i>Achnanthes inflata</i>							
var. <i>inflata</i>							x
<i>Achnanthes lanceolata</i>	x						
<i>Cocconeis placentula</i>							
var. <i>lineata</i>	x						x
<i>Amphipleura lindheimeri</i>							
var. <i>lindheimeri</i>				x			
<i>Amphora ovalis</i>	x		x	x			
<i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i>				x			
<i>Caloneis bacillum</i>							
var. <i>bacillum</i>							x
<i>Caloneis molaris</i>							x
<i>Caloneis permagna</i>				x	x		
<i>Cymbella affinis</i>							x
<i>Cymbella cistula</i>			x				
<i>Cymbella leptoceros</i>	x						
<i>Cymbella mexicana</i>							

COTINUACION DEL CUADRO 2.

ESPECIES.	COLECTA.						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Var. mexicana</i>				x			
<i>Cymbella tumida</i> var. <i>tumida</i>				x			
<i>Cymbella ventricosa</i>							x
<i>Diploneis ovalis</i>	x						
<i>Diploneis puella</i> var. <i>puella</i>							x
<i>Gomphonema intricatum</i>					x		
<i>Gomphonema parvulum</i>							
var. <i>parvulum</i>	x					x	
<i>Gomphonema subclavatum</i>							
var. <i>subclavatum</i>	x						
<i>Gomphonema truncatum</i>							
var. <i>truncatum</i>	x						
<i>Gomphonema ventricosum</i>							
var. <i>ventricosum</i>	x			x			x
<i>Gyrosigma spencerii</i>							
var. <i>spencerii</i>	x						x
<i>Gyrosigma spencerii</i>							
var. <i>curvula</i>				x			
<i>Gyrosigma spencerii</i>							
var. <i>nodiferum</i>	x						
<i>Navicula confervacea</i>							
var. <i>confervacea</i>							x
<i>Navicula cryptocephala</i>	x						
<i>Navicula cuspidata</i>							
var. <i>cuspidata</i>				x			x
<i>Navicula mutica</i>				x	x		
<i>Navicula mutica</i> var. <i>cohnii</i>							x
<i>Navicula pseudonivalis</i>							x
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>parva</i>	x						
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>tenella</i>	x						
<i>Navicula subrhyncocephala</i>	x						x
<i>Pinularia interrupta</i>							x
<i>Pinularia major</i> var. <i>linearis</i>							x

COTINUACION DEL CUADRO 2.

ESPECIES.	COLECTA.						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Pleurosigma australe</i>							
var. <i>australe</i>	x						
<i>Stauroneis anceps</i> var. <i>anceps</i>				x			x
<i>Denticula elegans</i> f. <i>valida</i>				x			
<i>Rhopalodia gibba</i>			x		x		
var. <i>ventricosa</i>					x		
<i>Rhopalodia gibberula</i>					x		x
<i>Rhopalodia parallela</i>							x
<i>Nitzschia agnita</i>				x			
<i>Nitzschia amphibia</i>							x
<i>Nitzschia clausii</i>	x						x
<i>Nitzschia commutata</i>				x			
<i>Nitzschia compressa</i>							x
<i>Nitzschia denticula</i>							
var. <i>curia</i>							x
<i>Nitzschia gracilis</i>							x
<i>Nitzschia heuflertiana</i>				x			
<i>Nitzschia ignorata</i>							x
<i>Nitzschia pseudofonticula</i>	x						
<i>Nitzschia</i> sp. 1							x
<i>Cymatopleura solea</i>	x			x			x
<i>Surirella tenera</i> var. <i>nervosa</i>	x			x			
<i>Surirella ovata</i>				x			x

CLAVE:

1. Noviembre de 1983 (lluvias).
2. Septiembre de 1990 (lluvias).
3. Febrero de 1991 (secas).
4. Marzo de 1991 (secas).
5. Mayo de 1991 (secas).

6. Junio de 1991 (lluvias).
  7. Septiembre de 1991 (lluvias).
- \* ver apéndice.

CUADRO 3. DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LAS ESPECIES.

ESPECIES.	ESTACION.	
	Lluvias	Secas
<b>DIVISION SCHIZOPHYTA</b>		
<i>Aphanethea microscopica</i>		x
<i>Aphanethea saricola</i>	x	
<i>Chroococcus indicus</i>		x
<i>Chroococcus minor</i>	x	
<i>Chroococcus sinuatus</i>	x	x
<i>Chroococcus turgidus</i>		x
<i>Stoerothece membranacea</i>	x	
<i>Stoerothece sales</i>	x	
<i>Stoerothece ruscustris</i>	x	
<i>Stoerothece sanonensis</i>	x	
<i>Merisocaccia punctata</i>	x	x
<i>Microcystis incerta</i>		x
<i>Chloroglypha microscopica</i>	x	
<i>Chroococcopsis</i> sp. 1	x	
<i>Hydrocolea</i> sp. 1	x	x
<i>Derococcus clavatus</i>	x	
<i>Derococcus versicolor</i>	x	
<i>Pleurococcus minor</i>	x	
<i>Chamaesiphon confervicola</i>	x	
<i>Chamaesiphon incrustans</i>	x	
<i>Stichosiphon sanctibaronis</i>	x	x
<i>Hacalosisiphon intricatus</i>		x
<i>Hacalosisiphon websterianii</i>	x	
<i>Plectonaea gracillima</i>	x	
<i>Plectonaea rustocorua</i>	x	
<i>Plectonaea thomasiarum</i>	x	x
<i>Plectonaea volles</i>	x	
<i>Scytonema coactile</i>	x	
<i>Dalothrix fusca</i>	x	
<i>Calothrix membranacea</i>		x
<i>Hosceothrix sinensis</i>	x	
<i>Hosceothrix</i> sp. 1		x
<i>Anabaenopsis tanganyikae</i>	x	
<i>Nostoc</i> sp. 1	x	x
<i>Lyngbya aeruginosa-coerulea</i>	x	x
<i>Lyngbya allorgei</i>	x	
<i>Lyngbya arachnoides</i>	x	
<i>Lyngbya circumscrita</i>	x	
<i>Lyngbya digitata</i>	x	
<i>Lyngbya hutchingsii</i>	x	x
<i>Lyngbya legerbrosii</i>	x	
<i>Lyngbya latissima</i>	x	x
<i>Lyngbya magnifica</i>	x	x
<i>Lyngbya major</i>	x	x
<i>Lyngbya martiniana</i>	x	x
<i>Lyngbya serotiana</i>	x	
<i>Lyngbya suturalis</i>	x	x
<i>Lyngbya rivalis</i>	x	

ESPECIES.	ESTACION.	
	Lluvias	Secas
<i>Lyngbya staqina</i>		x
<i>Lyngbya subconfervica</i>	x	
<i>Lyngbya Taylorii</i>	x	
<i>Microcoleus acutissimus</i>	x	x
<i>Microcoleus lacustris</i>	x	
<i>Microcoleus salicinus</i>	x	x
<i>Microcoleus sociatus</i>	x	x
<i>Oscillatoria curvica</i>	x	x
<i>Oscillatoria gelilariana</i>	x	
<i>Oscillatoria hantzschii</i>	x	
<i>Oscillatoria obtusa</i>		x
<i>Oscillatoria okeni</i>	x	x
<i>Oscillatoria proteus</i>	x	x
<i>Oscillatoria pseudopinnata</i>	x	x
<i>Oscillatoria sancta</i>	x	
<i>Oscillatoria solitaria</i>	x	
<i>Oscillatoria subserena</i>	x	
<i>Oscillatoria tenuis</i>	x	
<i>Phormidium molle</i>	x	
<i>Phormidium rotundum</i>	x	
<i>Phormidium valdeianum</i>	x	
<i>Scenedesmus major</i>	x	
<i>Stenothrix japonica</i>	x	
<b>DIVISION CHLOROPHYTA</b>		
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	x	
<i>Stenocystis</i> sp. 1	x	
<i>Charactis</i> sp. 1		x
<i>Chlorococcus</i> sp. 1	x	
<i>Falkenbergia</i>	x	
<i>Scenedesmus abundans</i>	x	
var. <i>bravissima</i>	x	
<i>Scenedesmus acutus</i>	x	
<i>Scenedesmus aratus</i>	x	
<i>Scenedesmus intransitus</i>	x	
<i>Scenedesmus longus</i>	x	
var. <i>bravissima</i>	x	x
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>	x	x
<i>Pediastrum berylanum</i>	x	x
<i>Ulothrix cylindrica</i>	x	
<i>Ulothrix conata</i>	x	
<i>Uronema elongatum</i>	x	x
<i>Microcystis quadrata</i>	x	
<i>Stigeoclonium leiblei</i>	x	x
<i>Stigeoclonium attenuatum</i>	x	
<i>Stigeoclonium flagelliferum</i>	x	
<i>Stigeoclonium streptella</i>	x	x
<i>Stigeoclonium tenue</i>	x	x
<i>Chlorocytium</i> sp. 1	x	

CUADRO 3. DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LAS ESPECIES.

ESPECIES.	ESTACION.		ESPECIES.	ESTACION.	
	Lluvias	Secas		Lluvias	Secas
<i>Microthamnion</i> sp. 1	x		<i>Dicconia glaucula</i>		
<i>Oedogonium</i> sp. 1	x	x	var. <i>lineata</i>	x	
<i>Oedogonium</i> sp. 2	x		<i>Aechmolegura lindheimeri</i>		
<i>Oedogonium</i> sp. 3		x	var. <i>lindheimeri</i>		x
<i>Oedogonium</i> sp. 4		x	<i>Aphora ovalis</i>	x	x
<i>Cladophora gloeocata</i>			<i>Aphora ovalis</i> var. <i>reticulata</i>		x
var. <i>crassior</i>	x	x	<i>Caloneis bacillus</i>		
<i>Pithochloa azoreana</i>	x		var. <i>bacillus</i>	x	
<i>Rhizoclonium fontanae</i>	x		<i>Caloneis olearia</i>	x	
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	x	x	<i>Caloneis ceratoga</i>		x
<i>Mougeotia</i> sp. 1	x		<i>Cybellia affinis</i>	x	
<i>Spirogyra</i> sp. 1	x		<i>Cybellia cristata</i>	x	
<i>Spirogyra</i> sp. 2	x	x	<i>Cybellia leucocarpa</i>	x	
<i>Spirogyra</i> sp. 3	x		<i>Cybellia mexicana</i>		
<i>Spirogyra</i> sp. 4		x	var. <i>mediana</i>		
<i>Spirogyra</i> sp. 5		x	<i>Cyrtella tunica</i> var. <i>tunica</i>		
<i>Cladocarpus aceratus</i>			<i>Cyrtella verticillata</i>	x	
var. <i>borsei</i>	x		<i>Dictonia ovalis</i>		
<i>Cladocarpus leibeleinii</i>	x		<i>Dictonia ovata</i> var. <i>ovata</i>	x	
<i>Cladocarpus</i> sp. 1		x	<i>Scolecoceros horridulus</i>		x
<i>Coscinotium punctulatum</i>	x		<i>Scolecoceros parvulus</i>		
<i>Coscinotium subcostatum</i>	x		var. <i>parvulus</i>		
<i>Chara canescens</i>	x		<i>Scolecoceros sublaevius</i>		
<i>Nitzschia flexilis</i>	x		var. <i>sublaevius</i>	x	
			<i>Scolecoceros truncatus</i>		
DIVISION RHODOPHYTA			var. <i>truncatus</i>	x	
<i>Cocconeis</i> sp. 1	x		<i>Scolecoceros verticillatus</i>		
<i>Cocconeis</i> sp. 2		x	var. <i>verticillatus</i>		
<i>Ancistrinella</i> sp. 1	x		<i>Syringopsis scancerii</i>		
<i>Ancistrinella</i> sp. 2	x		var. <i>scancerii</i>		
			<i>Syringopsis scancerii</i>		
DIVISION CHROMOPHYTA			var. <i>ovata</i>		
<i>Valoniopsis</i> sp. 1	x	x	<i>Syringopsis scancerii</i>		
<i>Cyrtella senegaliniana</i>	x	x	var. <i>nodifera</i>	x	
<i>Melosira granulata</i>			<i>Navicula confervacea</i>		
var. <i>angustiloba</i>	x		var. <i>confervacea</i>	x	
<i>Stephanodiscus astraea</i>			<i>Navicula cryptocostata</i>	x	
var. <i>intersedia</i>	x		<i>Navicula cuspidata</i>		
<i>Stephanodiscus niagarae</i>	x		var. <i>cuspidata</i>	x	
<i>Biddulphia levis</i>	x	x	<i>Navicula nutica</i>		x
<i>Terasinopsis mexicana</i>	x	x	<i>Navicula nutica</i> var. <i>johnii</i>	x	
<i>Synedra gallionii</i>			<i>Navicula pseudonivalis</i>	x	
var. <i>gallionii</i>		x	<i>Navicula radiosa</i> var. <i>carpa</i>	x	
<i>Synedra ulna</i>	x		<i>Navicula radiosa</i> var. <i>carpa</i>	x	
<i>Synedra ulna</i> var. <i>pyrithuchus</i>			<i>Navicula subrhynchocostata</i>	x	
f. <i>aeoicocontracta</i>	x		<i>Penularia intermedia</i>	x	
<i>Eunotia valida</i>		x	<i>Penularia major</i> var. <i>longicauda</i>	x	
<i>Achnanthes exigua</i> var. <i>exigua</i>	x		<i>Pleurosigma australe</i>		
<i>Achnanthes inflata</i> var. <i>inflata</i>	x		var. <i>australe</i>	x	
<i>Achnanthes lanceolata</i>	x		<i>Stauroneis anceps</i> var. <i>anceps</i>	x	x

CUADRO 3. DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LAS ESPECIES.

ESPECIES.	ESTACION.	
	Lluvias	Secas
<i>Denticula elegans</i> F. valida		x
<i>Rhacalodia gibba</i>		x
<i>Rhacalodia gibba</i>		
var. <i>ventricosa</i>		x
<i>Rhacalodia gibberula</i>	x	x
<i>Nitroschia agnita</i>		x
<i>Nitroschia anahibia</i>	x	
<i>Nitroschia clausii</i>	x	
<i>Nitroschia comutata</i>		x
<i>Nitroschia compressa</i>	x	
<i>Nitroschia denticula</i>		
var. <i>curca</i>	x	
<i>Nitroschia gracilis</i>	x	
<i>Nitroschia haufferaana</i>		x
<i>Nitroschia isopora</i>		x
<i>Nitroschia pseudofonscolii</i>	x	
<i>Nitroschia</i> sp. 1	x	
<i>Cynacoleura solana</i>	x	x
<i>Surirella tenera</i> var. <i>nervosa</i>	x	x
<i>Surirella ovata</i>	x	x

1 var. *strepicea*.



CUADRO 4. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES EN LOS AMBIENTES

ESPECIES	LOCALIDADES													
	HUAUTLA				LAS HIERTAS					LA FUNDICION			XICATACOTLA	
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2
DIVISION SCHIZOPHYTA														
Aphanothece microscopica						X								
Aphanothece saricola										X				
Chroococcus indicus													X	
Chroococcus minor										X				
Chroococcus minutus	X									V				
Chroococcus turgidus													V	
Gloeothece membranacea										X				
Gloeothece palea				X						X				
Gloeothece rupestris										X				
Gloeothece saxoensis										X				
Merismopedia punctata			X	X									X	X
Microcystis incerta		X	X											
Chlorogloea microcystoides										X				
Chroococcopsis sp. 1										X				
Myxosarcina sp. 1	X									X				
Derocarpa clavata								X						
Derocarpa versicolor								X						
Pleurocapsa minor								V			X			
Chamaesiphon confervicola								X						
Chamaesiphon crustans			X	X										
Stichosiphon sansibaricus		X	X					X						
Hapalosiphon intricatus						X	X	X						
Hapalosiphon wulfschii								X		X				
Plectonema gracillium								X						
Plectonema nostocorum			X											
Plectonema thomasiinum								X		X				
Plectonema wollei										X				
Scytonema coactile										X				
Calothrix fusca	X		X							X			X	
Calothrix membranacea	X									X				
Homoeothrix sinensis			X											
Homoeothrix sp. 1			X											
Anabaenopsis tanganyikae						X								
Nostoc sp. 1			X					X						
Lyngbya aerugineo-caerulea	X									X				
Lyngbya allorgei						X	X			X	X			
Lyngbya arachnoides										X				
Lyngbya circumcreta										X				
Lyngbya diguetii		X	X	X						X	X	X		X
Lyngbya kuetzingii	X			X						X	X	X		X
Lyngbya lagerheimii												V		
Lyngbya latissima		X				X	X							
Lyngbya magnifica		X				X	X							
Lyngbya major			X					X	X					
Lyngbya martensiana			X	X				X	X					
Lyngbya perelegans						X	X	X	X					
Lyngbya putealis	X	X	X			X	X	X	X			X		
Lyngbya rivulariarum												V		
Lyngbya stagnina	X	X												

CONTINUACION CUADRO 4

ESPECIES	LOCALIDADES													
	HUATLA				LAS FUERTAS					LA FUNDICION			ATACACOTLA	
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2
DIVISION SCHIZOPHYTA														
Lyngbya subconfervadae			x	x										
Lyngbya taylorii												x		
Microcoleus acutissimus				x										
Microcoleus lacustris														
Microcoleus paludosus								x	x			x		
Microcoleus sociatus												x		
Oscillatoria curviceps														
Oscillatoria gentleriana														x
Oscillatoria novidica													x	
Oscillatoria obscura														x
Oscillatoria okenii				x									x	
Oscillatoria proteus														x
Oscillatoria pseudogeminata													x	
Oscillatoria sancta														
Oscillatoria splendida									x					
Oscillatoria subbrevis													x	
Oscillatoria tenuis													x	
Phoridium tolle					x									x
Phoridium retzii									x					
Phoridium valderianum														
Spirulina major				x										
Blennothrix ganeshii														
DIVISION CHLOROPHYTA														
Tetraspora sp 1													x	
Gloeocystis sp 1				x										
Characium sp 1			x											
Chlorococcum sp 1													x	
Falmella mucosa				x										
Scenedesmus abundans var brevicauda														
Scenedesmus acutus				x										
Scenedesmus arastus														
Scenedesmus intracellulosus														x
Scenedesmus longus var brevispinis					x									
Hydrodictyon reticulatum				x										
Pediastrum boryanum					x									
Ulothrix cylindrica														
Ulothrix zonata														
Uronema elongatum					x									
Microspora quadrata					x									
Schizomeris leitensis													x	
Stigeoclonium attenuatum													x	
Stigeoclonium flagelliferum													x	
Stigeoclonium stagnatile									x					
Stigeoclonium tenue														
Chlorotrylium sp 1														
Microthamnion sp 1														
Cedogonium sp 1				x									x	
Cedogonium sp 2														
Cedogonium sp 3					x									
Cedogonium sp 4														x
Cladophora glomerata var crassior					x								x	

ESPECIES	LOCALIDADES													
	HUATLA				LAS HUERTAS					LA FUNDACION			XICATACOTLA	
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2
DIVISION CHLOROPHYTA														
Pithophora mooreana										x				
Rhizoclonium fontanus					x				x					
Rhizoclonium hieroglyphicum					x				y					
Mougeotia sp. 1										x				
Spirogyra sp. 1										x				
Spirogyra sp. 2			x	x	x					x				x
Spirogyra sp. 3										x				
Spirogyra sp. 4								x						
Spirogyra sp. 5								x						
Closterium acerosum var. borgei												x		
Closterium leibleinii			x	x								x		
Closterium sp. 1														x
Cosmarium bioculatum								x						
Cosmarium subcostatum								x						
Chara canescens									x					
Nitella flexilis												x		
DIVISION RHODOPHYTA														
Coccospogon sp. 1												x		
Coccospogon sp. 2			x											x
Audouinella sp. 1											x			
Audouinella sp. 2														x
DIVISION CHROMOPHYTA														
Vaucheria sp. 1								x						x
Cyclotella meneghiniana			x		x	x					x	x		x
Melosira granulata var. angustisima					y									
Stephanodiscus astraea var. intermedia											x			
Stephanodiscus niagarae											x			
Biddulphia levis			x						x		x			x
Terpsinoe musica								x			x			
Synedra gaillonii var. gaillonii											x			x
Synedra ulna														
Synedra ulna var. oxyrhynchus f. mediocontracta			x	x	x									x
Eunotia valida														
Achnanthes exigua var. exigua					x	x					x			
Achnanthes inflata var. inflata														
Achnanthes lanceolata														
Cocconeis placentula var. lineata									x					
Amphipleura lindheimeri var. lindheimeri											x			
Amphora ovalis										x				x
Amphora ovalis var. pediculus														x
Caloneis bacillus var. bacillus														
Caloneis molaris										x				
Caloneis permagna														
Caloneis molaris											x			
Cyabella affinis														
Cyabella cistula			x	x	x									
Cyabella leptoceros														
Cyabella mexicana var. mexicana														
Cyabella tumida var. tumida														
Cyabella ventricosa														x
Diploneis ovalis														
Diploneis puella														

## CONTINUACION CUADRO 4

ESPECIES	LOCALIDADES													
	HUATLA				LAS HUEPTAS					LA FUNDICION			XICATACOTLA	
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	1	2
DIVISION CHROMOPHYTA														
Gomphonema intricatum						X								
Gomphonema parvulum var. parvulum						X	X	X	X					
Gomphonema subclavatum var. subclavatum												X		
Gomphonema truncatum var. truncatum												X		
Gomphonema ventricosum var. ventricosum	X	X	X	X								X		X
Gyrosigma spencerii var. spencerii							X					X		
Gyrosigma spencerii var. curvula														X
Gyrosigma spencerii var. nodiferum												X		
Navicula confervacea				X										
Navicula crytocephala												X		
Navicula cuspidata var. cuspidata				X										X
Navicula mutica	X					X								
Navicula mutica var. conchii														X
Navicula pseudonivalis		X	X											X
Navicula radiosa var. parva											X			
Navicula radiosa var. tenella											X			
Navicula subrhynchocephala		X	X	X			X				X			
Pinnularia interrupta				X										
Pinnularia major var. linearis									X					
Pleurosigma australe var. australe											X			
Stauroneis anceps var. anceps	X	X	X											
Denticula elegans f. valida	X													X
Rhopalodia gibba						X			X					
Rhopalodia gibba var. ventricosa						X	X		X					
Rhopalodia gibberula						X					X			
Rhopalodia parallela											X			
Nitzschia agnita														X
Nitzschia amphibia									X					
Nitzschia clausii											X			X
Nitzschia commutata											X			X
Nitzschia compressa														X
Nitzschia penticula var. curta		X												
Nitzschia gracilis				X										
Nitzschia heufferiana														X
Nitzschia ignorata											X			
Nitzschia pseudofenticula											X			
Nitzschia sp. 1								X						
Cymatopleura solea			X								X			X
Surirella tenera var. nervosa											X			X
Surirella ovata			X										X	X

## CLAVE:

HUATLA: 1 Arroyo; 2 Canal; 3 Plataforma; 4 Remanso

LAS HUEPTAS: 1 Arroyo; 2 Canal; 3 Manantial; 4 Cascada; 5 Remanso

LA FUNDICION: 1 Manantial; 2 Remanso; 3 Rápido

XICATACOTLA: 1 Rápido; 2 Remanso

X ver apéndice

Cuadros de concentración:

1. Número de especies por localidad.

LOCALIDADES				
	Huautla	Las Huertas	La Fundición	Xicatacotla
No. spp	77 (40.06 %)	52 (27.86 %)	94 (50.00 %)	43 (22.87%)

2. Especies compartidas entre localidades.

LOCALIDADES			
LOCALIDADES	Las Huertas	La Fundición	Xicatacotla
Huautla	9.04 %	11.70 %	9.57 %
Las Huertas		11.70 %	3.19 %
La Fundición			7.45 %

3. Ambientes compartidos entre localidades.

LOCALIDADES				
Ambiente	Huautla	Las Huertas	La Fundición	Xicatacotla
Arroyo	x	x		
Canal	x	x		
Cascada		x		
Manantial		x	x	
Plataforma	x			
Rápido			x	x
Remanso	x	x	x	x

## DISCUSION Y CONCLUSION.

### Consideraciones taxonómicas.

La sistemática algal, en todos sus niveles: órdenes, familias, géneros y especies, se basa principalmente en los tipos de pigmentos y substancias de reserva, órganos reproductores, tipos de reproducción, y morfología del talo.

La literatura taxonómica con la que se trabajó, permitió la identificación de la mayoría de las especies reportadas en la presente tesis. En aquellas en que presentaron problemas de identificación por lo cual no se les asignó un epíteto específico fue principalmente por dos razones: 1). los ejemplares trabajados no contaron con estructuras reproductoras o algún otro carácter morfológico distintivo que permitiera su determinación (Zygnematales y Oedogoniales); y 2). Aún cuando nuestros ejemplares presentaron los caracteres morfológicos distintivos anivel de especie, sus intervalos no correspondieron con los citados en la literatura empleada en el presente trabajo de tesis.

### Consideraciones ecológicas.

Como se ve en el cuadro de concentración 1 no hay una relación directa entre el número de especies de una localidad y el número de sus ambientes. Por ejemplo la localidad con el mayor número de ambientes (Las Huertas) sólo aporta el 27.66 % al total de especies, en tanto que la localidad con mayor número de especies (La Fundición que aporta el 50 %) sólo presenta tres ambientes y como se ve en el cuadro de concentración 2 el porcentaje de especies compartido es bajo. El que una localidad presente mayor o menor número de ambientes se explica tanto por la heterogeneidad ambiental como por la expresión diferencial de las especies (plasticidad adaptativa a diferentes condiciones ambientales incluyendo a otras especies). Por ejemplo, *Stigeoclonium stagnatile* suele ser dominante en rápidos, bajo otras condiciones la misma especie se presenta junto con *Chlorotylum* sp.1 (la especie dominante), con abundancia baja. Esta asociación caracteriza zonas de remansos en La Fundición. En otras palabras, el número de ambientes no necesariamente tiene una relación directa con el número de especies presentes en una determinada localidad; más

bien, la composición y abundancia de las especies determinan la formación de diferentes tipos de crecimientos, y la homogeneidad de estos (en un lugar y tiempo dado) pueden caracterizar diferentes tipos de ambientes particulares.

El número de especies (dependiendo de la localidad) se podría explicar en términos de los tipos de ambientes encontrados en cada una de las localidades.

Según Odum (1959), los manantiales se caracterizan por presentar números relativamente pequeños de especies, cosa que se pudo apreciar en los manantiales de Las Huertas y de La Fundición.

En los ríos (Huautla, La Fundición y Xicatocotla), por lo regular encontramos dos ambientes generales, rápidos y remansos, y un gradiente de velocidad de corriente entre ellos. Dentro de estos ambientes el número de especies varía de una estación del año a otra, reduciéndose notoriamente en época de lluvias, debido principalmente a que el aumento en el cauce del río trae consigo cambios en la velocidad de corriente, profundidad, turbidez, etc., siendo la velocidad de corriente determinante en el establecimiento de las especies bentónicas.

A medida que aumenta el nivel del río en la época de lluvias, van desapareciendo algunos ambientes y con ellos la mayoría de las especies, que son desprendidas y arrastradas por la corriente, quedando únicamente aquellas que forman crecimientos costrosos. A la inversa, a medida que los ríos van bajando de nivel, aparecen nuevos ambientes (remansos, canales, etc.) que pueden ser ocupados por aquellas especies que están adaptadas para subsistir allí.

El reducido número de especies compartidas entre localidades está en función de sus floras potenciales. La flora potencial es el listado florístico total de una región geográfica amplia. Forman parte de dicho listado todas las especies que alguna vez se hayan reportado para ella y todas las especies que se vayan reportando subsecuentemente, independientemente del lugar y la época o momento de colecta. A medida que aumenta el número de colectas hay más certeza del grado de parecido entre las floras y por tanto de las floras potenciales. Con los datos actuales no se puede decir que las floras

potenciales son muy diferentes entre las localidades trabajadas en la presente tesis. Hay que recordar que aún dentro de una misma región la composición florística y su manifestación varía dependiendo de los valores y combinaciones de las condiciones ambientales. También es cierto que si las especies no tienen la capacidad de respuesta a ciertas condiciones y circunstancias, aún cuando cuenten con un eficiente mecanismo de dispersión, no podrán manifestarse ni desarrollarse en determinadas localidades.

Resumiendo, los cambios graduales en las condiciones ambientales, resultado de los cambios estacionales, permiten la formación temporal de diferentes ambientes y aparejado con esto ocurre el establecimiento de diferentes crecimientos algales, los cuales van cambiando conforme varían las condiciones, pero que potencialmente siempre están en la región en forma de estructuras de resistencia.

La textura del sustrato de fijación de las especies bentónicas juega un papel importante en el establecimiento de las especies, dado que los fondos arenosos, a diferencia de los sustratos rocosos, ofrecen poca o nula superficie para que las especies puedan adherirse y evitar ser arrastradas por la corriente.

Entre las asociaciones más distintivas dentro de la cuenca baja del río Amacuzac tenemos las siguientes:

*Stigeoclonium flagelififerum*, *Stigeoclonium attenuatum*, *Lyngbya diguetii*, *Chlorotylidium* sp. 1. Estas especies dan origen a crecimientos costrosos, los cuales forman pequeños domos impregnados de carbonato de calcio, color verde limón. Se presentan en remansos de aguas someras con poco movimiento de agua, temperatura de 23°C, pH de 7.2 a 7.4, en zonas totalmente expuestas al sol.

*Hapalosiphon intricatus*, *Hapalosiphon welwitschii*, Musgos. Estas especies forman crecimientos en forma de tufts, los cuales se mezclan con los rizoides de musgos (gametofito). Se presentan en manantiales, en aguas someras o en superficies subaéreas con alta humedad. El agua presenta una temperatura de 27 a 30°C, pH de 6.5 a 6.8, concentración de oxígeno disuelto de 2.1 mg/lit.



*Cladophora glomerata* var. *crassior*, *Spirogyra* sp. 1, *Spirogyra* sp. 2, *Spirogyra* sp. 3, *Oedogonium* sp. 1, *Oedogonium* sp. 4, *Schizomeris leiblenii*, *Cyclotella meneghiniana*, *Gomphonema ventricosum* var. *ventricosum*, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta*. Forman floculos filamentosos, y se presentan tanto en rápidos como en remansos de aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 1.2 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 a 6.6 mg/lit, pH de 6 a 7.8, temperatura de 23 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

*Lyngbya putealis*, *Lyngbya diguetii*. Forman tufos expandidos, que dan la apariencia de un césped, verde-azul. Se presentan en manantiales y rápidos de aguas semiduras a duras (214.8 a 322.2 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.34 a 1.2 m/s, conductividad de 480 a 800 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 5.4 a 7 mg/lit, pH de 6 a 8.1, temperatura de 27 a 33°C, a una intensidad luminosa de 99.35 a 57049.20 lux.

Consideraciones sobre algunas especies importantes de la cuenca baja del río Amacuzac.

Del análisis del cuadro 1, se aprecia que sólo tres especies (*Stigeoclonium stagnatile*, *Biddulphia levis*, *Gomphonema ventricosum* var. *ventricosum*) son comunes a las cuatro localidades, aunque no dominantes. Las que definen el panorama ficológico dentro de la cuenca baja del río Amacuzac son aquéllas que forman crecimientos en forma de floculos filamentosos, mechones y tufos (*Cladophora glomerata* var. *crassior*, *Spirogyra* sp. 2 y *Stigeoclonium stagnatile* respectivamente).

*Cladophora glomerata* var. *crassior* y algunas especies de *Stigeoclonium*, son buenos ejemplos en cuanto a la caracterización de la región, dado que crecen en casi a todas las localidades, tanto en rápidos como en remansos e incluso pasando por todo el gradiente de ambientes comprendidos entre los dos antes mencionados, y en todas las estaciones del año. Por ejemplo, en Huautla suele presentarse un florecimiento de *Cladophora glomerata* var. *crassior* en época de lluvias. Dicho florecimiento cubre un área aproximada de más de 100 m, en agua de velocidad de corriente leve, temperatura de 33°C, pH de 7.8

a 8.1 y profundidades de 5 a 30 cm. Los crecimientos pueden estar fijos al sustrato o flotando en la superficie del agua.

#### PERSPECTIVAS.

El estudio no se da por concluido ya que la información obtenida en la presente tesis abre nuevas perspectivas de trabajo, en cuanto a que hace falta un análisis más preciso de los valores fisicoquímicos, con las suficientes repeticiones como para poder aplicar un tratamiento estadístico que relacione parámetros ambientales con presencia-ausencia de las especies, y con ello poder tener más elementos que apoyen o rechacen nuestra estrategia de aproximación (basada principalmente en formas de crecimiento y asociaciones) en la definición y delimitación de ambientes y microambientes de aguas lóaticas.

Además, hay que considerar el aspecto biogeográfico de la zona, como posible fuente explicativa de la problemática distribucional de las especies dentro de la región, lo que influye en el número de especies que se presenten en cada una de las localidades de la región bajo estudio.

También, hace falta implementar técnicas de cultivos que esclarezcan la problemática en la definición de especies, principalmente en aquéllas que difícilmente (en condiciones naturales) presentan estructuras reproductoras o algún otro carácter morfológico distintivo de especie, y que además juegan un papel importante en la formación de algunas formas de crecimiento y por ende en la definición y delimitación de ambientes.

## DESCRIPCIONES.

DIVISION SCHIZOPHYTA

CLASE CYANOPHYCEAE

ORDEN CHROOCOCCALES

FAMILIA CHROOCOCCACEAE

APHANOTHECE NÄGELI

=COCCOCHLORIS SPRENGEL

Las células son alargadas, elipsoidales o cilíndricas, a veces fusiformes, rectas o curvadas y reunidas en colonias dentro de una vaina homogénea, incolora, más o menos abundante. La división celular se realiza por división transversa; nanocistos presentes.

*Aphanothece microscopica* Nägeli (Lámina 1, fig. 1).

Células elipsoidales, formando colonias; vaina celular no evidente; contenido celular verde-azul brillante, finamente granulado; células de 4.14 a 4.51  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 5.58 a 7.83  $\mu\text{m}$  de longitud.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.4 a 0.5 m/s, concentración de oxígeno disuelto de 5.1 a 6.2 mg/lt, pH de 6.8, temperatura de 30°C, en una zona de baja iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E.U.A., Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 142, pl. 22, figs. 4, 5, 9; Prescott 1962, p. 467-468, pl. 104, figs. 9, 10; Starmach 1968, Tom. 2, p. 95, figs. 98-99; Geitler 1932, p. 172-173, fig. 79

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2038.

*Aphanothece saxicola* Nägeli (Lámina 1, fig. 2).

Células cilíndricas de 1 a 2  $\mu\text{m}$  de diámetro y 2.81 a 3.87  $\mu\text{m}$  de longitud, solitarias o en pares, formando colonias; contenido celular homogéneo de color verde-azul.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura 27°C, en una zona de alta iluminación. Epilitica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E.U.A., Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La

Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 138, pl. 22, fig. 11; Prescott 1962, p. 468-469, pl. 104, fig. 1; Tilden 1910, p. 30; Geitler 1932, p. 169; Starmach 1966, Tom. 2, p. 95, figs. 100-104

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1955.

#### CHROOCOCCUS NAGELI

Células esféricas, agrupadas en pequeñas colonias de 2, 4, 8, células, raramente más o solitarias, dentro de una matriz gelatinosa; vaina individual, firme, generalmente lamelada; reproducción por división celular y fragmentación de colonias; la división celular es en tres direcciones. Nanocistos ocasionalmente visibles.

*Chroococcus indicus* Zeller (Lámina 1, fig. 3).

Colonia gelatinosa subaérea, delgada, oblonga; células esféricas de 3.84 a 7.36  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina hialina; contenido celular granuloso, verde azul.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8. Epilitica y epifita.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Xicatacotla).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 109.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1964.

*Chroococcus minor* (Kützing) Nägeli (Lámina 1, fig. 4).

=*Gloeocapsa minor* (Kützing) Hollerbach

Colonia color verde-azul, epilitica; células esféricas, oblongas de 3.60 a 4.14  $\mu\text{m}$  de diámetro; solitarias o en pares; vaina hialina, delgada poco visible.

DATOS ECOLOGICOS: Creciendo sobre rocas calizas (travertino), a una profundidad de 15 cm., colectada en un manantial de aguas azulosas con olor a azufre, pH de 6.8, temperatura de 27°C y conductividad de 1.2 mmhos. Zona de baja iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Centro de Europa (Alemania, Polonia).

DISTRIBUCION EN MEXICO: Puebla (Valle de Tehuacán); Chiapas (Zona

de Palenque); Sierra de Járez, Oaxaca: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 105, pl. 24, Fig. 1; Frémy 1922, p. 45, fig. 50; Geitler 1932, p. 240, fig. 116g; Prescott 1962, p. 449, pl. 100, fig. 2; Tilden 1910, p. 9, pl. 1, fig. 7; Skuja 1949, p. 19, taf. I, fig. 8; Tavera y González 1990; Torres 1991, p. 21, fig. 7; Novelo 1985.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1857.

*Chroococcus minutus* (Kützing) Nägeli (Lámina 1, fig. 5).

=*Protococcus minutus* Kützing, *Gloeocapsa minuta* (Kützing) Hollerbach

Células esféricas, agrupadas en pequeñas colonias de 2, 4, 8; células de 5.04 a 8.8  $\mu$ m de diámetro; cada célula está rodeada por una vaina no lamelada; contenido celular homogéneo de color verde-azul pálido.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con conductividad de 1.2 mmhos, a una profundidad de 15 cm., pH de 6.8 a 7.8, temperatura de 27°C, zona de baja iluminación. Epilítica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Puebla (Valle de Tehuacán); Oaxaca; Chiapas (Zona de Palenque); Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatula, La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 103-105, pl. 24, fig. 4 y pl. 26, fig. 4, 15; Smith G. M. p. 28, pl. 1, fig. 1; Tilden 1910, p. 7; Geitler 1932, p. 232, fig. 112a y 113c; Ortega 1984, p. 14; Prescott 1962, p. 449, pl. 100, fig. 9; Tilden 1910, p. 30, fig. 42; Torres 1991, 21, fig. 8; Novelo 1985.

DISTRIBUCION DE HERBARIO HERBARIO: BALE 1854, 1991.

*Chroococcus turgidus* (Kützing) Nägeli (Lámina 1, fig. 7).

Células hemisféricas, esféricas, ovoides. Células solitarias o en colonias de 2 a 4, rodeadas por una vaina gruesa gelatinosa, hialina, generalmente lamelada. Las células presentan una vaina individual lamelada, y hialina. Contenido celular homogéneo o finamente granulado, de color verde-azul pálido. Células sin vaina de 13.44 a 15.52  $\mu$ m de diámetro y con vaina de 18.64 a 20  $\mu$ m.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8. Ficoplanctonica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: México; Michoacán; Oaxaca; Puebla; Sierra de Juárez; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatcolia).

REFERENCIAS: Smith, G. 1977, Part. 1, p. 31, pl. 1, fig. 9; Ortega 1984, p. 14, pl. 1, fig. 12; Tavera y González 1990; Tiffany 1952, p. 332, pl. 91, fig. 1048.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1964.

#### GLOEOTHECE NAGELI

Células esféricas a elipsoidales, no atenuadas en los polos; formando pequeñas colonias o talos largos; división celular perpendicular al eje longitudinal, algunas veces las células hijas se dividen en tres direcciones; vaina colonial e individual, la vaina individual puede ser lamelada o no; nanocistos presentes.

*Gloeotheca membranacea* (Rabenhorst) Bornet (Lámina 1, fig. 8).

Talo mucilaginoso, amplio; células sin vaina de 4.77 a 6.48  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 6.39 a 8.28  $\mu\text{m}$  de longitud, de color verde-azul; vaina hialina, contenido celular finamente granulado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas azufrosas de color azulado, a una profundidad de 15 cm., pH de 6.8, temperatura de 27°C, conductividad de 1.2 mmhos. Zona de baja iluminación. Epilitica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 128; Geitler 1932, p. 220-221

DISTRIBUCION DE HERBARIO: BALE 1955.

*Gloeotheca palea* (Kützing) Rabenhorst (Lámina 1, fig. 8).

Talo mucilaginoso, verde-azul; células largas, cilíndricas, sin vaina de 2.43 a 3.24  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 3.51 a 4.59  $\mu\text{m}$  de longitud; con vaina de 8 a 12  $\mu\text{m}$  en diámetro, contenido celular homogéneo, color verde brillante, vaina hialina no lamelada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras a muy duras (de 214.8 a más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.93 a



DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8 . Ticoplanctonica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: México; Michoacán; Oaxaca; Puebla; Sierra se Juárez; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatacotla).

REFERENCIAS: Smith, G. 1977, Part. 1, p. 31, pl. 1, fig. 9; Ortega 1984, p. 14, pl. 1, fig. 12; Tavera y González 1990; Tiffany 1952, p. 332, pl. 91, fig. 1048.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1984.

#### GLOEOTHECE NAGELI

Células esféricas a elipsoidales, no atenuadas en los polos; formando pequeñas colonias o talos largos; división celular perpendicular al eje longitudinal, algunas veces las células hijas se dividen en tres direcciones; vaina colonial e individual, la vaina individual puede ser lamelada o no; nanocistos presentes.

*Gloeotheca membranacea* (Rabenhorst) Bornet (Lámina 1, fig. 8).

Talo mucilaginoso, amplio; células sin vaina de 4.77 a 8.48  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 8.39 a 9.28  $\mu\text{m}$  de longitud, de color verde-azul; vaina hialina, contenido celular finamente granulado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas azufrosas de color azulado, a una profundidad de 15 cm., pH de 8.8, temperatura de 27°C, conductividad de 1.2 mmhos. Zona de baja iluminación. Epilitica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 128; Geitler 1932, p. 220-221

DISTRIBUCION DE HERBARIO: BALE 1955.

*Gloeotheca palea* (Kützing) Rabenhorst (Lámina 1, fig. 8).

Talo mucilaginoso, verde-azul; células largas, cilíndricas, sin vaina de 2.43 a 3.24  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 3.51 a 4.59  $\mu\text{m}$  de longitud; con vaina de 8 a 12  $\mu\text{m}$  en diámetro, contenido celular homogéneo, color verde brillante, vaina hialina no lamelada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras a muy duras (de 214.8 a más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.93 a

1.37 m/s, conductividad de 480 a 1860 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 0.4 a 6.4 m/lt, pH de 6.5 a 8.1, temperatura de 27 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Epilítica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Valle de Tehuacán, Puebla; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 127; Starmach 1965, Tom. 2, p. 127; Geitler 1932, p. 218-219; Avila 1985.

DISTRIBUCION DE HERBARIO: BALE 1855, BALE 2137, BALE 2159.

*Gloeothece rupestris* (Lyngbye) Bornet (Lámina 1, fig. 9).

=*Anacystis rupestris* (Lyngbye) Drouet & Dally, *Gloeothece cystífera* Rabenhorst, *Gloeothece fusco-lutea* Nageli, *Gloeothece tepidariorum* A. Brauni, *Aphanothece pallida* (Kützinger) Rabenhorst.

Células esféricas a elipsoidales; irregularmente dispersas en la vaina, 2 ó 4 células rodeadas por una vaina mucilaginoso lamelada; células de 4.71 a 5.91  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 6.12 a 6.90  $\mu\text{m}$  de longitud.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en un manantial a 15 cm. de profundidad, aguas azufrosas, pH de 8.8, temperatura de 27°C, conductividad de 1.2 mmhos, velocidad de corriente baja, en un zona de baja iluminación. Epilítica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., La India, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Sierra de Juárez, Oaxaca; Chiapas (Zona de Palenque); Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 127, pl. 25, fig. 4; Prescott 1962, p. 462, pl. 103, figs. 2,3; Tavera y González 1990; Torres 1991, p. 26-27, fig. 20; Starmach 1965, Tom. 2, p. 127; Geitler 1932, p. 221

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1854.

*Gloeothece samoensis* Wille (Lámina 1, fig. 10).

Células elipsoidales, de 3.51 a 4.41  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 5.04 a 6.48  $\mu\text{m}$  de longitud sin vaina, amarillentas reunidas en colonias de 2 a 4 células rodeadas por una vaina común; vaina hialina no lamelada; contenido celular granulado.

Desikachary (1959), reporta los siguientes intervalos: Células sin vaina de 4 a 5  $\mu\text{m}$  de ancho, 8  $\mu\text{m}$  de longitud. En rocas salpicadas por agua. En Madras, La India, se reporta que es ligeramente diferente

(Células elipsoidales, 3.9-5.2 (-6.6)  $\mu\text{m}$  de ancho y 3.9-6.6  $\mu\text{m}$  de longitud).

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona de mucha iluminación. Epilítica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chiapas (Zona de Palenque); Cuenca Baja del Río Amacuzac (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 128; Torres 1991, p. 27; Geitler 1932, p. 219-220.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1855.

#### MERISMOPEIDIA MEYEN

##### =AGMENELLUM BREBISSON

Colonias tubulares, monostromáticas, libres flotadoras; células globulosas, elipsoidales o cilíndricas dispuestas dentro de un gel homogéneo. La multiplicación se realiza en dos planos. Si ocurre regularmente produce células agrupadas de cuatro en cuatro. Algunas veces la división es irregular.

Cuando las células son elípticas o cilíndricas con extremidades redondeadas, su eje mayor es perpendicular al plano de la colonia.

*Merismopedia punctata* Meyen Lámina 1, fig. 110.

Células ovadas, algunas veces en grupos compactos de 4 a 8 células individuales, envueltas por una vaina gelatinosa; células de 1.09 a 4.16  $\mu\text{m}$  de diámetro, ligeramente constreñidas por la mitad; contenido celular homogéneo, verde-azul.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 0.27 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto 6.6 mg/lit, pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica en aguas estancadas y en movimiento.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Africa, Argentina, Brasil, Europa, La India, Islas Británicas y E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Valle de Tehuacán, Puebla; San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, Xicatocotla).

REFERENCIAS: Avila 1985; Desikachary 1959, p. 155, pl. 23, fig.

5; Geitler 1932, p. 253 ; Margain 1961; Prescott 1962, p. 459, pl. 102, fig. 10; Smith 1977, p. 33, pl. 2, fig. 3.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1951, BALE 1952, BALE 1953, BALE 1984, BALE 2143, BALE 2154.

#### MICROCYSTIS KUTZING

=ANACYSTYS MENECHINI; DIPLOCYSTIS TREVISIAN

Células esféricas agrupadas en colonias, dentro de una vaina homogénea e incolora. Las células se encuentran repartidas regularmente dentro de la vaina. Las colonias tienen forma variada: esféricas o cilíndricas, enteras o a veces con los lobulos perforados. Las especies subaéreas con talos gelatinosos que llegan a medir varios centímetros de diámetro. Las especies planctónicas presentan a menudo pseudovacúolas.

La multiplicación se realiza por división celular vegetativa siguiendo los tres planos del espacio; formación de nanocistos.

*Microcystis incerta* Lemmermann (Lámina 2, fig. 1).

Colonia redondeada a elipsoidal, verde olivo; células pequeñas, esféricas de 0.72 a 1.98  $\mu$ m de diámetro; vaina gelatinosa, hialina; contenido celular homogéneo, de color verde-azul.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente leve, pH de 7.8, temperatura de 30°C, Epilítica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Polonia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Estado de México; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 457, pl. 102, fig. 5; Ortega 1984, p. 19-20, pl. 3, fig. 6; Tiffany 1952, p. 336, pl. 91, fig. 1055; Starmach 1968, Tom. 2, p. 85-87.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1993, BALE 1995.

#### FAMILIA ENTOPHYSALIDACEAE

##### CHLOROGLOEA WILLE

Talos gelatinosos, hemisféricos o irregulares, constituidos por un gel común hialino y homogéneo. Las células están dispuestas en filas o renglones, sin vaina individual.

La multiplicación se realiza por división celular siguiendo

los tres planos del espacio; formación de nanocistos.

*Chlorogloea microcystoides* Geitler (Lámina 2, fig. 2)

Talo mucilaginoso, verde pálido; células esféricas de 2.52 a 4.05  $\mu\text{m}$  de diámetro; contenido celular homogéneo verde-azul pálido.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona de alta iluminación. Epilitica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania, Polonia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chiapas (Zona de Palenque); Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1950, p. 163; Geitler 1932, p. 305-310, fig. 155; Starmach 1968, p. 155-157, figs. 190-191; Torres 1991, p. 10, fig. 3.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1852.

#### ORDEN PLEUROCAPSALES

#### FAMILIA CHROOCOCCIDIACEAE

#### CHROOCOCCOPSIS GEITLER

Células agrupadas en paquetes cerrados, irregulares, globosas, frecuentemente angulosas por presión. Células dentro de una membrana firme las cuales se transforman en endoesporocistos dando numerosas y pequeñas esporas.

*Chroococcopsis* sp. 1 (Lámina 2, fig. 3).

Colonia de forma irregular, de 24.02 a 30.3  $\mu\text{m}$  de diámetro; células globosas formando pseudofilamentos espiralados de 1.88 a 4.39  $\mu\text{m}$  de diámetro; contenido celular homogéneo.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona de mucha iluminación.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Bourrelly 1970, p. 334, pl. 87, figs. 1, 2.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1854.

### MYXOSARCINA PRINTZ

Cenobios redondos con células irregulares o poligonales unidas entre si y dispuestas en series regulares. La división se realiza en muchos planos no perpendiculares entre si, regularmente rodeada por una membrana fina muy marcada. Las endosporas se observan muy raramente.

*Myxosarcina* sp. 1 (Lámina 2, fig. 4).

Cenobios de forma redondeada a elipsoidales; células cúbicas o irregulares, de 2.61 a 7.23  $\mu\text{m}$  de diámetro; nanocistos de 3.35 a 4.84  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina delgada, hialina.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8 a 7.8, temperatura de 27°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Alemania, Francia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatula, La Fundición).

REFERENCIAS: Geitler 1932; Bourrelly 1979.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1852, BALE 1855, BALE 1857, BALE 1908.

### FAMILIA HYELLACEAE

#### DERMOCARPA CROUAN

\**XENOCOCCUS TRURET*

Los talos forman discos parenquimatosos y es difícil o imposible distinguir los filamentos. Los filamentos erectos, si existen, son cortos y de pocas células. Los esporocistos son terminales y producen numerosas esporas.

*Dermocarpa clavata* (Setchell y Gardner) Geitler (Lámina 2, fig. 5).

\**Dermocarpa clavata* Geitler, *Chamaesiphon clavatus* Setchell y Gardner

Esporangio solitario, corto en forma de copa, frecuentemente recto, de 5.67 a 11.70  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 9.72 a 12.06  $\mu\text{m}$  de longitud, con un distintivo pie corto, pared delgada, hialina; contenido celular homogéneo, verde-azul.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.22 a 0.46 m/s, conductividad de 2100 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 2.1 a 6 mg/lt, pH de 5.5 a 7, temperatura de 30°C. intensidad luminosa de 47038.68 a 57049.2 lux. Epífita de *Plectonema thomasiianum*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1952, p. 175, pl. 32, fig.1-4; Geitler 1932, p. 406-407, fig. 325.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2173 BALE 2175, BALE 2176.

*Dermocarpa versicolor* (Borzi) Geitler (Lámina 2, fig. 6).

=*Cyanocystis versicolor* Borzi

Esporangios esféricos, ligeramente elongados, de 9.82 a 17.37  $\mu$ m de diámetro, azul-verde a morado; endosporas numerosas, de 2.16 a 2.25  $\mu$ m de diámetro; pared celular delgada; contenido celular finamente granulado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.82 m/s, conductividad 2100 mmhos, concentración de oxígeno de 6.3 mg/lt, temperatura de 30 °C, pH de 7, intensidad luminosa de 2152.8 lux. Epífita de *Cladophora glomerata* var. *crassior* y de *Plectonema thomasiianum*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Central.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 175-176, pl. 33, fig. 16, 17; Geitler 1932, p. 403, fig. 228d; Starmach 1955, Tom. 2, p. 167.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2180

#### PLEUROCAPSA THURET ex HAUCK

Talos costrosos de crecimiento irregular, epilíticos; presentan una parte erecta constituida por filamentos uni ó pluriseriados, simples ó ramificados, algunos densamente aglomerados terminados por endosporocistos. La base de los filamentos son endolíticos.

*Pleurocapsa minor* Hansgirg em Geitler (Lámina 2, fig. 7).

=*Pleurocapsa concharum* Hansg; *Chroococcopsis fluminensis* F. E. Fritsch

Colonia costrosa epilítica, constituida por pseudofilamentos; células esféricas de 1.8 a 3.24  $\mu$ m de diámetro; contenido celular finamente granulado, verde olivo.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 0.8 mmhos, pH de 7 a 7.4, temperatura de 23 a 30°C. Epilítica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Centro de Europa (Alemania).

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Geitler 1932, p. 348-352, fig. 183-185

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1843, BALE 2211

#### ORDEN CHAMAESIPHONALES.

##### FAMILIA CHAMAESIPHONACEAE.

###### CHAMAESIPHON A. BRAUN Y GRUNOW

Las células jóvenes son piriformes o cilíndricas; epilíticas ó epifíticas. En cierta fase de su desarrollo pueden ser identificadas como *Stichosiphon* ó *Cyanocystis*.

Las células jóvenes se transforman en un esporocisto, la parte apical se tabica transversalmente y la pared celular se abre en el ápice. Los tabiques se multiplican, mientras que la célula se elonga, así el ápice muestra una serie de 2 a 3 exosporas.

*Chamaesiphon confervicola* A. Braun (Lámina 2, fig. 8).

Cilíndricos claviformes, usualmente rectos; de 1.2 a 2.5  $\mu$ m de diámetro en la base, y de 3 a 9  $\mu$ m en el ápice; endosporas en grupos de 4; vaina delgada; contenido celular homogéneo, verde-azul.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con pH de 7 y temperatura de 30°C. Epífita de *Rhizoclonium hieroglyphicum* y de *R. fontanum*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Polonia

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Prescott 1952, p. 108, fig. 4; Starmach 1956, Tom. 2, p. 174, fig. 214.



REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2122.

*Chamaesiphon incrustans* Grunow (Lámina 2, fig. 9).

=*Sphaerosiphon incrustans* Rostad

Células cilíndricas, rectas ó ligeramente curvadas, de 2.70 a 4.05  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.43 a 18.02  $\mu\text{m}$  de longitud, vaina delgada; contenido celular finamente granulado, verde olivo.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente 0.10 a 0.24 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lt, pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 33°C, intensidad de luz de 7513.27 lux. Epífita de *Lyngbya major*, *Lyngbya subconferuoides*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., La India, Europa Central.

DISTRIBUCION EN MEXICO: San Luis Potosí, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huauatla).

REFERENCIAS: Geitler 1932, p. 493, fig. 253; Whitfor, L. A., 1973, p. 133-134; Starmach, L., 1968, p. 177-178, fig. 225; Prescott 1962, p. 477, pl. 108, figs. 7,8; Meave del Castillo 1983, p. 49.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2153, BALE 2156, BALE 2159.

#### FAMILIA CLASTIDIACEAE

##### STICHOSIPHON GEITLER

Los talos unicelulares tienen un aspecto de *Clastidium* en etapa joven, sin embargo estos son de ápice redondeado desprovisto de polo apical. Las células juveniles se transforman en endosporocistos por división transversal del contenido celular, obteniendo así un "rosario" de 4 a 12 endosporas que son liberadas por hendiduras de la pared apical del esporocisto.

*Stichosiphon sibiricus* (Hieronymus) Drouet y Daily (Lámina 3, fig. 1).

=*Chamaesiphon sibiricus* Hieronymus, *Chamaesiphon filamentosa* Ghose, *Chamaesiphon willei*, *Stichosiphon filamentosus* (Ghose) Geitler, *Stichosiphon indicus* Rao C.B., *Stichosiphon indica* var. *tenuis* Gupta A.B.

Filamentos verde-azul olivo, solitarios, erectos; vaina hialina, delgada; la primera célula esférica, después cilíndricas; células de 4.25 a 8.96  $\mu\text{m}$  diámetro y de 5.31 a 10.25  $\mu\text{m}$  de longitud; contenido

celular homogéneo.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.3 a 0.4 m/s, conductividad de 480 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 a 6.6 mg/lt, pH de 7 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Epilitica, epifitando a *Cladophora glomerata* var. *crassior*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, Las Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 178-177, pl. 32, fig. 9-13, pl. 53, fig. 8-10.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2032, ABL 2138, BALE 2154, BALE 2158.

#### ORDEN STIGONEMATALES

##### FAMILIA STIGONEMATALES

##### HAPALOSIPHON NAEGELI

Filamentos libres, uniseriados, cilíndricos con una vaina firme y delgada. Ramas verdaderas, frecuentemente, la mayoría de las ramas son unilaterales, de longitud variada. Heterocistos intercalares; hormogonios terminales.

*Hapalosiphon intricatus* W. et G.S. West. (Lámina 3, fig. 2).

Talo formando una película filamentososa verde brillante; filamentos densamente enredados, escasamente ramificados, de 4.5 a 8.01  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina cerrada, hialina; células esféricas a cilíndricas, de 3.75 a 5.25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 10.08 a 15.5  $\mu\text{m}$  de longitud; ramas laterales tan anchas como las del eje principal; heterocistos intercalares, subcuadrados a cilíndricos de 2.38 a 5.25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 4.5 a 10.27  $\mu\text{m}$  de longitud.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.3 a 0.4 m/s, concentración de oxígeno disuelto 2.1 mg/lt, pH de 6.5, temperatura 30°C. Creciendo entre musgos.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E. U. A., Europa Central.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1952, p. 591-592, pl. 129, fig. 1-3.

Starmach 1966, p. 725, fig. 1034; Tilden 1910, p. 241, pl. 15, fig. 5; Prescott 1962, p. 546, pl. 129, fig. 1.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2027, BALE 2030.

*Hapalosiphon welwitschii* W. y Q.S. West. (Lámina 3, fig. 3).

Filamentos de 6.08 a 8.22  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina cerrada, hialina; células subsféricas o elongadas; ramas laterales cortas, tan anchas como las del eje principal, de 4.68 a 7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro; ligeramente atenuadas en los apices; células de las ramas de 3.2 a 7.5  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 6.77 a 19.5  $\mu\text{m}$  de longitud; contenido celular homogéneo, granulaciones finas de color verde brillante.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.22 a 0.31 m/s, conductividad de 2100 mmhos, concentración de oxígeno disuelto 2.1 mg/lit, pH de 6.5 a 6.8, temperatura de 27 a 30°C, intensidad luminosa de 47039.68 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas, La Fundación).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 588, pl. 137, fig. 5; Starmach 1966, Tom. 2, p. 725, fig. 1053; Geitler 1932, p. 531, fig. 328a.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1854, BALE 1855, BALE 2172.

## ORDEN NOSTOCALES

### FAMILIA SCYTONEMATACEAE

#### PLECTONEMA THURET

Los filamentos son libres con una vaina más o menos espesa conteniendo un sólo tricoma. Las ramificaciones, frecuentemente falsas, simples o geminadas. La multiplicación se realiza por hormogonios. Las zonas de crecimiento son apicales con células cortas, moniliformes.

*Plectonema gracillimum* (Zopf) Hansgirg (Lámina 3, fig. 4).

=*Glaucothrix gracillimum* Zopf

Talo delgado membranoso, frecuentemente expandido, azul pálido; filamentos de 2.88 a 3.48  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina delgada, hialina; ramas falsas, simples o geminadas; células de 2.61 a 2.79  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 1.71 a 2.97  $\mu\text{m}$  de longitud; célula apical redondeada;

constricciones en los septos.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas muy duras (más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 1.37 m/s, conductividad de 1880 mmhos, concentración de oxígeno disuelto 0.4 mg/lit, pH de 5.5 a 5.8, temperatura de 27°C, en una zona de baja iluminación. Epilitica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania, Polonia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1932, p. 441; Starmach 1966, Tom. 2, p. 700; Geitler 1932, p. 893-894.

REFERENCIAS DE HERBARIO BALE 2137.

*Plectonema nostocorum* Bornet (Lámina 4, fig. 1).

Filamentos rectos o ligeramente curvados. Células de 1.62 a 1.89  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 4.05 a 7.47  $\mu\text{m}$  de longitud, cilíndricas; vaina hialina; escasa falsa ramificación; célula apical redondeada; contenido celular finamente granulado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 0.27 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto 5.6 mg/lit, pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Epifita de *Lyngbya major*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E. U. A., Alemania

DISTRIBUCION EN MEXICO: Michoacán; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 439-440, pl. 83, fig. 7; Geitler 1932, p. 692-693, fig. 445; Prescott 1962, p. 539-540, pl. 126, figs. 4, 5; Tiffany 1952, p. 368, pl. 100, fig. 1157; Ortega 1984, p. 23-24, pl. 4, figs. 2-3; Geitler 1932, p. 692-693, fig. 445.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2153

*Plectonema thomasiianum* (Kützing) Bornet (Lámina 4, fig. 2).

=*Scytonema natans* Brébisson, *Calothrix brebissonii* Kützing

Talo verde-azul formando un césped expandido; filamentos enredados, flexibles; repetida falsa ramificación; vaina delgada, hialina, firme, lamelada; células de 14.67 a 23.5  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 4.50 a 12.50  $\mu\text{m}$  de longitud; constricciones en los septos; célula

apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.22 a 1.32 m/s, conductividad de 2100 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 2.1 a 6.3 mg/lit, pH de 6.5 a 7, temperatura de 30°C, intensidad luminosa de 2152.8 a 47038.88 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Centro y Norte de La India, E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac (Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 438, pl. 83, fig. 3; Tiffany 1952, 368, pl. 102, fig. 1156; Tilden 1910, p.207-208, pl. 11, fig. 4, 5.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2041, BALE 2173, BALE 2180.

*Plectonema wollei* Farlow ex Gomont (Lámina 4, fig. 3).

Talo en forma de césped; filamentos enredados, frágiles, ligeramente ramificados, con falsa ramificación solitaria; vaina de 4.5 a 5.25  $\mu$ m de espesor; tricomas de 32 a 41  $\mu$ m de diámetro y de 6.5 a 11  $\mu$ m de longitud; sin constricciones ni granulaciones en los septos; célula apical redondeada; contenido celular finamente granulado, verde-azul.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27°C y pH de 6, en una zona con iluminación media.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Tilden 1910, p. 208-209, pl. 11, fig. 4, 5; Ortega 1984, p. 24; Prescott 1962, p. 540-541, pl. 127, fig. 1; Desikachary 1959, p. 437, pl. 83, fig. 1.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1149.

#### SCYTONEMA C. A. AGARDH

Los talos están constituidos por filamentos enredados, muchas veces agrupados en forma de césped, en tufos o en fascículos aglutinados formando mechones rectos. Los filamentos tienen una vaina más o menos espesa, homogénea o estratificada, conteniendo un solo tricoma. Los tricomas con falsas ramificación, muestran a un lado de las falsas ramificaciones solitarias, las falsas ramificaciones

geminadas. Los tricomas cilíndricos o torulosos son uniseriados y presentan heterocistos intercalares. La multiplicación se realiza por los hormogonios que se separan del eje de las ramas. Las ramificaciones simples o geminadas, no presentan generalmente heterocistos en su base.

La vaina es más o menos espesa, incolora, de color amarillo o pardo, es homogénea o estratificada.

*Scytonema coactile* Montane ex Bornet y Flah (Lámina 4, fig. 4).

Filamentos formando pequeños penachos parduzcos de 18 a 25  $\mu\text{m}$  de diámetro; células más largas que anchas, de 12 a 19.5  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 19.75 a 23  $\mu\text{m}$  de longitud; heterocistos cilíndricos o cuadrados, de 21.2 a 25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 19.75 a 23  $\mu\text{m}$  de longitud.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27°C y pH de 6, en una zona con buena iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania, E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 455-457, pl. 90, fig. 2; Prescott 1962, p. 534-535, pl. 124, figs. 1-3; Tilden 1910, p. 213; Geitler 1932, p. 783, fig. 479.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1145, BALE 1150.

#### FAMILIA RIVULARIACEAE.

##### CALOTHRIX AGARDH

Filamentos, solitarios, reunidos en cojinetes o en tufos erectos, con un heterocisto basal; tienden a adelgazarse, hasta terminar en un pelo más o menos largo. La vaina es siempre visible, más o menos gruesa, homogénea o lamelada, hialina o coloreada. Las ramificaciones son laterales, más o menos abundantes, regulares pseudodicotómicas o irregulares; a veces ausentes.

Frecuentemente las ramas portan un heterocisto en la base. Los tricomas son cilíndricos o torulosos.

*Calothrix fusca* (Kützing) Bornet y Flahault (Lámina 5, fig. 1).

=*Hastichothrix aeruginea* Kützing.

Filamentos solitarios, raramente en grupos, creciendo en el talo

de otra alga; filamentos de 10.5 a 13  $\mu\text{m}$  de ancho, más gruesos en la base; vaina gruesa; tricomas de 7 a 11.81  $\mu\text{m}$  de diámetro, terminado en largos pelos; heterocisto basal, hemisférico, simple o doble, pequeño como la célula basal del tricoma.

DATOS ECOLOGICOS: Colectadas en aguas semiduras a duras (214.8 a 322.2 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.41 a 1.2 m/s, conductividad de 480 a 600 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 a 7 mg/lit. pH de 6.8 a 7, temperatura de 26.5 a 33°C, intensidad de luz luminosa de 99.35 a 7513.27 lux. Epilítica, epífita de *Oedogonium* sp. 4

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E. U. A., Polonia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, La Fundición, Xicatcotla).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 527-529, pl. 107, fig. 10; Prescott 1962, p. 553, pl. 132, figs. 4-5; Starmach 1966, Tom. 2, p. 600.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1952, BALE 2158, BALE 2159, BALE 2165.

*Calothrix membranacea* Schmidt (Lámina 5, fig. 2).

Talo verde-azul; largos filamentos de 3.6 a 8.83  $\mu\text{m}$  de diámetro, horizontales, ligeramente curvados, gradualmente atenuados; vaina hialina; células de 2.88 a 8  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.16 a 5.5  $\mu\text{m}$  de longitud; heterocistos de 5.4 a 8.25  $\mu\text{m}$  de diámetro.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8. Epilítica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 542, pl. 106, fig. 10; Geitler 1932, p. 629.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1998.

#### HOMOEOTHRIX (THURET) KIRCHNER

=CALOTHRIX sect. HOMOEOTHRIX THURET ex BORNET et FLAHAULT

Talos filamentosos fijos por la base y frecuentemente no

ramificados, a menudo, reunidos en mechones, los tricomas son delgados en los vértices, rodeados por una vaina delgada. Carecen de heterocistos. La multiplicación se lleva a cabo por hormogonios.

*Homoeothrix sinensis* Jao (Lámina 5, fig. 3).

Crecimientos pequeños (costrosos), litofilicos; filamentos rectos, solitarios, de color verde brillante; tricomas curvados, cortos, terminando en forma de pelo; células rectangulares, de 3.24 a 4.3  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 4.05 a 5.49  $\mu\text{m}$  de longitud; vaina hialina delgada; contenido celular finamente granulado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.1 m/s. conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno de 6.6 mg/lt, pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Epilitica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Europa central (Alemania).

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Starmach, K. 1966, Tom. 2, p. 624, fig. 932.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2155.

*Homoeothrix* sp. 1 (Lámina 5, fig. 4).

Filamentos adheridos por la base; células globosas en la base y estrechase en los apices, de 3.84 a 7  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 1.8 a 4.97  $\mu\text{m}$  de longitud; vaina delgada, firme, hialina; contenido celular finamente granulado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8. Epifitas de *Hydrodictyon reticulatum*.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Bourrelly 1970, p. 406-408, pl. 114, fig. 6, pl. 116, fig. 4, pl. 117, fig. 5.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1993.

#### FAMILIA NOSTOCACEAE

##### ANABAENOPSIS (VOLOSZYNSKA) MILLER

Tricomas sin vaina, dispuestos en espiral o helice, raramente rectos. Con un heterocisto en cada uno de sus extremos y casi siempre



con pares de heterocistos intercalares.

Los acinetos por lo general se encuentran en el centro del filamento y son más elongados que los heterocistos.

*Anabaenopsis tanganyikae* (Wets, G.S.) Wolosz & Miller (Lámina fig. 5).

=*Anabaena Tanganyikae* West, G.S.

Tricomas muy cortos, espiralados, sin vaina; células sin constricciones en los septos, de 2.4 a 2.8  $\mu\text{m}$  (3.9) de diámetro y de 3.8 a 8.5  $\mu\text{m}$  de longitud; heterocistos elipsoidales, 3 por 5.5  $\mu\text{m}$ ; esporas elipsoidales, una por heterocisto, 7  $\mu\text{m}$  de ancho y 13  $\mu\text{m}$  de longitud; contenido celular granuloso.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7, en una zona de baja iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos Huertas).

REFERENCIAS: Geitler 1932, p. 808, fig. 518b; Desikachary 1959, p. 354, pl. 63, figs. 4, 8.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2109

#### NOSTOC VAUCHER

Los talos gelatinosos son frecuentemente de gran tamaño, más o menos 10 cm., son fijos o libres, subaéreos o acuáticos, algunas veces endosimbióticos. Dentro de un gel comúnmente homogéneo se presentan los tricomas enredados, flexuosos, con los heterocistos intercalares. Algunas veces cada tricoma conserva una vaina visible, pero lo más frecuente es que ésta, sea difluente e indistinta.

Algunas veces la periferia de la vaina es de color amarillo. Los talos tienen formas muy variadas: globosas regulares o irregulares, verrucosas o lobuladas, algunas veces sin forma bien definida, peliculares o foliáceos, filiformes. La multiplicación se realiza por hormogonios y por acinetos.

*Nostoc* sp. 1 (Lámina 5, fig. 6).

Talo globoso o elipsoidal, verde-azul olivo; filamentos laxamente enredados; vaina hialina; tricomas de 3.15 a 4.74  $\mu\text{m}$  de diámetro y de

2.61 a 4.68  $\mu\text{m}$  de longitud. Heterocistos intercalares subsféricos de 4.41 a 5.94  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 4.81 a 8.19  $\mu\text{m}$  de longitud. Acinetos de 8.6  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 12.12  $\mu\text{m}$  de longitud.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.35 a 0.46 m/s, conductividad de 2100 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 5.4 a 6 mg/lit, pH de 6.5 a 7.8, temperatura de 30°C, intensidad luminosa de 57049.20 lux.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, Las Huertas).

REFERENCIAS: Bourrelly 1970.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1993, BALE 1997, BALE 2177.

#### FAMILIA OSCILLATORIACEAE

##### LYNGBYA AGARDH

Tricomas rectos o irregularmente contorneados, raramente pseudoramificados y rodeados por una vaina firme o difluente, incolora o coloreada. Los filamentos son solitarios, libres o fijos, o reunidos en masas formando ya sea láminas extendidas, o mechones erectos.

*Lyngbya aerugineo-coerulea* (Kützing) Gomont (Lámina 5, fig. 6).

Filamentos solitarios o raramente formando talos costrosos; vaina delgada, firme, no lamelada; tricomas de 3.24 a 8  $\mu\text{m}$  de diámetro, ápice cónico a redondeado; células de 1.53 a 6.5  $\mu\text{m}$  de longitud, contenido celular finamente granulado.

DATOS ECOLOGICOS: Se colectó en aguas con velocidad de corriente de 0.3 a 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 mg/lit, pH de 7 a 7.8, temperatura de 27 a 30°C, en una zona de baja iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Valle de Tehuacán, Puebla; Sierra de Juárez, Oaxaca; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Avila 1995; Desikachary 1959, p. 315-317, pl. 48, fig. 9, 10; Geitler 1932, p. 1062-1063, fig. 870 fig.; Prescott 1952, p. 498-499, pl. 111, fig. 10, 11; Tavera y González 1990; Tiffany 1952, p. 339, pl. 92, fig. 1050, 1060; Tilden 1910, p. 116;

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1852, BALE 1855, BALE 1995, BALE

2032, BALE 2207, BALE 2208.

*Lyngbya allorgei* Frémy (Lámina 5, fig. 8).

Filamentos solitarios o reunidos, formando un césped; vaina delgada; sin constricciones en los septos, de 3.42 a 5.04  $\mu\text{m}$  de diámetro; células de 3.42 a 4.65  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.79 a 5.12  $\mu\text{m}$  de longitud; septos no granulados; contenido celular finamente granulado; ápice redondeado, caliptra ausente.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8 a 7.4, temperatura de 23 a 27°C, en una zona de alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Valle de Tehuacán, Puebla; Región oriental y sur de la cuenca del río Panuco; Sierra de Juárez, Oaxaca; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Avila 1985; Desikachary 1959, p. 313, pl. 54, fig. 8; Geitler 1932, p. 67-68, pl. 671; Margain 1981; Novelo 1985, p. 36, fig. 12; Tavera y González 1990.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1138, BALE 1848, BALE 1853, BALE 2201, BALE 2202.

*Lyngbya arachnoidea* Kützing (Lámina 6, fig. 1).

Alga filamentososa color verde oscuro; filamentos de 13.76 a 16  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina hialina; tricomas de 9.44 a 11.52  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 3.36 a 4.64  $\mu\text{m}$  de longitud; célula apical redondeada; contenido células granuloso, verde-azul.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 28°C y pH de 6.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Tilden 1910, p. 127.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1113.

*Lyngbya circumcreta* West G.S. (Lámina 6, fig. 2).

Filamentos verde-azul, cortos, espirales; células de 1.71 a 1.98  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 1.62 a 2.34  $\mu\text{m}$  de longitud; vaina firme, hialina

delgada; contenido celular verde-azul pálido, un granulo en el centro de cada una de las células; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 291; Starmach 1966, p. 238, fig. 284, 285; Geitler 1932, p. 1044.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1855.

*Lyngbya diguetii* Gomont in Hariot (Lamina 6, fig. 30).

=*Schizothrix calcicola*

Filamentos delgados, entrelazados, flexibles, de 2.07 a 3.52 µm de diámetro; vaina hialina, delgada; células de 1.62 a 3.20 µm de diámetro y de 0.99 a 3.35 µm de longitud, sin constricciones en los septos; célula apical redondeada, sin caliptra.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras a duras (214.8 a 322.2 ppm de CaCO<sub>3</sub>), velocidad de corriente de 0.41 a 1.20 m/s, conductividad de 480 a 600 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 5.4 a 7 mg/lit, pH de 6 a 8.1, temperatura de 27 a 33°C, intensidad luminosa de 99.35 a 7513.27 lux

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E. U. A., Europa Central.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California Norte; Puebla (Valle de Tehuacán); Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla, La Fundición, Xicatacotla).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 339, pl. 92, fig. 1070; Tilden 1910, p. 115; Ortega 1934, p. 37-38, pl. 9, fig. 8; Prescott 1962, p. 500, pl. 112, fig. 8; Frémy 1929, p. 196, fig. 163; Geitler 1932, p. 1058, fig. 656e; Desikachary 1959, p. 310, pl. 53, fig. 8, Starmach 1966, p. 249, fig. 313.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1113, BALE 1846, BALE 1847, BALE 1849, BALE 1850, BALE 1852, BALE 1855, BALE 1857, BALE 2138, BALE 2143, BALE 2145, BALE 2150, BALE 2151, BALE 2152, BALE 2153, BALE 2154, BALE 2155, BALE 2156, BALE 2159, BALE 2165, BALE 2169, BALE 2171.

*Lyngbya kuetzingii* Schmidle (Lamina 8, fig. 4).

Filamentos rectos o ligeramente curvados, solitarios o formando pequeños mechones, de 1.71 a 2.16  $\mu\text{m}$  de diámetro y de no más de 70  $\mu\text{m}$  de longitud; vaina delgada, hialina; células de 1.62 a 2.25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 0.94 a 1.89  $\mu\text{m}$  de longitud, sin constricciones y granulaciones en los septos; contenido celular homogéneo, finamente granulado, verde-azul pálido.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.1 a 0.58 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 mg/lit, pH de 7.8, intensidad luminosa de 7813.27 lux. Epífita de *Cladophora glomerata* var. *crassior*.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: La India, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Sierra de Juárez, Oaxaca; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla, Xicatacotla).

REFERENCIAS: Desikachary 1952, p. 292-294, pl. 48, fig. 2; Geitler 1932, p. 1055; Tavera y González 1990.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1951, BALE 1959, BALE 1991, BALE 2156.

*Lyngbya lagerheimii* (Möbius) Gomont (Lamina 8, fig. 5).

Filamentos enredados, irregularmente espiralados, curvados u ocasionalmente rectos; vaina delgada, hialina; tricomas de 1.71 a 2.43  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 1.8 a 2.78  $\mu\text{m}$  de longitud, sin constricciones en los septos; con o sin un granulo entre célula y célula; ápice redondeado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona con buena iluminación. Epilítica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E.U.A., Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1952, p. 290-291; Tilden 1910, p. 111-112, pl. 5, fig. 22-23; Starmach 1966, Tom. 2, p. 234; Geitler 1932, p. 1044.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1857.

*Lyngbya latissima* Prescott (Lamina 6, fig. 6).

Alga filamentosa verde fuerte, filamentos rectos de 44.25 a 59.25  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina hialina, lamelada, 3.50 a 6.75  $\mu\text{m}$  de espesor; células rectangulares, de 34.50 a 44.25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.25 a 8.25  $\mu\text{m}$  de longitud; contenido celular finamente granulado, verde-azul.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.3 a 0.46 m/s, conductividad de 480 2100 mmhos, pH 7 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 a 57049.20 lux

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla, Las Huertas).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 38, pl. 9, fig. 9; Prescott 1982, p. 501-512, pl. 112, fig. 9.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2031, BALE 2033, BALE 2140, BALE 2175, BALE 2178.

*Lyngbya magnifica* Gardner (Lamina 6, fig. 7).

Largos filamentos, rectos y firmes, de 46.25 a 56.5  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina de 2 a 6  $\mu\text{m}$  de espesor, hialina, ocasionalmente lamelada; tricomas de 30.75 a 37  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 4.00 a 8.5  $\mu\text{m}$  de longitud, ligeramente constreñidos en los septos; ápice redondeado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.34 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 8.8 mg/lit, temperatura de 30 a 33°C, a una intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas, Huautla).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 320.

REFERENCIAS DE HERBARIO BALE 1999, BALE 2110.

*Lyngbya major* Meneghini ex Gomont (Lamina 7, fig. 1).

Largos filamentos, rectos de 9 a 25.20  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina de 1.71 a 6.75  $\mu\text{m}$  de espesor, hialina, lamelada; células de 7.02 a 17.37  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 1.44 a 4.86  $\mu\text{m}$  de longitud, verde-azul,

ligeramente constreñidas en los septos; contenido celular granuloso; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.27 a 0.5 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno de 5.1 a 6.6 mg/lt, pH de 7 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, a una intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, Las Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 320-321, pl. 52, fig. 11; Tilden 1910, p. 126, pl. 5, fig. 46; Prescott 1962, p. 502, pl. 112, fig. 10

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2039, BALE 2040, BALE 2153.

*Lynghya martensiana* Meneghini ex Gomont (Lamina 7, fig. 2).

Talo filamentosos verde-azul; filamentos largos, flexibles, de 9 a 17  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina de 1.44 a 1.89  $\mu\text{m}$  de espesor, hialina; tricomas de 8.48 a 10.75  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 1.17 a 5.5  $\mu\text{m}$  de longitud; célula apical redondeada sin caliptra.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.27 a 0.5 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno de 5.1 a 6.6 mg/lt, pH de 7 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E.U.A., Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 318-319, pl. 52, fig. 8; Tilden 1910, p. 124-125, pl. 5, fig. 43; Ortega 1984, p. 38-39, pl. 10, fig. 1; Prescott 1962, p. 502-503, pl. 112, fig. 11; Starmach 1966, Tom 2, p. 258; Geitler 1932, p. 1064.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2037, BALE 2038, BALE 2153, BALE 2155, BALE 2197, BALE 2203, BALE 2213.

*Lynghya perelegans* Lemmerman (Lamina 7, fig. 3).

Filamentos delgados, enmarañados, rectos o curvados; vaina delgada, hialina; tricomas de 1.53 a 1.98  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 1.71 a 4.41  $\mu\text{m}$  de longitud; sin constricciones en los septos; célula apical

redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 5.8, temperatura de 27°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Sierra de Juárez, Oaxaca; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Tilden 1910, p. 111; Starmach 1966, Tom. 2, p. 250, fig. 318; Geltler 1932, p. 1056; Tavera y González 1990.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1847.

*Lyngbya putealis* Mont. ex Gomont (Lamina 7, fig. 4).

Talo en forma de césped, expandido, verde-azul; filamentos curvados a rectos, de 7.92 a 18.75  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina gruesa, hialina; tricomas de 5.75 a 13.50  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.97 a 10.72  $\mu\text{m}$  de longitud; constricciones en los septos, ocasionalmente ausentes; contenido celular granuloso; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.34 a 0.6 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 5.4 a 6.6 mg/l, pH de 6.5 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, a una intensidad luminosa de 2152.8 a 57049.20 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E.U.A., Alemania, Polonia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Valle de Tehuacá, Puebla; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, La Fundición).

REFERENCIAS: Avila 1985; Desikachary 1959, p. 317-318, pl. 52, fig. 12; Tiffany 1952, p. 338-339, pl. 92, fig. 1063; Tilden 1910, p. 125-126, pl. 5, fig. 45; Starmach 1966, Tom. 2, p. 259; geltler 1932, p. 1063.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1134, BALE 1994, BALE 1998, BALE 2028, BALE 2032, BALE 2042, BALE 2044, BALE 2122, BALE 2137, BALE 2145, BALE 2146, BALE 2147, BALE 2148, BALE 2149, BALE 2150, BALE 2151, BALE 2152, BALE 2157, BALE 2159, BALE 2195, BALE 2197.

*Lyngbya rivulariarum* Gomont (Lamina 7, fig. 5).

Creciendo en el mucilago de otras algas; vaina delgada, hialina; tricomas de 0.72 a 0.99  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.3 a 3.2  $\mu\text{m}$  de longitud;



contenidos celulares homogéneos; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Sierra de Juárez, Oaxaca: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Tilden 1910, p. 111; Starmach 1966, Tom. 2, p. 244; Geitler 1932, p. 1048; Tavera y González 1990.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1855.

*Lyngbya stagnina* Kützinger (Lamina 7, fig. 6).

Filamentos flexuosos de 13.05 a 15.75 µm de diámetro; vaina hialina, lamelada, de 1.74 a 2.25 µm de espesor; tricomas de 9.63 a 11.25 µm de diámetro y de 2.61 a 4.86 µm de longitud; contenido celular finamente granuloso; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C, pH de 7.8.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca del Papaloapan, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p.1959, p. 317; Figueroa 1984, p. 116; Novelo 1985; Starmach 1966, Tom. 2, p. 260, fig. 337; Geitler 1932, p. 1066.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1998.

*Lyngbya subconferuoides* Borge (Lamina 7, fig. 7).

Talo delgado, formando mechones, verde-azul; filamentos largos, rectos 22 a 40 µm de diámetro; vaina hialina, 1.50 a 3.75 µm de espesor, lamelada longitudinalmente; tricomas ligeramente constreñidos en los septos, de 16.5 a 24.5 µm de diámetro y de 3.50 a 10.25 µm de longitud; célula apical redondeada, sin caliptra.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de CaCO<sub>3</sub>), velocidad de corriente de 0.34 a 0.5 m/s, conductividad de 480 a 490 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 5.4 a 6.8 mg/l, pH de 6.5 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, intensidad luminosa de 2152.8 a 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Central.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatula, Las Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 321; Geitler 1932, p. 1067, fig. 681.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2030, BALE 2149, BALE 2150, BALE 2155, BALE 2157.

*Lyngbya taylorii* Drouet et Strickland (Lamina B, fig. 1).

Filamentos solitarios, flexibles; tricomas de 6.88 a 7.91  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 4.80 a 9.12  $\mu\text{m}$  de longitud; vaina hialina; contenido celular granulado; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Estado de México, Cuenca del Papaloapan; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 39, pl. 10, fig. 2; Prescott 1962, p. 503, pl. 113, fig. 3; Figueroa 1984, p. 116-117, fig. 113; Desikachary 1959, p.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1853, BALE 2182.

#### MICROCOLEUS DESHAZIÉRES

Los tricomas son numerosos aglutinados en un fascículo apretado y enrollado dentro de una vaina más o menos firme, algunas veces difluente y la mayoría frecuentemente homogénea.

El conjunto forma un talo cilíndrico o fusiforme raramente ramificado en cuyos dos extremos pasan las puntas de los tricomas.

Los tricomas con los ápices cónicos, raramente capitados y algunas veces provistos de una cofia o caliptra. La multiplicación se realiza por hormogonios.

*Microcoleus acutissimus* Gardner (Lamina B, fig. 2).

Filamentos frecuentemente rectos, de 27  $\mu\text{m}$  de diámetro, con más de 15 tricomas por vaina; vaina hialina; tricomas paralelos, sin constricciones en los septos, atenuados y puntiagudos, de 1.98 a 2.7

$\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.7 a 6.12  $\mu\text{m}$  de longitud; contenido celular finamente granulado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.34 a 0.5 m/s, conductividad de 480  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno disuelto de 5.4 a 6.6 mg/lt, pH de 6.5 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, intensidad luminosa de 2152.8 a 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E. U. A., Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla, Las Huertas).

REFERENCIAS; Desikachary 1959, p. 344, pl. 60, fig. 1; Tiffany 1962, p. 352, pl. 96, fig. 113, 114; Geitler 1932, p. 1138-1139, fig. 744a.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2042, BALE 2043, BALE 2044, BALE 2045, BALE 2145.

*Microcoleus lacustris* (Rabenhorst) Farlow (Lamina 8, fig. 4).

Talos verde-azul negruzco de filamentos curvados, de 40.5 a 50  $\mu\text{m}$  de diámetro; vaina hialina, algunas veces gelatinosa, muchos tricomas por vaina, con constricciones en los septos, de 4.16 a 6.72  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 4.23 a 6.72  $\mu\text{m}$  de longitud; célula apical más o menos redondeada, cónica, no capitada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.5 m/s, concentración de oxígeno disuelto de 5.9 mg/lt, pH de 5 a 7, temperatura de 27 a 30°C.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E. U. A., Alemania, Polonia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Puebla (Valle de Tehuacán); Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 345, pl. 60, fig. 4, 5; Tilden 1910, p. 157-158, Novelo, 1985.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1149, BALE 2042.

*Microcoleus paludosus* Gomont (Lamina 8, fig. 3).

Numerosos tricomas aglutinados en un fascículo cerrado u rodeado por una vaina más o menos cerrada, a veces difluente y comunmente homogénea. El conjunto forma un talo cilíndrico o fusiforme que va de 8.32 a 18.08  $\mu\text{m}$  de diámetro. Tricomas de 3.2 a 4.46  $\mu\text{m}$  en diámetro y de

3.68 a 7.04  $\mu\text{m}$  de longitud; contenido delular finamente granulado; célula apical cónica, raramente capitada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Europa Central, La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Puebla (Valle de Tehuacán); Cuenca Baja del Río Amacuzac (Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Tilden 1910, p. 159, pl. 6, fig. 30; Prescott 1962, p. 505, pl. 113, fig. 5; Novelo 1985, p. 41, fig. 19; Geitler 1932, p. 1144, fig. 763; Desikachary 1959, p. 344, pl. 56, fig. 2; Starmach 1966, Tom. 2, p. 378-390, fig. 570.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1854, BALE 2205, BALE 2108, BALE 2110.

*Microcoleus sociatus* West & West (Lamina 8, fig. 5).

Talo solitarios, sin ramas, largos; vaina firme, hialina, abierta en los ápices; 9 a 13 o más tricomas; tricomas constreñidos en los septos, no granulados, de 2.43 a 3.06  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.52 a 8.28  $\mu\text{m}$  de longitud, célula apical cónica.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.4 a 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8 a 7, temperatura de 27 a 30°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 346; Starmach 1966, Tom. 2, p. 383-384, fig. 577; Geitler 1932, p. 1141-1142.

HERBARIO: BALE 1855, BALE 2028.

#### OSCILLATORIA VAUCHER

Los tricomas son libres, solitarios y desprovistos de vaina. Son rectos o flexuosos, algunas veces torcidos en una hélice regular. La disposición de gránulos citoplasmáticos muestra una estructura helicoidal algunas veces bien marcada.

*Oscillatoria curviceps* Agardh (Lamina 9, fig. 1).

Tricomas formando una película expandida verde-azul, rectos, enredados, ligeramente curvos en el ápice; células de 8.95 a 12.05  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.55 a 4.95  $\mu\text{m}$  de longitud; sin constricciones en los septos, contenido celular granuloso; célula apical ancha, redondeada, sin caliptra.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Ceylán, Norteamérica, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca del Papaloapan; Cuenca Baja del Río Amacuzac (Xicatacotla).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 487, pl. 108, fig. 17, 18; Tiffány 1952, p. 344, pl. 94, fig. 1081; Tilden 1910, p. 67, pl. 4, fig. 7; Figueroa 1984, p. 105-106; Starmach 1966, Tom. 2, p. 323; Gøttler 1932, p. 947-948.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1953.

*Oscillatoria gøttleriana* Elenkin (Lamina 9, fig. 2).

= *Oscillatoria gøtteri*

Tricomas solitarios, largos, flexibles, verde-azul, de 2.07  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.34 a 5.13  $\mu\text{m}$  de longitud. Desikachary (1959), reporta de 3 a 3.5  $\mu\text{m}$  de longitud; sin constricciones ni granulaciones en los septos; contenido celular finamente granulado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos.

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 230.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1855.

*Oscillatoria numidica* Gomont (Lamina 9, fig. 3).

Filamentos verde oscuro; tricomas de 2.88 a 4.16  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.86 a 6.16  $\mu\text{m}$  de longitud; constricciones en los septos; contenido celular finamente granulado verde-azul; célula apical puntiaguda.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente

de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Tilden 1910, p. 81; Starmach 1956, Tom. 2, p. 309; Geitler 1932, p. 971-972.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1953.

*Oscillatoria obscura* Bruhl y Biswas (Lamina 9, fig. 4).

Triconas de 3.64 a 4.48  $\mu$ m de diámetro y de 1.6 a 2.72  $\mu$ m de longitud; filamentos rectos, sin constricciones en los septos; contenido celular homogéneo; célula apical redondeada o ligeramente atenuada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatocolta).

REFERENCIAS: Desikachary 1952, p. 207; Geitler 1932, p. 945-946.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1954.

*Oscillatoria okentii* Agardh y Gomont (Lamina 9, fig. 5).

Talo verde-azul; filamento recto, frágil; células de 4.25 a 8.50  $\mu$ m de diámetro y de 2.75 a 8.00  $\mu$ m de longitud; constricciones en los septos; células apicales obtusas o subcónicas no capitadas, sin caliptra.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8 a 7.8, temperatura de 27 a 30°C

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1950, p. 231, pl. 38, fig. 17; Tilden 1910, p. 81-82, pl. 4, fig. 35; Starmach 1956, Tom. 2, p. 363; Geitler 1932, p. 969.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1956, BALE 1969.

*Oscillatoria proteus* Skuja (Lamina 9, fig. 6).

Tricomas rectos, algunas veces curvados de 6.08 a 6.88  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.4 a 3.8  $\mu\text{m}$  de longitud; constricciones en los septos; contenido celular finamente granulado, verde-olivo; célula apical atenuada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatatoclia).

REFERENCIAS: Desikachary 1952, p. 221, pl. 41, fig. 15-17.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1954.

*Oscillatoria pseudogeminata* G. Schmidle (Lamina 9, fig. 7).

Filamentos verde-azul pálido; tricomas de 1.08 a 1.99  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 1.44 a 3.42  $\mu\text{m}$  de longitud; sin constricciones en los septos; contenido celular finamente granulado; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.4 a 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 4 mg/lit. pH de 6 a 7, temperatura de 27 a 30°C.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja de Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 228, pl. 41, fig. 10; Starmach 1966, Tom. 2, p. 335-336; Geitler 1932, p. 966.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1139, BALE 1855, BALE 2035.

*Oscillatoria sancta* (Kützting) Gomont (Lamina 9, fig. 8).

Filamentos verde-azul oscuro, rectos; tricomas de 12.42 a 14.87  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 1.89 a 2.88  $\mu\text{m}$  de longitud; constricciones y granulaciones en los septos; contenido celular granuloso; célula apical hemisférica, ligeramente capitada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.4 mm/s, concentración de oxígeno disuelto de 4 mg/lit, pH de 7, temperatura de 30°C.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., La India, Europa Central.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Puebla (Valle de Tehuacán); Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 203-205, pl. 42, fig. 10; Prescott 1962, p. 490, pl. 110, fig. 4; Tiffany 1952, p. 342, pl. 93, fig. 1078; Tilden 1910, p. 64-65, pl. 14, fig. 5; Geitler 1932, p. 943, fig. 599c; Novelo 1985, p. 47, fig. 27; Starmach 1966, Tom. 2, p. 322.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2035, BALE 2127, BALE 2129.

*Oscillatoria splendida* Greville ex Gomont (Lamina 10, fig. 1)

=*Oscillatoria gracillima* Sámano, *Oscillaria gracillima* Kützinger

Talo verde-azul; tricomas rectos o ligeramente curvados, de 3.04 a 4.00  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 4.16 a 6.24  $\mu\text{m}$  de longitud; septos frecuentemente granulados; ápice ligeramente curvado, capitado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de 27°C, en una zona con buena iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Polonia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Geitler 1932, p. 972; Tiffany 1952, p. 346, pl. 94, fig. 1085, 1086; Tilden 1910, p. 76-77, pl. 4, fig. 23-25; Ortega 1984, p. 44-45, pl. 11, fig. 12; Prescott 1962, p. 491, pl. 110, figs. 5-7; Starmach 1966, Tom. 2, p. 352-353, fig. 516.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1855.

*Oscillatoria subbrevis* Schmidt (Lamina 10, fig. 2).

Filamentos solitarios, verde pálido transparente; células de 2.5 a 5.00  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 6 a 9  $\mu\text{m}$  de longitud; contenido celular finamente granulado, verde pálido; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27°C y un pH de 6.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 491, pl. 107, fig. 23; Starmach 1966, Tom. 2, p. 328; Geitler 1932, p. 946.



REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1140.

*Oscillatoria tenuis* Agardh ex Gomont (Lamina 10, fig. 3).

Filamentos verde-azul, delgados, rectos, frágiles; tricomas de 4.41 a 6  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.07 a 5.25  $\mu\text{m}$  de longitud; constricciones en los septos; septos frecuentemente granulados; célula apical hemisférica.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.4 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 mg/lt, pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, a una intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Veracruz, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicalacotla, Huauatla).

REFERENCIAS: Smith G.M. 1977, p. 62, pl. 7, fig. 6; Tiffany 1952, p. 348, pl. 93, fig. 1074; Tilden 1910, p. 71-73, pl. 4, fig. 17.18; Ortega 1984, p. 45-48, pl. 12, figs. 3-4; Prescott 1962, p. 491, pl. 110, figs. 8, 9, 14; Starmach 1966, Tom. 2, p. 338; Geitler 1932, p. 959.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1951, BALE 2158.

**PHORMIDIUM KUTZING**

Filamentos solitarios, aglutinados dentro de una vaina difluente o formando tufos; filamentos sin ramas. Tricomas cilíndricos, paralelos o enredados. célula apical cónica, con o sin caliptra. Vaina individual usualmente indistinta y difícil de observar; vaina del talo, claramente evidente; células cortas o cuadradas, algunas especies con constricciones en los septos.

*Phormidium molle* (Kützing) Gomont (Lamina 10, fig. 4).

=*Anabaena mollis* Kützing

Filamentos verde-azul encendido; células en forma de barril de 3.04 a 3.84  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 3.68 a 5.92  $\mu\text{m}$  de longitud; constricciones en los septos; vaina ligeramente difluente, hialina; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 6.8, temperatura de

27°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania, Polonia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 255, pl. 59, fig. 8; Geitler 1932, p. 1000; Starmach 1932, p. 286.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1853

*Phormidium retzii* (Agardh) Kützing ex Gomont (Lamina 10, fig. 5).

=*Phormidium papyrinum* Kützing, *Oscillatoria retzii* Agardh

Filamentos azul-verde, compactos, formando tufos; células de 9 a 12  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 6 a 7.5  $\mu\text{m}$  de longitud, sin constricciones en los septos; vaina delgada, firme; célula apical generalmente truncada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con pH de 7 y temperatura de 30°C.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania, Polonia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Jalisco; Sonora; Cuenca Baja del Río Amacuzac (Las Huertas).

REFERENCIAS: Desikachary 1959, p. 268, pl. 44, figs. 13, 15; Ortega 1984, p. 49, pl. 12, fig. 13; Geitler 1932, p. 1013; Starmach 1966, Tom. 2, p. 297.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2122, BALE 2126.

*Phormidium valderianum* Gomont (Lamina 10, fig. 6).

=*Schizothrix calcicola* Drouet

Filamentos de color verde pardo; células de 1.5 a 2.4  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 2.5 a 3.4  $\mu\text{m}$  de longitud; vaina delgada, hialina; célula apical redondeada a ligeramente cónica; dos granulos en los septos.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27°C y pH de 6.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Baja California Sur; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 50, pl. 12, fig. 8; Tilden 1910, p. 98-99, pl. 14, fig. 66; Geitler 1932, p. 1011.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1125.

### SPIRULINA TURPIN

Tricomas desprovistos de vaina, solitarios, móviles, regularmente enredados en hélice más o menos cerrada. Los septos visibles en las grandes formas y prácticamente invisibles en las especies pequeñas.

*Spirulina major* Kützing ex Gomont (Lamina 10, fig. 7).

=*Spirulina major* Kützing

Filamentos largos, sin septos aparentes; tricomas de 1.35  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 1.17 a 1.44  $\mu\text{m}$  de longitud, espiralados; contenido celular homogéneo; ápice redondeado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., La India, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Puebla (Valle de Tehuacán); Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Huautla); Xochimilco; Hidalgo; Oaxaca; Veracruz.

REFERENCIAS DE HERBARIO: Desikachary 1952, p. 196-197, pl. 36, fig. 13; Smith 1977, p. 50, pl. 7, fig. 1; Tiffany 1952, p. 354, pl. 97, fig. 1124; Tilden 1910, p. 87-88, pl. 4, fig. 46; Prescott 1962, p. 480, pl. 108, fig. 11; Novelo 1985, p. 51, fig. 32; Geitler 1932, p. 930, fig. 595; Ortega 1984, p. 56, pl. 13, fig. 8; Starmach 1966, Tom. 2, p. 374.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1999.

### DIVISION CHLOROPHYTA

#### CLASE EUCHLOROPHYCEAE

#### ORDEN TETRASPORALES

#### TETRASPORA LINK

Las colonias son frecuentemente de gran talla, de un verde pálido; vaina gelatinosa formando vesículas o sacos cilíndricos. Fijas cuando jóvenes, después, libres flotadoras. Las células se distribuyen sin orden en grupos de 2 o 4 células. Cada célula cuenta con un plasto en copa, con un pirenoide; en el ápice presentan dos vesículas contractiles y dos pseudoflagelos inmóviles. Las células se dividen en el estado vegetativo inmóvil dando 2 o 4 células hijas. Las células hijas pueden producir zoosporas con dos flagelos, nadan por un corto tiempo, se fijan y secretan una envoltura gelatinosa que rodea a la

colonia hija. Las esporas de resistencia presentan una membrana gruesa (acinetos), las cuales son comunes.

*Tetraspora* sp. 1 (Lamina 11, fig. 1).

Células solitarias, esféricas, de 4.32 a 6.12  $\mu$ m de diámetro; cloroplasto parietal con un sólo pirenoide.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 7.2 a 7.4, temperatura de 23°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Bourrelly 1972, p. 93, pl. 10, fig. 1.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1848.

#### FAMILIA GLOEOCYSTACEAE

##### GLOEOCYSTIS NADELI

Este género muestra una zonación aguda en el gel que rodeada a las células. Este gel, de consistencia firme, da la impresión de membranas amplias embebidas unas en otras. En otros casos la estratificación de la membrana no existe, presentando una sola membrana, mucosa, amplia, no confluyente con la de las células vecinas. En la multiplicación vegetativa, normalmente no hay estructuras reproductoras móviles, más la producción de zoosporas biflageladas es común. Las células, elipsoidales o esféricas, se agrupan en 2 o 4; presentan un cloroplasto parietal con un pirenoide basal y la mayoría presenta 2 vesículas contractiles.

*Gloeocystis* sp. 1 (Lámina 11, fig. 2).

Células esféricas de 6.75 a 8.28  $\mu$ m de diámetro, reunidas en grupos de 4, rodeadas por una vaina gelatinosa no claramente lamelada. Cloroplasto en las células jóvenes parietal en forma de copa, en las células maduras de forma difusa.

Comentarios taxonomicos: No se pudo determinar dado que los rangos que presenta nuestro ejemplar no caen dentro de los intervalos que se incluyen en la literatura.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.079 a 0.27 m/s, conductividad de

480 mmhos. concentración de oxígeno disuelto de 6.6. mg/lt. pH de 7.8. temperatura de 33°C. intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Bourrelly 1972, p. 101, pl. 11, fig. 8.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2153.

#### ORDEN CHLOROCOCCALES

##### FAMILIA CHLOROCOCCACEAE

###### CHARACIUM A. BRAUN

Especies fijas, epifitas. Las células son siempre solitarias, fusiformes o subsféricas con un estilo de fijación largo o corto y un disco basal. El plasto es parietal, con un pirenoide; un solo núcleo. El núcleo se multiplica y la célula se transforma en zoosporocisto conteniendo un gran número de zoosporas.

*Characium* sp. 1 (Lámina 11, fig. 3).

Células solitarias, ovoides, fusiformes, de 6.56 a 13.76  $\mu$ m de diámetro y de 20.75 a 47.58  $\mu$ m de longitud; presentan un estilo con disco basal; cloroplasto finamente granulado, con un pirenoide.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente lenta, temperatura de 30°C y pH de 7.8, en una zona totalmente expuesta al sol. Epiliticas, epifitando a *Oedogonium* sp. 1

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Bourrelly 1972, p. 143, pl. 20, figs. 14-16

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1992.

###### CHLOROCOCCUM MENEZINI

Las células son solitarias o temporalmente agrupadas de manera irregular, sin vaina colonial. Las células son elipsoidales ó esféricas con membrana delgada; plasto parietal en forma de copa sin abertura, con uno ó numerosos pirenoides. La multiplicación se realiza por autoesporas y por zoosporas. La reproducción sexual es por isogamia. Hay formación de estructuras de resistencia (cistos).

*Chlorococcum* sp. 1 (Lámina 11, fig. 4).

Células solitarias o formando colonias; células esféricas de 11.16 a 17.19  $\mu\text{m}$  de diámetro; pared celular de 0.63 a 1.71  $\mu\text{m}$  de espesor; cloroplasto parietal finamente granulado con un pirenoide.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 28°C y pH de 6. Planctónica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Bourrelly 1972, p. 129, pl. 18, fig. 1.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1113.

#### FAMILIA PALMELLACEAE

##### PALMELLA LYNDBY

Colonias macroscópicas formando una masa gelatinosa irregularmente lobulada de color verde. Células, elipsoidales o esféricas, dispuestas sin orden en grupos de 2 o 4, dentro de un gel homogéneo. Plasto en forma de urna con un pirenoide basal. La multiplicación se realiza por división vegetativa, siguiendo los tres planos del espacio. Además, hay formación de zoosporas asexuales con 2 flagelos y de isogametos. Las formas de resistencia son comunes.

*Palmella mucosa* Kützing (Lámina 11, fig. 5).

Planta verde, formando una expansión gelatinosa sobre el sustarto en forma de pequeños sacos; células de 7.38 a 13.68  $\mu\text{m}$  (20.25 a 22.86  $\mu\text{m}$ ) de diámetro, con una evidente vaina individual pero en ocasiones indistinta; cloroplasto parietal.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.079 a 0.27 m/s, conductividad de 480  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lit, pH de 7.8, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Estado de México; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 83, pl. 3, figs. 8, 9; Ortega 1984, p. 55, figs. 11, 12.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2164.

FAMILIA SCENEDESMACEAE

SCENEDESMUS MEYEN

Las células de forma elipsoidal o fusiformes en grupos de 4 u 8, en una serie lineal formando una colonia plana; las células están dispuestas costado a costado; sus grandes ejes son paralelos. Los cenobios de 8 células están algunas veces constituidos por 2 hileras alternadas de 4 células. La membrana es lisa o verrucosa, los polos de las células están a menudo ornamentados con espinas o agujijones más o menos largos. Algunas veces las células marginales del cenobio presentan una ornamentación en agujijones o en crestas diferentes de las células medias. Cada célula presenta un plásto portando ordinariamente un pirenoide bien visible. La multiplicación se realiza por autoesporulación; cada célula forma nuevamente un cenobio completo.

*Scenedesmus abundans* var. *brevicauda* Smith (Lámina 11, fig. 8).

=*Scenedesmus subspicatus* var. *brevicauda* (G.M. Smith) R. Chod;

*Scenedesmus spinosus* var. *brevicauda* (G.M. Smith) Kiriak

Células pequeñas oblongas-elipsoidales, de 2.92 a 3.09  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 6.53 a 6.70  $\mu\text{m}$  de longitud; células de la periferia con una pequeña espina en cada polo y todas las células con una espina media erecta.

DATOS ECOLÓGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.079 a 0.27 m/s, conductividad 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lit, pH 7.8, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatliá).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 274, pl. 61, fig. 26-27, pl. 62, fig. 1; Smith 1977, Part. I, p. 157, pl. 40, fig. 3-5; Hegewald and Silva, 1988, p. 43, fig. 49.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2154.

*Scenedesmus acutus* Meyen (Lámina 11, fig. 7).

=*Scenedesmus obliquus* (Turpin) Kützing, *Scenedesmus dimorphus* (Turpin) Kützing, *Scenedesmus dimorpha* Turpin, *Scenedesmus acutus* var.

*dimorphus* Rabenhorst, *Scenedesmus obliquus* var. *dimorphus* Hangirg, *Scenedesmus acutus* var. *obliquus* Kützing, *Scenedesmus acutus* Ehrenberg, *Scenedesmus acutus* var. *fusiformis* Kützing, *Arthrodesmus pectinatus* Ehrenberg, *Arthrodesmus acutus* Ehrenberg, *Scenedesmus dimorphus* (Turpin) Kützing, *Scenedesmus pectinatus* Meyen, *Scenedesmus fusiformis* Meneghini, *Scenedesmus acutus* var. *fusiformis* de Brébisson, *Scenedesmus crassus* Chodat, *Scenedesmus cateriformans* Chodat, *Scenedesmus dactylococoides* Chodat, *Scenedesmus alpinus* Chodat, *Scenedesmus scenedesmoides* Chodat, *Scenedesmus basiliensis* Chodat

Colonia de 2 a 8 células, arregladas en una serie lineal simple, las células pueden estar unidas en toda su longitud o bien alternándose, algunas veces alternándose en dos series; células anchas fusiformes de 2.7 a 8.75  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 12.6 a 17.75  $\mu\text{m}$  de longitud, los polos suelen ser acuminados.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.079 a 0.34 m/s, conductividad 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 5.6 mg/lit, pH 7.8, temperatura de 33°C, a una intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Hidalgo, México, Oaxaca, Puebla, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatlia).

REFERENCIAS: Dillard 1989, p. 112, pl. 30, fig. 6; Ortega 1984, p. 221, pl. 61, figs 1-2, 4; Novelo 1985, p. 66, fig. 52; Hegewald and Silva 1988, p. 80, fig. 79.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2130, BALE 2154.

*Scenedesmus armatus* Chodat (Lámina 11, fig. 8).

=*Scenedesmus armatus* var. *boglaricensis* Hortobagi, *Scenedesmus armatus* var. *major* G.M. Smith, *Scenedesmus hystrix* var. *armatus* R. Chod., *Scenedesmus helveticus* R. Chod., *Scenedesmus hunanensis* Jao.

Colonia de 4 células; en una serie lineal simple; oblongas a elipsoidales, de 2.75 a 6.25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 9.25 a 15.5  $\mu\text{m}$  de longitud; polos redondeados, espinas en cada uno de los polos; células internas con una espina mediana.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente



de 0.2 m/s, temperatura de 30°C, pH de 7.8, localizada en una zona completamente expuesta al sol. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, Xicatocotla).

REFERENCIAS: Dillard 1989, p. 114, pl. 30, fig. 12; Prescott 1982, p. 276, pl. 62, fig. 13, 14; Smith G.M. 1977, p. 154-155, pl. 39, fig. 7-10; Tiffany 1952, p. 122, pl. 35, fig. 353; Hegewald and Silva 1988, p. 84-84.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1953 BALE 1999.

*Scenedesmus incrassatulus* Bohlin (Lámina 11, fig. 9).

=*Scenedesmus incrassatulus* var. *monoae* G.M. Smith

Colonia de 2-4-8 células arregladas en una serie lineal simple, frecuentemente alternadas; células fusiformes, convexas, de 5.92 a 8  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 17.44 a 18.40  $\mu\text{m}$  de longitud; polos celulares rechonchos.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 0.27 m/s, conductividad 480  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lit. pH de 7.8, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., Brasil.

DISTRIBUCION EN MEXICO: México, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Dillard 1989, p. 112, pl. 30, fig. 4; Prescott 1982, p. 278, pl. 63, fig. 14; Ortega 1984, p. 223, pl. 61, fig. 3; Hegewald and Silva 1988, p. 288-289.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2143.

*Scenedesmus longus* var. *brevispina* G.M. Smith (Lámina 11, fig. 10).

=*Scenedesmus brevispina* (G.M. Smith) R. Chod. *Scenedesmus denticulatus* var. *brevispina* (G.M. Smith) May.

Colonia de 2 a 4 células, con largos ejes de células paralelas, lateralmente unidas; células elipsoidales, ovoides, de 3.36 a 4  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 8.80 a 10.24  $\mu\text{m}$  de longitud; pared celular ornamentada con espinas cortas; cloroplasto parietal.

DATOS ECOLOGICOS: Colecta directa, localizada en una zona completamente expuesta al sol; velocidad de corriente leve, temperatura del agua 30°C y un pH de 7.8; Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatacotla).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 2778; Hegewald and Silva 1988, p. 305.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1964.

#### FAMILIA HYDRODICTYACEA

##### HYDRODICTYON roth

Las células son cilíndricas, largas, con un plasto parietal reticulado presentando numerosos pirenoides. Las células se agrupan de manera que forman una redcilla; el ensamble de la colonia forma sacos cilíndricos reticulados. Las colonias son de grandes tallas, macroscópicas de varios centímetros, tanto en longitud como en el diámetro.

*Hydrodictyon reticulatum* (Linnaeus) Lagerheim (Lámina 11, fig. 11).

=*Conferva reticulata* Linnaeus, *Hydrodictyon utriculatum* Roth, *Hydrodictyon pentagonum* Vaucher

Células macroscópicas, cilíndricas, unidas de tal manera que su arreglo constituye una verdadera red tridimensional; color verde claro; células cenocíticas de 11.61 a 200 µm de diámetro y hasta 2 cm. de longitud.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de CaCO<sub>3</sub>), velocidad de corriente de 0.19 a 0.34 m/s, conductividad de 480 µmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lt, pH de 7.8, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

Creciendo con *Spirogyra* sp. 2, *Schizomeris leibleinii*. Epifitada por *Homoeotrrix* sp. 1, *Nostoc* sp. 1, *Cyclotella meneghiniana*, *Synedra oxyrhynchus* f. *mediocontracta*. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: D.F., Hidalgo, México, Oaxaca, Puebla, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos ('Huautla').

REFERENCIAS: Dillard 1989, p. 123-124, pl. 34, fig. 1; Smith, G. M. 1977, Part. I, p. 166, pl. 44, fig. 6, pl. 45, fig. 1; Tiffany 1952, p. 109-110, pl. 20, fig. 269; Ortega 1984, p. 225, pl. 61, fig. 9.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1993, BALE 2138.

#### PEDIASTRUM MEYEN

Los cenobios son monoestratificados, circulares a elípticos, de ordinario más de dos células: 4, 8, 16 hasta 128.

Las células son de forma variada según las especies; las células periféricas presentan 1 ó 2 lobulos o procesos o simplemente no los presentan; las células contiguas que integran la colonia pueden ser cerradas o abiertas; pared celular lisa u ornamentada; cloroplasto parietal, con un pirenoide.

*Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini (Lámina 11, fig. 12).

=*Hicrasterias boryana* (Turpin) Ehrenberg

Cenobio elipsoidal; 16 células normalmente compactadas, arregladas concéntricamente. Células interiores con las caras rectas. Cara interior de las células marginales similar al de las células interiores; cara exterior con procesos cortos terminando en espinas cortas. Pared lisa o granula. Diámetro celular de 8 a 9.28  $\mu\text{m}$  y de 5.6 a 9.12  $\mu\text{m}$  de longitud.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 0.27 m/s, conductividad de mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lt, pH 7.8, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: D.F.; México; Michoacán; Hidalgo; Oaxaca; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Dillard 1989, p. 129-130, pl. 336, fig. 3; Prescott 1962, p. 222, pl. 47, fig. 9, pl. 48, fig. 1.3; Smith, G.M. 1977, Part. I, p. 169-170, pl. 46, fig. 2-7; Ortega 1984, p. 226-227, pl. 61, fig. 12; Tiffany 1952, p. 112, pl. 30, fig. 295-296.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2143.

#### CLASE ULOTHRICOPHYCEAE

ORDEN ULOTHRICALES  
FAMILIA ULOTHRICACEAE

ULOTHRIX KUTZING

Los filamentos, fijos en edad joven y con diferenciación basal-distal, libres flotadores en edad adulta. Son cilíndricos o un poco moniliformes, compuestos de una sola serie de células. Cada célula uninucleada con un cloroplasto parietal rodeando a menos la mitad o 3/4 de la circunferencia de la célula. El plasto en forma de anillo con uno o numerosos pirenoides. Cada célula puede dividirse transversalmente o producir zoosporas.

*Ulothrix cylíndricum* Prescott (Lámina 11, fig. 13).

Largos filamentos, curvados. Células elongadas, de 13.25 a 13.50  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 25 a 33.25  $\mu\text{m}$  de longitud; pared celular delgada; cloroplasto parietal, alrededor de 3/4 de la circunferencia de la célula, con 2 a 5 pirenoides.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8, en una zona con alta iluminación. Epifitando a *Hydrodictyon reticulatum*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 96, pl. 6, fig. 2.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1993.

*Ulothrix zonata* (Weber y Mohr) Kützing (Lámina 11, fig. 14).

Células vegetativas cilíndricas o cuadradas, de 17 a 34  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 11.75 a 13.5  $\mu\text{m}$  de longitud; pared gruesa; constricciones en los septos; cloroplasto circular; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.079 a 0.27 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lit, pH de 7.8, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 97, pl. 6, fig. 14; Tiffany 1952, p. 26, pl. 4, fig. 35-36.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2154.

#### URONEMA LAGERHEIM

Filamentos cuyas células presentan un plasto parietal reducido, de 1 a 4 pirenoides. El filamento se fija por una célula basal y termina en una célula apical de forma especial; un poco curvada y más o menos aguda. La multiplicación se realiza por zoosporas vegetativas con 4 flagelos que germinan inmediatamente en un nuevo filamento.

*Uronema elongatum* Hadgetts (Lámina 11, fig. 15).

Células cilíndricas, de 5.85 a 11.5  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 7.56 a 24.50  $\mu\text{m}$  de longitud. Cloroplasto parietal; con dos pirenoides. Célula terminal aguda y ligeramente curvada.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), con velocidad de corriente de 0.079 a 0.27 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 a 6.6 mg/lit, pH de 7.8, temperatura de 30 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Epífita de *Schizomeris leibleinii*, *Cladophora glomerata* var. *crassior*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatula).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 98, pl. 5, fig. 5.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2000, BALE 2153, BALE 2154, BALE 2156, BALE 2159.

#### FAMILIA MICROSPORACEAE

##### MICROSPORA THURET

Los filamentos son cilíndricos, no ramificados, formando una sola serie de células idénticas. Fijos en edad joven, y libres flotadores en edad adulta. Las células son uninucleadas y presentan un plasto parietal que forma un manchón cilíndrico. El plasto es reticulado sin pirenoides, con almidón abundante. La membrana celular está formada por dos fragmentos idénticos ajustados en el ecuador de la célula. El septo de separación da la apariencia de una H en sección óptica; y es común a 2 células vecinas. La multiplicación se realiza por

aplanosporas, acinetos y por zoosporas con 2 o 4 flagelos. Las zoosporas germinan inmediatamente en un nuevo filamento.

*Microspora quadrata* Hazen (Lámina 12, fig. 1).

Filamentos, sin ramas; pared celular delgada, de menos de 1  $\mu\text{m}$  de espesor; células de 5.28 a 5.76  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 3.20 a 7.52  $\mu\text{m}$  de longitud; cloroplasto reticulado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27°C y pH de 8, en una zona con alta iluminación.

Epifitada por *Amphora ovalis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymatopleura solea*, *Cymbella leptoceros*, *Gomphonema parvulum* var. *parvulum*, *Gomphonema truncatum* var. *truncatum*, *Gomphonema ventricosum* var. *ventricosum*, *Navicula cryptocephala*, *Pleurosigma australe*, *Stephanodiscus astrae* var. *internedia*, *Stephanodiscus niagare*, *Synedra goulardi* var. *goulardi*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (La Fundación).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 108; Tiffany 1962, p. 29, pl. 5, fig. 62.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102.

#### ORDEN ULVALES

#### FAMILIA ULVACEAE

#### SCHIZOMERIS KUTZING

El talo es cilíndrico, no ramificado, atenuado en sus dos extremos y fijo por la base. Formado por células prismáticas dispuestas en anillos irregulares. Cada célula con un plasto parietal reticulado rodeando enteramente a la célula; presenta numerosos pirenoides. La multiplicación se realiza por fragmentación del talo y por zoosporas de 4 flagelos

*Schizomeris leibleitii* Kützing (Lámina 12, fig. 2).

Talo cilíndrico, no ramificado, con diferenciación basal-distal; ápice redondeado; filamentos multiseriados con constricciones en los septos; células de 31.5 a 93.5  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 9 a 35.75  $\mu\text{m}$  de

longitud; cloroplasto parietal.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 1.2 m/s, conductividad de 480  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno disuelto de 6.4 a 6.6 mg/lit, pH de 7.2 a 7.8, temperatura de 23 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

Asociada a: *Chlorotylidium* sp. 1, *Tetraspora* sp. 1, *Spirogyra* sp. 2 *Hydrodictyon reticulatum*, *Oedogonium* sp. 4; Epifitada por: *Cyclotella meneghiniana*, *Gomphonema ventricosum* var. *ventricosum*, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta*, *Uronema elongatum*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, La Fundación).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 105, pl. 7, fig. 11-13; Tiffany 1982, p. 102, pl. 29, fig. 276.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1846, BALE 1993, BALE 2000, BALE 2151, BALE 2153.

#### ORDEN CHAETOPHORALES

##### FAMILIA CHAETOPHORACEAE

##### STIGEOCLONIUM KUTZING

Filamentos heterótricos. El sistema rampante está formado por filamentos uniseriados, irregularmente ramificados. La parte erecta está formada por filamentos uniseriados (raramente biseriados) ramificado irregularmente, sin distinción clara entre el eje principal, las ramas principales y las ramificaciones secundarias. Las ramas terminales son delgadas y forman pelos más o menos largos. Las células presentan un plasto parietal con un pirenoide (algunas con muchos pirenoides en las células de grandes tallas).

La reproducción se realiza por fragmentación, sobre todo de la parte rampante. Las zoosporas pueden formarse en todas las células. La reproducción sexual se realiza por isogamia.

*Stigeoclonium attenuatum* (Hazen) Collins (Lámina 12, fig. 30).

Filamentos ramificados; ramas frecuentemente alternas, cortas, estrechándose en dirección al ápice; células en el eje principal de 5.44 a 11.52  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 6.08 a 27.52  $\mu\text{m}$  de longitud; cloroplasto parietal.

DATOS ECOLOGICOS: Colecta directa, a 10 cm. de profundidad; localizada en una zona completamente expuesta al sol, Area de cantos rodados, con corriente leve, temperatura en el agua de 23°C y un pH de 7.2 a 7.4; creciendo sobre rocas de tipo pórfido andesítico y granodiorita. El agua golpea lateralmente al crecimiento.

Asociada a: *Microthamnium* sp. 1, *Oedogonium* sp. 2, *Plectonema* sp. 1, *Stigeoclonium flagelliferum*, *Chlorotylum* sp. 1, *Lyngbya perelegans*, *Lyngbya diguetii*, *Hougeotia* sp. 1

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Norte y Sur America, Asia, Australia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 115, pl. 13, fig. 1; Islam 1963, p. 15.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1843, BALE 1845, BALE 1847, BALE 1848, BALE 1849, BALE 1850.

*Stigeoclonium flagelliferum* Kützing (Lámina 12, fig. 4).

=*Myxonema flagelliferum* (Kützing) Rabenhorst, *Stigeoclonium crassiusculum* Kützing, *Stigeoclonium flagelliferum crassiusculum* (Kützing) Rabenhorst

Filamentos largos; algunas ramas dicotómicas pero la mayoría opuestas; ramas largas y agudas hasta terminar en un pelo hialino. Células generalmente cilíndricas, ocasionalmente en forma de barril, de 12 a 18 µm de diámetro y de 30 a 48 µm de longitud.

DATOS ECOLOGICOS: Colecta directa a 10 cm. de profundidad, velocidad de corriente baja, temperatura de 23°C, pH de 7.2 a 7.4

Asociada a: *Stigeoclonium attenuatum*, *Schizomeris leibleinii*, *Microthamnium* sp. 1, *Pleurocapsa* sp. 1

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 115, pl. 11, fig. 12.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1843.

*Stigeoclonium stagnatile* (Hazen) Collins (Lámina 12, fig. 6).

=*Myxonema stagnatile* Hazen



Tufos fijos o flotando; filamentos elongados, formando un talo erecto, las ramas son solitarias u opuestas; células cilíndricas en forma de barril, en el eje principal de 6.43 a 12.25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 7.25 a 43.75  $\mu\text{m}$  de longitud; las ramas se atenúan hacia los ápices, raramente setiformes.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.3 a 0.4 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 mg/lt, pH de 6 a 7.8, temperatura de 27 a 30°C.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Norte y Sur America, Asia.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla, Las Huertas, La Fundición, Xicatacotla).

REFERENCIAS: Islam A.K.M. 1963. p. 16, 89-90, Pl. 9, Fig. 2, Pl. 29, Fig. 1 a 3; Prescott 1962. p. 117, pl. 11, fig. 3; Tiffany 1952, p. 34, pl. 10, fig. 72.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1115, BALE 1856, BALE 1958, BALE 1997, BALE 2032.

*Stigeoclonium tenue* (Agardh) Kützing (Lámina 12, fig. 5).

Basónimo: *Draparnaldia tenuis* Agardh, C.A.

=*Myxonea tenue* (Agardh) Rabenhorst, *Myxothrix tenuis* Trevis, *Stigeoclonium tenue* var. *genuum* Kirch, *Stigeoclonium irregulare* Kützing, *Stigeoclonium tenue* (Agardh) var. *irregulare* (Kützing) Rabenhorst, *Stigeoclonium tenue* Klebsi, *Stigeoclonium tenue* (Agardh) var. *bulbiferum* Wolle, F.W., *Stigeoclonium stellare* Kützing, *Stigeoclonium irregulare* Kützing  $\beta$  *natans* Kützing, *Stigeoclonium tenue* var. *epiphyticum* Hansg, *Stigeoclonium tenue* var. *lyngbyaecolum* Hansg, *Stigeoclonium gracile* Skvort.

Filamentos formando tufos verde brillante; filamentos erectos; ramas simples, alternas y opuestas; células del eje principal cilíndrica con pequeñas constricciones, 6.08 a 9  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 7.7 a 30.25  $\mu\text{m}$  de longitud; ramas gradualmente atenuadas; cloroplasto parietal.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperaturas de 27 a 30°C, pH de 6 a 7.8

DISTRIBUCION MUNDIAL: Africa, E.U.A., Guatemala, Honduras, Jamaica, Puerto Rico, Argentina, Uruguay, Japón, India, Norte y sur de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Estado de México; Puebla; San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundación, Xicatacotla).

REFERENCIAS: Islam, A.K.M. 1983, p. 90-91; Prescott 1982, p. 117; Tiffany 1952, p. 34, pl. 10, fig. 70; Ortega 1984, p. 236, pl. 85, figs. 6-7.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1128, BALE 1951.

#### CHLOROTYLIIUM KUTZING

El talo forma una masa de forma irregular o hemisférica, incrustado de carbonato de calcio. El talo comprende una parte postrada y una parte erecta formada por ramificaciones uniseriadas. Las ramificaciones son unilaterales y generalmente terminan a la misma altura. Las células son cilíndricas, de longitudes diferentes. Cloroplasto parietal.

*Chlorotylum* sp. 1 (Lámina 13, fig. 1).

Talo de forma irregular, costroso, de color verde brillante. El talo consta de una parte postrada y otra erecta. Células cilíndricas de 11.25 a 10.25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 9.75 a 50.25  $\mu\text{m}$  de longitud; cloroplasto parietal.

DATOS ECOLOGICOS: Colecta directa, hasta una profundidad de 10 cm; en una zona totalmente expuesta al sol, con velocidad de corriente leve, temperatura de 23°C y un pH de 7.2 a 7.4

DISTRIBUCION MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundación).

REFERENCIAS: Bourrelly 1972, p. 303-304, pl. 58, figs. 1-2.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1844, BALE 1845, BALE 1846, BALE 1847, BALE 1848, BALE 1849, BALE 1850, BALE 1851.

#### MICROTHAMNION NAGELI

Pequeños talos epifitos fijos por una célula basal no diferenciada que forman pequeños arbusculos ricamente ramificados y de manera bastante regular. Los filamentos son uniseriados, con células cilíndricas; presentan un plasto parietal sin pirenoides, pero con almidón.

El eje y las ramas son del mismo diámetro. Las células pueden

transformarse en esporocistos terminales o intercalares produciendo zooporas con 2 flagelos que generalmente germinan en un nuevo arbusculo.

*Microthamnion* sp. 1 (Lámina 13, fig. 2).

Talo arbustivo; filamentos ramificados; células cuadradas a cilíndricas, en el eje principal de 6.24 a 10.56  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 7.04 a 10.88  $\mu\text{m}$  de longitud. Ramas alternas y opuestas, de igual diámetro a las del eje principal.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 7.2 a 7.4, temperatura de 23°C, en una zona con alta iluminación. Epilítica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundación).

REFERENCIAS: Bourrelly 1972, p. 297-298, pl. 50, figs. 1-8.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1843.

#### ORDEN OEDOGONIALES

##### FAMILIA OEDOGONIACEAE

##### OEDOGONIUM LINK

Los filamentos son uniseriados, fijos por la base y no ramificados. La forma de la célula basal varía entre las especies; presentan frecuentemente una forma cónica en la base, algunas son hemisféricas o globosas. La célula terminal del filamento es redondeada o alargada en forma de pelo o inflada, capitada. Las células del filamento son frecuentemente cilíndricas o cónicas truncadas, en algunas especies los márgenes son ondulados, o presentan un contorno hexagonal extendido.

*Oedogonium* sp. 1 (Lámina 13, fig. 3).

Filamentos uniseriados con diferenciación basal-distal; la célula basal presenta un disco de fijación de forma globosa, que se inserta en el sustrato o en la pared celular de sus huéspedes. Células cilíndricas de 8 a 17.55  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 18 a 57.5  $\mu\text{m}$  de longitud; ocasionalmente con los márgenes ondulados; célula apical redondeada.

No se pudo determinar dado que no encontraron estructuras reproductoras, las cuales son determinantes para llegar a especie.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 1.2 m/s, conductividad de 480 mhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 a 6.6 mg/lt, pH 6 a 7.8, temperatura de 23 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

Asociada a: *Cladophora glomerata* var. *crassior*, *Compsopogon* sp. 1, *Spirogyra* sp. 1, *Spirogyra* sp. 2, *Spirogyra* sp. 3, *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, La Fundición).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 156-165; Bourrelly 1972, p. 342; Tiffany 1930, Cuenca Baja Del Río Amacuzac, Morelos.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE BALE 1116, BALE 1991, BALE 1992, BALE 2153, BALE 2155, BALE 2157, BALE 2158.

*Oedogonium* sp. 2 (Lámina 13, fig. 4).

Filamentos sin ramas, uniseriados; con diferenciación basal-distal; célula basal modificada en un disco de fijación; células cilíndricas, de 18 a 39.75  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 25.00 a 66.12  $\mu\text{m}$  de longitud; cloroplasto parietal reticulado; la célula terminal del filamento es redondeada.

No se pudo determinar dado que no encontraron estructuras reproductoras, las cuales son determinantes para llegar a especie.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 1.2 m/s, conductividad de 480 mhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 a 6.6 mg/lt, pH 6 a 7.8, temperatura de 23 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, La Fundición).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 156-165; Bourrelly 1972, p. 342; Tiffany 1930.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1843, BALE 2138, BALE 2164.

*Oedogonium* sp. 3 (Lámina 13, fig. 5).

Filamentos uniseriados color verde-amarillo pálido, enmarañados, con diferenciación basal-distal; células cilíndricas, de 24.48 a 28.64  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 28.00 a 58.72  $\mu\text{m}$  de longitud; algunas células presentan anillos de crecimiento; oogonios subglobosos, de 38.24 a 45.60  $\mu\text{m}$  de diámetro.

No se pudo determinar dado que no encontraron estructuras reproductoras, las cuales son determinantes para llegar a especie.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30°C y pH de 7.8, en una zona completamente expuesta al sol, en la interfase agua-aire; cuando están dentro del agua, crecen en las caras expuestas de las rocas.

Epifitada por: *Amphiploura lindheimeri* var. *lindheimeri*, *Biddulphia levis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Navicula cuspidata* var. *cuspidata* var. *ambigua*, *Surirella tenera*.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatatotla).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 156-165; Bourrelly 1972, p. 342; Tiffany 1930.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1984.

*Oedogonium* sp. 4 (Lámina 13, fig. 6).

Filamentos uniseriados, color verde limón; con diferenciación basal-distal; células cilíndricas, de 22.75 a 63.75 µm de diámetro y de 23 a 120.25 µm de longitud; cloroplasto parietal; célula terminal redondeada.

No se pudo determinar dado que no encontraron estructuras reproductoras, las cuales son determinantes para llegar a especie.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de CaCO<sub>3</sub>), velocidad de corriente de 0.24 a 1.2 m/s, conductividad de 480 mhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 a 6.6 mg/lit, pH de 7.2 a 7.8, temperatura de 23 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

Asociado con *Schizomeris leibleinii*, *Uronema elongatum*. Formando un crecimiento filamentos, verde botella, de textura suave, filamentos cortos.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatitla).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 156-165; Bourrelly 1972, p. 342; Tiffany 1930.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2000, BALE 2138, BALE 2152, BALE 2153, BALE 2155, BALE 2158, BALE 2164.

#### ORDEN SIPHONOCLEDALES

FAMILIA CLADOPHORACEAE

CLADOPHORA KÜTZING

Talo ramificado, filamentosos, uniseriado, frecuentemente fijo por la base en edad joven, después libre flotador. Los artículos son cilíndricos, largos, presentan numerosos núcleos y un cloroplasto parietal reticulado con numerosos pirenoides. La membrana es frecuentemente gruesa y lamelada. La base del talo con rizoides de fijación. La multiplicación se realiza por zoosporas vegetativas con 4 flagelos. La reproducción sexual se realiza por isogamia con gametos con dos flagelos.

*Cladophora glomerata* (L.) Kützing var. *crassior* (Agardh) Van Hoek  
Clámína 14, fig. 1).

= *Conserva palustris bombycina* Dillenius, *Cladophora capillaris* Linnaeus, *Conserva filamentis longis geniculatis simplicibus* Dillenius, *Ceramium capillare* de Lamarck et de Candolle, *Cladophora fracta* (Müller ex Vahl) Kützing var. *normalis* Rabenhorst f. *capillaris* (Linnaeus) Rabenhorst, *Conserua crispata* Roth, *Rothella crispata* (Roth) Gaillon, *Cladophora crispata* (Roth) Kützing, *Cladophora glomerata* (Roth) Brand, *Conserua heterocladia* Kützing, *Conserua fracta* Müller ex Vahl var. *heterocladia* Kützing, *Conserua heterocladia* (Kützing) Kützing, *Cladophora fracta* (Müller ex Vahl) Kützing var. *normalis* Rabenhorst f. *heterocladia* (Kützing) Rabenhorst, *Cladophora callicoma* Kützing, *Conserua callicoma* (Kützing) Rabenhorst, *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing var. *glomerata* f. *callicoma* (Kützing) Rabenhorst, *Cladophora funiformis* (Roth) Kützing var. *subaequalis* Kützing, *Cladophora gossypina* (Draparnaud ex Kützing) Kützing, *Cladophora fracta* (Müller ex Vahl) var. *patens* (C.A. Agardh) Rabenhorst f. *gossypina* (Draparnaud ex Kützing) Rabenhorst, *Cladophora insignis* (C.A. Agardh) Kützing var. *abbreviata* Kützing, *Cladophora insignis* (C.A. Agardh) Kützing var. *insignis* f. *rimuloris* (Linnaeus) Rabenhorst subf. *abbreviata* (Kützing) Rabenhorst, *Cladophora linoides* Kützing, *Cladophora insignis* (C.A. Agardh) Kützing var. *insignis* f. *linoides* (Kützing) Grunow ex Rabenhorst, *Cladophora longissima* Kützing *Conserua longissima* (Kützing) Rabenhorst, *Cladophora crispata* (Roth) Kützing var. *utrescens* Kützing f. *longissima* (Kützing) Rabenhorst, *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing var. *longissima* (Kützing)

Wittrock y Nordstedt, *Cladophora insignis* (C. A. Agardh) Kützing var. *fuscescens* Rabenhorst, *Cladophora fracta* (Müller ex Vahl) Kützing var. *patens* (C. A. Agardh) Rabenhorst f. *rigula* (Kützing) Rabenhorst subf. *fuscescens* (Rabenhorst) Rabenhorst, *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing var. *karleana* Rabenhorst, *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing var. *glomerata* f. *glomerata* subf. *karleana* (Rabenhorst) Rabenhorst, *Cladophora insignis* (C. A. Agardh) Kützing var. *insignis* f. *crispata* Grunow ex Rabenhorst, *Cladophora insignis* (C. A. Agardh) Kützing var. *insignis* f. *intermedia* Rabenhorst, *Cladophora fracta* (Müller ex Vahl) Kützing var. *leptoderma* Lewin, *Cladophora fracta* (Müller ex Vahl) Kützing f. *dimorpha* Gay, *Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing var. *stagnalis* Brand

Talo filamentoso de color verde limón, muy ramificado, de apariencia arbustiva. Del eje principal parten ramas tan gruesas como las del eje principal. Células cilíndricas, las apicales se atenúan ligeramente, tomando la forma de espátula, que en ocasiones es truncada. Las células del eje principal van de 67.68 a 164 µm de diámetro y de 226.81 a 820.00 µm de longitud. Pared celular gruesa y lamelada longitudinalmente.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de CaCO<sub>3</sub>), velocidad de corriente de 0.24 a 1.2 m/s, conductividad de 480 mhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.4 a 6.6 mg/lit, pH 6 a 7.8, temperatura de 23 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

Asociada con: *Compsopogon* sp. 1, *Oedogonium* sp. 1, *Spirogyra* sp. 1, *Spirogyra* sp. 2, *Spirogyra* sp. 3, *Vaucheria* sp. 1

Epifitada por *Amphora ovalis*, *Amphora ovalis* var. *pediculus*, *Denticula elegans* f. *valida*, *Gomphonema ventricosum* var. *ventricosum*, *Lyngbya kuetzingii*, *Nitzschia commutata*, *Nitzschia irremissa*, *Oscillatoria tenuis*, *Stigeoclonium tenue*, *Surirella ovata*, *Biddulphia levis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta*, *Cymbella tunida* var. *tumida*, *Lyngbya allorgei*, *Oscillatoria curviceps*, *Surirella ovata*, *Stauroneis anceps*, *Lyngbya putealis*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Centro de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Monterrey; Oaxaca; Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Huautla, La Fundición, Xicatacotla).

REFERENCIAS: Meave 1986. Van den Hoek 1963. p. 175-186; Ortega

1984, p. 244.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1116, BALE 1951, BALE 1952, BALE 1953, BALE 1954, BALE 1991, BALE 1994, BALE 2138, BALE 2139, BALE 2151, BALE 2156.

#### PITOPHORA WITTRICK

Son filamentos uniseriados, ramificados, con forma de artículos cilíndricos que tienen aspecto de *Cladophora* o de *Rhizoclonium*; con numerosos núcleos, un cloroplasto reticulado parietal, y numerosos pirenoides. Frecuentemente ciertos artículos están hinchados, con un contenido muy denso, muy rico en almidón y formación de los acinetos. Los acinetos constituyen el medio de reproducción. La presencia de helicoides, especie de rizoides creciendo en las partes superiores del tallo.

*Pithophora mooreana* Collins (Lámina 14, fig. 30).

Filamentos muy ramificados; pared delgada; células multinucleadas de 136.70  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 209.40  $\mu\text{m}$  de longitud; cloroplasto parietal reticulado; presencia de helicoides como estructuras de fijación secundarias.

DATOS ECOLOGICOS: Colecta directa a 4 cm. de profundidad; aguas cristalinas, corriente de agua leve, temperatura de 28°C, pH de 6, intensidad luminosa baja.

Asociado a: *Vaucheria* sp. 1. Epifitada por: *Cymatopleura solea*, *Gomphonema subclavatum* var. *subclavatum*, *Gyrosigma spencerii* var. *nodiferum*, *Navicula radiosa* var. *parva*, *Nitzschia clausii*. En conjunto forman un crecimiento filamentosos color verde seco de textura suave.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 140, pl. 22, fig. 56.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1104.

#### RHIZOCLONIUM KUTZING

Filamentos uniseriados, frecuentemente sin ramas, ó ramificaciones cortas y poco numerosas; fijos por la base ó libres flotadores; cloroplasto parietal, reticulado con numerosos pirenoides.



La membrana es gruesa, frecuentemente lamelada, estratificada; el número de núcleos por artículo es variable, el más frecuente es de 2 o 3. La célula basal es alargada en un rizoides de fijación a veces en forma de dedos. Presenta muchos rizoides secundarios.

*Rhizoclonium fontanum* Kützing (Lámina 14, fig. 2).

=*Rhizoclonium fontinale* Kützing

Filamentos rectos. Células cilíndricas con la pared lateral accidentada, dando origen a pequeñas ramas multiseriadas; pared celular de 2.6 a 3.47  $\mu\text{m}$  de espesor; células de (10.41) a 24.29  $\mu\text{m}$  de diámetro; cloroplasto parietal reticulado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente leve, pH de 7, temperatura de 30°C, en una zona con alta iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., Centro de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 142, pl. 23, fig. 3; Starmach, K 1972; Tiffany 1952, p. 46, pl. 13, fig. 90.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2185.

*Rhizoclonium hieroglyphicum* (Agardh) Kützing (Lámina 15, fig. 1).

=*Rhizoclonium stagnale* Wille

Filamentos sin ramas; células de 18.9  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 73.2  $\mu\text{m}$  de longitud; cloroplasto parietal reticulado con numerosos pirenoides.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27°C y pH de 6, en una zona con alta iluminación. En manantiales, epilítica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Chihuahua; México; Veracruz; Cuenca Baja del Río Amacuzac (Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 142, pl. 23, fig. 3; Tiffany 1952, p. 46, pl. 13, fig. 91; Ortega 1984, p. 246-247, pl. 70, figs. 5-7.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1132, BALE 2122, BALE 2126, BALE 2195.

#### CLASE ZYGOPHYCEAE

#### ORDEN ZYGNEMATALES

#### FAMILIA ZYGNEMATACEAE

#### MOUGEOTIA C. A. AGARDH

Filamentos simples con uno o dos largos plastos axiales en forma de cinta, los plastos presentan numerosos pirenoides, ya sea ordenados linealmente o dispersos.

El núcleo es mediano. La reproducción se realiza por aplanosporas y por conjugación escaleriforme. Después de la conjugación, los gametocistos no presentan mucilago estratificado; este carácter separa a *Mougeotia* de *Debarya*.

*Mougeotia* sp. 1 (Lámina 15, fig. 2).

Filamentos sin ramas; con diferenciación basal-distal; células cilíndricas, de 32.50 a 43.00  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 43.00 a 137.00  $\mu\text{m}$  de longitud; cloroplasto parietal; septos cóncavos.

DATOS ECOLOGICOS: Creciendo a 10 cm de profundidad, en aguas con velocidad de corriente levetemperatura de agua de 23°C y pH de 7.2 a 7.4

Asociada con *Chlorotylum* sp. 1, *Stigeoclonium attenuatum*, formando pequeños montículos de textura áspera.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Prescott 1982, p. 197-208.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1848

#### SPIROGYRA LINK

Filamentos simples que presentan algunas veces rizoides en la base; se caracterizan por sus plastos en cinta parietales, regularmente torcidos en hélice, con numerosos pirenoides dispuestos en fila. El número de plastos varía según la especie, y van de 1 a 16. El núcleo es central.

*Spirogyra* sp. 1 (Lámina 15, fig. 3).

Filamentos con células en forma de barril, de 62.6  $\mu\text{m}$  de diámetro y 74.60  $\mu\text{m}$  de longitud; pared celular delgada con los septos planos; cloroplasto parietal, numerosos pirenoides.

DATOS ECOLOGICOS: Colecta directa a 1 cm. de profundidad, localizada en un área expuesta al sol; aguas cristalinas, con oleaje leve; temperatura de 28°C y pH de 6.

Asociada a: *Cladophora glomerata* var. *crassior*, *Compsopogon* sp. 1, *Oedogonium* sp. 1, *Spirogyra* sp. 2, *Spirogyra* sp. 3, *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 140; Prescott 1962, p. 308-310; Randhawa, 1959, p. 275-291.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1116.

*Spirogyra* sp. 2 (Lámina 15, fig. 4).

Filamentos, con células cilíndricas de 31.25 a 47.5  $\mu\text{m}$  de diámetro de 22.75 a 340  $\mu\text{m}$  de longitud, numerosos cloroplastos.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 0.27 mm/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lit, pH de 6 a 7.8, temperatura de 27 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición, Huautla, Xicatacotla).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 140; Prescott 1962, p. 308-310; Randhawa, 1959, p. 275-291.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 113, BALE 1116, BALE 1132, BALE 1950, BALE 1993, BALE 1999, BALE 2139, BALE 2144, BALE 2148, BALE 2151, BALE 2164.

*Spirogyra* sp. 3 (Lámina 15, fig. 5).

Células cilíndricas, de 107.5 a 108.20  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 196  $\mu\text{m}$  de longitud; numerosos cloroplastos; septos planos.

DATOS ECOLOGICOS: Colecta directa a 1 cm. de profundidad; localizada en un área expuesta al sol; aguas cristalinas, con oleaje leve; temperatura del agua de 28°C y un pH de 6.

Asociada a: *Cladophora glomerata* var. *crassior*, *Compsopogon* sp. 1, *Oedogonium* sp. 1, *Spirogyra* sp. 1, *Spirogyra* sp. 2, *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 140; Prescott 1962, p. 308-310; Randhawa, 1959, p. 275-291.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1116.

*Spirogyra* sp. 4 (Lámina 15, fig. 6).

Células cilíndricas, de 53 a 58.25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 73 a 177.5  $\mu\text{m}$  de longitud; septos planos; numerosos cloroplastos; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colecta directa a 3 cm de profundidad ó planctónica; en una zona completamente expuesta al sol; velocidad de corriente leve, temperatura de 30°C y pH de 7.8. Asociada a *Hydrodictyon reticulatum*, *Schizomeris leiblenii*, *Spirogyra* sp. 2, *Spirogyra* sp. 5

Epifitada por: *Cyclotella meneghiniana*, *Gomphonema ventricosum* var. *ventricosum*, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta*.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 140; Prescott 1962, p. 308-310; Randhawa, 1959, p. 275-291.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1993.

*Spirogyra* sp. 5 (Lámina 15, fig. 7).

Filamentos verde claro; células cilíndricas, de 71.25 a 81  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 56.75 a 147.95  $\mu\text{m}$  de longitud; septos planos; numerosos cloroplastos; célula apical redondeada.

DATOS ECOLOGICOS: Colecta directa a 3 cm de profundidad planctónica; en una zona completamente expuesta al sol; velocidad de corriente leve, temperatura 30°C y pH de 7.8. Asociada a *Hydrodictyon reticulatum*, *Schizomeris leiblenii*, *Spirogyra* sp. 2, *Spirogyra* sp. 4

Epifitada por: *Cyclotella meneghiniana*, *Gomphonema ventricosum* var. *ventricosum*, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta*.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 140; Prescott 1962, p. 308-310; Randhawa, 1959, p. 275-291.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1993.

#### FAMILIA DESMIDIACEAE.

##### CLOSTERIUM NITZSCH

Las células son frecuentemente arqueadas en forma de cuarto creciente de luna, con extremos estrechos redondeados, aunque existe

una serie de especies completamente rectas, fusiformes. Otras especies son rectas en la parte media y terminan con extremos recurvados, delgadas. La membrana es hialina o amarillo pardo por incrustaciones sales de hierro. En la mayoría de las especies se reconocen zonas de elongación que corresponden a un crecimiento o alargamiento hemisomático después de la división celular.

La membrana es lisa, algunas veces con estrias longitudinales. Con dos tipos de plastos, 1). plasto masivo, central, con una serie axial de pirenoides y 2). plasto del mismo tipo pero con series periféricas de pirenoides.

*Closterium acerosum* var. *borgei* (Borge) Krieger (Lámina 16, fig. 1).

Células solitarias, 0.2 veces más largas que anchas; con apariencia de semiluna; dos cloroplastos; numerosos pirenoides (36), alineados en una serie; un par de cinturones de crecimiento, uno en el centro y otro hacia uno de los polos; polos cónicos, aunque estos no presentan la depresión que muestran los esquemas de Prescott (1962) si no más bien son aplanados; margen dorsal ligeramente concavo; L. 508  $\mu\text{m}$ ; W. 55  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente leve, con temperatura de 28°C y pH de 6, en un área totalmente expuesta al sol. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Prescott 1962

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1116.

*Closterium leibleinii* Kützing ex Ralfs (Lámina 16, fig. 2).

Células solitarias, de 51.50  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 231  $\mu\text{m}$  de longitud (ápices de 7  $\mu\text{m}$  de espesor); frecuentemente curvadas; margen interior concavo, ápices agudos redondeados; pared celular lisa, hialina; 13 pirenoides arreglados en una serie; vacuola terminal larga con numerosos granulos moviéndose.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), conductividad de 480, mmhos, concentración de oxígeno disuelto

de 6.4 mg/lit. velocidad de corriente de 0.079 a .01 m/s. pH de 7.8, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: D.F., Hidalgo, México, Veracruz, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 172, pl. 52, fig. 547; Ortega 1984, p. 260-261, pl. 75, fig. 3; Frère 1938, p. 65, Pl. 4, Figs. 12-13, Pl. 5, Figs. 6-8, 16.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2164.

*Closterium* sp. 1 (Lámina 16, fig. 3).

Células solitarias ligeramente arqueadas; de 43.00 a 76.00  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 209.93 a 454.20  $\mu\text{m}$  de longitud; membrana lisa; ápices redondeados, ligeramente truncados; polos de 4.50 a 6.77  $\mu\text{m}$  de espesor; 18 a 20 pirenoides arreglados en una serie simple.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.2 m/s, temperatura de 30°C y pH de 7.8, en una zona con alta iluminación. Planctónica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatocotla).

REFERENCIAS: Bourrelly 1972, p. 402, pl. 85, figs. 8-11.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1951, BALE 1952, BALE 1953.

#### COSMARIUM CORDA

Las células son siempre solitarias (raramente en cortas cadenas), con una marcada constricción media, de profundidad variable; células de tamaño variable, un poco más largas que anchas, generalmente comprimidas, simétricas en tres planos y en ángulo recto; semicélulas elípticas, subcirculares, semicirculares, subcuadradas o truncadas-piramidalmente, ápice redondeado, truncado o subtruncado sin una incisión apical, centro algunas veces protuberante; vista vertical elíptica, subelíptica, oblonga o raramente circular; cromatóforos usualmente axiales, parietal en algunas especies, uno dentro de cada semicélula, con 4 plastos longitudinales y 1-2 pirenoides; pared celular lisa, punteada, granulada, verrucosa, o pálida con los márgenes arreglados en un estampado muy ornamentado.

*Cosmarium bioculatum* Brébisson (Lámina 16, fig. 4).

Células tan largas como anchas ó más largas que anchas, de 11.68 a 18.9  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 13.6 a 26.28  $\mu\text{m}$  de longitud; hemicélulas elípticas-reniformes; seno redondeado; pared celular lisa y hialina; cloroplasto axial con un solo pirenoide.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.1 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lt, pH de 7.8, temperatura de 33°C, una intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Estado de México (Tianguistenco, Laguna de Victoria); Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Frère 1938, p. 162, pl. 162, pl. 21, fig. 1; Smith 1977, Part. II, p. 30, pl. 57, figs. 7-8; Ortega 1984, p. 265, pl. 78, fig. 1.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2154.

*Cosmarium subcostatum* Nordstedt (Lámina 16, fig. 5).

Células de 22.10  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 28.55  $\mu\text{m}$  de longitud (tismo de 7.83  $\mu\text{m}$  de ancho) constricción profunda, seno linear, estrecho; ápice dilatado; semicélulas subtrapiformes-reniformes, ó subsemicircular-piramidal en la línea exterior, ángulo basal redondeado, caras convexas y con dos pequeñas crenaciones, ápice truncado y con cuatro delicadas crenulaciones; un cromatoforo axial, y dos pirenoides en cada semicélula.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.1 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lt, pH de 7.8, temperatura 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIA: E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 189, pl. 53, fig. 595.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2154.

CLASE CHAROPHYCEAE

## ORDEN CHARALES.

### CHARA LINNÉ ex VAILLANT

Las talos frecuentemente incrustadas por carbonato de calcio lo que los hace quebradizas y frágiles; los ejes y las ramas están bien desarrollados y frecuentemente corticadas. Las estipulas que rodean la base de los verticilos están siempre presentes, dispuestos en una hilera (Haplostephanos) o en dos hileras (Diplostephanous). Generalmente no se presenta un eje lateral por nodo sobre el eje principal. Son plantas dioicas o monoicas. Los oogonios están siempre por encima de los anteridios.

*Chara canescens* Desvaux ex Loiseleur-Deslongchamps (Lámina 16, fig. 6).

Plantas de color verde brillante incrustadas de carbonato de calcio, de 6 a 15 cm de altura; tallo con doble espira de estipulas y 8 hojas por nudo, las series superiores de estipulas son más largas que las inferiores; conticación en los internudos es haplostica; el nodo de las células corticales presenta 3 espinas; célula terminal de las hojas uncticadas, en forma de espinas, algunas veces subredondeadas por varias células desde el ultimo nodo que es de igual longitud que la célula terminal, casi, da la apariencia de horquilla; organos sexuales dioicos; oogonio sustentado por 6 bracteas, las adyacentes a el oogonio más cortas que las otras; células corticales del oogonio con 13 vueltas; oogonio de 533 a 574  $\mu\text{m}$  de diámetro.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.35 a 0.46 m/s, conductividad de 2100 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 5.4 a 6 mg/lit, pH de 6.8, temperatura 30°C, intensidad luminosa 57049.2 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Centro de México, Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 337, pl. 81, figs. 3, 6.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2177.

### NITELLA AGARDH

Talos desprovistas de corteza y de estipulas en la base de los verticilos. Los oogonios, tienen una corona formada de dos círculos



superpuestos de 5 células, siendo 10 células en total. El oogonio y la oosfera son elípticos. Las especies monoicas tienen los anteridios ubicados por encima del oogonio. El anteridio es siempre terminal; dentro de la prolongación del segmento que lo porta, mientras que el oogonio está en posición lateral. Los ejes secundarios están dispuestos dos en cada nodo; las ramas de los verticilos frecuentemente son 6 y pueden ser simples o bifurcadas una o más veces según la especie. El segmento terminal de las ramas o células dactilares es unicelular, bicelular o pluricelular.

*Nitella flexilis* (Linnaeus) Agardh (Lámina 17, fig. 1).

Talos de hasta 18 cm de longitud; con nudos e internudos; ramificación primaria y secundaria; las ramas presentan hasta 14 verticilos por nudo. Organos sexuales monoicos, oogonio subgloboso de 0.5 a 0.7 mm. de diámetro y de 0.6 a 0.8 mm. de longitud, 10 células en la corona; las células que lo rodean presentan de 8 a 9 vueltas; anteridios de 0.5 a 0.7 mm de diámetro.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 31 °C y pH de 6.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: D.F.; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundación).

REFERENCIAS: Prescott 1962, p. 332, pl. 79, fig. 1-3; Ortega 1984, p. 291, pl. 108, fig. 107

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1118.

#### DIVISION RHODOPHYTA

#### CLASE RHODOPHYCEAE

#### ORDEN COMPSOPOGONALES

#### FAMILIA COMPSOPOGONACEAE

#### COMPSOPOGON MONTAGNE

Los talos de esta alga son filamentosos, ramificados; uniseriados en su parte apical y multiseriados en sus partes más vieja; macroscópicas con coloración azulada o violacea ó de color verde, dependiendo de la especie. Se fijan al sustrato por medio de rizoides originados de las células corticales.

El género dulceacuícola, es común de rápidos. Las características

sistematicas importantes son las siguientes: talla del filamento, importancia del disco basal de fijación, talla de las monosporas, presencia de pequeñas espinas corticales.

*Compsopogon* sp. 1 (Lámina 17, fig. 4).

Talo filamentosos, ramificado; uniseriado en su porción basal y multiseriado en sus partes más viejas; coloración violacea. Células de 1.74 a 2.17  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 0.51 a 0.78  $\mu\text{m}$  de longitud; ápice redondeado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27°C y pH de 6, en una zona con buena iluminación. Epifita de *Cladophora glomerata* var. *crassior* y de *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Bourrelly 1970, p. 208, pl. 46, figs. 3-10, pl. 47, fig. 1.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1116.

*Compsopogon* sp. 2 (Lámina 17, fig. 5).

Talo filamentosos verde limón a violaceo, libre flotador; filamentos ramificados, uniseriados en su porción apical y multiseriado en sus partes más viejas. Diámetro del filamento; porción baja de 145 a 472  $\mu\text{m}$ ; porción media de 176 a 291  $\mu\text{m}$ ; porción alta de 45 a 227  $\mu\text{m}$ . Células con constricciones en los septos, de 91.00 a 137  $\mu\text{m}$  de longitud. Diámetro de las ramas; porción baja de 885 a 300  $\mu\text{m}$ ; porción media de 61 a 268  $\mu\text{m}$ ; porción alta de 21 a 160  $\mu\text{m}$ . Células corticales; porción baja de 7.75 a 15.25  $\mu\text{m}$  diámetro y de 15.25 a 25.5  $\mu\text{m}$  de longitud; porción media de 5.78 a 16.25  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 16 a 26.5  $\mu\text{m}$  de longitud; porción alta de 7.25 a 13.75  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 14.5 a 27.75  $\mu\text{m}$  de longitud. Célula apical redondeada.

$\text{CaCO}_3$ , con velocidad de corriente de 0.19 a 0.34 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lit, pH de 6 a 8.1, temperatura de 7.8 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, Xicatcotla).

REFERENCIAS: Bourrelly 1970, p. 208, pl. 46, figs. 3-10, pl. 47, fig. 1.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1951-BALE 1954. BALE 2138.

ORDEN ACHROCHAETALES

FAMILIA AUDOUINELLACEAE

AUDOUINELLA sory de st. VICENT

Talo filamentososo, uniseriado, ramificado; las células son cilíndricas; cloroplasto discoidal, sin pirenoides, de color violáceo, rojizo, azul verdoso o verde. El talo se fija al sustrato por rizoides. A menudo se confunden con fases Chantrencia de otras especies.

*Audouinella* sp. 1 (Lámina 17, fig. 2).

Alga filamentososa con diferenciación basal-distal, ramas largas; ramificación uni o bilateral. Filamentos de 8.32 a 9.71  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 12.64 a 32.31  $\mu\text{m}$  de longitud; cloroplasto discoidal. Sin estructuras reproductoras.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas muy duras (+ 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente 0.93 a 1.37 m/s, conductividad de 1860 mmhos, concentración de oxígeno disuelto 0.4 mg/lit, pH de 6 a 6.8, temperatura de 27°C, en una zona con baja iluminación. Epilitica.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Bourrelly 1970, p. 216, pl. 48, figs. 4-6, pl. 49, fig. 1-2.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1149. BALE 2137.

*Audouinella* sp. 2 (Lámina 17, fig. 3).

Talo filamentososo; filamentos uniseriados, ramificados, de 13.25 a 19.75  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 25 a 57  $\mu\text{m}$  de longitud. Sin diferenciación entre las ramas principales y las laterales; célula apical redondeada. Sin estructuras reproductoras.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 1.2 m/s, conductividad de 1.2 mmhos, pH de 7.2 a 7.4, temperatura de 23°C, en una zona con buena iluminación.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Chuautla, Xicatcotla).

REFERENCIAS: Bourrelly 1970, p. 216, pl. 48, figs. 4-6, pl. 49,

fig. 1-2.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1843.

DIVISION CHROMOPHYTA

CLASE XANTOPHYCEAE

ORDEN VAUCHERIALES

FAMILIA VAUCHERIACEAE

VAUCHERIA DE CONDOLLE

Filamentos cilíndricos, ramificados de manera muy regular, no presentan tabiques de separación (cenocito) con rizoides incoloros y ramificados. Los filamentos con numerosos núcleos y cloroplastos discoidales.

*Vaucheria* sp. 1 (Lámina 18, fig. 1).

Filamentos cenocíticos ramificados, septos ocasionalmente presentes en el origen de las ramas; fijos en la base por medio de rizoides; no se encontraron células reproductivas. Diámetro del filamento 42.02 a 159.75  $\mu$ m.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en canales de corriente, manantiales y en el cauce de río. En aguas con velocidad de corriente de 0.31 a 1.32 m/s, temperaturas de 27 a 30°C, pH de 6 a 7.8, conductividad de 2100  $\mu$ mhos, concentración de oxígeno de 5.4 a 6 m/lt; intensidad luminosa de 57040.20 lux.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas, La Fundición, Xicatcotla).

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 1104, BALE 1116, BALE 1117, BALE 1950, BALE 2176, BALE 2178, BALE 2110.

CLASE DIATOMOPHYCIDAE

ORDEN COSCINODISCALES

FAMILIA COSCINODISCAEAE

CYCLOTELLA KUTZING

Células con valvas circulares, raramente elípticas y delgadas; solitarias o coloniales, adheridas por un gel (en tubos filamentosos o en paquetes). Presentan pelos de flotación, gelatinosos o de sílice. La ornamentación de las valvas es característica del género; ésta consiste de una zona marginal con estriación radiada y un campo medio liso o con una ornamentación diferente.

*Cyclotella meneghiniana* Kützing (Lámina 18, fig. 2).

=*Suriella melosiroides* Meneghini, *Cyclotella melosiroides* Meneghini, *Cyclotella salina* Marsson, *Cyclotella meneghiniana* var. *vogesiaca* Grunow, *Cyclotella rectangula* Brébisson, *Cyclotella meneghiniana* var. *rectangulata* Grunow, *Cyclotella meneghiniana* var. *binotata* Grunow

Frústulas rectangulares con la pared ondulada; valvas discoides, de 9.99 a 17.19  $\mu\text{m}$  de diámetro; área central con puntuaciones radiadas; estrias marginales de 9-10 en 10  $\mu\text{m}$ , gruesas, radiales.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 0.27 m/s, temperatura de 27 a 33°C, pH de 6. a 7.8, conductividad de 480  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno disuelto 6.6 mg/lit. intensidad de luz de 7513.25 lux. Creciendo sobre *Vaucheria* sp. 1, *Cladophora glomerata* var. *crassior*.

DISTRUBUCION MUNDIAL: Europa Occidental, Medio Oriente.

DISTRIBUCION MEXICO: Hidalgo, Huasca, San Miguel Regla, San Luis Potosí, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla, La Fundición, Xicatacotla).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 32, pl.7, figs. 1-9; Hustedt 1930, p. 100, fig. 67; Ortega 1984, p. 77; Sarode 1984, p. 21, pl.1, fig. 11; Tiffany 1952, p. 218, pl. 58, fig. 660.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 1952-1954, BALE 1964, BALE 1992-1993, BALE 2148, BALE 2150.

#### MELOSIRA AGARDH

Filamentos uniseriados formados por células cilíndricas más largas que anchas, unidas unas a otras por la superficie valvar.

Frecuentemente las células están articuladas entre ellas por espinas de sílice que adornan el borde de las valvas. Los filamentos de *Melosira* se presentan siempre en vista conectiva.

La célula muestra frecuentemente, salvo en el centro, un punto de unión entre dos valvas. (en vista conectiva) la cintura cercana a dos surcos o sulcus. Este cinturón es liso, mientras que las partes visibles de la valva son frecuentemente ornamentadas por perlas o poros. El surco que separa a dos células es el pseudosulcus. La vista valvar es circular con una ornamentación de poros a veces dispuestos en series radiadas como en *Cyclotella*.

*Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs *angustissima* O. Müller  
(Lámina 18, fig. 3).

=*Gaillonnetta tenerrima* Ehrenberg, *Melosira arundinacea*  
Castracane, *Melosira granulata* var. *procera* f. *terrina* Müller

Filamentos, constituidos por células largas y estrechas; frustulas de 3.06  $\mu\text{m}$  de diámetro, cilíndricas; semicélulas de 23.85  $\mu\text{m}$  de altura; ápice celular con espinas; renglones de areolas, 10 en 10  $\mu\text{m}$  en la semicélula superior y de 12 a 14 en 10  $\mu\text{m}$  en la semicélula inferior.

DATOS ECOLOGICOS: Colectadas en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.19 a 0.34 m/s, temperatura de 33°C, pH de 7.8 a 8.1, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto 6.8 mg/lit, intensidad de luz de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: D.F., Miguel Hidalgo, Lago de Chapultepec Xochimilco, Lago de Xochimilco; Mich., Pátzcuaro: Lago de Pátzcuaro; Oax., San Juan Bautista Tuxtepec, Río Papaloapan en las cercanías de Tuxtepec; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 78-79; Sarode 1984, p. 19, pl. 1, fig. 2; Hustedt 1930, p. 248-252, Fig. 104d.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2139.

#### STEPHANODISCUS EHRENBORG

El género es muy similar a *Cyclotella*, pero la ornamentación de la valva permite diferenciarlas fácilmente, pues el borde de la valva en *Stephanodiscus* presenta un círculo de espinas cortas. De este borde parten hacia el centro series de hileras de poros, los que se van haciendo más finos cuanto más se acercan al centro. La célula presenta dos cinturones conectivos y, según la especie, son más largos que anchos.

Las células son solitarias o en grupos de cadenas cortas; presentan numerosos plastos discoides.

*Stephanodiscus astraea* var. *intermedia* Fricke (Lámina 18, fig.

4).

Célula discoide, solitaria, de 19.89  $\mu\text{m}$  de diámetro; valva

prominentemente punteada, estrias hasta 9 en 10  $\mu$ m, estrias externas en 3-5 renglones; espinas robustas.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en una zona sombreada, en rocas sumergidas, con corriente leve, temperatura de 27°C y un pH de 6. Creciendo sobre *Microspora quadrata*, *Vaucheria* sp. 1 y directamente sobre rocas sumergidas.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 222-224, pl. 60, fig. 677; Hustedt 1930, p. 368-370.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102.

*Stephanodiscus niagarae* Ehrenberg (Lámina 18, fig. 5).

Célula de 35.64  $\mu$ m de diámetro, discoide; valva distintivamente punteada, estrias hasta 16 en 10  $\mu$ m, extendiéndose irregularmente hacia el centro, puntuaciones externas en 3 renglones.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente leve, temperatura de 27°C, pH de 6. Creciendo sobre *Microspora quadrata* y *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 224, pl. 60, fig. 680.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102.

#### ORDEN BIDDULPHIALES

##### FAMILIA BIDDULPHIACEAE

###### BIDDULPHIA GRAY

El género cuenta con más de 100 especies marinas y sólo 2 especies dulceacuicolas. Valvas elípticas, o poligonales en las especies marinas, con los vértices cónicos salientes y una ornamentación radial de poros o de aereolas acompañadas a veces de espinas, de las cuales dos son más grandes que las otras. La vista conectiva muestra los cinturones intercalares, de las caras valvares convexas con los polos salientes. Células solitarias o formando cadenas rectas o en zig-zag.

*Biddulphia levis* Ehrenberg (Lámina 18, fig. 5).

=*Denticella levis* Ehrenberg, *Pleurosira thermalis* Meneghini, *Melosira thermalis* Meneghini, *Isthmia polymorpha* Montagne, *Odontella polymorpha* Kützing, *Odontella levis* Kützing, *Cerataulus levis* Ralfs, *Cerataulus thermalis* Ralfs, *Biddulphia levis* var. *minor* Meunir

Valvas esféricas a elipsoidales, de 41.04 a 81.25  $\mu$ m de diámetro, con dos grandes aureolas y numerosos poros en la superficie valvar.

DATOS ECOLOGICOS: Creciendo en aguas con velocidad de corriente de 0.19 a 0.46 m/s, temperatura de 27 a 33 °C, pH de 6 a 7.8, conductividad de 480 a 2100 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 5.4 a 6.6 mg/lt, a una intensidad de luz de 7513.27 a 7040.2 lux. Epilíticas o creciendo sobre *Vaucheria* sp. 1 y *Cladophora glomerata* var. *crassior*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Centro de Europa (Alemania, Francia).

DISTRIBUCION EN MEXICO: San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatula, Las Huertas, La Fundición, Xicatocotla).

REFERENCIAS: Bourrelly 1968, p. 274, pl. 57, figs. 1-2; Hustedt 1930, p. 852-854, figs. 506-507; Smith 1950, p. 470, fig. 378.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 1103, BALE 1105, BALE 1051, BALE 1052, BALE 1053, BALE 1054, BALE 2140, BALE 2177.

#### FAMILIA ANAULACEAE

##### TERPSINOE EHRENBORG

La vista valvar es alargada con los márgenes ondulados, bipolar, pero de superficie plana sin prolongaciones salientes. La vista conectiva es corta, cuadrangular, y muestra las costillas saliendo del interior de la valva. Las costillas son dos o más según la especie, perpendiculares al plano valvar y al eje apical, formando septos variables que son curvados y gruesos en el borde interno libre.

*Terpsinoe musica* Ehrenberg (Lámina 19, fig. 1).

Células solitarias o formando cadenas de filamentos unidos por los vértices. La vista conectiva es larga, cuadrangular y muestra dos costillas salientes internas de la valva, perpendiculares al plano valvar. La vista valvar está ornamentada por poros.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente,



de 1.32 m/s, conductividad de 2100 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.3 a 6.4 mg/lit; pH de 6 a 7, temperatura de 27 a 30°C. intensidad de luz de 2152.9 lux. Epilitica o creciendo sobre *Vaucheria* sp. 1 y *Lyngbya latissima*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Cosmopolita.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Hidalgo, Veracruz, Puebla, San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Bourrelly 1968, p. 276, pl. 58; Ortega 1985, p. 62, pl. 22, figs. 12-13, Avila 1988.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 2031, BALE 2110, BALE 2122, BALE 2180.

#### ORDEN DIATOMALES.

##### FAMILIA DIATOMACEAE

###### SYNEDRA EHRENBORG

Células solitarias, libres o fijas; adheridas por uno de sus polos, formando colonias radiales. Las células son isopolares, rectilíneas, raramente con el eje apical curvado o en forma de hoz. No tienen tabique perforado, ni cresta interna saliente, ni cinturones accesorios. La valva es finamente estriada, pero con el área media lisa, regular o unilateral. Regularmente es muy larga y cada valva está tapizada con un plasto con numerosos pirenoides.

*Synedra gaillonii* (Bory) Ehrenberg var. *gaillonii* (Lámina 19, fig. 3).

=*Nauticula* (*gaillonii*) Bory, *Synedra gaillonii* (Bory) Ehrenberg, *Bacillaria hystrix* Bory, *Synedra baltica* Ehrenberg, *Synedra gaillonii* var. *minor* Kützing, *Synedra gaillonii* var. *macilenta* Grunow, *Synedra capensis* Grunow, *Synedra gaillonii* var. *elongata* Peragallo.

Valvas largas y estrechas, de 217  $\mu$ m de longitud y de 9 a 10.75  $\mu$ m diámetro; el cinturón en la vista linear, ligeramente estrecho próximo al ápice. Valva linear haciéndose ligeramente ancha y redondeada en los ápices. Pseudorafe estrecho. Estrias de 9 a 10 en 10  $\mu$ m.

DATOS ECOLOGICOS: Colectadas en aguas con temperatura de 30 °C, pH de 7.8, velocidad de corriente leve. Epífita de *Spirogyra* sp. 2 y de *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL: E. U. A., Centro de Europa (Francia).

DISTRIBUCIÓN EN MÉXICO: Hidalgo (Huasca, San Miguel Regla, Mineral del Monte; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatatotla).

REFERENCIAS: Patrick 1965, p. 148, pl. 6, fig. 16; Hustedt 1959, p. 195.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1950.

*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg (Lmina 19, fig. 4).

=*Bacillaria ulna* Nitzsch, *Echinella vitrea* Bory, *Bacillaria Lyngbøi* Bory, *Frustulia splendens* Kützing, *Synedra lanceolata* Kützing, *Synedra splendens* Kützing, *Synedra vitrea* Kützing

Valvas de 104.04 a 110.14  $\mu\text{m}$  de longitud y de 8.1 a 9.36  $\mu\text{m}$  de diámetro, linear a linear-lanceolada, haciéndose estrecha en dirección a los ápices; ápices redondeados; pseudorafe estrecho, linear; Área central ausente o presente; estrias de 10 a 11 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLÓGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 0.27 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno de 6.6 mg/lit, pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCIÓN MUNDIAL: Europa Occidental, E. U. A.

DISTRIBUCIÓN EN MÉXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 90; Patrick 1965, p. 148-149, pl. 7, fig. 1-2.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2148.

*Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta* Hustedt (Lmina 19, fig. 5).

=*Fragilaria contracta* Schumann, *Synedra oxyrhynchus* var. *contracta* Hustedt, *Synedra ulna* var. *mediocontracta* Forti, *Synedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta* Hustedt

Frustulas largas. Valvas linear-lanceoladas con una abrupta constricción en el Área central. Apices atenuados, capitados. Estrias, 10 a 11 en 10  $\mu\text{m}$ . Longitud 72 a 114.5  $\mu\text{m}$ . Ancho 7.38 a 10.5  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLÓGICOS: Colectada en aguas duras (322.2 ppm  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.41 a 0.58 m/s, conductividad de 800 mmhos,

concentración de oxígeno de 7 mg/lit. pH de 7 a 7.8. temperatura de 26.5 a 30°C, intensidad luminosa de 99.35 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Europa Occidental, E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautila, Xicatcotla).

REFERENCIAS: Patrick 1968, p. 152-153, pl. 7, fig. 4; Starmach 1984. Tom. 6. p. 166-168, fig. 200; Hustedt, 1959, p. 198-199.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1952, BALE 1953, BALE 1993, BALE 1994, BALE 1995, BALE 1997, BALE 2170.

#### ORDEN EUNOTIALES

##### FAMILIA EUNOTIACEAE

###### EUNOTIA EHRENBERG

Valvas idénticas, isopolares; en vista valvar el ápice es redondeado, con un margen ventral recto o cóncavo, raramente convexo; margen dorsal convexo a veces ondulado. En los dos polos se observan rafes rudimentarios muy cortos, a menudo arqueados en forma de coma. En general estos ápices nacen de un nódulo polar interno y son profundos.

*Eunotia valida* Hustedt (Lámina 19, fig. 2).

Valvas de 67.59 µm de longitud y de 3 a 7 µm de diámetro, arqueadas en el lado dorsal y ligeramente curvada en el lado ventral; ápices ligeramente rostrados; estrias punteadas, 12 en 10 µm.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente leve, temperatura de 30°C, y pH de 7.8

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautila).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 90, pl. 31, fig. 28; Hustedt 1959, p. 288-289, Fig. 754.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1993.

#### ORDEN ACHNANTHALES.

##### FAMILIA ACHNANTHACEAE

###### ACHNANTHES sory de st. VICENT

Células generalmente fijas por un corto estilo gelatinoso;

solitarias o coloniales. La valva con rafe es cóncava, angulosa, sin rafe es convexa. El rafe es recto o torcido en S; la vista conectiva es más o menos angulosa, plegada en forma de ángulo obtuso. La vista valvar es isopolar, con un contorno estirado, alargado, fusiforme o naviculoide en lanceta, raramente redondeado. Presentan 1 ó 2 grandes plastos por célula ó numerosos plastos más pequeños. La ornamentación es en general idéntica sobre las dos valvas, y consiste en estrias muy finas, ó en series de gruesos poros. Frecuentemente el área media es hialina y alargada, en forma de cruz o staurus, donde la gran rama sigue al rafe o al pseudorafe, y donde la pequeña rama, transapical, es perpendicular a la primera. El pseudorafe es siempre axial medio, algunas veces, excéntrico.

*Achnanthes exigua* Grunow var. *exigua* (Lámina 20, fig. 1).

=*Stauroneis* Kützing (non. *A. exilis* Kützing), *Achnanthes exigua* Grunow, *Stauroneis quadrata* Héribaud, *Stauroneis tylophora* Rechelt, *Microneis exigua* Cleve, *Cocconeis exigua* Torka

Valvas de 9.72 a 13.33  $\mu\text{m}$  de longitud y de 4.68 a 5.84  $\mu\text{m}$  de diámetro; valvas anchas lineal-elípticas con el cuerpo frecuentemente curvado; ápices rostrados. Valva del rafe con área axial estrecha. Área central formando un ataurus. Rafe filiforme. Estrias de 24 a 25 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas desde semiduras a muy duras 214.8 a más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ; velocidad de corriente de 0.93 a 1.37 m/s, conductividad de 480 a 1860 mmhos, concentración de oxígeno de 0.4 a 5.6 mg/lt, pH de 6.5 a 8.1, temperatura de 27 a 33°C, ntensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos.

REFERENCIAS: Patrick 1966, Vol.1 p. 257-258, pl. 10, figs. 21-22; Hustedt 1959, p. 388, Fig. 832a, b.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2137, BALE 2140, BALE 2150.

*Achnanthes inflata* (Kützing) Grunow var. *inflata* (Lámina 20, fig. 2).

=*Stauroneis inflata* Kützing, *Achnanthes ventricosa* Ehrenberg, *Achnanthes inflata* (Kützing) Grunow

Valva con un centro giboso y dos extremidades largas capitadas. Superficie valvar arqueada y longitudinalmente ondulada. Valva con rafe, con un área axial lineal. Rafe sinuoso como el área axial con dos curvas; terminaciones proximales redondeadas no protuberantes en el área central; terminaciones distales curvadas, en la misma dirección. Estrias ligeramente radiadas, compuestas de puntos largos. Valva con pseudorafe sin área central. Estrias paralelas excepto en los ápices en donde se curvan en S. Estrias, 13 en 10  $\mu\text{m}$ . Longitud de la valva 59.58  $\mu\text{m}$ . Ancho de la valva, 15.48  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ); velocidad de corriente de .079 a 0.10 m/s; conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno de 5.4 mg/lt; pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 33 °C. Bajo una intensidad de luz de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., La India, Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Patrick 1975, p. 279, pl. 19, fig. 15-16; Sarode 1984, p. 55, pl. 5, fig. 115; Avila 1988; Hustedt 1939, p. 421, fig. 873.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2156.

*Achnanthes lanceolata* (Brébisson) Grunow (Lámina 20, fig. 4).

=*Achnanthes lanceolatum* Brébisson, *Achnanthes Haynaldi* var. *oblongo-elliptica* Schaarsehmidt, *Stauroneis truncata* Schumann, *Achantidium lanceolatum* var. *genuina* Mayer, *Achantidium lanceolatum* var. *minima* Mayer, *Achantidium lanceolatum* var. *conspicua* Mayer, *Achnanthes lanceolata* f. *typica*, f. *pura* y f. *semipura* A Mayer, *Achnanthidium lanceolatum* var. *rhomboidalis* Mayer, *Achnanthes lanceolata* var. *maxima* Peragallo, *Achnanthes pseudoantiqua* Peragallo, *Achnanthes Pagesi* Peragallo

Células de 5.31 a 7.11  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 11.52 a 18.81  $\mu\text{m}$  de longitud; valvas elípticas-lanceoladas, con estriación transversa de 16 a 17 en 10  $\mu\text{m}$ ; hipovalva con pronunciado rafe parecido a un hilo, con área central ancha, algunas veces rectangular; hipovalva con rafe delgado, en forma de U.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27 °C; pH de 6; velocidad de corriente leve. Epilitica o creciendo sobre

*Microspora quadrata* y *Vaucheria* sp.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Alemania, Polonia, E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Hustedt 1930, p. 207-208. fig. 308a. Sieminska 1984. p. 242, fig. 358. Tiffany 1952, p. 241.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102.

#### COCONEIS EHRENBORG

Las células son solitarias o epifitas de algas u otras plantas acuáticas. Están fijas por la valva del rafe (hipoteca) que es plana, en tanto que la valva superior (epiteca) es abombada y presenta un pseudorafe axial.

La frústula tiene un contorno elíptico regular, los polos redondeados.

Las dos valvas presentan ornamentación diferente; la valva sin rafe con ornamentación más vigorosa que la valva con rafe. La ornamentación consiste de estrias punteadas o lineales, perpendiculares al eje apical; a veces el margen es liso o con una ornamentación particular de poros o de puntos.

No presentan septos, ni cinturones secundarios, pero frecuentemente se observan sobre las valvas engrosamientos internos formando cámaras rudimentarias. Presentan un sólo plasto con 1 ó 2 pirenoides, tapizando la epiteca.

*Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck (Lámina 20, fig. 3).

=*Cocconeis lineata* Ehrenberg, *Cocconeis lineata* var. *pygmaea* Pantoesek, *Cocconeis bonnierii* Héribaud y Peragallo, *Cocconeis linneata* var. *minor* Pantoesek

Valvas de 16.74 a 31.63  $\mu\text{m}$  de longitud y de 8.55 a 17.76  $\mu\text{m}$  de diámetro, elípticas; rafe delgado, recto; área central pequeña; estrias, 20 a 23 en 10  $\mu\text{m}$  finamente punteadas, radiadas. Valva sin rafe, con un pseudorafe estrecho; estrias, 19 a 20 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.079 a 0.46 m/s, conductividad de 480 a 2100  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno de 2.1 a 6.4 mg/lit, pH de

6 a 8.1, temperatura de 27 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 a 57049.20 lux. Creciendo sobre *Plectonema thomasi*num. *Microspora quadrata*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., La India, Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila; Guanajuato; Hidalgo; Michoacán; San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla, Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Hustedt 1959, p. 348, fig. 802 (c); Ortega 1984, p. 96-97; Patrick 1968, Vol. 1, p. 242, pl. 15, figs. 5-6; Sarode 1984, p. 50, pl. 4, fig. 97.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 2158, BALE 2173, BALE 2177.

#### ORDEN NAVICULALES

##### FAMILIA NAVICULACEAE

###### AMPHIPLLEURA KURZING

En vista valvar las células son alargadas, fusiformes ó lanceoladas. La vista conectiva muestra algunas veces los cinturones intercalares, pero jamás tabiques. La valva presenta en su eje medio un nódulo central muy estrecho y alargado, ocupando una gran parte del eje y se desdobra en los extremos en dos costillas paralelas, que se reúnen a nivel de los nódulos polares. El rafe se extiende entre estas dos partes furcadas. La estriación de las valvas es con frecuencia muy fina e invisible. Las células tienen dos plastos en lámina, con o sin pirenoides.

*Amphipleura lindheimeri* Grunow var. *lindheimeri* (Lámina 20, fig. 5).

=*Amphipleura lindheimeri* var. *truani* V. Heurck, *Amphipleura trubiana* Truan, *Amphipleura pellucida* var. *lindheimeri* Cleve, *Amphipleura pellucida* var. *truani* Cleve, *Amphiptera pellucida* var. *pellucida* var. *lindheimeri* (Grunow) Cleve

Valvas anchas fusiformes con los ápices obtusos redondeados, de 115.5 a 151.75  $\mu$ m de longitud y de 22 a 25  $\mu$ m de diámetro. Presentan una costilla de sílice entre los ápices y el rafe; las valvas se ensanchan hacia la parte media. Estrias paralelas, distintivamente punteadas, de 26 a 28 en 10  $\mu$ m.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente leve, pH de 7.8, temperatura de 30 °C. Epilítica o creciendo sobre *Cladophora glomerata* var. *crassior*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Xicatcotla).

REFERENCIAS: Patrick 1966, Vol. 1, p. 303, pl. 21, fig. 1a-b; Hustedt 1959 p. 725-726, fig. 1096.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1950, BALE 1959, BALE 1964.

#### AMPHORA EHRENBERG

En vista valvar la célula tiene aspecto de *Cymbella*, es decir, muestra un contorno creciente con un rafe sencillo curvado en forma de C. La vista conectiva presenta un contorno elíptico truncado en los 2 polos y se observa vecindad de los 2 márgenes convexos de los rafe de cada una de las valvas. En efecto, la vista vista conectiva es más estrecha, a menudo con cinturones secundarios, el eje perivalvar es curvo. Generalmente con un solo plasto, a veces 2 o 4.

*Amphora ovalis* Kützing (Lámina 20, fig. 6).

Células elípticas con los polos truncados, de 5.04 a 15.21  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 20.79 a 27.00  $\mu\text{m}$  de longitud; valva lunada, con los polos despuntados, concava en la parte ventral y convexa en la parte dorsal; rafe giboso; área axial estrecha; área central desarrollada solamente en el lado ventral; estrias de 10 a 13 en 10  $\mu\text{m}$

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27 a 30 °C; pH de 6 a 7.8; velocidad de corriente leve. Epilítica o creciendo sobre *Cladophora glomerata* var. *crassior*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., La India, Polonia, Alemania.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Las Huertas, La Fundición, Xicatcotla).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 294-295, pl. 108, fig. 1-2; Hustedt 1930, p. 342-343, fig. 268; Patrick 1975, p. 68, pl. 13, fig. 1-2; Slemínska 1964, p. 422, fig. 735.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 1950, BALE 1951, BALE 2112.



*Amphora ovalis* var. *pediculus* (Kützing) Van H. ex De Tony (Lámina 20, fig. 7).

=*Cymbella* ? *pediculus* var. *pediculus* Kützing, *Amphora pediculus* (Kützing) Grunow, *Amphora ovalis* var. *pediculus* (Kützing) Van H., *Amphora ovalis* var. *pediculus* (Kützing) Van H. ex De Tony

Frustulas lineales elípticas con los polos truncados; valvas de 26.73 a 29.75  $\mu\text{m}$  de longitud y de 6.21 a 8.75  $\mu\text{m}$  de diámetro, Cleve (loc. cit.) da hasta 8  $\mu\text{m}$  de diámetro, lunada con el margen ventral ligeramente inflado en la mitad y estrecho, polos redondeados; rafe delgado y arqueado; estrias de 17 a 18 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 30 °C; pH de 7.8; velocidad de corriente leve. Epilitica o creciendo sobre *Cladophora glomerata* var. *crasstor*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatatotla).

REFERENCIAS: Patrick 1975, Vol. 2, Part. 1. p. 69-70, pl. 13. figs. 5a-6b.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1951.

#### CALONEIS CLEVE

Las células son de forma variada, lanceoladas, con los polos puntiagudos, redondeados o capitados; los márgenes de un gran número de especies presentan una ondulación media saliente; siempre acompañadas de líneas paralelas o ribeteadas que cortan las estrias de la valva pero sin interrumpirlas. El rafe es de tipo normal con los nódulos internos bien desarrollados.

La superficie de la valva está ornamentada por estrias finamente punteadas. Las estrias son transapicales y perpendiculares al rafe en la región media, pero en los polos cambian frecuentemente su dirección ya sean radiales (formando un ángulo agudo con el rafe) o convergentes (formando un ángulo obtuso). El área central de la valva es lisa y puede presentar varias formas, se puede extender cerca de los polos; también, en la parte media, se puede presentar una zona que va de un lado a otro de la valva, un stauros.

*Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve var. *bacillum* (Lámina 20, fig. 8).

=*Navicula bacillum* Grunow, *Navicula fasciata* Lagerst., *Navicula lacunarum* Grunow, *Navicula fontinalis* Grunow, *Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve, *Caloneis fasciata* (Lagerst) Cleve

Valvas de 25.11  $\mu\text{m}$  de longitud y de 6.30  $\mu\text{m}$  de diámetro, usualmente lineares, con los polos anchos redondeados; rafe delgado y recto con una ligera curva unilateral en el poro central; área axial moderada moderada, linear lanceoïda; área central ancha; estrias, 22 en 10  $\mu\text{m}$ , ligeramente radiadas, perpendiculares en los ápices; estrias cruzadas por una fina linea longitudinal próxima al margen.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.22 a 0.31 m/s, concentración de oxígeno de 2.1 mg/lt, pH de 6.5 a 6.8, temperatura de 30°C, intensidad de luz de 57049.20 lux. Creciendo epifita de *Plectonema tomasinianum*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Alemania, E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 238-240, pl. 67, figs. 1-28; Patrick 1966, Vol. 1, p. 586-587, pl. 54, fig. 3; Sarode 1984, p. 71, pl. 8, fig. 160.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2173.

*Caloneis molaris* (Bailey) Cleve (Lámina 20, fig. 9).

=*Navicula molaris* Grunow, *Pinnularia molaris* (Grunow) Cleve; *Caloneis clevei* sensu Husted

Valvas de (23.22) a 27  $\mu\text{m}$  de longitud y de 5.67 a 6.39  $\mu\text{m}$  de diámetro, un tanto anchas, ligeramente convexas, polos capitados. Estrias finas, 29 a 32 en 10  $\mu\text{m}$ , imperceptiblemente punteadas; estaurus rectangular, rafe recto.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas muy duras (más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), elocidad de corriente de 0.93 a 1.37 m/s, conductividad de 1880 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 0.4 mg/lt, pH de 6.5 a 6.8, temperatura de 27°C, en una zona de poca iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Centro de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Kramer & Bertalot 1986, tomo 1, p. 394, pl. 174, figs. 16-21.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2137.

*Caloneis permagna* (Bailey) Cleve (Lámina 20, fig. 10).

=*Pinnularia permagna* J.W. Bailey, *Navicula permagna* (J.W. Bailey) Edwards, *Navicula bivittata* Pant., *Caloneis permagna* (J.W. Bailey) Cleve, *Caloneis bivittata* var. *rostrata* Heid., *Caloneis permagna* var. *lewisiana* Boyer

Valvas de 84 a 130.50  $\mu\text{m}$  de longitud y de 23.25 a 35.46  $\mu\text{m}$  de diámetro, rombic-lanceoladas con los ápices redondeados; rafe delgado y recto con un gancho curvado en el poro central; área central amplia, las estrias, 10 a 12 en 10  $\mu\text{m}$ , ligeramente radiadas en el centro y paralelas en los extremos.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de a 0.4 m/s, concentración de oxígeno de 4.0 a 6.4 mg/lit, pH de 7 a 7.8, temperatura de 30°C. Creciendo entre *Lyngbya latissima* y *Cedogonium* sp. 3

DISTRIBUCION MUNDIAL: Alemania, La India, E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos.

REFERENCIAS: Patrick 1966, p. 580-581, pl. 53, fig. 5; Germain 1981, p. 236, pl. 86, fig. 1.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1964, BALE 2031, BALE 2035.

#### CYMBELLA AGARDH

Las células son solitarias o viviendo en colonias dentro de tubos mucilaginosos, algunas veces están fijadas por un estilo gelatinoso. En vista valvar, tienen aspecto de *Navicula* recurvada en fascículo. El rafe también es curvado en C o rectilíneo y parte a la valva en dos segmentos iguales, uno más convexo (dorsal) que el otro. La valva presenta estrias punteadas radiadas; algunas veces se observa dentro de la parte central, una o varias perlas aisladas, ubicadas entre el nódulo y el margen ventral. La vista conectiva es idéntica a la de las *Naviculas*. Las células tienen un sólo plasto envolvente.

*Cymbella affinis* Kützting (Lámina 21, fig. 1).

Valvas de 18.99 a 21.33  $\mu\text{m}$  de longitud y de 7.20 a 8.73  $\mu\text{m}$  de

diámetro, asimétricas, la cara dorsal fuertemente convexa y la cara ventral ligeramente convexa, ápices constreñidos, rostrados a subcapitados; rafe ligeramente grueso, arqueado con fisuras terminales; área axial estrecha, sublineal; área central ligeramente ancha con un estigma en la cara ventral; estrias de 10 a 12 en 10  $\mu$ m, ligeramente radiales, lineadas, algo cerradas en los polos.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.079 a 0.34 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno de 6.6 mg/lt, pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 33°C. Expuestas a una intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica, epilítica o entre *Lyngbya subconferoides*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., La India, Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Patrick 1975, Vol. 2, Part. 1, p. 57-59, pl. 10, fig. 7; Sarode 1984, p. 186, pl. 19, fig. 440; Germain 1981, p. 282-284, pl. 104, fig. 1-11.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2140, BALE 2148, BALE 2150, BALE 2156.

*Cymbella cistula* (Hemprich) Grun (Lámina 21, fig. 2).

=*Cocconema cistula* (Ehrenberg in Hemprich, *Frustulia maculata* Kützing, *Cymbella maculata* (Kützing) Brebisson, *Cymbella cistula* (Ehrenberg in Hemprich & Ehrenberg) Kirchn in Cohn., *Cymbella cistula* var. *maculata* (Kützing) V.H., *Cymbella cistula* var. *crassa* Temp. & Peragallo

Valvas arqueadas dorsi-ventralmente con una ligera porción gibbosa en la parte media, 123  $\mu$ m de longitud y 33  $\mu$ m de ancho. Extremos redondeados. Área axial estrecha, lineal; área central pequeña, redonda; rafe curvado; estrias radiadas, punteadas, 6 a 9 en 10  $\mu$ m; un estigma en la porción media del área central.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente leve, pH de 7, temperatura de 30 °C, en una zona de baja iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Europa Occidental, E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 282, pl. 103, fig. 1-11; Patrick

1975, p. 62-63, pl. 11, figs. 3-4; Hustedt 1930, p. 363.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2112

*Cymbella leptoceros* (Ehrenberg) Grunow (Lámina 21, fig. 3).

Células de 11.25 a 11.97  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 37.26 a 43.74  $\mu\text{m}$  de longitud; valvas lanceoladas; lados convexos; polos muy redondeados; rafe ligeramente excéntrico, con una pequeña curvatura; nódulo central prominente; área central no evidente; estrias transversas muy pronunciadas, 12 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27 °C; pH de 6; velocidad de corriente leve. Epilitica o creciendo sobre *Microspora quadrata*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Europa Central, E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 286-288, pl. 105, fig. 8-19. Tiffany 1952, p. 278.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102.

*Cymbella mexicana* (Ehrenberg) Cleve var. *mexicana* (Lámina 21, fig. 4).

=*Cocconema mexicanum* Ehrenberg, *Cymbella mexicana* (Ehrenberg) Cleve, *Cymbella kantschatica* Grunow

Valvas marcadamente dorsi-ventrales, de 131.5  $\mu\text{m}$  de longitud y de 35.5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Margen dorsal fuertemente arqueado. Margen ventral algo hinchado en el centro, concavo. Área axial arqueada. Área central pequeña, ovoide, con un estigma aislado hacia la mitad. Rafe lateral; filiforme aproximándose a los ápices distal y proximal. Estrias radiadas, 7 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente leve, con temperatura de 33 °C, pH de 7.8

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A.

DISTRIBUCION MEXICO: Guanajuato, Río Lerma cerca de Acámbaro; Hidalgo, Cerro San Andrés; San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 104; Patrick 1975, Vol. 2, Part. 1, p. 59-60, pl. 12, figs. 1-2.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1997.

*Cymbella tumida* (Brebisson y Kützing) Van Heurck var. *tumida* (Lámina 21, fig. 5).

=*Cocconema tumidum* Brebisson y Kützing, *Cymbella stomatophora* Grunow, *Cymbella tumida* (Brebisson & Kützing) Van Heurck

Valvas de 43.29 a 51.30  $\mu\text{m}$  de longitud y de 14.94 a 16.38  $\mu\text{m}$  de diámetro, fuertemente dorsi-ventrales con un margen dorsal liso y casi rectas, ligeramente onduladas en el margen ventral que es a menudo algo hinchado en el centro. Polos principalmente rostrados. Área axial estrecha y arqueada. Área central larga, orbicular. Estigma presente; rafe excéntrico; estrias punteadas, de 10 a 12 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente leve, temperatura de 30 °C, pH de 7.8. Creciendo sobre *Cladophora glomerata* var. *crassior* o *Compsopogon* sp.2

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Europa Occidental, India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatcotla).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 288-290, pl. 106, fig. 1-2; Patrick 1975, Vol. 2, Part. 1, p. 58, pl. 10, fig. 8; Sarode 1984, p. 176, pl. 20, fig. 468.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1953, BALE 1954.

*Cymbella ventricosa* Kützing (Lámina 21, fig. 6).

=*Cymbella minuta* Hilse ex Rabh.

Valvas de 17.28  $\mu\text{m}$  de longitud y de 6.66  $\mu\text{m}$  de diámetro; convexas en la cara dorsal y recta ó ligeramente convexa en la cara ventral. Apices redondeados; rafe delgado y recto; área axial estrecha; área central pequeña; estrias, 9 a 10 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas muy duras (más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), con velocidad de corriente de 0.93 a 1.37 m/s, conductividad de 1860  $\mu\text{mhos}$ , con concentración de oxígeno de 0.4 mg/l, pH de 6.5 a temperatura de 27 °C. Expuesta a una baja iluminación. Creciendo entre *Plectonema gracillium*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundación).

REFERENCIASAS: Sarode 1984, p. 178, pl. 21, fig. 473; Germain 1981, p 293-294, pl. 107, figs. 11-22, pl. 80, figs. 2-3.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2137.

#### DIPLONEIS EHRENBERG

Las valvas con un contorno elíptico, a veces estranguladas por la mitad.

El nódulo central se prolonga por dos pares de angulos, que encuadran con el rafe lineal. Las estrias son punteadas o cruzan por otras estrias paralelas a los márgenes, que al unirse dan un aspecto de aréola. En algunas especies, el espacio entre dos estrias está ocupado por una doble serie de poros gruesos.

*Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve (Lámina 21, fig. 7).

=*Pinnularia ovalis* Hilse, *Navicula ovalis* A. Schmidt, *Navicula elíptica* A. Schmidt, *Navicula carpathorum* Pantocsek, *Navicula elíptica* var. *ovalis* V. Heurck, *Diploneis ovalis* var. *hilseana* Meister, *Diploneis ovalis* var. *genuina* Mayer

Valvas elípticas, de 13.5 a 18  $\mu$ m de longitud y de 8.19 a 8.37  $\mu$ m de diámetro, ápices redondeados; 11 a 14 estrias en 10  $\mu$ m, dadiadas, netamente punteadas, rafe recto, área central elíptica; las áreas central y axial están bordeadas por una línea de puntos gruesos.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27 °C; pH de 8; velocidad de corriente leve. Epilítica

DISTRIBUCION MUNDIAL: Centro de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 142-144, pl. 55, fig. 1-8; Hustedt 1959, p. 671, fig. 1065 a-e.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1104.

*Diploneis puella* (Schumann) Cleve var. *puella* (Lámina 21, fig. 8).

=*Navicula puella* Schumann, *Navicula elíptica* var. *minutissima* Grunow, *Diploneis puella* (Schumann) Cleve

Valva de 15.66  $\mu$ m de longitud y de 8.37  $\mu$ m de diámetro, elípticas con los ápices redondeados. Área central amplia, redondeada. Canales

longitudinales estrechos, lineares, curvados hacia el área central. Costillas radiadas, 14 a 18 en 10  $\mu\text{m}$ . Entre la costilla un renglón de alveolos.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas muy duras (más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.93 a 1.37 m/s, conductividad de de 1860 mmhos, concentración de oxígeno de 0.4 mg/lit, pH de 6.5 a 6.8, temperatura de 27°C. Expuesta a una mala iluminación. Epilítica o creciendo entre *Plectonema gracillium*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Centro de Europa, La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Michoacán, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Patrick 1966, Vol. 1, p. 414, pl. 38, fig. 9; Sarode 1984, p. 87, pl. 10, fig. 205; Germain 1981, p. 144, pl. 58, figs. 12-14.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2137.

#### GOMPHONEMA EHRENBURG

Células heteropolares, libres o fijas al sustrato, por un estilo mucilaginoso simple o ramificado. La vista conectiva es siempre cuneiforme. La vista valvar presenta un rafé mediano rectilíneo que coincide con el eje de simetría. La valva en el polo de fijación es estrecho, mientras que el polo apical es ancho. De ésta forma, el contorno es siempre más o menos de forma piriforme. Frecuentemente, los polos son capitados y la valva presenta un aspecto de sarcófago egipcio. La valva está ornamentada por estrias finas, punteadas; el área axial es estrecha, el área central es algunas veces ligeramente asimétrica y presenta frecuentemente uno o varios poros aislados o estigmas. En la base de la valva, se observan dos escudos lisos en el nacimiento del estilo de fijación. El rafé es rectilíneo. En general, presentan un sólo plasto por célula.

*Gomphonema intricatum* Kützinger (Lámina 21, fig. 9).

Células de 33.12 a 39.60  $\mu\text{m}$  de longitud y de 8.28 a 8.64  $\mu\text{m}$  de diámetro; valvas linear-clavadas, con el ápice redondeado y la base atenuada; área axial ancha; área central ancha, con un estigma en la estria media; estrias transversales, algunas veces radiales, notablemente punteadas, 10 a 11 en 10  $\mu\text{m}$ .



DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.4 a 0.5 m/s, concentración de oxígeno de 5.1 a 5.2 mg/lit, pH de 5.8, temperatura de 30°C. En una zona de baja iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 271, pl. 72, fig. 836; Germain 1981, p. 304-308, pl. 113, figs. 1-5.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2037.

*Gomphonema parvulum* (Kützing) var. *parvulum* (Lámina 21, fig. 10).

= *Sphenella?* *parvulum* Kützing, *Gomphonema micropus* Kützing, *Gomphonema lagenula* Kützing, *Gomphonema parvulum* Kützing, *Gomphonema parvula* Rabenhorst, *Gomphonema parvulum* var. *exilis* Grunow, *Gomphonema micropus* f. *major* Grunow, *Gomphonema micropus* var. *minor* Grunow, *Gomphonema micropus* var. *exilis* Grunow, *Gomphonema parvulum* var. *lanceolata* Grunow, *Gomphonema parvulum* var. *subcapitata* Grunow, *Gomphonema parvulum* var. *extlissima* Grunow, *Gomphonema parvulum* var. *micropus* C., K. Svenska, *Gomphonema parvulum* var. *subelliptica* C., K. Svenska, *Gomphonema parvulum* var. *major* Héribaud, *Gomphonema parvulum* var. *curta* Roch., *Gomphonema parvulum* var. *lagenula* Freg., *Gomphonema parvulum* var. *genuinum* f. *semiaperta* Mayer

Células de 6.93 a 7.38 µm de diámetro y de 20.52 a 24.66 µm de longitud. Valvas de forma muy variada. Área axial estrecha. Área central estrecha. Estria media, en ambos lados del nódulo central, corta; un estigma. Rafe estrecho. Estrias en la mitad de la valva, perpendiculares o casi perpendiculares al rafe, radiadas en los polos. Estrias de 12 a 18 en 10 µm.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27 °C; pH de 6; velocidad de corriente leve. Epilitica o creciendo sobre *Microspora quadrata*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Hidalgo; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 112; Patrick 1966, Vol. 2, Part. 1, p. 122-123, pl. 17, figs. 7-12; Germain 1981, p. 302-310, pl. 114, figs. 23-28.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 2204.

*Gomphonema subclavatum* (Grunow) Grunow var. *subclavatum* (Lámina 21, fig. 13).

=*Gomphonema longiceps* var. *subclavatum* Grunow (Through technical error "subclavatum"), *Gomphonema* (*montanum* var.) *subclavatum* Grunow, *Gomphonema longiceps* var. *subclavatum* f. *gracilis* Hustedt

Valva linear clavada, estrecha desde la mitad hacia la base, la cual es redondeada. Area axial visible con un notorio estigma a un lado del nódulo central. Estrias radiadas, más o menos punteadas, de 7 a 9 en 10  $\mu\text{m}$ ; Valvas de 27.68 a 83.20  $\mu\text{m}$  de longitud y de 8.08 a 13.76  $\mu\text{m}$  de diámetro.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27 °C; pH de 6; velocidad de corriente leve. Epilitica o creciendo sobre *Pitophora moorea* y *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Hidalgo, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 113; Patrick 1966, Vol. 2. Part. 1, p. 129, pl. 16, fig. 10.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1104.

*Gomphonema truncatum* Ehrenberg var. *truncatum* (Lamina 21, fig. 11).

*Gomphonema* ? *constrictum* Ehrenberg, *Gomphonema truncatum* Ehrenberg, *Gomphonema constrictum* Ehrenberg, *Gomphonema constrictum* var. *subcapitata* Grunow

Valva de 42.95  $\mu\text{m}$  de longitud y de 10.8  $\mu\text{m}$  de diámetro, clavada, amplia en el centro de la valva, con el ápice ancho, redondeado y capitado, base estrecha. Area axial notable. Area central ancha, con las estrias, a cada lado del área central, alternándose largas y cortas. Un punto aislado en uno de los lados del área central. Estrias radiadas, punteadas, de 6 a 7 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con temperatura de 27 °C; pH de 6; velocidad de corriente leve. Epilitica o creciendo sobre *Microspora quadrata*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Hidalgo; Cuenca Baja del Río Amacuzac. Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 113-114; Patrick 1975, p. 118-119, pl. 16, fig. 3

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102.

*Gomphonema ventricosum* Greg. var. *ventricosum* (Lamina 21, fig. 12).

Valvas de 23.49 a 44.19  $\mu\text{m}$  de longitud y de 7.65 a 11.70  $\mu\text{m}$  de diámetro; gordas en la mitad, ápice redondeado; fuertemente estrechas en la base. Área axial presente. Área central larga, con un estigma en uno de los lados del área central. Rafé delgado, nódulo terminal distintivo. Estrias radiadas, algunas paralelas al eje principal y no fuertemente radiadas en la base. Estrias de 10 a 12 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.22 a 0.31 m/s, conductividad de 480 a 2100 mmhos, concentración de oxígeno 2.1 a 6.6 mg/lt, pH de 6.0 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, intensidad luminica de 7513.27 a 57049.2 lux. Creciendo sobre *Cladophora glomerata* var. *crassior*, *Compsopogon* sp. 2, *Vaucheria* sp. 1, *Plectonema thomasi* n. sp.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Michoacán; Cuenca Baja del Río Amacuzac. Morelos (Huautla, Las Huertas, La Fundición, Xicatocotla).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 114; Patrick 1975, p. 137, pl. 19, fig. 2.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 1104, BALE 1950, BALE 1951, BALE 1952, BALE 1952, BALE 1953, BALE 1954, BALE 1991, BALE 1992, BALE 1993, BALE 1994, BALE 1995, BALE 1997, BALE 2150, BALE 2173.

#### GYROSIGMA HASSALL

Las células en vista valvar en forma de lanceta, sigmoides con dos ejes gradualmente atenuados. Rafé axial simple sigmoide. En vista conectiva tienen un contorno elíptico alargado, mostrando la ausencia de septos y de cinturas intercalares, y la presencia de nódulos polares centrales. La vista valvar está ornamentada con estrias perpendiculares al rafé, cortada, en ángulos rectos por un segundo

sistema de estrias paralelas. Esta unión forma un cuadrículado.

*Gyrosigma spencerii* (Quek) Griff y Henfr. var. *spencerii* (Lamina 22, fig. 1).

=*Navicula spencerii* Quek., *Pleurosigma spencerii* (Quek) W. *Gyrosigma spencerii* (Quek.) Griff y Henfr., *Pleurosigma kützingerii* Grunow, *Pleurosigma gracilentum* Rabh., *Gyrosigma kützingerii* (Grunow) Cleve

Valvas de 87.93 a 88.29  $\mu\text{m}$  de longitud y de 12.06 a 15.12  $\mu\text{m}$  de diámetro, moderadamente sigmoide, lanceolada, aguda a estrecha; ápices redondeados. Área axial y rafé ligeramente ondulado. Área terminal ligeramente excéntrica. Área central pequeña, longitudinalmente elíptica. Estrias transversales, 20 a 23 en 10  $\mu\text{m}$ ; estrias longitudinales, 23 a 28 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas muy duras (más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.93 a 1.37 m/s, conductividad de 1860 mmhos, concentración de oxígeno de 0.4 mg/lt, pH de 6.5 a 6.8, temperatura de 27°C. En una zona de poca iluminación. Creciendo sobre *Plectonema thomasianum*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Europa Occidental, E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Patrick 1966, Vol 1, p.315-314, pl. 23, fig. 4; Germain 1981, p. 134, pl. 49, figs. 6-8.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2173, BALE 1102.

*Gyrosigma spencerii* var. *curvula* (Grunow) Reim (Lamina 22, fig. 2).

=*Gyrosigma spencerii* var. *curvula* Grunow

Valvas lineales o lanceoladas, de 89.48  $\mu\text{m}$  de longitud y de 11.43  $\mu\text{m}$  de diámetro; polos más o menos atenuados y gordos en relación al ancho del centro de la valva. Estrias transversales, 21 en 10  $\mu\text{m}$ ; estrias longitudinales, 29 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de corriente leve, con temperatura de 30°C, pH de 7.8

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos

(Xicatatoclla).

REFERENCIAS: Patrick 1966, Vol. 1, p. 316, pl. 23, fig. 8.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1950.

*Gyrosigma spencerii* (W. Smith) Cleve var. *nodiferum* (Grunow) Cleve  
(Lamina 22, fig. 3).

Valvas de 58.23 a 58.59  $\mu\text{m}$  de longitud y de 11.7 a 12.15  $\mu\text{m}$  de diámetro, ligeramente sigmoides, lanceoladas, algunas veces más estrechas hacia los ápices; ápices redondeados; rafe central, sigmoide; área central elíptica; estrias transversas de 20 a 23 en 10  $\mu\text{m}$ ; estrias longitudinales de 16 a 25 en 10  $\mu\text{m}$ ; finamente punteadas.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de corriente leve, temperatura de 27°C y pH de 6. Creciendo sobre *Pithophora moorea* y *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Sarode 1984, p. 69, pl. 7, fig. 152.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1104.

#### NAVICULA NORV de st. VICENT

Las valvas son lanceoladas, regulares, raramente elípticas o con margen ondulado; ápice redondeado, puntiagudo ó capitado. El rafe es simple, mediano, con los nódulos polares y centrales bien marcados; la valva está ornamentada por estrias finamente punteadas o lineadas. Areas, central y axial, muy reducidas. La mayoría de las veces tienen dos cloroplastos, raramente uno.

*Navicula confervacea* (Kützing) Grunow var. *confervacea* (Lamina 22, fig. 4).

=*Diadesmis confervacea* Kützing, *Navicula confervacea* (Kützing) Grunow

Valvas lanceoladas, de 18.66 a 188.83  $\mu\text{m}$  de longitud y de 6.79 a 7.99  $\mu\text{m}$  de diámetro; ápices generalmente rostrados pero algunas veces obtusos. Área axial larga. Estrias radiadas, indistintamente punteadas. Estrias de 20-21 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de

CaCO<sub>3</sub>), velocidad de corriente de 0.19 a 0.34 m/s, conductividad de 480 480 mmhos, concentración de oxígeno de 6.6 mg/lit, pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Chuautla).

REFERENCIAS: Patrick 1966, Vol. 1, p. 476, pl. 45, fig. 9; Sarode 1984, p. 1984, p. 105, pl. 12, fig. 251.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2140

*Navicula cryptocephala* Kützing (Lamina 22, fig. 5).

Valvas de 25.48 µm de longitud y de 8.83 µm de diámetro, lanceolada; ápices redondeados; rafe delgado y recto; área axial estrecha; área central ligeramente extendida transversalmente, pequeña; estrias 12 en 10 µm, radiales en la mitad de la valva y ligeramente convergentes en los ápices.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de corriente leve, temperatura de 27°C y pH de 8. Creciendo sobre *Microspora quadrata* y *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION MUNDIAL: Europa Central, La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 188, pl. 72, figs. 1-5; Hustedt 1930, p. 295, fig. 406; Sarode 1984, p. 106, pl. 12, fig. 254.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102

*Navicula cuspidata* (Kützing) Kützing var. *cuspidata* (Lamina 22, fig. 6).

=*Bacillaria fulva* Nitz., *Frustulia cuspidata* Kützing, *Navicula cuspidata* (Kützing) Kützing, *Navicula cuspidata* var. *ambigua* (Ehrenberg) Cleve, *Navicula helvetica* Brun, *Navicula cuspidata* var. *Heribaudi* Peragallo in Heribaud, *Navicula accurata* Hustedt

Valvas de 81.11 a 74.70 µm de longitud y de 16.65 a 18.54 µm de diámetro, lanceoladas; ápices redondeados y constreñidos; rafe delgado y recto; área axial estrecha; área central ligeramente ensanchada; estrias transversales, de 21 a 25 en 10 µm; estrias longitudinales, de 20 a 22 en 10 µm.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 0.27 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno de 8.8 mg/lit, pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 30 a 33°C, intensidad luminosa de 7413.27 lux. Epifitas de *Cladophora glomerata* var. *crassior* y *Compsopogon* sp. 2

DISTRIBUCION MUNDIAL: Centro de Europa, E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Huautla, Xicatcotla).

REFERENCIAS: Patrick 1966, p. 464, pl. 43, figs. 9-10; Krammer & Lange-Bertalot 1986, p. 126, pl. 43, figs. 1-8.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1950, BALE 1951, BALE 1952, BALE 1953, BALE 1954, BALE 1984, BALE 2150, BALE 2156.

*Navicula mutica* Kützing (Lamina 22, fig. 7).

=*Navicula mutica* Kützing, *Stauroneis goeppertiana* (Bleisch ex Rabh.) Grunow in Cleve & Grunow, *Navicula mutica* var. *goeppertiana* (Bleisch ex Rabh.) Grunow in Cleve & Grunow

Células de 21.78 a 36.00  $\mu\text{m}$  de longitud y de 8.01 a 16.38  $\mu\text{m}$  de diámetro; valvas lanceoladas con los polos anchos y redondeados; área central rectangular, con un estigma; estrias punteadas, 18 a 22 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.4 m/s, temperatura de 30°C, pH de 7 a 7.8, concentración de oxígeno de 5.9 mg/lit.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Huautla, Las Huertas).

REFERENCIAS: Tiffany 1982, p. 254, pl. 67, fig. 773; Sarode 1984, p. 116, pl. 13, fig. 296; Patrick 1966, p. 454, pl. 42, fig. 2; Germain 1981, p. 209, pl. 79, figs. 1-4.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1995, BALE 2042.

*Navicula mutica* var. *cohnii* (Hilse) Grunow (Lamina 22, fig. 8).

=*Stauroneis cohnii* Hilse

Valva elíptica, de 12.42  $\mu\text{m}$  de longitud y de 5.67  $\mu\text{m}$  de diámetro. Área central larga, rectangular; un estigma en uno de los lados. Estrias distintivamente punteadas, los puntos tendiendo a formar líneas longitudinales irregulares; estrias, 20 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas duras (322.2 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.41 a 0.58 m/s, conductividad de 600 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 7 mg/lt. pH de 7, temperatura de 26.5°C, intensidad luminosa de 99.35 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatcotla).

REFERENCIAS: Patrick 1966, Vol. 1, p. 454-455, pl. 42, fig. 3; Sarode 1984, p. 116, pl. 13, fig. 280.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2170.

*Navicula pseudonivalis* Bock (Lamina 23, fig. 1).

Valvas con triple ondulación; con los ápices capitados, redondeados, de 13.32 a 15.75  $\mu\text{m}$  de longitud y de 6.12 a 7.38  $\mu\text{m}$  de diámetro; área central formando un amplio staurus con un estigma aparente; estrias punteadas radiadas hacia el centro, paralelas en los extremos; estrias de 19 a 21 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de semiduras a duras (214.8 a 322.2 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.19 a 0.58 m/s, conductividad de 480 a 600 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 a 7 mg/lt. pH de 7 a 8.1, temperatura de 26.5 a 33°C, intensidad luminosa de 99.35 a 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Centro de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, Xicatcotla).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 212, pl. 80, fig. 8.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2148, BALE 2150, BALE 2156, BALE 2170.

*Navicula radioda* var. *parva* Wallace (Lamina 23, fig. 2).

Valvas lanceoladas, de 25.02 a 31.82  $\mu\text{m}$  de longitud y de 6.66 a 7.50  $\mu\text{m}$  de diámetro; área axial estrecha, en ocasiones elíptica. Etrias radiadas en la porción media de la valva, convergentes en los ápices, de 13 a 14 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de corriente leve con temperatura de 27°C, pH de 8. Epifitando a *Pitophora moorea* y a *Vaucheria* sp. 1



DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Patrick 1986, Vol. 1, p. 510, pl. 48, fig. 18.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1104.

*Navicula radiosa* Kützing var. *tenella* (Brebisson y Kützing) Grunow (Lamina 23, fig. 3).

=*Navicula radiosa* var. *tenella* (Brebisson) V. A., *Navicula tenella* Brebisson y Kützing

Valvas de 31.50 a 33.85  $\mu\text{m}$  de longitud y de 7.10 a 8.14  $\mu\text{m}$  de diámetro; valvas estrechas-lanceoladas y gradualmente agudas; ápices redondeados; rafe delgado, recto; área axial estrecha; área central larga, redondeada; estrias, 12 a 14 en 10  $\mu\text{m}$ , radiadas en la mitad de la valva y convergentes en los ápices.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de corriente leve con temperatura de 27°C, pH de 8. Epilitica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E. U. A., Europa Occidental (Francia), Medio Oriente.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Valle de Tehuacán, Puebla; San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS: Avila 1985; Hustedt 1930, p. 209; Patrick 1986, Vol. 1, p. 510, pl. 48, fig. 17; Sarode 1984, p. 120-121, pl. 14, fig. 306.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1105.

*Navicula subrhynchocephala* Hustedt (Lamina 23, fig. 5).

Valvas de 35.91 a 38.79  $\mu\text{m}$  de longitud y de 8.73 a 10.26  $\mu\text{m}$  de diámetro, lanceoladas con los ápices capitados; rafe delgado y recto; área axial estrecha, lineal; área central larga, redondeada; estrias de 13 a 14 en 10  $\mu\text{m}$ , ligeramente radiales en la mitad de la valva y ligeramente convergentes en los ápices.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), de corriente leve (0.079 a 0.34 m/s), conductividad de 480  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lit, pH de 6 a 8.1, temperatura de 27 a 33°C, a una intensidad luminosa de 7513.27 lux. Epifitando a *Vaucheria* sp. 1 y *Plectonema tomasintanum*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla, Las Huertas, La Fundición).

REFERENCIAS: Sarode 1984, p. 124, pl. 14, fig. 320; Germainn 1981, p. 182, pl. 89, fig. 7.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 2140, BALE 2148, BALE 2150, BALE 2156, BALE 2180.

#### PINNULARIA EHRENBORG

Células solitarias o raramente en colonias en cinta, tienen un contorno elíptico alargado o lanceolado. Los polos son redondeados o capitados, los márgenes laterales convexos, ondulados o rectos y paralelos. El rafé es mediano y presenta algunas veces una estructura compleja, que da un aspecto un poco sinuoso. El borde de las valvas está recorrido por 2 líneas paralelas que son los márgenes de la abertura interna de las cámaras laterales, ocupando el ángulo de la valva. La superficie de la valva muestra un área axial frecuentemente extendida y un área media que se ensancha algunas veces en stauros. El resto de la superficie valval está ornamentada por fuertes costillas, lisas, radiadas.

*Pinnularia interrupta* W. Smith (Lamina 23, fig. 6).

=*Pinnularia mesolepta* (Ehrenberg) W. Smith, *Pinnularia biceps* Gregory, *Pinnularia bicapitata* (Lagerstedt) Cleve

Valvas de 49.5  $\mu\text{m}$  de longitud y 10.8  $\mu\text{m}$  de diámetro, linear estrecha, constreñida; ápices redondeados subcapitados, rafé delgado y recto; área axial estrecha, sublinear; área central muy larga, rombica; estrias de 10 a 12 en 10  $\mu\text{m}$ , gruesas, radiales en el centro y convergentes en los ápices.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), de corriente leve (0.079 a 0.34 m/s), conductividad de 480  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lit, pH de 6 a 8.1, temperatura de 27 a 33°C, a una intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Centro de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla).

REFERENCIAS: Kramer & Bertalot 1986, p. 424-425, pl. 190, fig. 1-11.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2148.

*Pinnularia major* (Kützing) Cleve var. *linearis* Cleve (Lamina 23, fig. 7).

Valva de 123.03  $\mu\text{m}$  de longitud y de 22.14  $\mu\text{m}$  de diámetro, linear, ligeramente infladas en los márgenes en la parte media y algunas veces cuneiforme, polos redondeados; rafe grueso y con ondulaciones complejas, en forma de bayoneta hacia el poro central, curvado en las fisuras terminales; área axial amplia; área central ancha; estrias, 7 a 10 en 10  $\mu\text{m}$ , ligeramente radiadas en la mitad de la valva y convergentes en los polos.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.22 a 0.31 m/s, conductividad de 2100 mmhos, concentración de oxígeno de 2.1 mg/lit, pH de 8.5 a 8.8, temperatura de 30°C, intensidad luminosa de 47038.68 lux. Epífita de *Plectonema tomasianum*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Sarode 1984, p. 147, pl. 17, fig. 387.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2173.

PLEUROSIGMA v. SMITH

La característica que separa a este género de *Gyrosigma* es la ornamentación de las valvas. En *Pleurosigma* los tres sistemas de estrias se cortan en un ángulo de 80°. La estriación es en tres series, una perpendicular a la línea media de la valva y las otras dos oblicuas a la línea media.

Las células son elípticas lanceoladas; rafe sigmoide con un pequeño nódulo central y otro polar; área axial estrecha; área central usualmente redondeada.

*Pleurosigma australe* Grunow var. *australe* (Lamina 23, fig. 8).

Valvas de 81.7  $\mu\text{m}$  de longitud y de 15.29  $\mu\text{m}$  de diámetro, moderadamente sigmoides, estrechas-lanceoladas, redondeadas, ápices subagudos. Área central circular o algo rómbica; estrias transversales más finas que las estrias diagonales. Estrias transversales, 23 en 10

$\mu\text{m}$  en el centro de la valva; estrias diagonales 16 a 17 en  $10 \mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de corriente leve con temperatura de  $27^{\circ}\text{C}$ , pH de 8. Epifitando a *Microspora quadrata* y a *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundación).

REFERENCIAS: Patrick 1968, Vol. 1, p. 336, pl. 28, fig. 3a-c.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102.

#### STAURONEIS EHRENBORG

Las células son naviculoides, solitarias o en colonias en cinta; éstas tienen algunas veces una pequeña unión o tabique, reducida en los extremos polares de la frústula. El nódulo central es ensanchado transversalmente al eje del rafe y éste alcanza los bordes de la valva, que están así repartidos en dos partes por un staurus. En vista valvar el staurus está desprovisto de ornamentación y da la apariencia de una zona espesa.

La superficie de la valva muestra finas estrias punteadas, algunas veces con puntos irregularmente ordenados. El rafe es simple, como el de las navículas.

El área central más o menos ancha, formando un staurus. Un plasto por valva, con dos o cuatro pirenoides.

*Stauroneis anceps* Ehrenberg var. *anceps* (Lamina 24, fig. 1).

=*Stauroneis anceps* Ehrenberg, *Stauroneis anceps* var. *amphicephala* (Kützling) V.H.

Valva elíptica-lanceolada, de 40.68 a 53.19  $\mu\text{m}$  de longitud y de 12.87 a 14.78  $\mu\text{m}$  de diámetro; polos anchos redondeados, capitados. Rafe recto, delgado ligeramente curvo en la fisura terminal; estrias radiadas y finamente punteadas, 23 a 24 en  $10 \mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.24 a 0.27 m/s, conductividad de 480  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno de 6.6 mg/lit, pH de 7.8 a 8.1, temperatura de  $33^{\circ}\text{C}$ , a una intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Occidental, E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos

(Huautla).

REFERENCIAS: Patrick 1966, Vol 1. p. 361, pl. 30, fig. 1; Sarode 1984, p. 89, pl. 10, fig. 210; Germain 1981, p. 156-157, pl. 60 y 60 bis.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1991, BALE 2148, BALE 2156.

#### FAMILIA EPITHEMIACEAE

##### DENTICULA KUTZING

La vista valvar es lanceolada y muestra un canal de rafe mediano, con poros. El rafe a menudo un poco lateral, recurvado. La valva con estrias y costillas perpendiculares al rafe. Entre los espacios de las costillas se encuentran estrias muy finas a menudo areoladas; la vista conectiva es rectangular con un sistema de cinturas secundarias más o menos numerosas y dos tabiques paralelos a las valvas, estos tabiques perforan paralelamente a la valva.

*Denticula elegans* f. *valida* Pedic (Lamina 24, fig. 2).

=*Eunotia Sancti-antonii* Ehrenberg, *Denticula elegans* f. *valida* Pedic., *Denticula valida* (Pedic.) Grunow

Valvas de 16.83 a 27.72  $\mu\text{m}$  de longitud y de 3.87 a 5.94  $\mu\text{m}$  de diámetro, lineares, estrechas en dirección a los ápices; ápices redondeados. estrias finamente punteadas, 16 a 22 en 10  $\mu\text{m}$ . Costillas, 3 a 4 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de corriente leve con temperatura de 30°C y pH de 7.8. Epifitando a *Cladophora glomerata* var. *crasor* y *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautla, Xicatacotla).

REFERENCIAS: Patrick 1975, p. 171, pl. 22, figs. 4-5.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1950, BALE 1951, BALE 1994.

##### RHOPALODIA O MULLER

Las células tienen un vista valvar muy estrecha mientras que la vista conectiva es fuertemente ancha, la sección transversal sigue el plano transapical dando forma de un trapecio, donde las bases están formadas en gran parte por las cinturas; en vista valvar la célula es

más o menos recurvada con un margen convexo y el otro cóncavo. El contorno de la valva parece un signo de parentesis. El costado convexo es frecuentemente escotado en su centro, éste es recorrido por el canal rafeano. Este canal está localizado dentro de una cresta saliente, no presenta los poros que son la regla dentro de la familia. La valva está ornamentada por fuertes estrias perpendiculares al borde convexo, entre estas estrias espaciadas se observa como en *Epithemia*, las estrias más finas con una redecilla cuadrículada de areólas muy delicadas.

Tienen un plasto único en forma de lámina por célula.

*Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller (Lamina 24, fig. 3).

=*Navicula gibba* Ehrenberg, *Epithemia gibba* (Ehrenberg) Kützing, *Cystoleura gibba* (Ehrenberg) De Tony, *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller

Frustulas elongadas con una ligera inflación en la mitad; ápice subtruncado, ligeramente hinchadas con las esquinas redondeadas; valvas de 93.75 a 95.50  $\mu\text{m}$  de longitud y de 9.00 a 9.00  $\mu\text{m}$  de diámetro, lineares; cara dorsal con una ligera protuberancia en la mitad con una muesca; cara ventral recta con una ligera depresión en los ápices; ápice redondeado y curvado; costillas, 7 a 8 en 10  $\mu\text{m}$ , radiales en los ápices, alternándose con 2 ó 3 renglones de alveolos; renglones de alveolos, 12 a 14 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.5 m/s, concentración de oxígeno disuelto de 4 mg/lit, pH 7, temperatura de 30°C, en una zona de baja iluminación. Epifitando a *Lyngbya latissima*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Occidental, E.U.A.

DIUSTRIBUCION EN MEXICO: Coahuila, Hidalgo, Michoacán, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Ortega 1984, p. 135; Sarode 1984, p. 203, pl. 24, fig. 554; Patrick 1975, p. 189-190, pl. 28, fig. 1; Germain 1981, p. 320, pl. 119, figs. 1-5.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2035, BALE 2110, BALE 2122.

*Rhopalodia gibba* var. *ventricosa* (Kützing) H. y M. Peragallo (Lamina 24, fig. 4).

=*Epithemia ventricosa* Kützing, *Epithemia gibba* var. *ventricosa* (Kützing) Grunow in V.H., *Cystopleura ventricosa* (Kützing) O. Müller, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa* (Kützing) H. & M. Peragallo

Frustula de 35.48 a 64.00  $\mu\text{m}$  de longitud y de 24.57 a 38.00  $\mu\text{m}$  de diámetro; en vista conectiva de forma lanceolada a elíptica. Valva ligeramente curvada en el centro de la valva, presentando un vértice hacia el centro de la región media; ápices ligeramente curvados. Presentan un rafe tendido en el margen dorsal de la valva. Presentan 8 costillas en 10  $\mu\text{m}$ ; 14 estrias finas, dos entre cada par de costillas.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.5 m/s, concentración de oxígeno disuelto de 4 a 6.2 mg/lt, pH 7, temperatura de 30°C, en una zona de baja iluminación.

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Europa Occidental (Alemania).

DISTRIBUCION EN MEXICO: Valle de Tehuacan, Puebla; San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Avila 1980, p. 20; Germain 1981, p. 320, pl. 119, figs. 2-5; Patrick 1975, Vol. 2, Part. 1, p. 190, pl. 28, figs. 3-4

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2035, BALE 2037, BALE 2042.

*Rhopalodia gibberula* (Ehrenberg) O. Müller (Lamina 23, fig. 9).

=*Eunotia textiricula* Ehrenberg, *Epithemia textiricula* (Ehrenberg) Kützing

Frustulas elípticas con los apices fatenados en vista valvar; valvas de 22 a 24  $\mu\text{m}$  de longitud y de 4.9 a 6  $\mu\text{m}$  de diámetro, lado dorsal fuertemente convexo, lado ventral recto a ligeramente curvado, con los apices redondeados; de 3 a 4 costillas en 10  $\mu\text{m}$ , curvadas, alternadoce con 3 a 5 renglones de alveolos; de 15 a 16 alveolos en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente de 0.5 m/s, concentración de oxígeno disuelto de 4 a 6.2 mg/lt, pH 7, temperatura de 30°C, en una zona de baja iluminación. Manantiales, en corrientes, entre musgos.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India

DISTRIBUCION EN MEXICO: Hidalgo; Jalisco; Michoacán; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición, Las Huertas).

REFERENCIAS: Sarode 1984, p. 204, pl. 24, fig. 556; Ortega 1984, p. 135-138, pl. 34, fig. 9

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2137, BALE 2042, BALE 2037

*Rhopalodia parallela* (Grunow) O. Muller (Lamina 23, fig. 4).

Frustulas sublineares con los apices truncados, poco infladas con una notable región media; valvas de 85 a 110  $\mu\text{m}$  de longitud y de 24.57 a 28.7  $\mu\text{m}$  de diámetro, rectas sobre la parte ventral con una ligera depresión en los apices, lado dorsal ligeramente convexo con una ligera muesca en el centro; apices redondeados; costillas de 7 a 8 en 10  $\mu\text{m}$ , alternado con con 2 a 3 renglones de alveolos, renglones de alveolos de 11 a 12 en 10  $\mu\text{m}$ , radiales en dirección al ápice.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas muy duras (más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), con velocidad de corriente de 0.35 a 1.37 m/s, conductividad de 1850 a 2100 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 0.4 a 6 mg/lit, pH de 6.5 a 6.8, temperaturas de 27 a 30°C, intensidad luminosa de 57049.2 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Central.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Las Huertas).

REFERENCIAS: Sarode 1984, p. 205, pl. 24, fig. 559; Germain 1981, p. 320, pl. 120, figs. 1-3.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2177

#### FAMILIA NITZSCHIACEAE

##### NITZSCHIA HASSELL

Células solitarias o coloniales. La forma de la valva es muy variable, linear, elípticas, rectas o sigmoides; constreñidas o hinchadas en la parte media, con los polos redondeados o capitados, algunas veces muy alargados. El canal del rafé es profundo dentro de una carena saliente, es algunas veces central pero frecuentemente es lateral o marginal. Los puntos carinales son visibles, algunas veces alargados.

El poro central corresponde al nódulo medio, está presente o ausente. La valva está ornamentada en los lados, las estrias transversales lisas o punteadas. Los rafes se localizan en los vertices diametralmente opuestos.

*Nitzschia agnita* Hustedt (Lamina 24, fig. 5).



=*Nitzschia kuetzingioides* Hustedt, *Nitzschia capensis* Cholnoky,  
*Nitzschia irremissa* Cholnoky

Valvas de 45.00 a 52.5  $\mu\text{m}$  de longitud y de 4.34 a 5.31  $\mu\text{m}$  de ancho, lanceoladas; polos débilmente capitados; quilla muy excentrica, sin constricción en el centro; puntos en la quilla 12 a 13 en 10  $\mu\text{m}$ , pequeños, redondeados y algo irregulares; estrias demasiado finas para contarlas.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de velocidad de corriente leve, temperatura de 30°C y pH de 7.8. Epifitando a *Cladophora glomerata* var. *crassior* y a *Compsopogon* sp. 2

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatocotla).

REFERENCIAS: Sarode 1984, p. 219, pl. 26, fig. 599. Kramer & Lange-Bertalot 1988, p. 117-118, pl. 82, figs. 9-11A, 12, 13.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1951, BALE 1953.

*Nitzschia amphibia* Grunow (Lamina 24, fig. 6).

Valvas lineales en las grandes formas o lanceoladas en las formas pequeñas; 20.70 a 38.00  $\mu\text{m}$  de longitud y de 4.14 a 5.31  $\mu\text{m}$  de diámetro; estrias punteadas, de 15 a 20 en 10  $\mu\text{m}$ ; fibulas 10 en 9 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas muy duras (más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), con velocidad de corriente de 0.35 a 1.37 m/s, conductividad de 1880 a 2100  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno disuelto de 0.4 a 8 mg/lt. pH de 8.5 a 8.8, temperaturas de 27 a 30°C, intensidad luminosa de 57049.2 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Europa Occidental, La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Estado de México; Cuenca del Papaloapan, Puebla y Oaxaca; San Luis Potosí; Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Las Huertas, La Fundación).

REFERENCIAS: Avila 1985, 1989; Germain 1981, p. 358, pl. 135, figs. 32-37; Hustedt 1930, p. 414, fig. 793; Navarro 1988; Novelo 1985; Ortega 1984, p. 137; Sarode 1984, p. 213-214, pl. 25, fig. 577.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2137, BALE 2177.

*Nitzschia clausii* Hantzsch (Lamina 24, fig. 7).

Células de 23.85 a 32.4  $\mu\text{m}$  de longitud y de 2.88 a 5.14  $\mu\text{m}$  de diámetro; valvas lineales, ligeramente sigmoides, con una pequeña constricción; polos capitados; estrias difíciles de apreciar ópticamente; quilla punteada, 9 a 12 frustulas en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas duras (322.2 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.41 a .58 m/s, conductividad de 500 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 7 mg/lit, pH de 6 a 7, temperatura de 26 a 27°C, intensidad luminosa de 99.35 lux. Epifitando a *Pithophora mooreana* y *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION MUNDIAL: Europa Central (Alemania), La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (La Fundición, Xicatacotla).

REFERENCIAS: Hustedt 1930, p. 421, fig. 814; Sarode 1984, p. 215, pl. 25, fig. 583; Tiffany 1952, p. 236, pl. , fig. .

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1104, BALE 1105, BALE 2170.

*Nitzschia commutata* Grunow (Lamina 24, fig. 8).

Células de 7.20 a 7.83  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 51.48 a 60.12  $\mu\text{m}$  de longitud; vista del cinturón, linear ancha, algo constreñida; polos redondeados; valvas lineales concavas, ápices agudos; estrias de 14 a 15 en 10  $\mu\text{m}$ , finamente punteadas; puntuaciones en la quilla, de 7 a 10 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de corriente leve con temperatura de 30°C, pH de 7.8 . Epifitando a *Cladophora glomerata* var. *crassior* y *Vaucheria* sp. 1

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Xicatacotla).

REFERENCIAS: Tiffany 1952, p. 288, pl. 77, fig. 903.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1951.

*Nitzschia compressa* (Bailey) Boyer (Lamina 24, fig. 9).

=*Tryblionella punctata* W. Smith; *Nitzschia punctata* (W. Smith) Grunow

Valvas de 18  $\mu\text{m}$  de longitud y de 7.47  $\mu\text{m}$  de diámetro, elíptica a elíptica-lanceolada, con los polos capitados; quilla excentrica,

punteada; estrias 17 en 10  $\mu\text{m}$ . ligeramente curvadas hacia los polos.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas duras (322.2 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.41 a 0.58 m/s, conductividad de 600 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 7 mg/lit. pH de 7, temperatura de 26.5°C, a una intensidad luminosa de 99.35 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Centro de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatacotla).

REFERENCIAS: Krammer, K & Lange-Bertalot H, 1991, Tom. 2, p. 48, pl. 37, fig. 1-10, pl. 38, fig. 1-8.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2170.

*Nitzschia denticula* Grunow var. *curta* Grunow (Lamina 24, fig. 10).

Valvas de 15.03  $\mu\text{m}$  de longitud y de 4.88  $\mu\text{m}$  de diámetro, lanceolada con los ápices agudos-redondeados; quilla con 7 a 8 puntuaciones en 10  $\mu\text{m}$ , larga; estrias de 14 a 16 en 10  $\mu\text{m}$ , punteadas.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.19 a 0.34 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lit. pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla).

REFERENCIAS: Sarode 1984, p. 216, pl. 25, fig. 267.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2140.

*Nitzschia gracilis* Hantzsch (Lamina 24, fig. 11).

Valvas estrechas, de 77.04  $\mu\text{m}$  de longitud y de 4.14  $\mu\text{m}$  de diámetro, ápices delgados, a veces ligeramente capitados, estrias invisibles ópticamente; fíbulas, 14 a 15 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.19 a 0.34 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 6.6 mg/lit. pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Centro de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos

(Huautla).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 348, pl. 131, figs. 6-11.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2156.

*Nitzschia heufleriana* Grunow (Lamina 25, fig. 1).

= *Nitzschia heufleriana* var. *genuina* A. Cleve

Valvas de 53.37 a 62.46  $\mu\text{m}$  de longitud y de 5.78 a 7.02  $\mu\text{m}$  de diámetro, estrechándose linealmente; ápices capitados redondeados; quilla punteada, 9 puntos en 10  $\mu\text{m}$ ; estrias hasta 24 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas de velocidad de corriente leve con temperatura de 30°C y pH de 7.8. Epifitando a *Vaucheria* sp.

1

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Xicatcotla).

REFERENCIAS: Sarode 1984, p. 217-218, pl. 26, fig. 594; Germain 1981, p. 360, pl. 136, fig. 1.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1950.

*Nitzschia ignorata* Krasske (Lamina 25, fig. 2).

Valvas de 36.00  $\mu\text{m}$  de longitud y de 6.03  $\mu\text{m}$  de diámetro; 11 fibulas en 10  $\mu\text{m}$ ; estrias finas, invisibles ópticamente. Valvas linear-sigmoides; quilla excentrica sigmoide, con una ligera constricción en la parte media.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas muy duras (más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.93 a 1.37 m/s, conductividad de 1860  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno disuelto de 0.4 mg/lt, pH de 6.5 a 6.8, temperatura de 27°C, en una zona de poca iluminación. Epifitando a *Plectonema gracillium*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Centro de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundación).

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 370, pl. 140, fig. 5; Sarode 1984, p. 218, pl. 26, fig. 597.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2137.

*Nitzschia pseudofonticola* Hustedt (Lamina 25, fig. 3).

=*Nitzschia capitellata* Hustedt

Valvas de 25.47 a 43.02  $\mu\text{m}$  de longitud y de 4.05 a 5.13  $\mu\text{m}$  de diámetro, estrechas, lanceoladas con los polos ligeramente capitados; quilla excentrica, punteada, de 14 a 15 puntos en 10  $\mu\text{m}$ , muy pequeños; estrias difícilmente visibles.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente leve, temperatura de 27°C y pH de 6

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS; Sarode 1984, p. 223-224, pl. 26, fig. 616; Kramer & Lange-Bertalot 1988, p. 92-93, pl. 63, figs. 11-113.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1105.

*Nitzschia* sp. 1 (Lamina 25, fig. 4).

Frústulas estrechas, lineales, ligeramente curvada en vista valvar; valvas de 65.16  $\mu\text{m}$  de longitud y de 3.96  $\mu\text{m}$  de diámetro; ápices ligeramente anchos, redondeados; quilla excentrica, punteada, 8 a 9 frústulas en 10  $\mu\text{m}$ ; estrias finamente punteadas, 17 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas muy duras (más de 537 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.93 a 1.37 m/s, conductividad de 1860 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 0.4 mg/lt, pH de 6.5 a 6.8, temperatura de 27°C, en una zona de poca iluminación. Epifitando a *Plectonema gracillium*.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición).

REFERENCIAS; Bourrelly 1968, p. 378.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2137.

#### FAMILIA SURIRELLACEAE

##### CYNATOPLEURA v. SMITH

Valvas isopolares, con el contorno elíptico, a veces constreñidas en la mitad; la superficie ondulada transversalmente. Esta característica es particularmente visible en la vista conectiva. El margen de la valva, un poco ensanchada en la ala, muestra el canal del rafe. Muchas de las ondulaciones en la superficie de la valva son

ornamentaciones de las estrias dispuestas de manera diferente según la especie; las más frecuentes al eje ápical, marcadas por una zona estrecha, lisa, rectilínea: el pseudorafe.

*Cymatopleura solea* (Brébisson) Wm. Smith (Lamina 25, fig. 5).

=*Cymatopleura líbrile* Ehrenberg

Células de 10.53 a 15.58  $\mu\text{m}$  de ancho y de 36.36 a 71.75  $\mu\text{m}$  de longitud; valvas constreñidas en la parte central, acentuada en las formas grandes y mayores; ápices atenuados. Ondulaciones en los márgenes de las valvas, visibles en vista conectiva. Costillas de 7 a 8 en 10  $\mu\text{m}$ , con estriaciones transversales perpendiculares al margen.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.19 a 0.34 m/s, conductividad de 480 mmhos, concentración de oxígeno disuelto de 5.6 mg/lit, pH de 8 a 8.1, temperaturas de 27 a 33°C, intensidad luminosa de 7513.27 lux. Epifitando a *Cladophora glomerata* var. *crassior*, *Vaucheria* sp. 1, *Compsopogon* sp. 2

DISTRIBUCION MUNDIAL: E.U.A., Centro de Europa.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huautilá, La Fundición, Xicatacotla)

REFERENCIAS: Germain 1981, p. 374, pl. 141, figs. 1-8, Tiffany 1952, p.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 1104; BALE 1950, BALE 2156.

#### SURIRELLA TURPIN

Células de formas considerablemente variadas, contorno elíptico, más o menos ancho, lanceolado, linear, a veces estrechas en la mitad o igual a una hélice; son heteropolares o isopolares. La vista conectiva, rectangular o en forma de trapecio, mostrando la extensión de las alas marginales. La vista valvar hace aparecer el canal del rafé profundo dentro de la carena de las alas y el contorno de la valva.

La superficie valvar esta ornamentada por renglones de costillas o de estrias. El eje ápical es a menudo índice para una estria o, al contrario. Las formas heteropolares en vista conectiva son cunelformes. La ausencia de ondulaciones sobre la superficie de la

valva es una característica que separa a *Cymatopleura* de *Surirella*.

*Surirella tenera* Greg. var. *nervosa* A.S. (Lamina 25, fig. 6).

Valvas de 70.75 a 143.25  $\mu\text{m}$  de longitud y de 27.88 a 30.4  $\mu\text{m}$  de diámetro, heteropolares, lineales; ápices redondeados y gruesos y una base atenuada; área axial estrecha con una línea media. Espinas proyectadas; costillas de 27 a 30 en 100  $\mu\text{m}$ , lineales y radiadas en los ápices; finas estrias indistintas.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas con velocidad de corriente 0.4 a 0.5 m/s, temperaturas de 27 a 30°C y pH de 6 a 7.8  
Planctónica.

DISTRIBUCION MUNDIAL: Europa Central (Alemania), La India.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Michoacán, Puebla, Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (La Fundición, Xicatcotla).

REFERENCIAS: Hustedt 1930, p. 439, fig. 854, 855; Sarode 1984, p. 234-235, pl. 28, fig. 856.; Ortega 1984, p. 145, pl. 36, figs. 3, 4.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1102, BALE 1105, BALE 1984.

*Surirella ovata* Kützing (Lamina 25, fig. 7).

Valvas de 31.88 a 41.04  $\mu\text{m}$  de longitud y de 19.82 a 29.79  $\mu\text{m}$  de diámetro, heteropolares, anchas ovadas, ovadas lanceoladas con una base algo estrecha; pseudorafe estrecho, lineal; costillas alternándose con las estrias; estrias de 14 a 18 en 10  $\mu\text{m}$ .

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ), velocidad de corriente de 0.19 a 0.34 m/s, conductividad de 480  $\mu\text{mhos}$ , concentración de oxígeno disuelto de 5.6 mg/lit. pH de 7.8 a 8.1, temperatura de 33°C, a una intensidad luminosa de 7513.27 lux.  
Epífita de *Cladophora glomerata* var. *crassior*, *Compsopogon* sp. 2

DISTRIBUCION MUNDIAL: La India, Europa Occidental.

DISTRIBUCION EN MEXICO: Cuenca Baja del Río Amacuzac, Morelos (Huatla, Xicatcotla).

REFERENCIAS: Sarode 1984, p. 232, pl. 28, f. 648, 649; Germain 1981, p. 390-392, pl. 152, figs. 1-21.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 1951, BALE 1953, BALE 1964, BALE 2150.

## APENDICE

La definición de cualquier grupo taxonómico, depende de la ponderación de ciertas características (con su mayoría morfológicas), el grado e implementación de diferentes métodos de evaluación de dichas características da como resultado una gama de escuelas en taxonomía. El seguir o estar de acuerdo con alguna de ellas, generalmente, depende de la infraestructura (equipo y bibliografía) con que se cuente.

Recientemente se han planteado nuevas propuestas de aproximación a los sistemas de clasificación, una de ellas es la de Anagnostidis, K & J. Komárék (Modern approach to the classification system of cyanophytes), que plantea una reestructuración de la sistemática de las Cianofitas, dentro de esta propuesta y como parte de las observaciones que realizó el Dr. J. Komárék a material de algunas muestras que se incluyen en el presente trabajo, se determinó la presencia de *Blennothrix ganeshii* Watanabe & Komárék, que hasta antes de nuestro registro sólo se había reportado en Nepal.

A continuación se presenta la ubicación y descripción taxonómica de la especie dentro de la sistemática propuesta por Anagnostidis, K & J. Komárék.

### CYANOPHYTES

#### FAMILIA OSCILLATORIAACEA

#### ORDEN OSCILLATORIALES

##### BLENNOTHRIX ANAGNOSTIDIS & KOMAREK

Filamentos verde-azul sin heterocistos, acinetos y ramas verdaderas .

Presencia obligada de vaina; vaina en ocasiones ramificada y abierta en los extremos.

Tricomas compuestos por células cortas ("discoides") con división centrípea transversal en secuencia rápida.

Formación de homogonios por necrosis celular. El género *Blennothrix* difiere del resto de los géneros de la familia Oscillatoriaceae sensu stricto; de *Oscillatoria* por la presencia de



vaina; de *Lyngbya* y *Plectonema* por la presencia obligatoria de ramificación, el tipo de ramificación y presencia de más de un tricoma por vaina.

*Blennotrrix ganeshii* Watanabe & Komarék (Lámina 26, fig. 1).

Talo fasciculado, verde-luteo a oscuro; filamentos de 46.5 a 58.5  $\mu\text{m}$  de diámetro, dispuestos paralelamente dentro del talo, flexuosos; vaina con 1 a 4 tricomas; vaina firme de 8.75 a 11.25  $\mu\text{m}$  de espesor, lamelada. Tricomas de 27.1 a 35.9  $\mu\text{m}$  de diámetro y de 4 a 5.25  $\mu\text{m}$  de longitud, sin constricciones en los septos; ápice no atenuado.

DATOS ECOLOGICOS: Colectada en aguas semiduras (214.8 ppm de  $\text{CaCO}_3$ ); velocidad de corriente de 0.19 a .34 m/s; concentración de oxígeno disuelto de 6.4 mg/lt; conductividad de 480 mmhos; temperatura de 33°C; pH de 7.8 a 8.1; a una intensidad luminosa de 7513.27 lux

DISTRIBUCION MUNDIAL: Nepal (Valle de Kathmanda).

DISTRIBUCION EN MEXICO. Cuenca Baja del Rio Amacuzac, Morelos (Huautla).

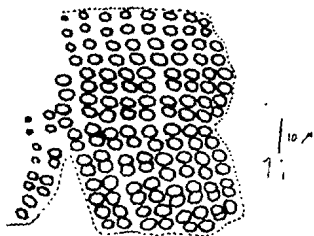
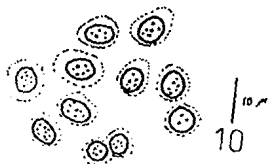
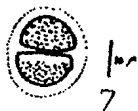
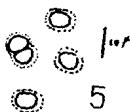
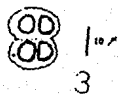
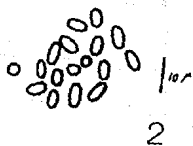
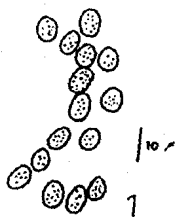
REFERENCIAS: Masayuki Watanabe & J. Komarék. New *Blennotrrix* species (Cyanophyceae/Cyanobacteria) from Nepal. Bull. Natn. Sci. Mus., Tokyo, Ser. B, 15(3), pp. 67-70.

REFERENCIAS DE HERBARIO: BALE 2142.

**LAMINAS Y FIGURAS.**

LAMINA 1

1. *Aphanothece* *microscopica* (p. 65)
2. *Aphanothece* *saxicola* (p. 65)
3. *Chroococcus* *indicus* (p. 66)
4. *Chroococcus* *minor* (p. 66)
5. *Chroococcus* *minutus* (p. 67)
6. *Gloeotheca* *membranacea* (p. 68)
7. *Chroococcus* *turgidus* (p. 67)
8. *Gloeotheca* *palea* (p. 68)
9. *Gloeotheca* *rupestris* (p. 69)
10. *Gloeotheca* *samoensis* (p. 69)
11. *Merismopedia* *punctata* (p. 70)



LAMINA 2

1. *Microcystis incerta* (p. 71)
2. *Chlorogloea microcystoides* (p. 72)
3. *Chroococcopsis* sp. 1 (p. 72)
4. *Myxosarcina* sp. 1 (p. 73)
5. *Dermocarpa clavata* (p. 73)
6. *Dermocarpa versicolor* (p. 74)
7. *Pleurocapsa minor* (p. 75)
8. *Chamaesiphon confervicola* (p. 75)
9. *Chamaesiphon incrustans* (p. 76)



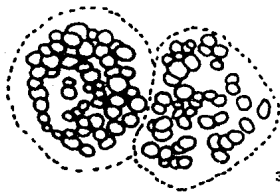
1

10 $\mu$



2

10 $\mu$



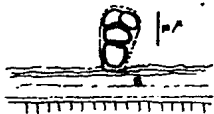
3

10 $\mu$



4

10 $\mu$



10 $\mu$



5



7

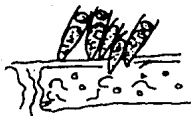
10 $\mu$



8

10 $\mu$

*Rhizidium*



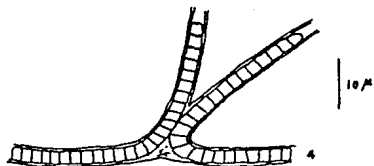
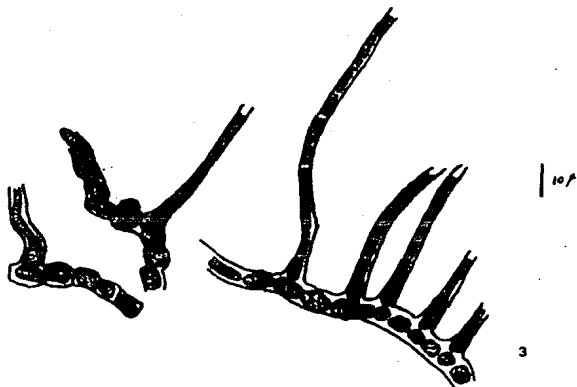
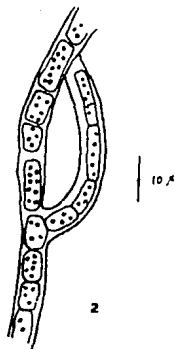
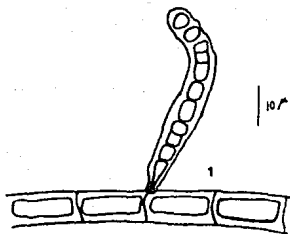
9

10 $\mu$

*Oedogonium*

LAMINA 3

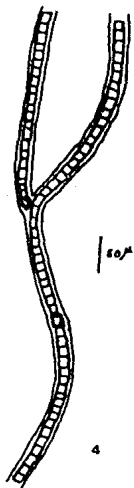
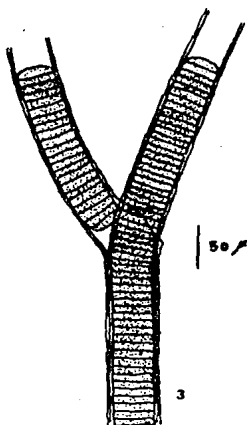
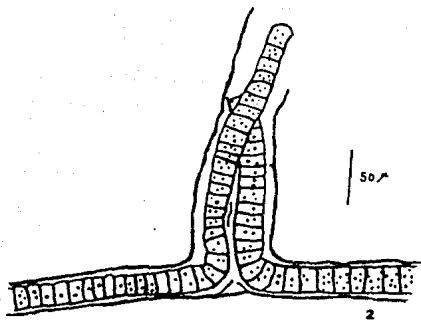
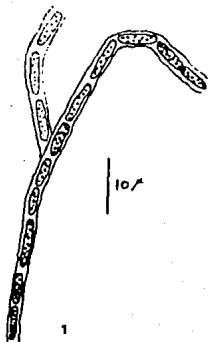
1. *Stichosiphon sansibaricus* (p. 76)
2. *Haplosiphon intricatus* (p. 77)
3. *Haplosiphon welwitschii* (p. 78)
4. *Plectonema gracillium* (p. 78)





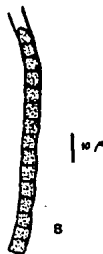
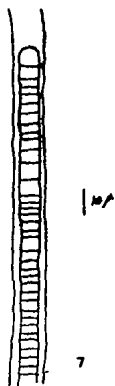
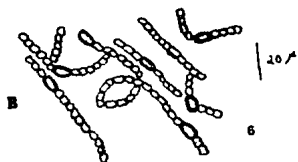
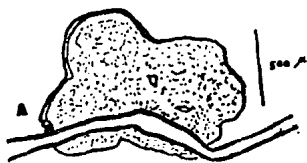
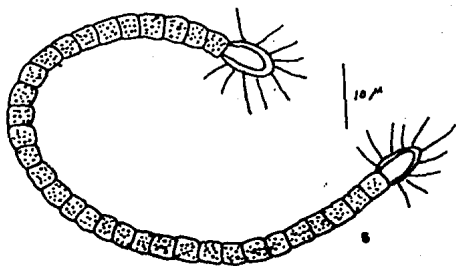
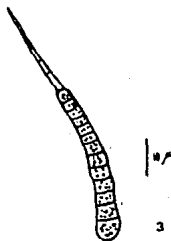
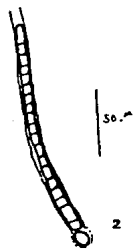
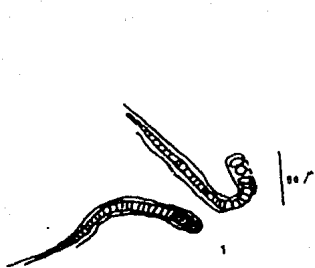
LAMINA 4

1. *Plectonema nostocorum* (p. 79)
2. *Plectonema tomasianum* (p. 79)
3. *Plectonema walleti* (p. 80)
4. *Scytonema coactile* (p. 81)



LAMINA 5

1. *Calothrix fusca* (p. 81)
2. *Calothrix membranacea* (p. 82)
3. *Homeothrix sinensis* (p. 83)
4. *Homeothrix* sp. 1 (p. 83)
5. *Anabaenopsis langanyikae* (p. 84)
6. *Nostoc* sp. 1: A. Talo, B. Tricomas (p. 84)
7. *Lyngbya aerugineo-caerulea* (p. 85)
8. *Lyngbya allorgei* (p. 85)



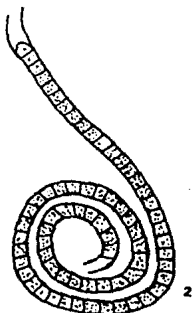
LAMINA 6

1. *Lyngbya arachnoidea* (p. 86)
2. *Lyngbya circumcreta* (p. 86)
3. *Lyngbya diguetii* (p. 87)
4. *Lyngbya kuetzingii* (p. 88)
5. *Lyngbya lagerheimii* (p. 88)
6. *Lyngbya latissima* (p. 89)
7. *Lyngbya magnifica* (p. 89)



10  $\mu$

1



10  $\mu$

2



10  $\mu$

3



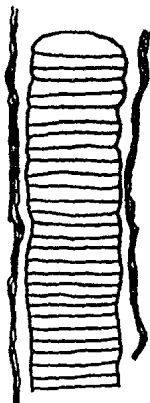
10  $\mu$

4



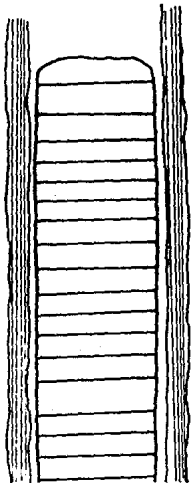
10  $\mu$

5



50  $\mu$

6

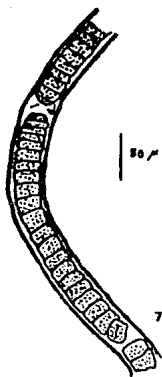
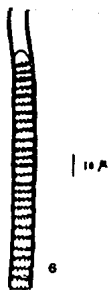
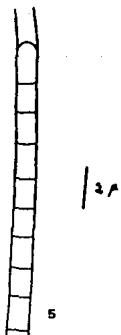
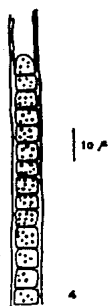
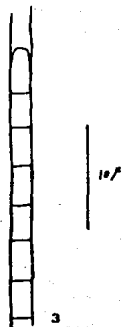
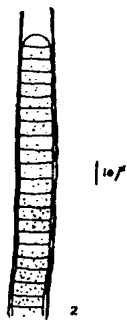
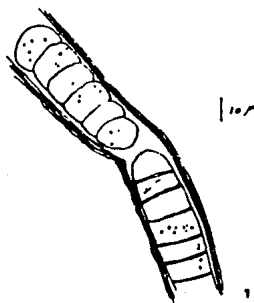


50  $\mu$

7

LAMINA 7

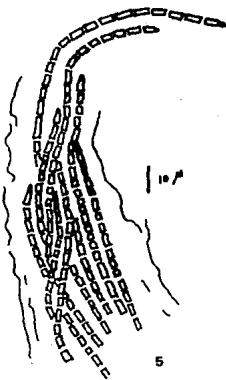
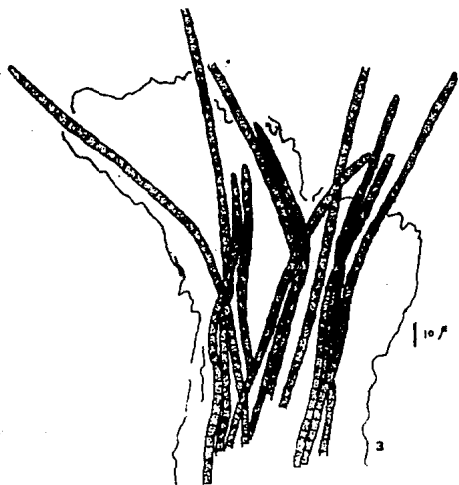
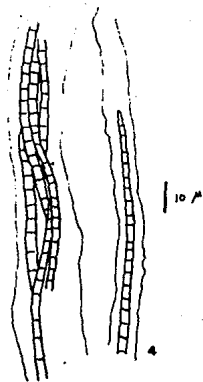
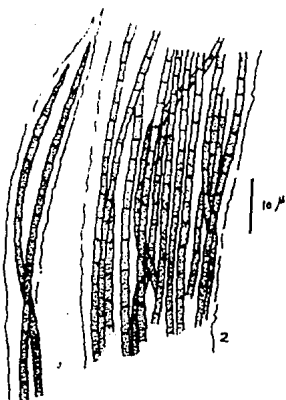
1. *Lyngbya major* (p. 89)
2. *Lyngbya marteniana* (p. 90)
3. *Lyngbya perelegans* (p. 90)
4. *Lyngbya putealis* (p. 91)
5. *Lyngbya rivulariarum* (p. 91)
6. *Lyngbya stagnina* (p. 92)
7. *Lyngbya subconferoides* (p. 92)





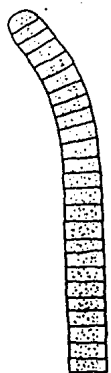
LAMINA 8

1. *Lyngbya taylorii* (p. 93)
2. *Microcoleus acutissimus* (p. 93)
3. *Microcoleus paludosus* (p. 94)
4. *Microcoleus lacustris* (p. 94)
5. *Microcoleus sociatus* (p. 95)



LAMINA 9

1. *Oscillatoria curviceps* (p. 95)
2. *Oscillatoria gettleriana* (p. 96)
3. *Oscillatoria numidica* (p. 96)
4. *Oscillatoria obscura* (p. 97)
5. *Oscillatoria okentii* (p. 97)
6. *Oscillatoria proteus* (p. 98)
7. *Oscillatoria pseudogeminata* (p. 98)
8. *Oscillatoria santa* (p. 98)



1



2



4



3



5



6



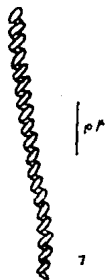
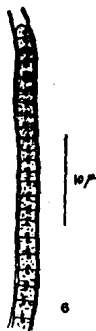
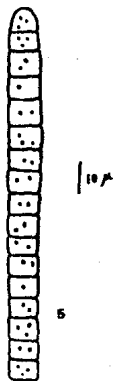
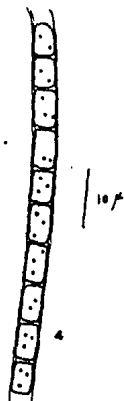
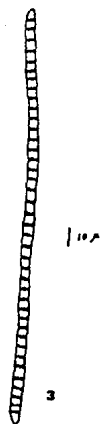
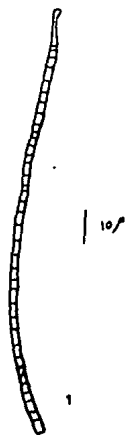
7



8

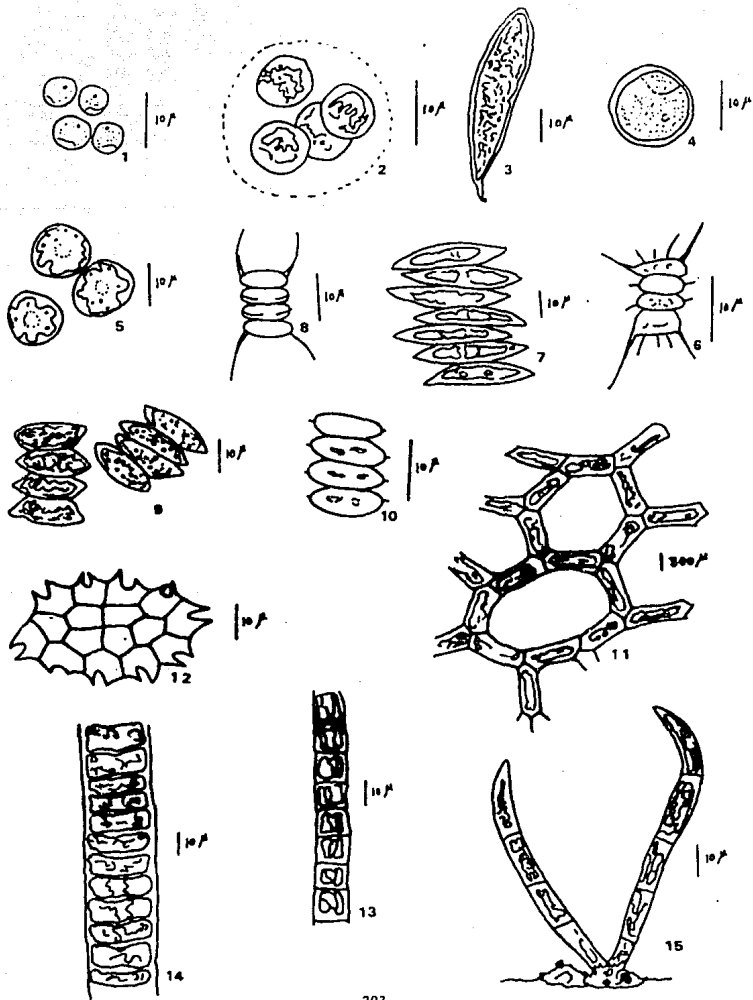
LAMINA 10

1. *Oscillatoria splendida* (p. 99)
2. *Oscillatoria subbrevis* (p. 99)
3. *Oscillatoria tenuis* (p. 100)
4. *Phormidium molle* (p. 100)
5. *Phormidium retzii* (p. 101)
6. *Phormidium valderianum* (p. 101)
7. *Spirulina major* (p. 102)



LAMINA 11

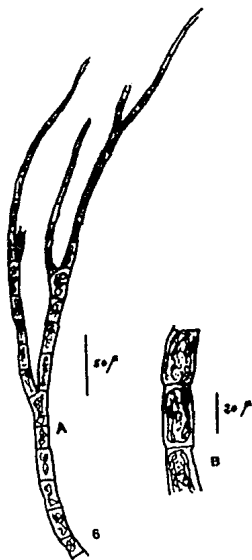
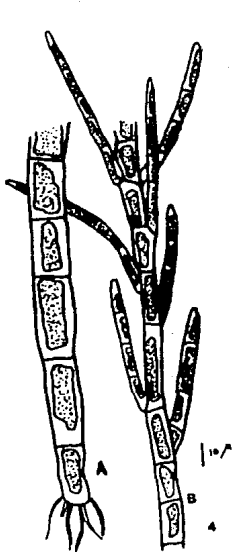
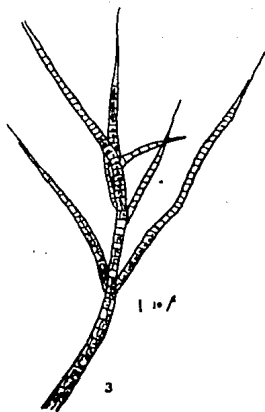
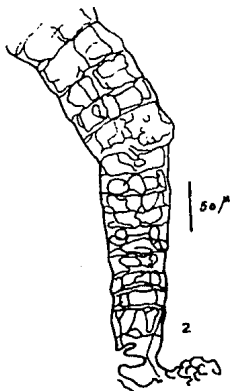
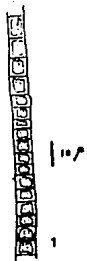
1. *Tetraspora* sp. 1 (p. 103)
2. *Gloeocystis* sp. 1 (p. 103)
3. *Characium* sp. 1 (p. 104)
4. *Chlorococcum* sp. 1 (p. 105)
5. *Palmella mucosa* (p. 105)
6. *Scenedesmus abundans* var. *brevicauda* (p. 106)
7. *Scenedesmus acutus* (p. 106)
8. *Scenedesmus armatus* (p. 107)
9. *Scenedesmus incrassatulus* (p. 108)
10. *Scenedesmus longus* var. *brevispina* (p. 108)
11. *Hydrodictyon reticulatum* (p. 109)
12. *Pediastrum boryanum* (p. 110)
13. *Ulothrix cylindricum* (p. 111)
14. *Ulothrix zonata* (p. 111)
15. *Uronema elongatum* (p. 112)





LAMINA 12

1. *Microspora quadrata* (p. 113)
2. *Schizomeria leiblenii* (p. 113)
3. *Stigeoclonium attenuatum* (p. 114)
4. *Stigeoclonium flagelliferum* : A. Parte basal del filamento, B. Ramificaciones (p. 115)
5. *Stigeoclonium tenue* (p. 115)
6. *Stigeoclonium stagnatile* : A. Ramificación, B. detalle del cloroplasto (p. 115)

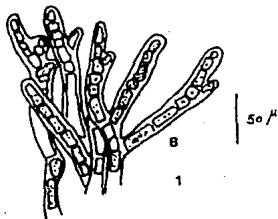


LAMINA 13

1. *Chlorotylidium* sp. 1 : A. vista macroscopica del talo, B. detalle de los filamentos (p. 117)
2. *Microthamnion* sp. 1 (p. 118)
3. *Oedogonium* sp. 1 (p. 118)
4. *Oedogonium* sp. 2 (p. 119)
5. *Oedogonium* sp. 3 : A. detalle de los filamentos, B. detalle del oogonio (p. 119)
6. *Oedogonium* sp. 4 (p. 120)

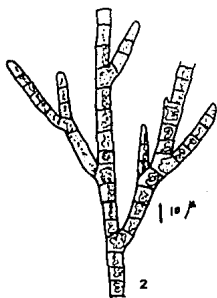


100  $\mu$



50  $\mu$

1



10  $\mu$

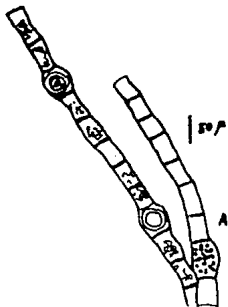


10  $\mu$

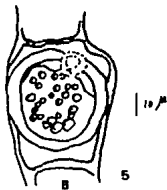


50  $\mu$

4

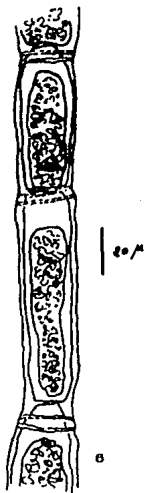


50  $\mu$



10  $\mu$

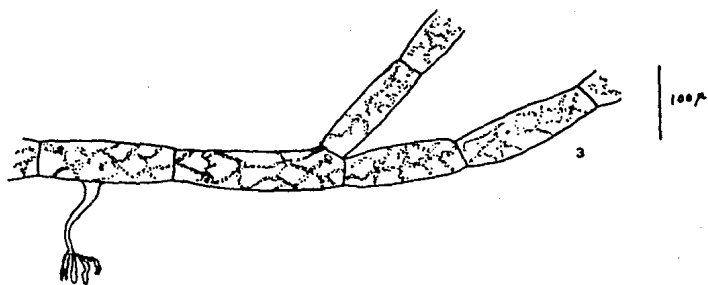
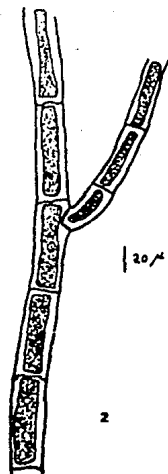
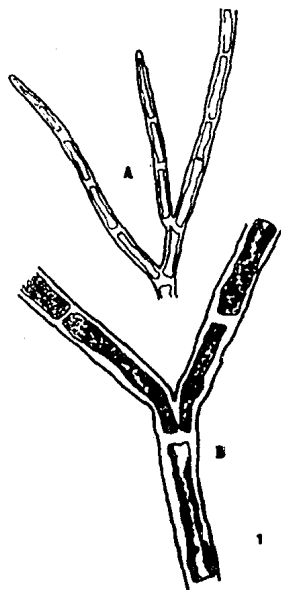
5



20  $\mu$

LAMINA 14

1. *Chladophora glomerata* var. *crassior* : A. ramas apicales, B. ramaificación del eje principal (p. 121)
2. *Rhizoclonium fontanum* (p. 124)
3. *Pithophora moreana* (p. 123)

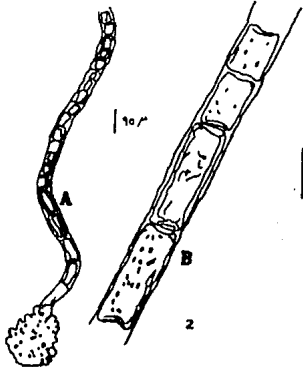


LAMINA 15

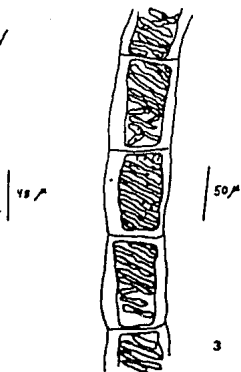
1. *Rhizoclonium hieroglyphicum* (p. 124)
2. *Mougeotia* sp.1 : A. vista macroscopica del filamento, B. detalle del cloroplasto (p. 125)
3. *Spirogyra* sp. 1 (p. 125)
4. *Spirogyra* sp. 2 (p. 126)
5. *Spirogyra* sp. 3 (p. 126)
6. *Spirogyra* sp. 4 (p. 127)
7. *Spirogyra* sp. 5 (p. 127)



1



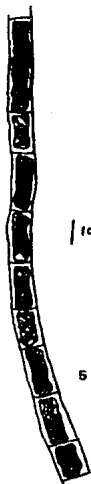
2



3



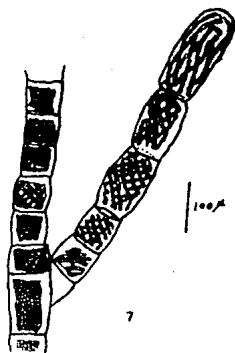
4



5



6

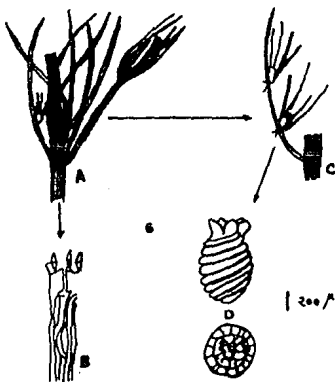
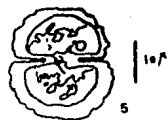
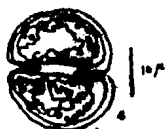
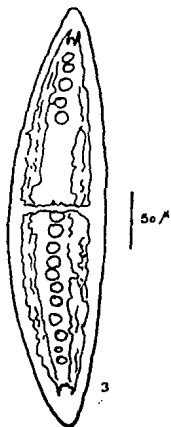
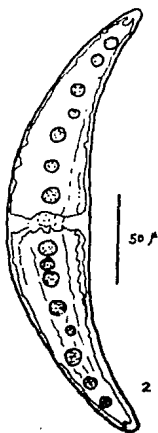
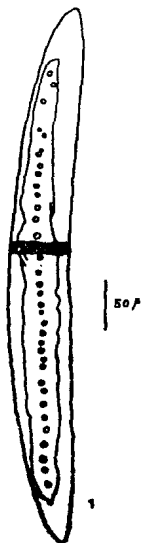


7



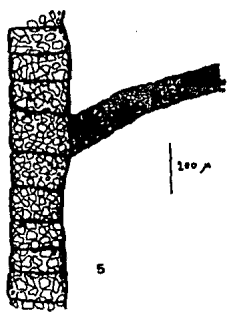
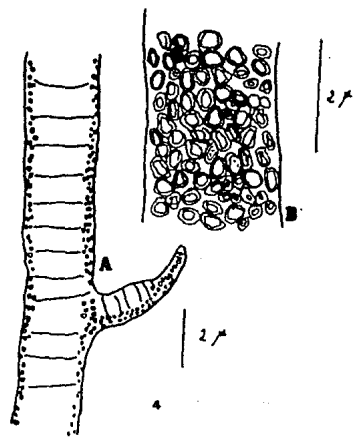
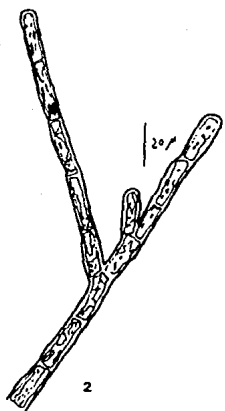
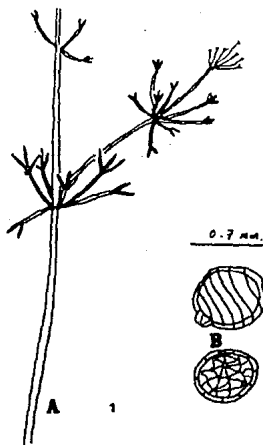
LANINA 16

1. *Closterium acerosum* var. *borgeti* (p. 128)
2. *Closterium leiblenii* (p. 128)
3. *Closterium* sp. 1 (p. 129)
4. *Cosmarium biocoloratum* (p. 130)
5. *Cosmarium subcostatum* (p. 130)
6. *Chara canescens* : A. vista macroscópica del talo,  
B. detalle de las células corticales, C. ramas con  
estructuras reproductoras, D. detalle de las  
estructuras reproductoras (p. 131)



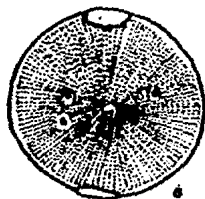
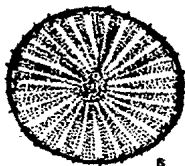
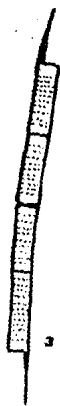
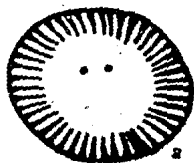
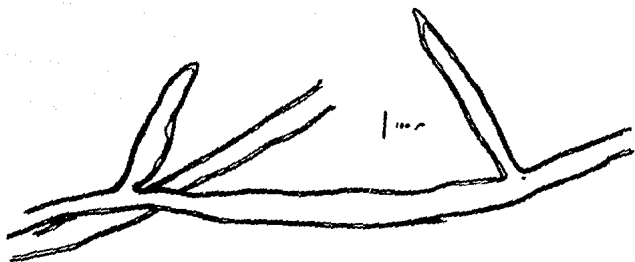
LAMINA 17

1. *Nitella flexilis* : A. vista macroscopica del talo,  
B. estructuras reproductoras (p. 132)
2. *Audouinella* sp. 1 (p. 134)
3. *Audouinella* sp. 2 (p. 134)
4. *Compsopogon* sp. 1 : A. vista macroscopica del talo.  
B. detalle de las celulas corticales (p. 135)
5. *Compsopogon* sp. 2 (p. 133)



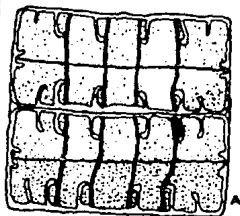
LAMINA 18

1. *Vaucheria* sp. 1 (p. 135)
2. *Cyclotella meneghiniana* (p. 136)
3. *Melosira granulata* var. *angustissima* (p. 137)
4. *Stephanodiscus astraea* var. *intermedia* (p. 137)
5. *Stephanodiscus niagarae* (p. 138)
6. *Biddulphia lewis* (p. 139)



LAMINA 10

1. *Terpsinoe musica* : A. vista conectiva, B. vista valvar (p. 139)
2. *Eumottia valida* (p. 142)
3. *Syndedra gailionii* var. *gailionii* (p. 140)
4. *Syndedra ulna* (p. 141)
5. *Syndedra ulna* var. *oxyrhynchus* f. *mediocontracta* (p. 141)



50  $\mu$

1



20  $\mu$



50  $\mu$



20  $\mu$



20  $\mu$



LAMINA 20

1. *Achnanthes exigua* var. *exigua* (p. 143)
2. *Achnanthes inflata* var. *inflata* (p. 143)
3. *Achnanthes lanceolata* (p. 144)
4. *Cocconeis placentula* var. *lineata* (p. 145)
5. *Amphipleura lindheimeri* var. *lindheimeri* (p. 146)
6. *Amphora ovalis* (p. 147)
7. *Amphora ovalis* var. *pediculus* (p. 148)
8. *Caloneis bacillum* var. *bacillum* (p. 149)
9. *Caloneis molaris* (p. 149)
10. *Caloneis permagna* (p. 150)



10 μ

1



10 μ



10 μ

3



10 μ

4



20 μ

5



10 μ

6



10 μ

7



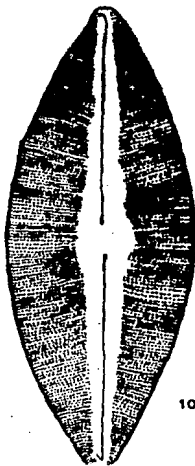
10 μ

8



10 μ

9

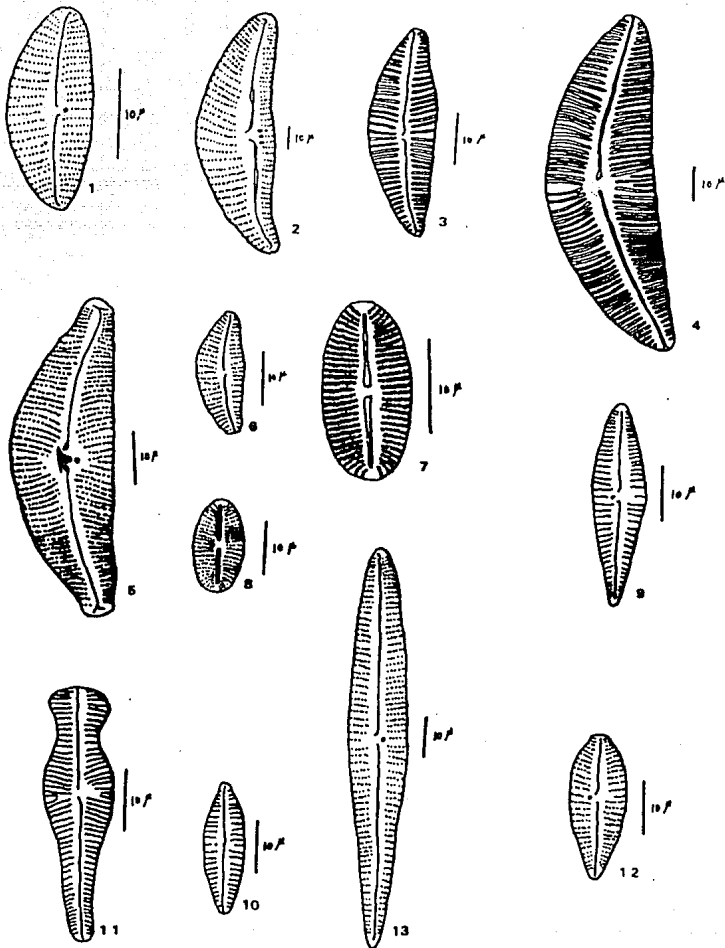


10 μ

10

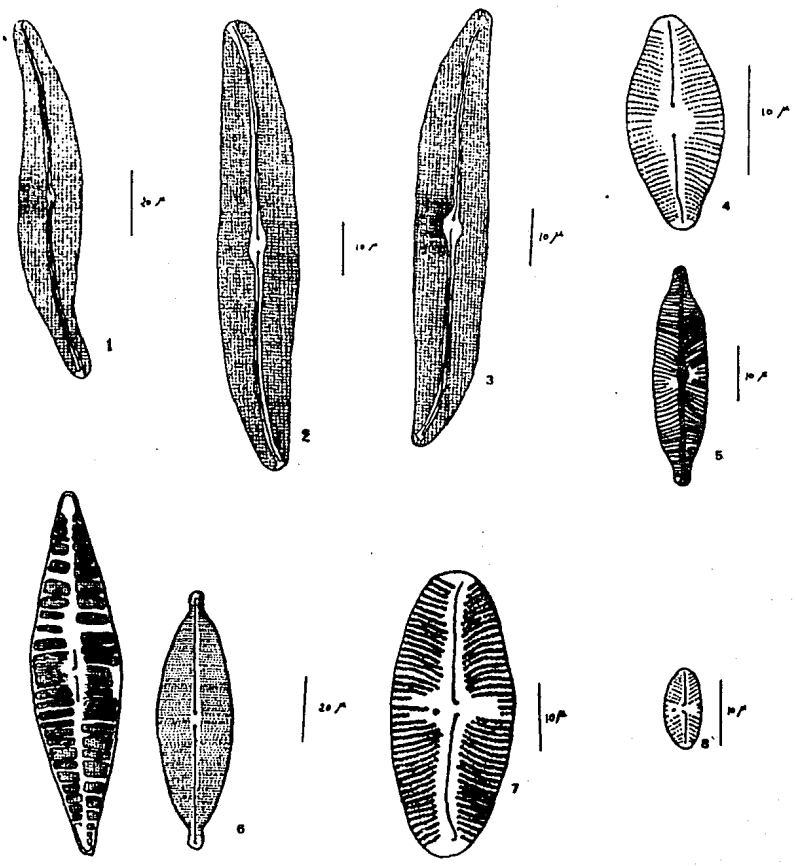
LAMINA 21

1. *Cymbella affinis* (p. 150)
2. *Cymbella cistula* (p. 151)
3. *Cymbella leptoceros* (p. 152)
4. *Cymbella mexicana* var. *mexicana* (p. 152)
5. *Cymbella tumida* var. *tumida* (p. 153)
6. *Cymbella ventricosa* (p. 153)
7. *Diploneis ovalis* (p. 154)
8. *Diploneis puella* (p. 154)
9. *Gomphonema intricatum* (p. 155)
10. *Gomphonema parvulum* var. *parvulum* (p. 156)
11. *Gomphonema truncatum* var. *truncatum* (p. 157)
12. *Gomphonema ventricosum* var. *ventricosum* (p. 158)
13. *Gomphonema subclavatum* var. *subclavatum* (p. 157)



LANINA 22

1. *Gyrosigma spencerii* var. *spencerii* (p. 159)
2. *Gyrosigma spencerii* var. *curvula* (p. 159)
3. *Gyrosigma spencerii* var. *nodiferum* (p. 160)
4. *Navicula confervacea* (p. 160)
5. *Navicula cryptocephala* (p. 161)
6. *Navicula cuspidata* var. *cuspidata* (p. 161)
7. *Navicula mutica* (p. 162)
8. *Navicula mutica* var. *cohnii* (p. 162)



LAMINA 23

1. *Navicula pseudontvalis* (p. 1163)
2. *Navicula radiosa* var. *parva* (p. 1163)
3. *Navicula radiosa* var. *tenella* (p. 164)
4. *Rhopalodia parallela* (p. 171)
5. *Navicula subrhynchocephala* (p. 164)
6. *Pinnularia interrupta* (p. 165)
7. *Pinnularia major* var. *linearis* (p. 166)
8. *Pleurosigma australe* var. *australe* (p. 166)
9. *Rhopalodia gibberula* (p. 170)



1

10  $\mu$



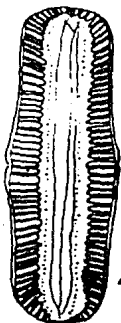
2

10  $\mu$



3

10  $\mu$



4

10  $\mu$



5

10  $\mu$



6

10  $\mu$



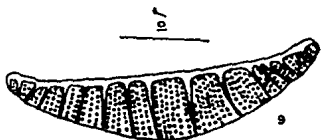
7

50  $\mu$



8

10  $\mu$



9

10  $\mu$



LANCINA 24

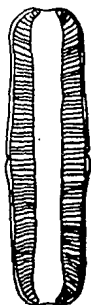
1. *Stauronella anceps* var. *anceps* (p. 167)
2. *Denticula elegans* f. *valida* (p. 168)
3. *Rhopalodia gibba* (p. 169)
4. *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa* (p. 169)
5. *Nitzschia agnita* (p. 171)
6. *Nitzschia amphibia* (p. 172)
7. *Nitzschia clausii* (p. 173)
8. *Nitzschia commutata* (p. 173)
9. *Nitzschia compressa* (p. 173)
10. *Nitzschia denticula* var. *curta* (p. 174)
11. *Nitzschia gracilis* (p. 174)



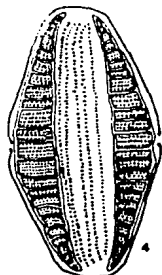
1



2



3



4



5



6



7



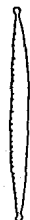
8



9



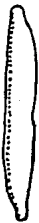
10



11

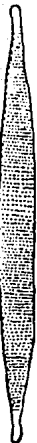
**LAMINA 25**

1. *Nitzschia heufleriana* (p. 175)
2. *Nitzschia ignorata* (p. 175)
3. *Nitzschia pseudofonticula* (p. 176)
4. *Nitzschia* sp. 1 (p. 178)
5. *Cymatopleura solea* (p. 177)
6. *Suriella tenera* var. *nervosa* (p. 178)
7. *Suriella ovata* (p. 178)



1

10 $\mu$



2

10 $\mu$



3

10 $\mu$



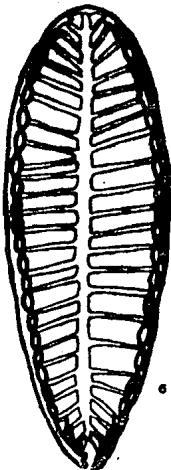
4

10 $\mu$



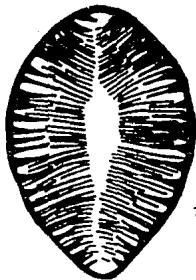
5

10 $\mu$



6

10 $\mu$



7

10 $\mu$

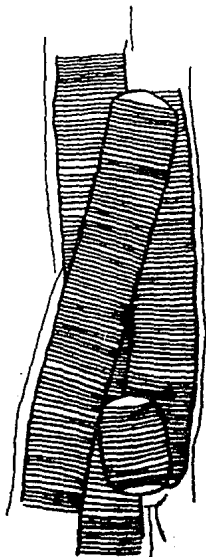
LAMINA 26

1. *Blennothrix ganeshii* : A. acercamiento macroscópico del talo, B. detalle del filamento con formación de hormogonio (p. 180)



50 μ

A



50 μ

B

1

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA.

- Anagnostidis, K. & J. Komárek. 1988. Modern approach to the classification system of cyanophytes. Arch. Hydrobiol.
- Aguilar, S. 1990. Dimensiones Ecológicas del Estado de Morelos. U.N.A.M. 149 pp.
- Avila, N. J. 1985. Ficoflora Manifiesta del Suelo del Valle de Tehuacán, Puebla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México.
- Avila, N. J. 1989. Ficoflora Potencial del Suelo Humedo del Valle de Tehuacán, Puebla. Tesis de Maestria. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 93 pp.
- Biología de Campo. 1984. Algas de la Región Central de la República Mexicana. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.
- Bourrelly, P. 1970. Les algues d' eau douce. Initiation a la Systematique. Les algues bleues et rouges T. III. N. Boubée et Cie. Paris. 512 pp.
- Bourrelly, P. 1972. Les algues d' eau douce. Initiation a la Systematique. Les algues vertes T. I. N. Boubée et Cie. Paris. 572 pp.
- Bourrelly, P. 1988. Les algues d' eau douce. Initiation a la Systematique. Les algues jaunes et brunes T. II. N. Boubée et Cie. Paris. 572 pp.
- Candelaria, Silva, C.F. 1985. Caracterización de la ficoflora de la localidad de Puerto Escondido Guerrero. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México. 189 pp.
- Cantoral, E. A. 1990. Ficoflora de Ambientes Lenticos de la localidad El salto en la región de la Huasteca Potosina. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 139 pp.
- Carmona, J. 1990. Ficoflora de Manantiales de la Huasteca Potosina. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 105 pp.
- Desikachary, T.V. 1959 Cyanophyta. Monograph on algae. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 686 pp.
- Dillard, G.E. 1999. Freshwater Algae of the Southeastern United States. Part. 1. Chlorophyceae: Volvocales, Tetrasporales and Chlorococcales. J. Cramer. Berlin. 239 pp.
- Figueroa, T. M.G. 1984. Estudio Ecológico de la Ficoflora de la



- Presa Miguel Aleman. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 201 pp.
- Fragoso Tejas, D. 1991. Ficoflora de la localidad de Caleta de Campos, Mich. México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México. 149 pp.
- Fremy, P. 1929. Les Myxophycées de L'Afrique Equatoriale Française. Archiver de Botanique. Tome III. Memorias No. 2. 508 pp.
- Frère Ireneé-Marie. 1938. Flore Desmidiée de la Region de Montreal. Laprairie, Canada. 547 pp.
- García Cabrera, J. 1991. Evaluación de la Calidad del Agua de los Ríos Apatacio, Yautepec y Cuautla Estado de Morelos, utilizando Indicadores Biologicos de Contaminación. Tesis de Maestria. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 136 pp.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía UNAM. 80 pp.
- Geitler, L. 1932. Cyanophyceae. In Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. h. Leipzig. Germany. 1193 pp.
- Germain, H. 1991. Flore des Diatomées. Diatomophycees. Société Nouvelle des éditions Soubée. Paris. 444 pp.
- González-González, J. 1987. Las Algas de México. Ciencias, 8:16-25.
- González-González, J. 1991. Ambientes y Comunidades de las Costas del Pacifico Tropical Mexicano. (en proceso).
- Hegewald E. & Silva P.C. 1988. Annotated Catalogue of *Scenedesmus* and Nomenclaturally Related Genera, Including Original Descriptions and Figures. J. Cramer. 587 pp.
- Huber-Pestalozzi, G. 1983. Das Phytoplankton des SUBwassers. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. Stuttgart. 1044 pp.
- Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeae) In: A. Pascher: Die Susswasser-Flora Mitteleuropas. Heft 10. Verlag Von Gustav Fischer. All Rechte Vorbehalten. Jena. Germany. 467 pp.
- Hustedt, F. 1930. Die Kieselalgen. Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der ubrigen Länder Europas soule der angrenzenden meeresgebiete. In: L. Rabenhorst Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 77, 1 Teil. Leipzig. Reprint 1971. Johnson Reprint Corporation. New-York,

- London. 920 pp. Akademische Verlagsgesellschaft. Printed in Western Germany by Strauss & Cramer GmH.
- Hustedt, F. 1959. Die Kieselalgen Deutschland, Osterreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der ubringed Länder Europas sowie der angrenzenden meeresgebiete. In: L. Rabenhort Kryptogamen-Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. 7, 2 Teil. Leipzig. Reimpresión de J.C. 1971. New-York U.S.A. 845 pp. Akademische Verlagsgesellschaft.
- Irenne-Marie, F.I.C. 1983. Flore Desmídiale de la Région de Montreal. LAPRAIRIE. Montreal. 547 pp.
- Islam, A. K. 1963. A revisión of the Genus *Stigeoclonium*. Bylhefte zur Nova Hewigiaio. India.
- Krammer, K & Lange-Bertalot, H. 1986. SUBwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/1: Bacillariophyceae. 2. Teil: Naviculaceae. Gustav Fischer. 86 pp.
- Krammer, K & Lange-Bertalot, H. 1988. SUBwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/2: Bacillariophyceae. 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Gustav Fischer. 596 pp.
- Margain, H.R.M. 1981. Flora Ficológica de los cuerpos de agua temporales de la Región Oriental y Sur de la Cuenca del Río Panuco. Tesis de Maestria en Ciencias. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 422 pp.
- Meave del Castillo, M.E.A. 1983. Ficoflora de las cascadas del Río Micos en la Región de la Huasteca Potosina. Un ejemplo de aproximación al estudio Ficoflorístico por ambientes. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 147 pp.
- Meave del Castillo, M.E.A. 1986. Análisis del género *Cladophora* una aproximación a los estudios de Flora Tónica. Tesis de Maestria en Ciencias. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 327 pp.
- Navarro, J.L.E. 1988. Un Estudio Tónico de *Rhoicosphenia curvata* (Kützing) Grunow ex Rabenhort var. *curvata* en el Valle de Tehuacán, Puebla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 96 pp.
- Novelo, M. E. 1985. Ficoflora dinámica del Suelo del Valle de Tehuacán, Puebla. Tesis de Maestria en Ciencias. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 151 pp.
- Odum. 1969. Ecología. Interamericana, S.A. México. 412 pp.

- Ortega, M. 1984. Catálogo de Algas Continentales Recientes de México. U.N.A.M. 588 pp.
- Patrick, R. & CH. W. Reimer. 1966. The Diatoms of the United States. Vol. I. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. No. 13. Pennsylvania. 688 pp.
- Patrick, R. & CH. W. Reimer. 1966. The Diatoms of the United States. Vol. II. Part. 1. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. No. 13. Pennsylvania. 213 pp.
- Prescott, G. W. 1962. Algae of the Western Great Lakes Area. Revised Edition. W.M.C. Brown Co. Pub. Dubuque. U.S.A. 677 pp.
- Randhawa, M.S. 1959. Zygnemaceae. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 479 pp.
- Sieminska, J. 1964. Flora Slodkowodna Polski. Chrysophyta II. Bacillariophyceae, Okrzemki. Warszawa. 609 pp.
- Sarode, P. T. & N. D. Kamat. 1984. Freshwater Diatoms of Maharashtra. Salkripa Prakashan. Aurangabad (Maharashtra). 338 pp.
- Smith, G. M. 1950. The Fresh-Water Algae of the United States. Second Edition. MacGraw-Hill Book Company. Inc. U.S.A. 719 pp.
- SPP. 1981. Síntesis Geográfica de Morelos. Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México. 110 pp.
- SPP. 1981a. Nomenclátor de Morelos. Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México.
- Starmach, K. 1966. Flora Slodkowodna Polski. Tom. 2: Cyanophyta-Sinice, Glaucophyta-Glaukofity. Polka Akademia Nauk. Warszawa-Kraków. 807 pp.
- Starmach, K. 1972. Flora Slodkowodna Polski. Chlorophyta III. Zielonice Nitkowate: Ulothricales, Ulvales, Prasiolales, Sphaeropleales, Cladophorales, Chaetophorales, Trentepohliales, Siphonales, Dichotomosiphonales. Warszawa-Kraków.
- Tavera y González. 1990. Caracterización Ficoflorística de los Paredones de la Sierra de Juárez. Oaxaca. Importancia de las Formas de Crecimiento Algales en la tipificación de un ambiente. Bol. Soc. Bot-Mex. 50:(121-13).
- Tiffany, L. H. & M. E. Britton. 1952. The Algae of Illinois. The University of Chicago Press. Chicago. U.S.A. 407 pp.
- Tilden Josephine. 1910. Minnesota Algae. Vol. I. Minneapolis. 328 pp.
- Torres Soria, P. 1991. La Ficoflora de la Zona Arqueológica de

- Palenque, Chiapas. Tesis de Maestria. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 118 pp.
- Van den Hoek, C. 1963. *Revisión of the European species of Cladophora*. E. J. Brill Leiden, Netherlands. 248 pp. 55 plates.
  - Watanabe Masayuki & Komrárek, J. *New Blennothrix species (Cyanophyceae/Cyanobacteria) from Nepal*. Bull. Natn. Sei. Mus. Tokyo, Ser. B, 15(3), pp. 67-79.
  - West, W. & G. S. West. 1904. *A Monograph of the British Desmidiaceae*. Vol. 5. The Ray Society. London. 300 pp.
  - Whitford, L. A. Schumacher, G. J. 1973. *A Manual of Fresh-Water Algae*. Sparks Press. 324 pp.
  - Whitton, B. A. 1975. *River Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 725 pp.
  - Whitton, B. A. & Sinclair, C. 1978. *A coded list of 1000 freshwater algae of the British Isles*. No. in the Water Archive Manual Series, Water Data Unit, Department of the Environment, University of Durham. 355 pp.
  - Wood, R.D. 1967. *Charophytes of North America. A Guide to the Species of Charophyta of North America, Central America and the West Indies*. University of Rhode Island, Kingston. 72 pp.
  - Wood, R.D. 1965. *Monograph the Characeae*. WEINHEIMI. Verlag Von J. Cramer. Stuttgart. Germany. 904 pp.
  - Wood, R.D. & Imahori, K. 1965. *Iconograph of the Characeae*. WEINHEIME. Verlag Von J. Cramer. Stuttgart.