

2ej. 50

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"ESTUDIO ECOLOGICO DE LA FICOFLORA DE LA PRESA MIGUEL ALEMAN"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE BIOLOGO

P R E S E N T A .

MARIA GUADALUPE FIGUEROA TORRES

MEXICO, D.F. DICIEMBRE 1984.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

I. Introducción	1
I.1 Ubicación del Trabajo	1
I.2 Contenido	1
I.3 Consideraciones Teóricas Preliminares	2
I.4 Antecedentes	3
II. Características Generales del Área de Estudio.	5
II.1 Ubicación	5
II.2 Clima	5
II.3 Utilización	5
II.4 Datos de los Puntos de Colecta	7
III. Metodología	11
IV. Resultados	14
IV.1 Presentación de los Resultados	14
IV.2 Lista de Especies	16
IV.3 Descripciones	20
IV.4 Láminas y Dibujos	134
IV.5 Tablas	178
IV.6 Problemas Metodológicos	193
V. Comparación y Discusión de los Resultados	195
VI. Conclusión	198
VII. Bibliografía	199

I. Introducción

I.1 Ubicación del trabajo.

El estudio de la Presa Presidente Miguel Alemán formó parte del proyecto denominado "Flora Ficológica de la Cuenca del Río Papaloapan", siendo esta presa el primer cuerpo de agua de grandes dimensiones y poco movimiento, que se estudia ficoflorísticamente en dicho proyecto, dentro de esta región; ampliando con ello el posible establecimiento de relaciones de ambientes y grupos dentro de la cuenca. Además, ambos proyectos, forman parte del programa general "Flora Ficológica de México" mediante el cual se intenta cubrir el estudio de la ficoflora del país; mismo que se desarrolla actualmente en el Laboratorio de Ficología de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M.

I.2 Contenido.

En este trabajo se muestran los resultados del estudio prospectivo de la Presa Pte. Miguel Alemán, en él, se hace un análisis taxonómico y ecológico de la ficoflora presente en la presa para dos épocas del año (lluvias y secas) con el objetivo de construir las diferentes asociaciones algales y con ellas poder caracterizar ambientes al interior de la presa como con respecto a otros cuerpos de agua, además se incluye un listado florístico de las especies algales que ahí se encuentran. Se hizo énfasis en el trabajo taxonómico, resaltando la problemática que resulta de la identificación de algunas de las especies algales, ya que el hecho de utilizar de manera equivocada un nombre taxonómico da por consecuencia una caracterización ficoflorística equivocada para cualquier ambiente que se estudie.

I.3 Consideraciones teóricas preliminares.

Haciendo un análisis de lo que son las presas, lagunas y cuerpos de agua de grandes densidades y poco movimiento en general, se ha visto que existe acuerdo por parte de muchos investigadores en considerarlos como constituídos por comunidades algales características, tal es el caso del plancton, el bentos, etc.; es sabido también, que estas comunidades se hayan formadas por organismos que presentaron convergencias evolutivas y que en muchos de los casos, lo único que comparten con el resto de la comunidad es su papel funcional. El problema que aquí se trata de abordar, es cuando se le da proyección a una especie en el tiempo y se observa que una parte de su ciclo de vida es bentónico y otra planctónico, tal es el caso de las especies tikoplanctónicas, lo cual hace pensar que los límites entre el plancton y el bentos no son necesariamente válidos para todas las especies algales; además la relación que guarda una especie de éste tipo cuando forma parte del bentos es una (con respecto a otras especies) y cuando forma parte del plancton es otra.

Este planteamiento motiva a analizar la presencia, la ausencia y la proporción de las especies para cada uno de los puntos de colecta, considerando que se caracterizan microambientes en la presa Pte. Miguel Alemán a través de las algas y más en particular de las asociaciones algales.

Se entiende por asociación algal al conjunto de especies que coexisten e interactúan en un momento dado; donde cualquier variación en dicho conjunto, estará indicando variaciones en el medio. La importancia de considerar a las asociaciones algales para detectar las diferencias microambientales, posibilita abarcar los factores que son importantes para la manifestación de ciertas algas, aunque, dichos factores se desconozcan, esto es, pensar que la manifestación algal no se debe únicamente a los cambios de temperatura o salinidad, o al tipo de sustrato, sino que dicha manifestación se debe a un conjunto de factores que se presentan en un determinado momento. Los cuales no han podido ser cuantificables y a veces ni detectables en su totalidad, aunque cabe reconocer que muchos de éstos factores tienen un efecto directo sobre el metabolismo de las algas, tal es el caso de la temperatura, que condiciona dentro del campo fisiológico la velocidad e intensidad de las reacciones bioquímicas; la presencia de algas está condicionada por un determinado intervalo de temperatura.

"En general ,cuando la temperatura aumenta ,también lo hace la producción de la materia ,el crecimiento y el intercambio de nutrientes ,apareciendo siempre un efecto máximo que disminuye cuando la temperatura sigue aumentando.La concentración de hidrogeniones(ph) influye en el metabolismo de plantas y animales por separado,es difícil determinar los efectos de éste factor,pero es evidente que son también de importancia los nutrientes minerales como fosfatos,nitratos así como el hierro y otros elementos.Muchas algas tienen la capacidad de tomar y almacenar en un corto espacio de tiempo,hasta 30 veces la cantidad de fosfato que necesitan. (Grim, ?; Schwoerbel,1975).

Por otra parte es importante considerar que los cambios climáticos se repiten con cierta periodicidad ,lo que posibilita llegar a predecir qué habra en los cuerpos de agua estudiados,pero sin llegar a garantizarlo jamás.

Como resultado de éste análisis se puede llegar a plantear la siguiente hipótesis de trabajo: Si una asociación indica la existencia de un ambiente o microambiente algal ,cualquier cambio en dicha asociación ú otra asociación totalmente diferente ,deberá indicar que uno está trabajando otro ambiente o microambiente diferente al anterior.

I.4 Antecedentes.

Existen muchos trabajos ficoflorísticos ,casi todos realizados en otros países, en los cuales se han trabajado cuerpos de agua semejantes a la presa, pero ninguno de ellos referido a zonas tropicales, así tenemos a Desikachary, (1959) , a Prescott(1962), etc. En dichos trabajos se hace referencia al hábitat de las especies ,siempre a la manera de la Limnología, esto es, se considera a las especies ya sea planctónicas, bentónicas, epífitas, etc, en general como grandes comunidades claramente definidas. Esta bibliografía es de gran utilidad y brinda la oportunidad de utilizarla para cumplir los objetivos.

Con respecto a los trabajos ficoflorísticos que se han realizado en México, se cuenta con el trabajo de Smano(1934) sobre lagos del Valle de México, Pérez-Reyes y Salas Gómez (1958) de los estanques de Chapultepec y el de Delgadillo(1980) para la presa Pte. Miguel Alemán.

Este último trabajo es de gran valor para el presente trabajo, ya que aporta información acerca de la manifestación de la diversidad algal de la

presa para un momento dado ,pero,debido a que el objetivo principal de éste trabajo era acerca de la productividad ,no se menciona donde y cuando se colectó,ni se pueden establecer relaciones entre las distintas especies que ahí se encontraban.

En general ,muchos de los autores presentan sus resultados ,como si las algas pertenecieran a comunidades muy homogéneas (plancton, bentos, etc,) sin considerar los distintos cambios espacio-temporales que se presentan en el interior de éste tipo de cuerpos de agua,lo cual no dá la posibilidad de reconocer los posibles ambientes y/o microambientes ,al ser trabajadas las algas de ésta manera.

II. Características generales del área de estudio.

II.1 Ubicación.

La Presa Miguel Alemán se encuentra ubicada en la parte media de la Cuenca del Río Papaloapan, entre los estados de Puebla, Oaxaca y Veracruz, sirviendo de límite a los dos últimos. Esta presa fué construida sobre el río Tonto en el periodo de 1949 a 1955 y constituye actualmente una obra clave para el control y aprovechamiento del Río Papaloapan. La presa tiene una capacidad de captación de 8,000 millones de m³ de agua, misma que es aportada por los ríos San Antonio y El Caracol, cuyas aguas bajan de la parte alta de la cuenca, también de la presa sale un río, el Tonto, que junto con el río Santo Domingo, constituyen al río Papaloapan, el cual se distribuye hacia la cuenca baja. Ver mapa I de la ubicación de la presa Pte. Alemán en la cuenca del río Papaloapan.

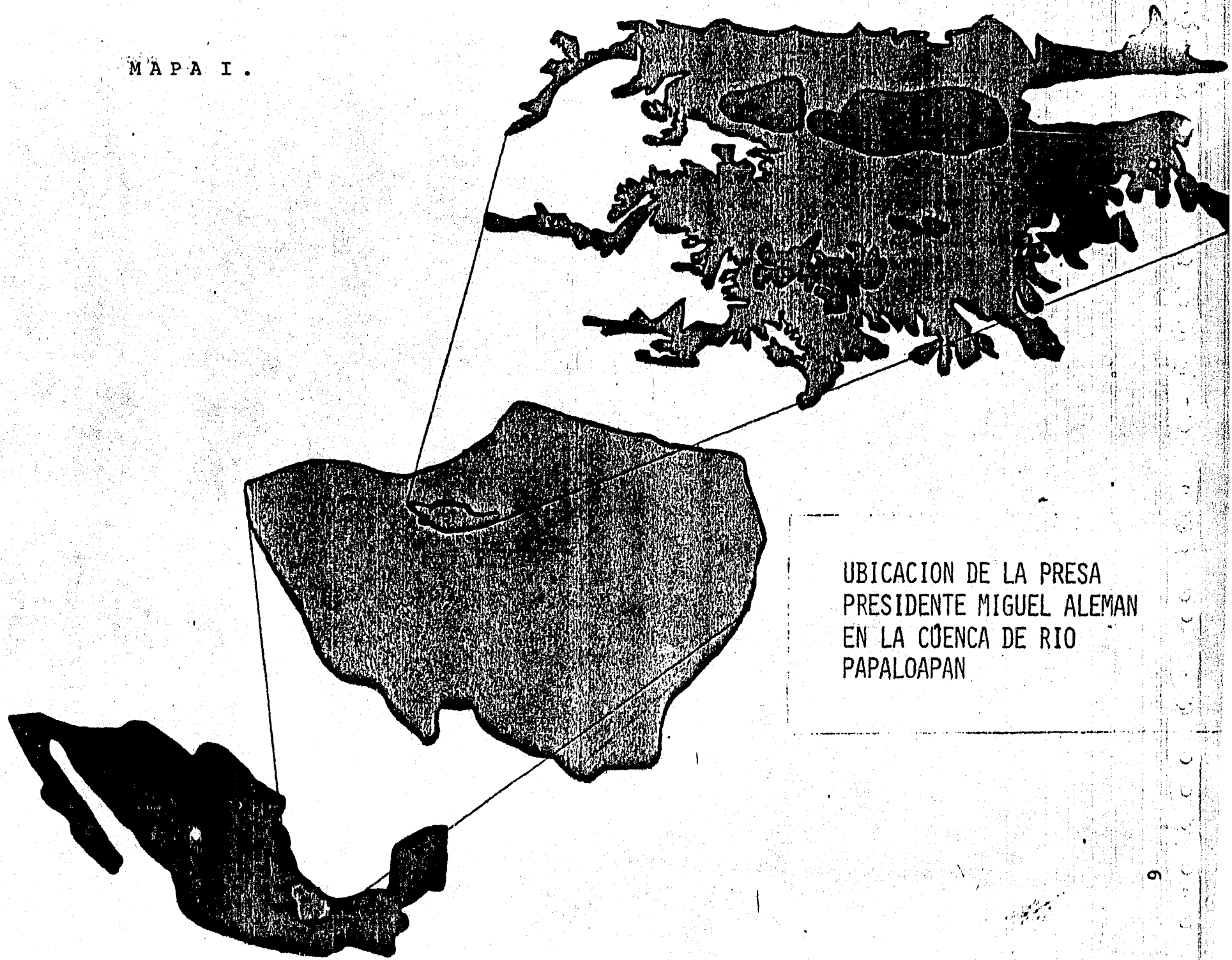
II.2 Clima.

Según su ubicación y por el tipo de vegetación que ahí se encuentra (bosque tropical perenifolio y caducifolio y en algunos lugares, bosque mesófilo de montaña), la presa Pte. Miguel Alemán posee un clima tropical cálido húmedo (Am) según la clasificación de Köppen (García, 1973; Rzedowsky, 1978).

II.3 Utilización.

La presa Pte. Alemán es utilizada para generar energía hidroeléctrica, riego, retención de azolves, desarrollo de la fauna acuática y navegación.

MAPA I.



UBICACION DE LA PRESA
PRESIDENTE MIGUEL ALEMAN
EN LA CUENCA DE RIO
PAPALOAPAN

II.4 Datos de los puntos de colecta.

Muestra # 821

Plancton superficial, cerca de la orilla de la presa, T- 27°C, pH 5.5.

Muestra # 822

Plancton superficial más alejado de la orilla, T-27°C, pH 5.5.

Muestra # 823

Plancton; la muestra fue tomada cerca de donde había ganado, T-27°C, pH 5.5.

Muestra # 824

Muestra de plancton tomada con red de arrastre, cerca de la Isla de Soyaltepec, T-27°C, pH 5.5.

Muestra # 825

Muestra de perifiton, cerca de la orilla de la presa, en San Pedro Ixcatlán, T-28°C, pH 6, turbidez 1.5 m.

Muestra # 826

Muestra de perifiton, cerca de la orilla de la presa, T 28°C, pH 6.

Muestra # 827

Muestra de algas epifíticas de textura suave, creciendo sobre hojas sumergidas, T-28°C, pH 6.

Muestra # 828

Muestra de plancton a dos kilómetros de distancia de San Pedro Ixcatlán, T-27°C, pH 5.5.

Muestra # 829

Muestra de epifitas, creciendo sobre plantas sumergidas de una pequeña isleta, T-27°C, pH 5.5.

Muestra # 830

Muestra de plancton, tomada de una orilla de la Isla de Soyaltepec del lado de Málzaga, T-27°C, pH 6.

Muestra # 831

Muestra de plancton tomada con red de arrastre un poco antes de llegar a la Isla de Soyaltepec; frente a cabeza de Tilpa, T-27°C, pH 6.

Muestra # 832

Muestra de raspado de roca, de color verde oscuro y de textura suave, tomada de la Isla de Sta. Isabel, del lado opuesto a Temazcal, T-27°C, pH 6.

Muestra # 833

Raspado de filamento color café claro, más pedazos de musgos, expuestos al sol directamente, T-27°C, pH 6.

Muestra # 834

Muestra de plancton tomadâ con red de arrastre, T-27°C, pH 6.

Muestra # 835

Muestra de plancton, cerca de la Isla Soyaltepec, rumbo a Temazcal, T-26°C, pH 6.

Muestra # 836

Muestra de plancton, tomada a unos 4 kms. de Temazcal, rumbo a la desembocadura del río Tonto, lado opuesto de San Pedro Ixcatlán, T-27°C, pH 6.

Muestra # 837

Muestra de plancton, tomada a 1 km. de la cortina del Centro Piscícola, T-27°C, pH 5.5.

Muestra # 838

Raspado de roca de la cortina mayor que da al Centro Piscícola, T-27°C, pH 6.

Muestra # 1148

Muestra de bentos constituida por una gelatina de color gris que se que se deshace al tacto, no adherida al fondo, a unos 5 centímetros de profundidad, aguas someras, zona de transición entre el planctony el bentos en los márgenes de la presa. T-35°C, pH 6, conductividad 224µmhos..

Muestra # 1154

Bentos de orilla, crecimiento sobre limo, T-35°C, pH 6.

Muestra # 1162

Muestra de bentos de aproximadamente 2 mts. de profundidad, a unos 15mts. de distancia de la orilla; costra verde azul firmemente adherida a un pedazo de roca. En Málzaga.

Muestra # 1163

Muestra de plancton tomada con red de mano a unos 15 mts. de distancia de la orilla, en Málzaga.

Muestra # 1164

Exprimido de plantas acuáticas (epífitas y perifiton) que se encuentran a unos 30 cms. de profundidad en Málzaga.

Muestra # 1270

Muestra de plancton tomada con red de arrastre a unos 40 metros de

Temazcal, T-32°C, pH 6, conductividad 220 μ mhos.

Muestra # 1271

Muestra de plancton tomada con red de arrastre a unos 100 metros de la orilla, T-30°C, pH 6, conductividad 170 μ mhos.

Muestra # 1272

Muestra de plancton tomada con red de arrastre, litoral, T-31°C, pH 6, conductividad 220 μ mhos.

Muestra # 1273

Muestra de bentos profundo tomada con draga, T-31°C, pH 6, conductividad 220 μ mhos.

Muestra # 1274

Muestra de plancton tomada con red de mano, T-30°C, pH 6.5, conductividad 180 μ mhos.

Muestra # 1277

Muestra de perifiton tomada donde había muchas ramitas a manera de pasto, sumergidas, en una orilla de la presa en San Pedro Ixcatlán, T-34°C, pH 6, conductividad 200 μ mhos.

Muestra # 1279

Ramas sumergidas, creciendo como pastos, con gran cantidad de epífitas de color blanquecino a la orilla de la presa, San Pedro Ixcatlán, T-34°C, pH 6, conductividad 200 μ mhos.

Muestra # 1280

Muestra de epífitas, San Pedro Ixcatlán, T-34°C, pH 6, conductividad 200 μ mhos.

Muestra # 1281

Pedazo de vidrio que se encontraba sumergido con gran cantidad de decrecimientos algales de color verde botella, da la impresión de bentos sobre sustrato de vidrio a unos 5 centímetros de profundidad en una orilla de la presa correspondiente a San Pedro Ixcatlán, T-34°C, pH 6, conductividad 200 μ mhos.

Muestras #1282, #1283, #1284

Rocas sumergidas a aproximadamente 5 centímetros de profundidad, T-34°C, pH 6, conductividad 200 μ mhos.

Muestra #1291

Muestra de plancton tomada con red de arrastre, cerca de la orilla de San Pedro Ixcatlán, rumbo a Málzaga, T-34°C, pH 6.5, conductividad 175 μ mhos.

Muestra # 1292

Muestra de plancton alejado de la orilla, T-32°C, pH 6.5, conductividad 175 μ mhos.

Muestra #1293

Muestra de plancton tomada con red de arrastre, plancton pelágico, casi en la parte central de la presa, T-32°C, pH 7, conductividad 120 μ mhos.

Muestra # 1295

Muestra de plancton tomada en la orilla del cerro de Sta. Isabel, T-31°C, pH 6.5, conductividad 190 μ mhos.

Muestra # 1296

Epífitas sobre tronco, T-31°C, pH 6.5, conductividad 190 μ mhos.

Muestra # 1300

Muestra de plancton tomada con red de arrastre, T-32°C, pH 6.5, conductividad 210 μ mhos..

Muestra # 1301

Muestra de plancton tomada con red de arrastre, T-32°C, pH 6, conductividad 205 μ mhos.

Muestra # 1302

Muestra de plancton pelágico, T-32°C, pH 7, conductividad 200 μ mhos.

Muestra # 1303

Muestra de plancton tomada a la altura de la cortina del centro Piscícola, T-32°C, pH 6.5, conductividad 195 μ mhos.

Muestra # 1304

Raspado de roca que forma parte de la cortina del Centro Piscícola, justo al nivel del agua, T-32°C, pH 6.5, conductividad 195 μ mhos.

Muestra # 1305

Raspado de roca totalmente sumergida como a 50 cms. de profundidad, T-32°C, pH 6.5, conductividad 200 μ mhos.

III. Metodología.

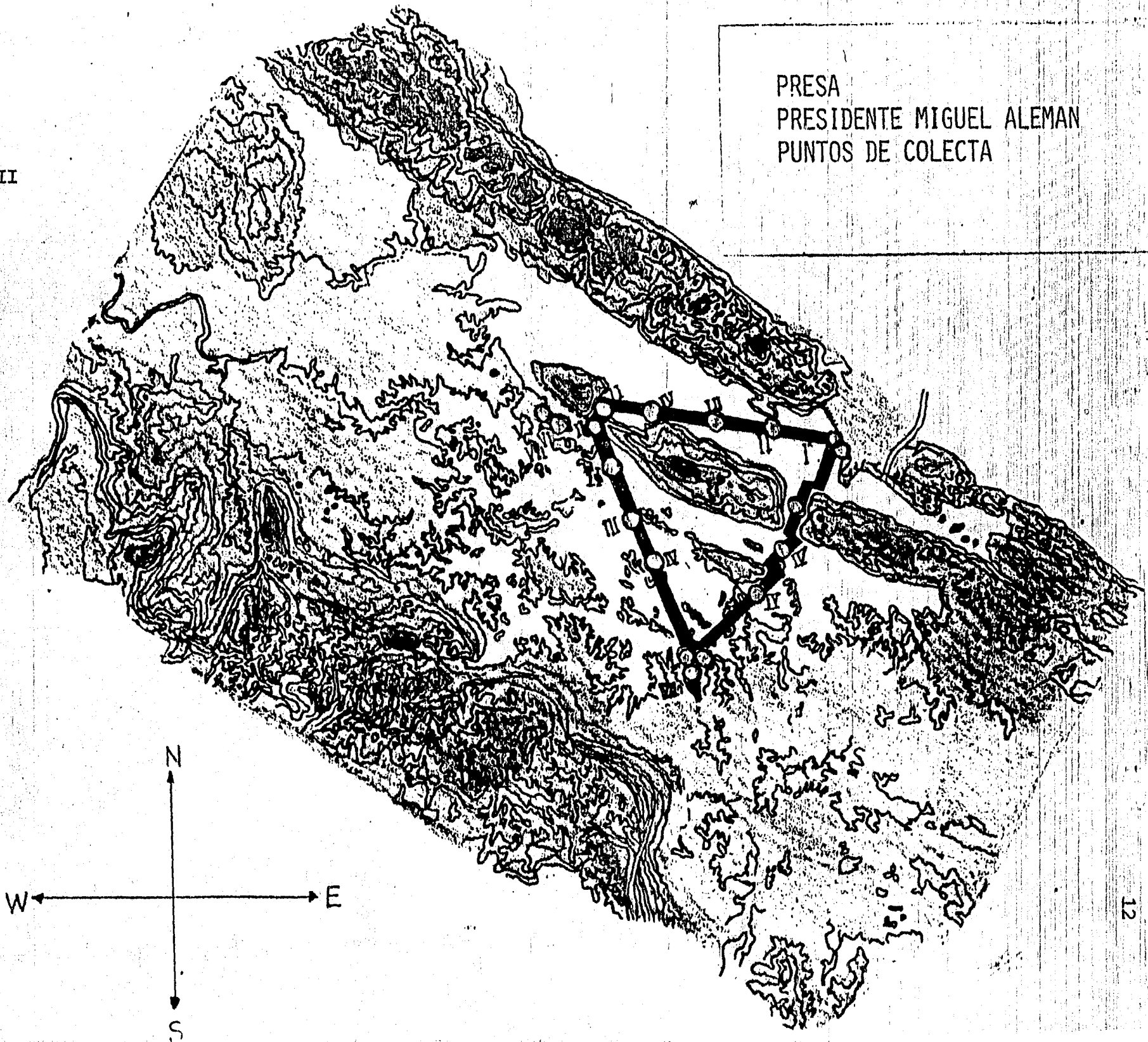
Para la realización de este trabajo se hizo necesario plantear una estrategia de colecta capaz de cubrir en el campo las necesidades en cuanto a la toma de datos y forma de colecta para llevar a cabo un estudio de tipo ecológico-taxonómico de las algas de la presa. Dicha estrategia consistió en seleccionar una ruta de colecta que cubriese varias zonas tanto de los márgenes como del interior de la presa. Se tomaron como puntos de referencia a Temazcal, San Pedro Ixcatlán, la cortina del Centro Piscícola y Málzaga colectándose en esta zona de manera puntual todos los crecimientos visibles que marcaran una diferencia en su composición algal, ya sea porque variara la forma de la colonia, su coloración, su textura, etc.; con respecto al plancton se trazó una ruta triangular para su colecta ocupando los vértices: Temazcal, San Pedro Ixcatlán y la cortina del Centro Piscícola, el criterio para colectar el plancton se basó en el supuesto de que las diferencias con respecto a su composición estarían dadas por su distancia con respecto a los márgenes de la presa y no por su posición con respecto a la orientación (norte, sur, etc.) etc. debido a las diferencias en el sustrato y a las características de la influencia que causan al agua quienes habitan dicho suelo. Entonces se decidió tomar muestras de plancton cuya distancia siempre se considera a partir de los márgenes de la presa; de 0-20 m. de distancia, de 20-100 m. de distancia, de 100-1000 m. de distancia y de 1000 m. en adelante.

Por otra parte, se consideró que dentro de la presa existen muchas islas que se encuentran cubiertas temporalmente por el agua, por lo que se decidió que en caso de encontrarse una isla a lo largo de nuestro muestreo sería tomada en cuenta a la hora de las anotaciones así como todos aquellos datos que brindasen información especial acerca de las algas colectadas.

VER MAPA II Presa Presidente Alemán
Puntos de colecta.

MAPA II

PRESA
PRESIDENTE MIGUEL ALEMAN
PUNTOS DE COLECTA



Cabría explicar que la colecta se hizo respetando la distancia de plancton, bentos, perifiton, etc., con el fin de mostrar que los resultados del análisis ficológico de la presa no se deben a un problema metodológico sino a una diferencia en los objetivos. Por otra parte se sabe que en la naturaleza los organismos no son estáticos y mucho menos los de vida corta como son las algas, por lo que se decidió hacer dos colectas que contemplaron los momentos en que los cambios climatológicos son más notorios, esto es, en época de lluvias (octubre de 1983) y en época de secas (abril de 1984) para evidenciar los cambios en la composición algal de la presa ya sea en composición o en proporción .

IV. Resultados.

IV.1 Presentación de los resultados

Por motivos prácticos hemos dividido a los resultados en 5 partes:

1) En primer lugar se encuentra la lista florística de las algas encontradas en la presa en las épocas de lluvias (octubre de 1983) y de secas (abril de 1984) en donde, de las 101 especies encontradas el 48% pertenecen a la división Chlorophyta; el 47% a la división Cyanophyta; un 2% a la división Pyrrophyta y el restante 4% a la división Bacillariophyta.

Además de que en dicha lista las especies se encuentran arregladas por 1) División 2) orden 3) familia siguiendo el orden que mantiene Bourrelly en sus tres libros.

2) En segundo término se presentan las descripciones de las especies mencionadas en la lista anterior considerando los siguientes puntos: Nombre científico, autoridad, descripción de cada especie propiamente dicha que consiste en general de nivel de organización, color, características particulares, dimensiones, etc., las especies con que se hayan asociadas, habitat en donde se encontraban los ejemplares, habitat que se reporta para ellos en la bibliografía, distribución mundial, distribución en México, problemas taxonómicos, referencia de herbario y bibliografía. Considerando que las especies que no fueron identificadas, carecerán de datos como son distribución y hábitat reportado en la bibliografía, para el caso de otras especies que no han sido reportadas en México se pondrá la indicación respectiva así como hay especies que presentan grandes problemas taxonómicos y otras que no los presentan.

Los problemas de índole técnico serán analizados posteriormente.

3) Láminas y dibujos.

Aquí se presentarán los dibujos de los ejemplares encontrados con su respectivo pie de página y escala.

4) Cuadros comparativos.

Aquí se presentan de manera comparativa los datos correspondientes a los distintos puntos de colecta. Los renglones muestran las especies en común para puntos de colecta semejantes, esto es, la constancia de las especies en distintos puntos de colecta (espacios) para un mismo tiempo, por ejemplo octubre de 1983 y las columnas muestran las diferencias entre estos puntos, esto es, lo que nosotros consideramos como asociaciones, las cuales, debido a su composición algal equivalen a microambientes distintos aunque hayan sido colectadas en condiciones semejantes, considerándose también la

proporción en la que se encontró cada especie en cada microambiente. Además se analizan los mismos puntos de colecta tanto para época de lluvias (octubre de 1983) como para época de secas (abril de 1984) para establecer relaciones de tipo temporal para los mismo espacios y para espacios diferentes.

5) Datos de los puntos de colecta.

En esta parte se reportan las características por punto de colecta con las observaciones de campo y los parámetros fisicoquímicos como son temperatura y pH; también se registró la salinidad para diferentes puntos de colecta la cual fue de cero para todos los casos registrados.

IV.2 Lista de especies encontradas en la presa Pte. Miguel Alemán correspondiente a la época de lluvias (octubre de 1983) y época de secas (abril de 1984).

División Chlorophyta

Orden Volvocales

Familia Volvocaceae

Pandorina morum

Orden Chlorococcales

Familia Oocystaceae

Chodatella sp.

Ankistrodesmus convolutus

Monoraphidium minutum

Familia Dictyosphaeriaceae

Botryococcus braunii

Dimorphococcus lunatus

Familia Scenedesmaceae

Coelastrum cambricum

Scenedesmus acuminatus

Scenedesmus acutiformis

Scenedesmus opoliensis

Scenedesmus serratus

Scenedesmus sp.

Familia Hydrodictyaceae

Pediastrum duplex var. *duplex*

Pediastrum obtusum

Pediastrum simplex var. *simplex*

Pediastrum tetras

Orden Oedogoniales

Familia Oedogoniaceae

Oedogonium sp. 1

Oedogonium sp. 2

Oedogonium sp. 3

Bulbochaete sp.

Orden Siphonocladales

Familia Cladophoraceae

Rhizoclonium sp. 1

Rhizoclonium sp. 2

Orden Zygnematales

Familia Zygnemataceae

Spirogyra sp. 1*Spirogyra* sp. 2*Spirogyra* sp. 3*Spirogyra* sp. 4*Spirogyra* sp. 5

Familia Desmidiaceae

*Closterium jenneri**Closterium moniliferum**Closterium parvulum**Closterium rostratum**Pleurotaenium trabecula**Euastrum insulare**Micrasterias decemdentata**Cosmarium amoenum**Cosmarium botrytis**Cosmarium candianum**Cosmarium granatum**Cosmarium intermedium**Cosmarium* sp. 1*Cosmarium* sp. 2*Arthrodesmus convergens**Staurastrum alternans**Staurastrum ophiura**Staurastrum paradoxum**Staurastrum tetracerum**Onychonema filiforme**Onychonema laeve*

División Cyanophyta

Orden Chroococcales

Familia Chroococcaceae

*Glaucocystis nostochinearum**Merismopedia punctata**Merismopedia tenuissima**Microcystis aeruginosa**Coelosphaerium kuetzingianum*

Gomphosphaeria aponina

Orden Pleurocapsales

Familia Chroococcidiaceae

Chroococcopsis sp.

Orden Chamaesiphonales

Familia Clastidiaceae=Dermocarpaceae

Stichosiphon sp.

Orden Nostocales

Familia Scytonemataceae

Scytonema cincinnatiatum

Plectonema radiosum

Familia Microchaetaceae

Microchaete tenera

Familia Rivulariaceae

Homoeothrix sp.

Calothrix viguieri

Calothrix sp. 1

Calothrix sp. 2

Calothrix sp. 3

Rivularia sp.

Gloeotrichia pisum

Familia Nostocaceae

Anabaena sp. 1

Anabaena sp. 2

Anabaenopsis raciborskii

Nostoc sp. 1

Nostoc sp. 2

Orden Oscillatoriales

Familia Oscillatoriaceae

Oscillatoria amphigranulata

Oscillatoria annae

Oscillatoria curviceps

Oscillatoria decolorata

Oscillatoria lacustris

Oscillatoria nigroviridis

Oscillatoria ornata

Oscillatoria princeps

Oscillatoria prolifica

- Oscillatoria proteus*
- Oscillatoria* sp. 1
- Oscillatoria* sp. 2
- Oscillatoria* sp. 3
- Oscillatoria* sp. 4
- Isocystis* sp.
- Lyngbya limnetica*
- Lyngbya mesotricha*
- Lyngbya stagnina*
- Lyngbya taylorii*
- Lyngbya* sp. 1
- Lyngbya* sp. 2
- Lyngbya* sp. 3
- Schizothrix t. elephoroides*
- Schizothrix* sp. 1
- Schizothrix* sp. 2

División Pirrhophyta

Orden Peridinales

Familia Peridiniaceae

Peridinium sp.

Familia Ceratiaceae

Ceratium hirundinella

División Euglenophyta

Orden Euglenales

Phacus sp.

División Bacillariophyta=Diatomophyta

Orden Diatomales

Familia Diatomaceae=Frugilariaceae

Fragilaria tenuicollis var. *intermedia*

Fragilaria sp.

Synedra ulna

Orden Naviculales

Familia Naviculaceae=Biraphideae

Gyrosigma sp.

IV.3 Descripciones.

Pandorina Bory

Colonia globosa o elipsoidal de pequeña talla, raramente agrupando 8-16-32 células iguales biflageladas; células globosas o piriformes comprimidas entre sí; cloroplasto parietal en forma de copa con uno o varios pirenooides; con dos vacuolas contráctiles y un estigma.

Existen 3 o 4 especies o variedades que se distinguen entre sí por la forma de las células y el número de pirenooides.

Células de 15 a 17 micras de longitud, a veces el cloroplasto está finamente estriado.

Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Pandorina morum (Muell.) Bory

Colonia esférica, a veces un poco ovalada, de color verde botella, con 8-12 células esféricas o piriformes, envueltas por una vaina hialina, las células se encuentran muy apretadas al interior de la colonia. Diámetro de la colonia de 20.41-28 μ ; diámetro de las células 6-7 μ . VER FIGURA 1

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Boryococcus braunii*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaena* sp., *Closterium* sp. 1, *Onychonema filiforme*, *Microsterias decemdentata*, *Oedogonium* sp. 3, *Oscillatoria proteus*, *Cosmarium granatum*, *Cosmarium amoenum*, *Merismopedis tenuissima*, *Staurastrum tetracerum*.

Habitat en que se encuentra: Plancton de orilla.

Habitat reportado en la bibliografía: Común en el plancton de aguas duras y aguas suaves, en lagos, pero más frecuentemente en aguas someras, especialmente ricas en materia nitrogenada.

Distribución mundial: América del sur, Europa, India, Nueva Zelanda y U. S. A.

Distribución en México: Valle de México (Sámano y Skoloff, 1931), Texcoco (Ancona, 1933), Valle de Mezquital (Skoloff y Ancona, 1937), Estado de México (Margain, 1979), Xochimilco (Flores, 1980), Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: Se mostró problemático observar el cloroplasto, excepto en un par de células y aún en éstas no se podría afirmar que es en forma de copa, motivo por el cual se decidió seguir el resto de las características taxonómicas en los ejemplares observados para identificarlos a especie.

Referencia de herbario: Pap-823, Pap-830, Pap-836, Pap-1292, Pap-1300, Pap-1303.

Bibliografía: Smith, 1950; Precott, 1962; Bourrelly, 1972; Whitford, 1973; Margain, 1981.

Chodatella Lemmerman

Células solitarias, esféricas o elipsoidales, ornamentadas con un pequeño número de sedas o pelos polares o ecuatoriales, distribuidos de forma característica, espesos en la base, en forma de botón. Las células presentan un plasto parietal con un pirenoide.

Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Chodatella sp.

Alga unicelular, constituida por un soma elipsoidal o en forma de huso, de cuyos polos parten 4 sedas o pelos (a cada lado), posee un cloroplasto en forma de copa y un pirenoide. VER FIGURA 2

Se encuentra asociada a : *Fragildria tenuicollis* var. *intermedia*-----
Botryococcus braunii, *Cosmarium* sp.1, *Staurastrum alternans*, *Aithrodesmus convergens*,
Onychonema laeve, *Staurastrum paradoxum*, *Dimorphococcus lunatus*, *Spirogyra* sp.2 ,
Oscillatoria decolorata, *Bulbochaete* sp., *Oedogonium* sp.1, *Oedogonium* sp.2, -
Oscillatoria lacustris, *Staurastrum ophiura*, *Rivularia* sp.

Habitat en que se encontró: Perifiton.

Habitat reportado en la bibliografía: Lagos en general.

Distribución mundial: ----

Distribución en México: Valle de México (Smano, 1934).

Problemas taxonómicos: Bourrelly, 1972, reporta que en 1948 se hicieron dos monografías para el género *Chodatella*, el cual consta de 20 especies, una -- hecha por Ley y la otra por Fott. El primero muestra que el nombre del género *Lagerheimia* Chodat, 1895 contiene a las especies de *Chodatella* que poseen sedas bulbosas, las cuales al ser rechazadas por un hongo que lleva ese nombre, por eso les pusieron así; el segundo autor da un estudio muy completo del género *Chodatella* y lo divide en dos subgéneros: *Chodatella* y *Lagerheimia* según la forma de las sedas. Actualmente muchos autores hacen sinonimia genérica entre *Chodatella* Lemmermann y *Lagerheimia* (De Toni) Chodat.

Referencia de herbario: Pap-826.

Bibliografía: Prescott, 1962; Bourrelly 1972 .

Ankistrodesmus Corda

Células fusiformes o cilíndricas, alargadas, rectas o recurvadas, sigmoides con un cloroplasto parietal con o sin pirenoide; células siempre agrupadas, sin las puntas gradual o abruptamente terminadas en punta, unidas por una pequeña porción de mucus o toda la colonia envuelta por un mucílago; las colonias grandes se encuentran compuestas por colonias pequeñas de 2 a 4 células; membrana celular delgada y sin procesos, con o sin envoltura mucosa; mucus con o sin forma, algunas veces floboso, otras siguiendo el contorno de la colonia como una capa gruesa; núcleo en el centro de la célula. Reproducción por medio de división celular formando 2,4,8,16 autosporas.

Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Ankistrodesmus convolutus Corda

Ankistrodesmus = *Raphidium* Kutzing, 1845

Células solitarias, de color verde claro envueltas por una envoltura gelatinosa amorfa; las células son fusiformes, alargadas, en forma de agujones rectos o ligeramente curvados, poseen un cloroplasto con un solo pirenoide. Longitud de las células 30.8μ , ancho de las células 3.52μ . VER FIGURA 3.

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Cosmarium granatum*, *Scenedesmus serratus*, *Phacus* sp., *Scenedesmus* sp. 1, *Monoraphidium minutum*, *Pandorina morum*, *Scenedesmus dimorphus*, *Scenedesmus acutiformis*, -----
Staurastrum paradoxum, *Coelastrum cambricum*, *Gomphosphaeria aponina*, -----
Pediastrum duplex var. *duplex*, *Oscillatoria curviceps*, *Oscillatoria* sp. 3.

Habitat en donde se encontró: En una zona de transición entre el plancton y el bentos a los márgenes de la presa.

Habitat reportado en la bibliografía: -----

Distribución mundial: India, Islas Británicas, Michigan.

Distribución en México: nunca antes reportada.

Problemas taxonómicos: La longitud reportada por Prescott, 1962 para esta especie es de $15-25\mu$, lo cual varía con respecto a las medidas de nuestros ejemplares; el resto de las características coinciden. Por otra parte, se puede observar que esta especie se parece mucho al género *Hyaloraphidium* (Pascher s.f.)

Bourrelly, 1972; Korchikoff, 1954 opinan que este género se parece mucho a *Fusola* la diferencia esta en la presencia de un plasto gelatinizado. Bourrelly reporta al género *Fusola* *snov* como aberrante de *Ankistrodesmus*, desprovisto de plasto, pirenoide y almidón.

Referencia de herbario: Pap-1154.

Bibliografía: Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972; Whitford, 1973; Margain, 1981.

Monoraphidium Komarkova-Legnerova.

Células siempre solitarias, delgadas o anchamente fusiformes, algunas veces cilíndricas, varias veces más largas que anchas, angostándose hacia los extremos gradual o abruptamente, formando ápices punteados o redondeados. Células rectas o arqueadas, girando en espirales más o menos regulares sigmoides o lunadas; membrana lisa, delgada, sin procesos, sin capa mucosa. El protoplasma llena a la célula y se extiende hacia los polos. Cloroplasto parietal plano que cubre a toda la célula con o sin pirenoide; reproducción por medio de división celular simple produciendo 2-4-8-16 autosporas.

Prescott, 1962; Fott, 1972; Bourrelly, 1972; Margain, 1981.

Monoraphidium minutum (Nag.) Komarkova-Legnerova

Raphidium minutum Nageli 1849

R. convolutum (Corda) Rabenh. var. *minutum* (Nag.) Rabenh 1868

Selenastrum minutum (Nag.) Collins 1907

Ankistrodesmus convolutus Corda var. *obtusum* Printz 1915

Selenastrum minutum (Nag.) Collins f. *majus* Beck. Mannag. 1931

Ankistrodesmus minutissimus Kors. 1953

A. lunulatu Belcher et Swale 1962.

Células solitarias o agrupadas, sin una vaina gelatinosa que las envuelva, con arreglo irregular, células en forma de luna, isopolares, poseen un cloroplasto sin pirenoide. Diámetro de las células 3μ , longitud 10.28μ .

VER FIGURA 4

Se encuentra asociada a: *Scenedesmus serratus*, *Scenedesmus opoliensis*, *Closterium rostratum*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Pediastrum tetras*, *Gomphosphaeria aponina*, *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, ----- *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Phacus* sp., *Cosmarium granatum*, *Scenedesmus* sp., *Oedogonium* sp. 1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Oscillatoria amphigranulata*, *Oscillatoria* sp. 1., *Oscillatoria* sp. 2., ----- *Gyrosigma* sp., *Peridinium* sp., *Pleuroaenium trabecula*, *Oscillatoria princeps*, *Cosmarium amoenum*, *Oscillatoria rpolificq*, *Microcystis aeruginosa*, ----- *Cosmarium botrytis*, *Coelastrum cambricum*, *Euastrum insulare*, *Oscillatoria annae*, *Isocystis* sp., *Botryococcus braunii*, *Anabaena* sp. 1, *Cosmarium intermedium*.

Habitat en donde se encontró: En una zona de transición entre plancton y bentos en los margenes de la presa, plancton en general.

Habitat reportado en la bibliografía: Plancton de lagos eutróficos.

Distribución mundial: Europa, Burma, Japón, Norteamérica y Sudáfrica.

Distribución en México: Edo. de México (Margain, 1979); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: (Prescott, 1962) reporta para esta especie una longitud de 7--9 μ y (Margain, 1981) menciona un rango que va de 6.3-13-17 μ de longitud. Al respecto se puede observar que la diferencia de nuestras mediadas a la dadas por Prescott difieren un poco y que con respecto a las reportadas por Margain no presentan mayor problema.

Por otro lado (Bourrelly, 1972) trabajó este género en la parte final de uno de sus libros en donde discute la problemática entre los géneros y especies afines, separándolos en función de si presentan o no una matriz gelatinosa, por la agrupación de las células y por el desarrollo de las autosporas. Aunque muchos autores los consideren en sinonimia, para Bourrelly corresponden a géneros diferentes.

Referencia de herbario: Pap-1148, Pap-1154, Pap-1163, Pap-1164.

Bibliografía: Prescott, 1962; Fott, 1969; Bourrelly, 1972; Margain, 1981.

Botryococcus Kützing

Células ovoides, con su base cónica redondeada dentro de una vaina y dentro de un tubo gelatinoso corto; la parte superior de la célula está redondeada por un halo gelatinoso y la membrana se puede fraccionar en dos partes iguales: una, la base cónica, y la otra, un casco sobre la aereola mucosa; las células están reunidas en grupos de 4 y muchos grupos se unen por tractos gelatinosos irregulares perforados, a menudo de color rojo, debido a una fuerte concentración de caroteno producido por las células y excretado así a los tractos gelatinosos. Con un cloroplasto parietal único, pequeño, definitivamente teñible; división celular por autosporulación.

Tiffany y Britton, 1952; Prescott, 1962; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Margain, 1981.

Botryococcus braunii Kützing

Thallosesmium wallichianum Turner 1892

Ineffigiata neglecta W. et G. S. West 1897

Colonia de vida libre, botrioidal, sin una envoltura gelatinosa evidente, pero encerrada en una membrana hialina con proyecciones; color que va de verde a casi rojo, predominando el color anaranjado en las colonias; las colonias a menudo se hayan reunidas para formar agregados por medio de largas y delicadas proyecciones mucilaginosas; las células son ovoides o elipsoidales arregladas radialmente en la periferia de la colonia; cloroplasto único, parietal en forma de copa con un pirenoide. Células de 5.5-6 μ de ancho y 7.5 μ de longitud. VER FIGURAS 5 y 6

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaena* sp. 1, *Anabaena* sp. 2, *Closterium* sp. 1, *Micrasterias decemdentata*, *Onychonema filiforme*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Pandorina morum*, -----
Merismopedia punctata, *Oedogonium* sp. 1, *Oedogonium* sp. 2, *Cosmarium intermedium*,
Oscillatoria sp. 2, *Oscillatoria* sp. 3, *Oscillatoria* sp. 4, *Closterium parvulum*,
Closterium jemneri, *Coelastrum cambricum*, *Monoraphidium minutum*, -----
Gomphosphaeria aponina, *Oscillatoria proteus*, *Oscillatoria amphigranulata*, -----
Coelosphaerium kuetzingianum, *Cosmarium amoenum*, *Cosmarium granatum*, -----

Oscillatoria decolorata, *Staurastrum paradoxum*, *Staurastrum tetracerum*, -----
Cosmarium sp.1, *Merismopedia tenuissima*, *Arthrodesmus convergens*, *Onychonema laeve*,
Dimorphococcus lunatus, *Spirogyra* sp.1, *Spirogyra* sp.2, *Bulbochaete* sp., =-----
Oscillatoria lacustris, *Staurastrum ophiura*, *Rivularia* sp., *Chodatella* sp.

Habitat en donde se encontró: Plancton de aguas con poco movimiento.

Habitat reportado en la bibliografía: Forma florecimientos en aguas semi-duras.

Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en México: Xochiltepec, Puebla (Rioja, 1942); Estado de México (Margain, 1979); Xochimilco, D.F. (Flores, 1980); Presa Pte. Alemán, Oaxaca----- (Delgadillo, 1980); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: Resulta un tanto problemático el poder observar las proyecciones de la membrana que cubren las células, para lo cual se recomienda coleccionar muchos ejemplares para su observación, ya que solo en algunos se observa con claridad.

Referencia de herbario: Pap-821, Pap-822, Pap-823, Pap-824, Pap-826, Pap-828, --- Pap-830, Pap-831, Pap-834, Pap-835, Pap-836, Pap-837, Pap-839, Pap-1163, Pap-1270, - Pap-1272, Pap-1291, Pap-1300, Pap-1302, Pap-1303.

Bibliografía: Tiffany y Briton, 1952; Prescott, 1962; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Dimorphococcus A. Braun

Células reniformes o cordiformes, siempre agrupadas en 4 células, envueltas en una aereola gelatinosa y flotando libremente, las 4 células constituyen una colonia plana o con dos células exteriores diferentes de las interiores; cada célula posee un plasto parietal con un pirenoide.

Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Dimorphococcus lunatus A. Braun

Colonias compuestas por células arriñonadas, dispuestas en paquetes (generalmente de 4 células) unidos entre sí por tractos gelatinosos. Se encuentran flotando libremente. VER FIGURA 7.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Botryococcus braunii*, *Cosmarium* sp. 1, *Staurastrum alternans*, *Arthrodesmus convergens*, *Onychonema laeve*, *Staurastrum paradoxum*, *Oscillatoria decolorata*, *Spirogyra* sp. 2, *Oscillatoria lacustris*, *Staurastrum ophiura*, *Rivularia* sp., *Chodatella* sp.

Habitat en donde se encontró: Perifiton.

Habitat reportado en la bibliografía: Se encuentra en aguas ácidas.

Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en México: Presa Pte. Alemán, Oaxaca (Delgadillo, 1980).

Problemas taxonómicos: Las células poseen un cloroplasto el cual no se puede distinguir axial o parietal, dado que los pocos ejemplares que había se encontraban maltraídos por el formol.

Referencia de herbario: Pap-826.

Bibliografía: Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980.

Coelastrum Nägeli

Colonias esféricas, huecas de 4,8,16,32,etc. células de formas diversas; un cierto número de apéndices más o menos largos reúnen a las células entre sí; estas células son esféricas, ovoides, tetraédricas y a veces ornamentadas con berrugas o espinas; cloroplasto en forma de copa con un pirenoide; la división celular se hace por medio de autoesporulación y cada célula origina un pequeño cenobio hijo, ciertas especies pueden retener los cenobios hijos durante largo tiempo, unidos por los restos membranosos de la célula materna.

Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Coelastrum cambricum Archer

Coelastrum pulchrum Schmidle 1892

Colonias esféricas, comúnmente con 32 células; las células son poligonales ligeramente esféricas con proyecciones cortas bien visibles (4 a 6), planas, truncadas; a veces se observan pequeños espacios intercelulares. Diámetro de las células . . . 14.02-19.2 μ . Diámetro de la colonia 72.16 μ . VER FIGURA 8.

Se encuentra asociada a: *Closterium jenneri*, *Monoraphidium minutum*, ----
Gomphosphaeria aponina, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Oedogonium* sp. 1,
Pleurotaenium trabecula, *Scenedesmus serratus*, *Anabaenopsis raciborskii*, ----
Botryococcus braunii, *Peridinium* sp., *Pediastrum simplex* var. *simplex* ----
Anabaena sp. 1, *Cosmarium intermedium*, *Oscillatoria* sp. 2, *Oscillatoria* sp. 3, ----
Closterium parvulum, *Merismopedia punctata*, *Scenedesmus opoliensis*, *Scenedesmus* sp. 1,
Microcystis aeruginosa, *Monoraphidium minutum*, *Cosmarium botrytis*, ----
Oscillatoria annae, *Euastrum insulare*, *Scenedesmus* sp. 1, *Pediastrum tetras*, ----
Scenedesmus dimorphus, *Scenedesmus acutiformis*, *Isocystis* sp. *Phacus* sp.,
Oscillatoria curviceps, *Staurastrum paradoxum*, *Ankistrodesmus convolutus*, ----
Pediastrum duplex: *duplex*, *Glaucozystis nostochinearum*.

Habitat en donde se encontró: en una zona de transición entre el lantón y el bentos en los márgenes de la presa, plancton en general.

Habitat reportado en la bibliografía: Charcos, sanjas, lagos.

Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en México: Presa Pte. Miguel Alemán, Oax. (Delgadillo, 1980).

Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: Las medidas, al parecer, coinciden con las citadas por Prescott, 1962; pero según Margain, 1981 menciona para sus ejemplares un diámetro celular de 6-12 μ y un diámetro de la colonia de 70 μ (más pequeños que los que nosotros encontramos). Además, en nuestros ejemplares no se observan bien los espacios intercelulares, probablemente por el tipo de fijador empleado (formol).

Referencia de herbario: Pap-1154, Pap-1163, Pap-1164.

Bibliografía: Smith, 1950; Prescott, 1962; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Scenedesmus Meyen

Células elipsoidales o fusiformes, agrupadas en conjuntos de 4-8 en series lineales, para formar un cenobio plano; células dispuestas lado con lado, sus ejes mayores paralelos; los cenobios de 8 células estan constituidos por dos hileras alternas de 4 células; la membrana es lisa o con berrugas; los polos de las células estan a veces arreglados con espinas o prolongaciones más o menos largas; cloroplasto parietal con un pirenoide visible en cada célula; multiplicación por autoesporulación; cada célula da origen al cenobio completo.

La sistemática del género se basa en: La forma de la células, sus dimensiones, la forma del cenobio, la ornamentación de la membrana (berrugas, puntuaciones, pelos, espinas, etc.).

Smith, 1950; Uherkovich, 1966; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Margain, 1981.

- Scenedesmus acuminatus* (Lag.) Chodat
- Selenastrum acuminatum* Lagerheim 1982
- Selenastrus acuminatus* Lagerheim 1933
- Scenedesmus obliquus* var. *acuminatus* Playfair 1912
- Scenedesmus falcatus* Chodat 1849

Cenobio constituido por 4 células fusiformes, con puntas agudas; las células exteriores tienen forma de luna cóncavas y las interiores forman láminas planas con los extremos terminados en puntas o agujas; la pared celular es lisa sin dientes ni espinas. Células de 3.64μ de ancho y 17.72μ de longitud. VER FIGURA 9.

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Cosmarium granatum*, *Scenedesmus serratus*, *Phacus* sp. *Scenedesmus* sp. 1, *Monoraphidium minutum*, ----- *Pleurotaenium trabecula*, *Pandorina morum*, *Scenedesmus dimorphus*, *Oscillatoria* sp. 3, *Scenedesmus acuiiformis*, *Staurastrum paradoxum*, *Coelastrum cambricum*, ----- *Ankistrodesmus convolutus*, *Pediastrum duplex* var. *duplex*, *Oscillatoria curviceps*, *Gomphosphaeria aponina*.

Habitat en donde se encontró: En una zona de transición entre el plancton y el bentos en los margenes de la presa.

Habitat reportado en la bibliografía: Común en tanque, lagos y charcos.

Distribución mundial : Cosmopolita

Distribución en México: Valle de México (Sámano y Sokoloff, 1931); Texcoco, Edo. de México (Ancona, 1933); Valle de México (Sámano, 1934); ----- Edo. de México (Margain, 1979); presa Pte. Miguel Alemán (Delgadillo, 1980), Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: Al parecer coincide con las características *Scenedesmus dimorphus*, por lo que se propone hacer una revisión de ambos géneros de manera simultánea.

Referencia de herbario: Pap-1154.

Bibliografía: Smith, 1950; Uherkovich, 1966, Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981

Scenedesmus acutiformis Schroeder

Scenedesmus hystrix var. *acutiformis* Chodat 1902

Scenedesmus hystrix f. *acutiformis* Volk 1905

Scenedesmus hystrix f. *acutiformis* Cohaerens Selk 1907

Cenobio de 4 células, globosas, ligeramente fusiformes, arregladas en serie lineal; la pared celular es lisa, las células interiores poseen un puente longitudinal, lateral, que se extiende de polo a polo de la célula; las células de los extremos poseen dos puentes; los polos de las células son ligeramente agudos y no presentan ni dientes ni espinas, aunque a veces presentan una ligera papila. Células de 5.28μ de ancho y 12.8μ de largo. VER FIGURA 10

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum* -----
Closterium jenneri, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Cosmarium granatum*
Scenedesmus serratus, *Phacus* sp., *Scenedesmus* sp., *Monoraphidium minutum*, -----
Pleurotaenium trabecula, *Pandorina morum*, *Scenedesmus dimorphus*, -----
Scenedesmus acuminatus, *Staurastrum paradoxum*, *Coelastrum cambricum*, -----
Ankistrodesmus convolutus, *Gomphosphaeria aponina*, *Oscillatoria curviceps*, -----
Pediastrum duplex var. *duplex*, *Oscillatoria* sp. 3.

Habitat en donde se encontró: zona de transición entre el plancton y el bentos en los márgenes de la presa.

Habitat reportado en la bibliografía: En aguas ácidas, rara en tanques y charcos.

Distribución mundial: África, Australia, Ceylan, Europa, India, Japón, Java, Norteamérica, Siberia y Sudamérica.

Distribución en México: Lerma, Edo. de México (Mendoza, 1973); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: Pap-1154.

Bibliografía: Smith, 1950; Uherkovich, 1966; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Scenedesmus opoliensis Richter

Colonias usualmente de 4 células ovoides, unidas en línea lineal, las células centrales presentan en los extremos unas pequeñas papilas, las células externas presentan cada una, dos cuernos o espinas curvados hacia adentro (dando la impresión de mandíbulas); la pared es lisa, sin gránulos ni otro tipo de ornamentaciones. Ancho de las células $3.64-9.6\mu$ y longitud de $9.23-12.8\mu$.

VER FIGURA 11

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*-----
Closterium jenneri, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Cosmarium granatum*,
Phacus sp., *Scenedesmus* sp. *Monoraphidium minutum*, *Oedogonium* sp. 1, -----
Pediastrum simplex var. *simplex*, *Pediastrum tetras*, *Gyrosigma* sp., *Peridinium* sp.
Pleurotaenium trabecula, *Oscillatoria princeps*, *Cosmarium amoenum*, -----
Oscillatoria prolifica, *Pediastrum obtusum*.

Habitat en donde se encontró: En una zona de transición entre el plancton y el bentos en los márgenes de la presa y también se encontró formando parte del perifito.

Habitat reportado en la bibliografía:-----

Distribución mundial: Africa, Ceylan, Europa, India, Japón, Java, Siberia y U.S.A.

Distribución en México: Valle de México (Sámano, 1934); presa Pte. Miguel Alemán, Oax. (Delgadillo, 1980).

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-1148, Pap-1164, Pap-1296.

Bibliografía: Smith, 1950; Uherkovich, 1966; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972- Delgadillo 1980, Margain, 1981.

Scenedesmus serratus (Corda) Bohlin

Colonias compuestas por dos o cuatro células ovoides; cada célula ---- posee hileras de pelos muy finos y cortos, arreglados longitudinalmente, además de poseer un mechón de pelos más largos en los extremos opuestos de cada célula. Cada célula posee un cloroplasto en forma de pequeña luna. Ancho de las células 2μ y largo 11.36μ sin contar la longitud de los mechones de pelos.

VER FIGURA 12

Se encuentra asociada a : *Monoraphidium minutum*, *Closterium rostratum*, -- *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Pediastrum tetras*, *Pleurotaenium trabecula*, ---- *Coelastrum cambricum*, *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri* *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Cosmarium granatum*, *Scenedesmus* sp.1, --- *Phacus* sp., *Oedogonium* sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Scenedesmus opoliensis*, -- *Oscillatoria amphigranulata*, *Oscillatoria* sp.1, *Gyrosigma* sp., *Peridinium* sp., - *Oscillatoria princeps*, *Cosmarium amœnum*, *Oscillatoria prolifica*, *Pandorina morum*.

Habitat en donde se encontró: Zona de transición entre el plancton y el bentos en los márgenes de la presa y plancton .

Habitat reportado en la bibliografía:-----

Distribución mundial: Azores, Europa, India, Norteamérica, Norte de Africa, Siberia, Sudáfrica .

Distribución en México : no reportada anteriormente.

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-1148, Pap-1154, Pap-1164.

Bibliografía: Smith, 1950, Uherkovich, 1966; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980, Margain, 1981.

Scenedesmus sp.

Scenedesmus sp.

Colonia compuesta por dos células, unidas a lo ancho, por la región media; la parte externa de cada célula posee dos cuernos o espinas curvados hacia adentro (a manera de mandíbula); la pared celular es lisa. Ancho de cada célula 3.6μ y largo 9μ . VER FIGURA 13

Se encuentra asociada a : *Monoraphidium minutum*, *Closterium rostratum*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Pediastrum tetrasrotaenium trabecula*, ----- *Mersmopedia punctata*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Cosmarium granatum*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Scenedesmus* sp. 1, *Phacus* sp. ----- *Oedogonium* sp. 1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Scenedesmus opoliensis*, *Peridinium* sp., *Oscillatoria amphigranulata*, *Oscillatoria* sp. 1, *Gyrosigma* sp., *Cosmarium amoenum*, *Oscillatoria princeps*, *Oscillatoria prolifica*, *Pandorina morum*, *Oscillatoria* sp. 3.

Habitat en donde se encontró: zona de transición en donde el plancton se confunde con el bentos en los margenes de la presa.

Problemas taxonómicos: No se encontró una descripción que coincidiera perfectamente; Al parecer esto es resultado de una variación de *Scenedesmus opoliensis* ya que se encontraba en la misma muestra y es muy semejante a ella.

Referencia de herbario: Pap-1148, Pap-1154.

Bibliografía: Smith, 1950; Uherkovich, 1966; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Pediastrum Meyen

Cenobios planos, circulares, continuos o perforados con 4-8-16-32- hasta 128 células de formas variadas; siendo las exteriores diferentes de las interiores; las exteriores presentan de 1 a 4 cuernos a diferencia de las interiores que no los presentan; cada célula presenta un cloroplasto parietal con un pirenoide evidente; la membrana es lisa u ornamentada de diversas maneras (verrugas, poros, etc.). Las células adultas son multinucleadas; cada célula produce un cierto número de zoosporas biflageladas que son liberadas al exterior y nadan un cierto tiempo, y se vuelven a agrupar para formar el cenobio plano.

Los caracteres taxonómicos importantes para la determinación de las especies son: La forma de las células internas y externas, el número de proyecciones en las células periféricas, presencia o no de protuberancias y ornamentaciones de la membrana.

Smith, 1950; Prescott, 1962; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972.

Pediastrum duplex var. *duplex* (Meyen) Parra-Barrientos

Colonia de 32 células, con pequeñas perforaciones lenticulares entre éstas; las células interiores son cuadradas-angulares sin tener contacto en la parte central de las paredes laterales; lado interior de las células marginales cóncavas, el lado externo de cada célula forma dos procesos cortos y truncados. VER FIGURA 14

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Phacus* sp. -----
Cosmarium granatum, *Scenedesmus serratus*, *Scenedesmus* sp., *Monoraphidium minutum*
Pleurotaenium trabecula, *Pandorina morum*, *Scenedesmus dimorphus*, *Oscillatoria* sp. 3
Scenedesmus acutiformis, *Staurastrum paradoxum*, *Coelastrum cambricum*.

Habitat en donde se encontró: en una zona de transición entre plancton y bentos en los márgenes de la presa .

Habitat reportado en la bibliografía: Común en todo tipo de ambientes.

Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en México: Valle de México (Sámano, 1934) Lago de Pátzcuaro (De Buen, 1944); Edo. de México (Margain, 1979); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: La sistemática de esta especie es discutida, existe una monografía hecha por Bigeard, 1934, pero es considerada mala por algunos autores como Bourrelly, 1972.

Referencia de herbario: Pap-1154.

Bibliografía: Smith, 1950; Prescott, 1962; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Pediastrum obtusum Lucks

Cenobio constituido por 8 células, 7 marginales y 1 interna; la célula interna tiene forma de herradura y parece no tener contacto con las células externas más de que en algunos puntos; la parte interna de las células exteriores es plana y la externa está formada por dos prolongaciones bifurcadas, quedando 2 procesos grandes y 4 pequeños por célula. VER FIGURA 1 5

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, --
Closterium jenneri, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Phacus* sp., -----
Scenedesmus serratus, *Cosmarium granatum*, *Scenedesmus* sp., *Oedogonium* sp. 1, --
Monoraphidium minutum, *Anabaenopsis raciborskii*, *Scenedesmus opoliensis*, ---

Habitat en donde se encontró: En una zona de transición entre el plancton y el bentos en los margenes de la presa.

Habitat reportado en la bibliografía: lagos

Distribución mundial: U.S.A.

Distribución en México: no reportada anteriormente.

Problemas taxonómicos: ----

Referencia de herbario: Pap-1148.

Bibliografía: Smith, 1950; Prescott, 1962; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Pediastrum simplex var. *simplex* (Meyen) Parra-Barrientos,

Pediastrum simplex var. *clathratum* (Schroder) G.S. West 1907

Monactinus duodenarius Baley 1955

Monacticus octonarius Baley 1955

Colonias circulares-ovales compuestas por 4, 8, 16, 32 o más células, lado interior de las células esférico casi recto, el lado exterior de las células marginales transformado en un proceso gradualmente puntiagudo con lados cóncavos; células interiores poligonales, en contacto unas con otras y con perforaciones ocasionalmente, pequeñas y escasas; pared celular lisa, --- punteada o granulada. VER FIGURAS 16 a 21

Se encuentran asociadas a : *Anabaenopsis racibirskii*, *Botryococcus braunii*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena* sp.1, *Oedogonium* sp.1, ----- *Closterium parvulum*, *Closterium jennerilastrum cambricum*, *Merismopedia punctata*, *Monoraphidium minutu*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Scenedesmus opoliensis*, *Pleurotaenium trabecula*, *Pediastrum tetras*, *Scenedesms serratus*, *Phacus* sp.-- *Closterium rostratum*, *Ceratium hirundinella*, *Pandorina morum*, *Anabaena* sp.2, *Cosmarium intermedium*, *Oscillatoria* sp.1, *Oscillatoria* sp.2, *Cosmarium* sp.1.

Habitat en donde se encontró: zona de transición entre el plancton y bentos en los márgenes de la presa y plancton en general.

Habitat reportado en la bibliografía: en todo tipo de ambientes.

Distribución mundial : Cosmopolita.

Distribución en México : Valle de México (Sámano, 1934); Edo. de México (, 1979); presa Pte. Miguel Aleman, Oax. (Delgadillo, 1980); Cuenca del Pánuco --- (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos. Ibid. *Pediastrum duplex*.

Referencia de herbario: Pap-835, Pap-1148, Pap-1163, Pap-1164, Pap-1281.

Bibliografía: Smith, 1950; Prescott, 1962; Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Pediastrum tetras (Ehrenberg) Ralfs

Colonias cuadrangulares u ovadas compuestas por 4 células, sin espacios intercelulares; células marginales divididas en dos lóbulos por una incisión lineal profunda sobre el lado exterior, alcanzando la mitad de las células; cada lóbulo está ligeramente truncado, ligeramente emarginado o dividido en dos lóbulos. VER FIGURA 2 2.

Se encuentra asociada a : *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*-----
Pleurotaenium trabecula, *Scenedesmus ~~retortus~~*, *Closterium rostratum*, -----
Closterium parvulum, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Anabaenopsis raciborskii*
Peridinium sp., *Oedogonium* sp.1, *Scenedesmus opoliensis*, *Microcystis aeruginosa*
Monoraphidium minutum, *Cosmarium botrytis*, *Coelastrum cambricum*, -----
Euastrum insulare, *Oscillatoria annae*, *Gomphosphaeria aponina*, *Isocystis* sp.,
Schizothrix sp., *Cosmarium* sp.1, *Pediastrum obtusum*, *Spirogyra* sp.5.-----

Habitat en donde se encontró: Epiliton.

Habitat reportado en la bibliografía: En charcos, aguas corrientes.

Distribución mundial: Cosmopolita:

Distribución en México Oaxaca, Oax. (Hoffmann y Sámano, 1938 a); Xochiltepec, Puebla (Rioja, 1942); Lerma, Edo. de México (Rioja y Herrera, 1951); Edo. de México (Margain, 1979); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-1148, Pap-1164, Pap-1304.

Bibliografía: Smith, 1950, Prescott, 1962, Philipose, 1967; Bourrelly, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Oedogonium Link

Filamentos uniseriados simples, fijos en su base; la forma de la célula basal varía de acuerdo a las especies; tienen a menudo una forma cónica a veces hemisféricas o globulosas; las células del filamento son comunmente cilíndricas o en forma de troncos cónicos, algunas especies tienen un margen ondulado y presentan un contorno hexagonal. El género comprende cerca de 400 especies donde los caracteres fundamentales son los siguientes: La forma de las células (cilíndricas, onduladas, hexagonales), la forma del ápice del filamento (redondeado, con pelo o curvado), el modo de reproducción (macrandros, monoicos o dioicos; nanandricos, ginandrospóricos o idiandrospóricos), el lugar y la forma del oogonio y si tiene poro, estructura y ornamentación de la oospora; célula superior del oogonio normal o curvada; diámetro del filamento, de los oogonios de las oosporas, de los filamentos masculinos; forma del oogonio (esférico o elíptico, con margen liso o provisto de prolongaciones laterales); forma del nanandro.

Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Oedogonium sp .1

Filamentos uniseriados no ramificados; células cercanas a la célula basal de aproximadamente tres veces más largas con respecto al ancho, éstas se van haciendo más delgadas hacia el ápice y más largas; cada célula posee un clooplasto parietal reticulado. Se observa una célula basal bien diferenciada más globosa que las del resto del filamento. Célula basal: Ancho 19.24μ , largo 80.46μ . Ancho de la célula inmediata a la basal 13.78μ y largo de 75.92μ , y como ya se mencionó las demás células son mucho más angostas y largas.

VER FIGURA 23

Esta asociada a: *Anabaenopsis naciborskii*, *Peridinium* sp., -----
Microcystis aeruginosa, *Botryococcus braunii*, *Ceratium hirundinella*, -----
Anabaena sp'1, *Pandorina morum*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Synedra ulna*,
Fragilaria tenuicollis var. *intermedia*, *Gyrosigma* sp., *Rhizoclonium* sp., -----
Monoraphidium minutum, *Cosmarium botrytism*, *Coelastrum cambricum*, *Isocystis* sp.,
Euastrum insulare, *Oscillatoria annae*, *Gomphosphaeria aponina*, *Pediastrum tetras*,

Scenedesmus serratus, *Isocystis* sp., *Closterium rostratum*, *Lyngbya mesotricha*,
Lyngbya limnetica, *Lyngbya stagnina*, *Cosmarium* sp. 2, *Oscillatoria* sp. 4, -----
Pediastrum simplex var. *simplex*, *Closterium parvulum*, *Synedra ulna*, -----
Rivularia sp., *Staurastrum alternans*, *Arthrodesmus convergens*, *Onychonema laeve*,
Staurastrum paradoxum, *Dimorphococcus lunatus*..

Habitat en donde se encontró: Epifítico .

Problemas taxonómicos: Las características más importantes para poder identificar los ejemplares a especie, están basadas en las estructuras reproductoras y considerando que nuestros ejemplares carecen de algunas de ellas (oogonios principalmente) no se pudieron identificar. además como en los filamentos se observaron diferencias en el tamaño y un poco en la forma, se llegó a considerar que eran tres especies distintas.

Referencia de herbario: Pap-826, Pap-835, Pap-1148, Pap-1164, Pap-1277, Pap-1279, Pap-1281, Pap-1296.

Oedogonium sp. 2

Filamentos uniseriados, sin ramificaciones, con células de aproximadamente dos veces el largo con respecto al ancho, esta relación se mantiene de manera más o menos constante; Cloroplasto reticulado con numerosos pirenoides; poseen un gran núcleo parietal por célula; se observan macrandros en algunos filamentos. Ancho de las células 74.88μ , longitud 110.4μ , longitud de la zona de macrandros 22.24μ . VER FIGURAS 24 y 25.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Fragilaria sp., *Bulbochaete* sp., *Oscillatoria* sp 1, *Spirogyra* sp. 1, ---
Schizothrix sp. 2, *Anabaenopsis raciborskii*, *Merismopedia punctata*, *Chodatella* sp.,
Oedogonium sp. 3, *Oscillatoria* sp. 2, *Oscillatoria nigroviridis*, *Cosmarium* sp. 1,
Oscillatoria proteus, *Euastrum insulare*, *Miscrocystis aeruginosa*, *Oedogonium* sp. 1,
Botryococcus braunii, *Staurastrum alternans*, *Staurastrum paradoxum*, -----
Arthrodesmus convergens, *Onychonema laeve*, *Dimorphococcus lunatus*, -----
Oscillatoria decolorata, *Spirogyra* sp. 2, *Bulbochaete* sp., *Oscillatoria lacustris*,
Staurastrum ophiura, *Chodatella* sp.

Habitat en donde se encontró: Epifítico.

Problemas taxonómicos: Ibid *Oedogonium* sp.1.

Referencia de herbario: Pap-825, Pap-826.

Oedogonium sp. 3

Filamentos uniseriados sin ramificaciones; células más largas que anchas, aproximadamente 2.5 veces; cloroplasto reticulado con numerosos pirenoides; presencia de macrandros y nanandros; carece de oogonios; especie monoica (se encuentran los nanandros en distintos filamentos que los que poseen macrandros). Ancho de las células 24-29.37 μ , longitud de las células 62.4-62.64 μ .

VER FIGURAS 26 a 31

Se encuentra asociada a: ~~Anabaena~~ *raciborskii*, *Ceratium hirundinella*, *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Peridinium* sp.1, *Botryococcus braunii*, *Anabaena* sp.1, *Closterium* sp.1, *Microsterias decemdentata*, *Onychonema filiforme*, *Pandorina morum*, *Fragilaria* sp., *Bulbochaete* sp., ----- *Oscillatoria* sp.1, *Spirogyra* sp.1, *Schizothrix* sp. 2, *Merismopedia punctata*, *Oedogonium* sp.2, *Oscillatoria* sp.2, *Oscillatoria nigroviridis*, *Cosmarium* sp.1, - *Euastrum insulare*.

Habitat en donde se encontró: Epifítico.

Problemas taxonómicos: Ibid *Oedogonium* sp.1

Referencia de herbario: Pap-825, Pap-826, Pap-830.

Bibliografía: Smith, 1950; Tiffany y Briton, 1952; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Bulbochaete Agardh

Talos ramificados erectos, parten de una célula basal, disco adhesivo o célula rizoidal; células cilíndricas ovaladas con un largo pelo con base bulbosa; cloroplasto parietal en forma de red, denso o esparcido cubriendo casi todas las paredes laterales; órganos reproductivos femeninos (oogonios) ovoides, oblongos, globosos o inflados, formados por dos divisiones de una célula vegetativa encima; en algunas especies el oogonio es sésil y lateral, todos los casos con rayas transversales localizadas en la parte media del -oogonio, producidas por la división celular; células masculinas rectangulares transformadas a partir de las células vegetativas del filamento masculino, o en filamentos enanos que crecen epifíticamente sobre la planta femenina desarrollándose a partir de esporas especiales (androsporas) producidas - en androsporangios que pueden ser idio o gynandrosporos; oosporas usualmente cubriendo todo el oogonio; la pared de la oospora gruesa y decorada con aereolas, manchas o reticuladas, pero lisas en algunas especies.

El hábito de la ramificación y el característico pelo bulbosos hacen a este género fácil de identificarlo; los caracteres que permiten separar son en gran parte los mismos para el género *Oedogonium*.

Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972; Margain, 1981.

Bulbochaete sp.

Talo fijo en la base; filamento uniseriado, ramificado; con pelos bulbosos en la base de las células; células globosas, con cloroplasto reticulado con numerosos pirenoides de gran tamaño. Ancho de las células 28.32μ , longitud -- de las células 24.16μ . VER FIGURA 32.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var *intermedia*, *Fragilaria* sp. *Oscillatoria* sp. 1; *Spirogyra* sp. 1, *Schizothrix* sp. 2, *Anabaenopsis raciborskii*, -- *Merismopedia punctata*, *Oedogonium* sp. 2; *Oedogonium* sp. 3, *Oscillatoria* sp. 2, --- *Oscillatoria nigroviridis*, *Oscillatoria proteus*, *Euastrum insulare*, *Cosmarium* sp. 1 *Microcystis aeruginosa*, *Ceratium hirundinella*, *Cosmarium* sp. 1, *Calothrix* sp. 3, - *Spirogyra* sp. 3, *Glœotrichia pisaum*,

Habitat en donde se encontró: Epifítico.

Problemas taxonómicos: Ibid *Oedogonium* sp. 1

Referencia de herbario: Pap-825, Pap-827.

Bibliografía: Smith, 1950; Tiffany y Britton, 1952; Prescott, 1962;
Bourrelly, 1972; Margain, 1981.

Rhizoclonium Kützing

Filamento uniseriado comunmente sin ramificaciones o con ramificaciones cortas y poco numerosas, fijos en la base o flotando libremente, la membrana es espesa, a veces lamelosa, estratificada; el número de núcleos por célula es muy pequeño hasta de 2 o 3. La célula basal se alarga en un rizoide de fijación a veces digital, pudiendo presentar rizoides secundarios.

Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Rhizoclonium sp 1

Filamento uniseriado con pocas y pequeñas ramificaciones; células de 3.5 a 10 veces más largas que anchas, cenocíticas; con dos nucleos por célula; presentan acinetos y ramas rizoidales además de numerosos cloroplastos discoidales. Diámetro de las células 18.2μ , longitud de las células, cada célula llega a alcanzar más de 100μ . VER FIGURAS 33 a 37

Se encuentra relacionada con: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Oedogonium* sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Gyrosigma* sp., *Lyngbya mesotricha*, *Lyngbya lanetica*, *Homoeothrix* sp. *Rhizoclonium* sp.2, *Synedra ulna*, *Scytonema cincinnatum*.

Habitat en donde se encontró: Epifita.

Problemas taxonómicos: Carece de estructuras reproductoras de importancia taxonómica.

Referencia de herbario: Pap-1279, Pap-1280.

Rhizoclonium sp.2

Filamento uniseriado, sin ramificaciones; células de 3 a 4 veces más largas que anchas, con tres nucleos por célula y numerosos plastos discoidales; no se observan ramas rizoidales. ancho de las células 17.76μ , longitud: 60.8μ .

VER FIGURA 38 y 39

Se encuentra asociada a: *Homoeothrix* sp., *Scytonema cincinnatum*, *Rhizoclonium* sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*.

Habitat. en donde se encontró: Epifítico.

Problemas taxonómicos: Ibid *Rhizoclonium* sp. 1

Referencia de herbario: Pap-826, Pap-1280.

Bibliografía: Smith, 1950, Tiffany y Britton, 1952; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Spirogyra Link

Filamentos simples con cloroplastos parietales en hilera y espiralados con numerosos pirenoides en hilera a lo largo de los cloroplastos, variando su número de 1 a 16 y con un núcleo central; células separadas por cuatro tipos de septos (planos, con pliegues anulares, repliegues unilaterales o semireplicados o semiamulares; septos con doble repliegue o replicados). Su conjugación es escaleriforme, raramente lateral; algunas especies muestran los dos tipos, otras uno de los dos.

El género comprende cerca de 300 especies, los caracteres utilizados para distinguirlas son: El número de cloroplastos, el modo de formación del tubo de conjugación, la forma y el tamaño de los cigotos (ornamentación y número de fosetas de la membrana del cigoto; forma del esporocigoto; presencia de células estériles, curvadas o no, dimensiones de las células vegetativas.

Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Spirogyra sp. 1

Filamento uniseriado sin ramificación; células 5 veces más largas que anchas; cada célula posee dos cloroplastos en espiral de aprox. 3.5 vueltas por célula; septos planos. VER FIGURA 40

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Fragilaria* sp., *Bulbochaete* sp., *Oscillatoria* sp. 1, *Schizothrix* sp. 1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Merismopedia punctata*, *Oedogonium* sp. 2, *Oedogonium* sp. 3, *Oscillatoria* sp. 2, *Oscillatoria nigroviridis*, *Oscillatoria proteus*, *Euastrum insulare*, *Microcystis aeruginosa*, *Ceratium hirundinella*, *Cosmarium* sp. 1, *Calothrix* sp. 3, *Spirogyra* sp. 3, *Gloeotrichia pisaum*.

Habitat en donde se encontró: Epifítico.

Problemas taxonómicos: Para la identificación a especie es muy importante contar con ejemplares que posea estructuras reproductoras como puentes de conjugación con los cuales no se cuenta; ya que, en el momento de coleccionar los ejemplares, éstos no se estaban dividiendo.

Referencia de herbario: Pap-825, Pap-827.

Spirogyra sp. 2

Filamentos uniseriados sin ramificaciones; células 6 veces más largas que anchas; septos planos; cada célula posee 3 cloroplastos en espiral con numerosos pirenoides, los cloroplastos dan 4 a 6 vueltas por célula. Ancho de las células 72.9μ , longitud 474.3μ . VER FIGURA: 41

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Botryococcus braunii, *Cosmarium* sp. 1, *Staurastrum alternans*, *Arthrodesmus convergens*
Oedogonium laeve, *Staurastrum paradoxum*, *Diosphococcus lunatus*, *Chodatella* sp.,
Oscillatoria decolorata, *Spirogyra* sp. 2, *Bulbochaete* sp., *Oedogonium* sp. 1, -----
Oedogonium sp. 2, *Oscillatoria lacustris*, *Staurastrum ophiura*, *Rivularia* sp.

Habitat en donde se encontró: Epifítico.

Problemas taxonómicos: Ibid *Spirogyra* sp. 1

Referencia de herbario: Pap-826.

Spirogyra sp. 3

Filamentos simples, uniseriados, sin ramificaciones; células más largas que anchas; presentan dos cloroplastos muy apretados en forma de espiral que dan de 7 a 10 vueltas por célula. VER FIGURA: 42.

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*,
Peridinium sp., *Pediastrum simplex* var. *simplex*..

Habitat en donde se encontró: Perifitos.

Problemas taxonómicos: Ibid *Spirogyra* sp. 1

Referencia de herbario: Pap-1293.

Spirogyra sp. 4

Filamentos simples, uniseriados, sin ramificaciones; células de aproximadamente 7 veces más largas que anchas; presentan un solo cloroplasto en espiral arreglado laxamente: vuelta: 4.5 vueltas en cada célula, con numerosos pirenoides; célula apical redondeada; septos planos. VER FIGURA 43

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Oedogonium* sp. 1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Pandorina morum*, *Oscillatoria princeps*, *Oscillatoria lacustris*, *Nostoc* sp. 2, *Lyngbya* sp. 3, *Plectonema radiosum*, *Scytonema cincinnatum*, *Anabaena* sp. 1, *Homoeothrix* sp., *Stichosiphon* sp.

Habitat en donde se encontró: Epífita, creciendo sobre vidrio.

Problemas taxonómicos: Ibid *Spirogyra* sp. 1

Referencia de herbario: Pap-1281.

Spirogyra sp. 5

Filamentos simples, uniseriados, sin ramificaciones; células 5 veces más largas que anchas; septos planos; cada célula, cada célula presenta 3 cloroplastos en espiral que dan 2 vueltas cada uno.; con numerosos pirenoides. Ancho de las células 20.88μ y largo de $145.68-213.17 \mu$. VER FIGURA 44.

Se encuentra asociada a: *Peridinium* sp., *Schizothrix* sp. 1, *Cosmarium* sp. 1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Pediastrum tetras*, *Staurastrum tetracerum*.

Habitat en donde se encontró: Epiliton

Problemas taxonómicos: Ibid *Spirogyra* sp. 1

Referencia de herbario: Pap-1304.

Bibliografía: Smith, 1950; Tiffany y Briton, 1956; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972; Margain, 1981.

Closterium Nitzsch

Células solitarias, raramente agrupadas; lunadas o raramente rectas; ápices delgados, pudiendo ser ligeros o fuertemente agudos o truncados; pared celular lisa, estriada, costada, punteada; en algunas especies existe una banda o faja producto de la formación o interpolación de las células viejas y nuevas; pared celular a menudo café o amarillenta; 2 cloroplastos, uno por cada semicélula, con un número variable de bandas longitudinales; uno o varios pirenoides sin orden o en series lineales; núcleo en la parte media entre los dos cloroplastos; vacuolas terminales prominentes, con uno o varios gránulos vibrantes de calcio; reproducción sexual por yuxtaposición de dos células que actúan como gametángios descargando su contenido celular, el cual se fusiona para formar una cigospora que yace entre las dos células o se encierra en parte por ambas; la forma de la cigospora va de redonda a oval, cuadrada lobulada, con pared lisa o decorada en tres capas.

Existen alrededor de 500 especies, en las cuales se emplean los siguientes caracteres específicos para separarlas: Presencia o no de zonas de alargamiento; color y ornamentación de la membrana; forma y grado de curvatura de la célula; dimensiones y relación largo ancho; forma del ápice (punteado, redondeado, truncado, inflado); estructura del cloroplasto; número de pirenoides y su arreglo; la forma del cigoto; la curvatura del margen ventral.

Irenee-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott, 1975.

Closterium jenneri Ralfs.

Closterium cynthia var. *jenneri* (Ralfs) Krieger 1937

Células solitarias en forma de luna; 9 veces más largas que anchas; curvadas en la región apical; margen interior no tumido a veces casi recto en la región media; atenuándose gradualmente hacia los polos obtusamente redondeados; pared lisa incolora a veces un poco verdosa; cloroplasto con 1 ó 2 bandas longitudinales; con 1 ó 2 gránulos. Ancho de las células 6-8 μ . longitud 55 μ ; curvatura del margen ventral de 55°. VER FIGURA 45.

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*,
Peridinium sp., *Anabaena* sp.1, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, -----
Cosmarium intermedium, *Oscillatoria* sp.2, *Closterium parvulum*, -----
Coelastrum canbricum, *Merismopedia punctata*, *Monoraphidium minutum*, -----
Gomphosphaeria aponina.

Habitat en donde se encontró: Zona de transición entre el plancton y el bentos en los márgenes de la presa.

Habitat reportado en la bibliografía:-----

Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en México: Valle de México (Sámano, 1934); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-1148, Pap-1154, Pap-1163.

Bibliografía: Smith, 1950; Irene-Marie, 1938; Bourrelly, 1972; Prescott et al, 1975; Margain, 1981.

Closterium moniliferum (Bory) Ehrenberg

Closterium leibleinii var. *curtum* West 1889

Células 6 veces más largas que anchas; moderadamente curvadas; la pared exterior fuertemente convexa, uniformemente curvada hacia los ápices, éstos redondeados; pared lisa, sin adornos ni escrobiculaciones; cloroplasto con muchas bandas longitudinales (8 a 10) con pirenoides axiales, también arreglados longitudinalmente; vacuola terminal con 10 gránulos. Ancho de las células 26-30 μ , longitud 128 μ . VER FIGURA 46

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* *intermedia*-----
Botryococcus braunii, *Cosmarium* sp. 1, *Staurastrum alternans*, -----
Arthrodesmus convergens, *Onychonema laeve*, *Staurastrum paradoxum*, -----
Dimorphococcus lunatus, *Oscillatoria decolorata*, *Spirogyra* sp. 2
Bulbochaete sp., *Oedogonium* sp. 1, *Oedogonium* sp. 2, *Oscillatoria lacustris*,
Staurastrum ophiura, *Rivularia* sp., *Chodatella* sp.

Habitat en donde se encontró: perifiton

Habitat reportado en la bibliografía:-----

Distribución mundial: África, Asia, Australia, Islas británicas, Islas Hawaii Norteamérica, Sudamérica,

Distribución en México: Valle de México (Sámano y Sólóloff, 1931;-----
Sámano, 1934) Lerma, Edo. de México (Mendoza, 1973); Presa Pte. Miguel alemán,

Oaxaca (Delgadillo, 1981); Pánuco, Edo. de México (Margain, 1981),

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-826.

Bibliografía: Smith, 1950; Irene-Marie, 1938; Bourrelly, 1972; Prescott, et al, 1975; Margain, 1981.

Closterium parvulum Nageli

Células solitarias en forma de luna, de 8 a 10 veces más larga que ancha, pared ventral cóncava, casi recta; atenuándose hacia la región apical; con los polos redondeados; pared lisa incolora o un poco verdosa; cloroplasto compuesto por 5 bandas longitudinales y con varios pirenoidea axiales; -- con vacuolas terminales con 4 gránulos cada una. Ancho de las células 9.8μ , longitud 88μ , curvatura del margen ventral de aprox. 65°

VER FIGURA 47.

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaena* sp. 1, *Pandorina morum*, *Closterium jenneri*, *Coelastrum cambricum*, --- *Scenedesmus serratus*, *Gomphosphaeria aponina*, *Isocystis* sp., *Oedogonium* sp. 1, *Microsterias decedentata*, *Onychonema filiforme*, *Oedogonium* sp. 3----- *Oscillatoria* sp. 2, *Cosmarium intermedium*, *Closterium jenneri*, *Pediastrum tetras*, *Oscillatoria amphigranulata*, *Cosmarium granatum*, (y otras.

Habitat en donde se encontró: zona de transición entre el plancton y el bentos en los márgenes de la presa y en plancton en general.

Habitat reportado en la bibliografía:-----

Distribución mundial: Africa, Asia, Australia, Europa, Norte y Sudamérica.

Distribución en México: Valle de México (Sámano, 1934); Xochiltepec, Puebla (Rioja, 1942); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-830, Pap-1148, Pap-1154, Pap-1163.

Bibliografía: Smith, 1950; Irene-Marie, Bourrelly, 1972, Prescott et al, 1975, Margain, 1981.

Closterium rostratum Ehrenberg .

Células solitarias rectas oligeramente curvadas, de 20 a 22 veces más largas que anchas, infladas en la región media, fusiformes; los polos son agudos, ligeramente truncados; no se observan estriaciones; cloroplastos con varias crestas y pocos pirenoides. Ancho de las células 19.40μ , longitud 388μ , curvatura ventral 88° ? VER FIGURA 48

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Oedogonium sp.1, *Scenedesmus opoliensis*, *Pleurotaenium trabecula*, -----
Pediastrum tetras, *Scenedesmus serratus*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*,
Closterium parvulum, *Microcystis aeruginosa*, *Monoraphidium minutum*, -----
Cosmarium botrytis, *Coelastrum cambricum*, *Euastrum insulare* *Gyrosigma* sp., ---
Isocystis sp., *Merismopedia punctata*, *Closterium jenneri*, *Cosmarium granatum*,
Oscillatoria sp.1, *Phacus* sp. *Scenedesmus* sp., *Oscillatoria amphigranulata*,
Peridinium sp. *Oscillatoria princeps*, *Oscillatoria prolifica*.

Habitat en donde se encontró: En una zona de transición entre el plancton y el bentos, en los márgenes de la presa.

Habitat reportado en la bibliografía: Creciendo en donde hay *Sphagnum*

Distribución mundial: Gna, Islas Británicas, Michigan.

Distribución en México: no reportada anteriormente.

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: Pap-1148, Pap-1164.

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott et al, 1975, Margain, 1981.

Pleurotaenium Nägeli

Células rectas, cilíndricas, 4 a 35 veces más largas que anchas, circulares en sección transversal, constricción en la parte media no muy profunda; lados lisos, ondulados, nudosos o espinulosos; ápices truncados o truncado-redondeados, algunas veces con gránulos o dientes; pared celular lisa o punteada, en algunas especies con placas gruesas y delgadas; unión de las semicélulas usualmente con un engrosamiento prominente en forma de anillo; cloroplasto de 3 tipos: en forma de cintas paralelas (cada una con una serie de pirenoides); central en forma de estrella en corte transversal con una sola serie de pirenoides; vacuolas apicales con gránulos vibrátiles -- algunas veces presentes; comunmente son solitarias pero algunas especies pueden permanecer unidas en cadenas de 4 a 8 individuos; en general las células se articulan por las verrugas apicales que se engranan. El género -- comprende una cuarentena de especies del mundo entero y particularmente de regiones cálidas. Los caracteres que permiten la separación de las especies son los siguientes: El tipo de cloroplasto, el número de espinas o tubérculos apicales, la forma del ápice (dilatado o no), tamaño de la célula y relación largo-ancho.

Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott, et. al, 1975.

Pleurotaenium trabecula (Ehrenberg) Nägeli

var. *Trabecula f. trabecula* Prescott, Croasdale & Vinyard

Pleurotaenium var. *trabecula f. claratum* (Kütz.) Reinsch 1867

Pleurotaenium var. *trabecula f. granulatum* G.S. West 1899.

Células 13 veces más largas que anchas, con un hinchamiento medio en la base de cada semicélula formando una ondulación, las células se adelgazan hacia los ápices; éstos son truncados con ángulos redondeados; cloroplastos ostrando 3 bandas longitudinales, parietales. Ancho de las células a nivel del hinchamiento 30μ , ancho de las células a nivel del ápice 30μ , longitud de las células 281μ . VER FIGURA 49.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Isocystis* sp., *Anabaenopsis raciborskii*, *Scenedesmus opoliensis*, *Coelastrum cambricum*, *Gomphosphaeria aponina*, *Pediastrum tetras*, *Scenedesmus serratus*, *Phacus* sp., *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, -----

Scenedesmus sp., *Monoraphidium minutum*, *Cosmarium botrytis*, *Euastrum insulare*,
Oscillatoria annae, *Closterium rostratum*, *Merismopedia punctata*, -----
Cosmarium granatum, *Pediastrum obtusum*, *Oedogonium* sp.1 y otras.

Habitat en donde se encontró: zona de transición entre el plancton y el bentos en los márgenes de la presa.

Habitat reportado en la bibliografía:-----

Distribución mundial: reportada para todos los continentes, excepto Antártica.

Distribución en México: Valle de México (Sámano, 1934); Lerma, Edo. de México (Mendoza, 1973); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: La longitud es más pequeña con respecto a la anterior; el resto de las medidas coinciden.

Bibliografía: Irene-Marie-1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott et al, 1975; Margain, 1981.

Euastrum Ehrenberg

Células en general más largas que anchas, solitarias; divididas en 2 - semicélulas por un seno profundo; en vista apical aplanadas con contorno - elíptico poligonal. En la parte media de la región superior de cada semicélula hay una incisión más o menos profunda dividiendo nuevamente en 2 partes iguales a la célula pero sin llegar a cortar, las semicélulas tienen un contorno piramidal; la membrana es lisa u ornamentada con verrugas y presenta por lo menos una protuberancia saliente en la parte central o basal del hemisoma. Los caracteres fundamentales genéricos son: La incisión media del lóbulo apical y la presencia de un tumor en la parte central o basal del hemisoma; la estructura del cloroplasto varía según la especie de que se trate también su tamaño; las formas pequeñas presentan en cada semicélula un cloroplasto único con dos laminas y un solo pirenoide; las especies más grandes tienen dos pirenoides o más en un cloroplasto parietal fragmentado.

El género comprende 200 especies aproximadamente, las cuales se separan de acuerdo a los siguientes caracteres: Tamaño de las células, relación largo-ancho, forma de la semicélula, forma del lóbulo polar, presencia o ausencia de los lóbulos laterales, forma del ápice, forma del seno: abierto, cerrado; ornamentación: tumores verrugas gránulos, escrobiculaciones, poros, etc.

Irenee-Marie, 1938; Smith, 1950; Burrelly, 1972; Prescott, et al, 1975.

Euastrum insulare (Wittr.) Roy.

Células solitarias de 1.5 veces más largas que anchas; semicélulas mas o menos cuadrangulares; lóbulo polar truncado; dos lóbulos laterales por semicélula, uno a cada lado ; senos profundos, cerrados; la membrana es lisa, sin ningún tipo de ornamentación; posee una ligera protuberancia en la reon media de cada semicélula. ancho de la célula 18.21μ , largo 24.76μ , istmo 3.88μ . VER FIGURA 50.

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Fragilaria* sp., *Bulbochaete* sp., *Oscillatoria* sp.1, *Spirogyra* sp.1, *Schizothrix* sp.2, *Merismopedia punctata*, *Oedogonium* sp.1, *Oedogonium* sp.2, *Oscillatoria nigroviridis*, *Oscillatoria proteus*, *Ceratium hirundinella*, *Cosmarium* sp.1, *Scenedesmus opoliensis* y otras.

Habitat en donde se encontró: Perifiton

Habitat reportado en la bibliografía:-----

Distribución mundial:Cosmopolita.

Distribución en México:no reportada anteriormente.

Problemas taxonómicos:Siguiendo las claves y comparando las descripciones que reporta Irene-Marie para esta especie, no presentan problema pero siguiendo a Prescott et al (1975) no hay una clara diferencia entre *Euastrum insulare* y *Cosmarium sexangulare*.

Referencia de herbario: Pap-825, Pap-1164.

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott et al, 1975; Margain, 1981.

Microsterias Agardh

Células solitarias, excepto *M. foliacea* que forman cadenas largas, células aplanadas circulares o cuadrangulares en sección transversal lenticulares y presentando numerosas divisiones profundas para formar lóbulos laterales, subdivididos a su vez en otros lóbulos; membrana lisa pero siempre con poros, escrobiculaciones y puntuaciones o pueden tener espinas y muy raramente tumores o pequeños apéndices en forma de lóbulos; las extremidades de estos terminan ordinariamente en espinas; el lóbulo polar tiene comunmente una forma característica; el cloroplasto, está muy extendido con prolongaciones radiales y numerosos pirenoides.

El género comprende al-rededor de 65 especies del mundo entero; los caracteres sistemáticos que permiten separar a las diversas especies son: La forma del lóbulo polar y su ornamentación (espinas, lóbulos, etc.), el tamaño de las células, la presencia o ausencia de verrugas y espinas en la superficie de la célula; el número y forma de los lóbulos laterales.

Irenee-Marie, 1938; Bourrelly, 1972; Prescott, et. al, 1977.

Microsterias decedentata (Nag.) Archer

Alga unicelular, pequeña, elíptica; un poco más larga que ancha; con constricción media profunda y seno abierto, agudo; semicélula con tres lóbulos; la incisión media que se encuentra entre el lóbulo polar y el lóbulo superior lateral es profunda y abierta; el lóbulo polar es ligeramente cuneado; ápice convexo con ángulos inferiores agudos y con una pequeña espina a cada lado; los lóbulos polares se bifurcan nuevamente en dos; incisión entre éstos -- nuevos lóbulos profunda y aguda; lóbulos truncados y emarginados con ----- ángulos producidos por espinas breves y agudas; membrana lisa. Ancho de las células 90 μ , longitud 95 μ . VER FIGURA 51

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginos*, *Anabaena* sp. 1, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Closterium parvulum*, *Pandorina morum*, *Onychonema filiforme*, *Oedogonium* sp. 3.

Habitat en donde s-e encontró: Plancton

Habitat reportado en la bibliografía:-----

Distribución mundial: Australia, Canadá, Ceylan, Continente Artico,
China, Europa.

Distribución en México: Cuenca del Pánuco, (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-830.

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Bourrelly, 1972; Prescott et al,
1977, Margain, 1981.

Cosmarium. Corda

Células solitarias con una constricción media evidente, semicélulas - elípticas, subcirculares, subcuadradas o truncadas piramidales, enteras -- (sin lobulaciones); vista apical elíptica, subelíptica u oblonga, raramente circulares a veces reniformes y con una protuberancia. Membrana lisa u ornamentada (punteada, escrobiculada, granulada, verrucosa o papilada); uno o - más cloroplastos axiales por semicélula con uno o más pirenoides; sin espinas, el centro de la célula a veces con una protuberancia.

Este género comprende a veces al rededor de 2000 especies, en donde - los caracteres sistemáticos más importantes son: ornamentación de la mem- brana, estructura y número de cloroplastos, forma de la célula, forma de la vista apical.

Bourelly, 1972; Prescott, et. al, 1977.

Cosmarium amoenum Brébisson

Células solitarias con una constricción media evidente, poco profunda; semicélulas elípticas o subcirculares, sin lóbulos; vista apical elíptica, -- con una protuberancia en la parte media; membrana cubierta de gránulos tanto en la superficie de la célula como en los contornos, dispuestos en líneas - verticales (9 a 10 líneas, cada una con 7 a 8 gránulos) por semicélula; cloro- plasto único, grande o dividido en dos pero más pequeños y dos pirenoides; un nucleo grande. Ancho de las células 19.44-30.12 μ , longitud de las células 24.24-30.6 μ , istmo de 3.96 μ . VER FIGURA 52.

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Peridinium* sp., *Botryococcus braunii*, *Microcystis aeruginosa*, *Pandorina morum*, *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Phacus* sp. *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Cosmarium granatum*, *Scenedesmus serratus*, *Scenedesmus* sp. *Monoraphidium minutum*, *Pediastrum obtusum*, *Oedogonium* sp. 1, *Scenedesmus opoliensis*, *Closterium rostratum*, *Oscillatoria* sp. *Oscillatoria amphigranulata*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Pediastrum tetras*; *Gyrosigma* sp., *Pleurotaenium trabecula*, *Oscillatoria princeps*, *Oscillatoria prolifica*.

Habitat en donde se encontró: Perifiton y plancton.

Habitat reportado en la bibliografía:-----

Distribución mundial: Canada, Islas Británicas, U. S.A.

Distribución en México: nunca antes reportada.

Problemas taxonómicos: Las medidas no coinciden con las que reporta Irene-Marie (1938) variando por unas cuantas micras y si coinciden con las reportadas por Prescott (et al (1977)).

Referencia de herbario: Pap-826, Pap-1148, Pap-1271, Pap-1292.

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950, Bourrelly, 1972, Prescott et al, 1977; Margain, 1981.

Cosmarium botrytis (Menegh.) Ralfs

Células solitarias 1.5 veces mas larga que ancha, semicélulas ovadas-piramidales; márgenes convexos; ápices ligeramente --- truncados, más bien redondeados, con gránulos arreglados uniformemente y sin una clara disposición a veces con un arreglo concentrico; de 36 a 38 márgenes marginales por semicélula; seno lineal con las extremidades dilatadas; vista apical elíptica sin ningún tipo de protuberancias; vista lateral compuesta por dos semióvalos. Ancho 46.62μ , longitud 77.70μ , istmo 8.98μ . VER FIGURA 53.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Oedogonium* sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Scenedesmus opoliensis*, *Microcystis aeruginosa*, *Monoraphidium minutum*, *Coelastrum cambricum*, *Euastrum insulare*, *Oscillatoria annae*, *Gomphosphaeria aponina*, --- *Pleurotaenium trabecula*, *Pediastrum tetras*, *Scenedesmus serratus*, *Isocystis* sp., *Closterium rostratum*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Closterium parvulum*.

Habitat en donde se encontró: plancton en general.

Habitat reportado en la bibliografía:-----

Distribución mundial: Artica, Canadá, Islas Británicas, Islas Devon, Nueva Zelanda, U. S.A..

Distribución en México: nunca antes reportada

Problemas taxonómicos: ésta especie ha sido reportada por Prescott et al (1977) como una especie con gran variabilidad en la forma de las semicélulas y distribución de los gránulos, por

lo que se hace difícil distinguir con claridad la variedad a la que pertenece nuestra especie.

Referencia de Herbario: PAP-1164.

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott et al , 1977; Margain, 1981.

Cosmarium candianum Delponte

Células solitarias, tan largas como anchas con semicélula circular; seno profundo abierto al exterior, membrana lisa, no presenta ornamentación ni apéndices ni lobulaciones; cloroplasto axial estrellado con dos grandes pirenoides; vista apical ovalada, vista lateral compuesta por dos semicélulas subcirculares casi esféricas. VER FIGURA 54

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia* *Fragilaria* sp., *Lyngbya* sp.1.

Habitat en donde se encontró: perifiton

Habitat reportado en la bibliografía: -----

Distribución mundial: Africa, Asia, Canadá, Europa, Sudamérica, América Central, Puerto Rico.

Distribución en México: nunca antes reportada

Problemas taxonómicos: el género es muy artificial y no se han encontrado criterios sistemáticos que permitan una fragmentación lógica; existen miles de especies (Bourrelly, 1972).

Referencia de Herbario: PAP-829

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott et al 1977; Margain, 1981.

Cosmarium granatum Brebisson

Células pequeñas, ligeramente más largas que anchas, subromboides, o elípticas, profundamente constreñidas, seno lineal delgado; semicélulas piramidales truncadas; ángulos de las bases de las semicélulas redondeados; lados en la base subparalelos convergiendo hacia el ápice, comúnmente recto; vista lateral de las semicélulas elíptica; pared muy finamente punteada; cloroplasto

axial con un pirenoide por semicélula. Ancho 37.9μ , largo 56.33μ , Itsmo 9.48μ . VER FIGURA 55

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Merismopedia punctata*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Oscillatoria decolorata*, -----
Closterium parvulum, *Closterium jenneri*, *Scenedesmus serratus*, *Phacus* sp.,
Scenedesmus sp., *Monoraphidium minutum*, *Pediastrum obtusum*, *Oedogonium* sp.1,
Scenedesmus opoliensis, *Oscillatoria amphigranulata*, y otras más.

Habitat en donde se encontró: bentos

Habitat reportado en la bibliografía: -----

Distribución Mundial: Africa, Asia, Australia, Canadá, Europa, Islas Inglesas, Norte y Sudamérica.

Distribución en México: Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: Las características coinciden morfológicamente con las reportadas en la bibliografía excepto las medidas; aunque la relación largo-ancho más o menos es la misma, las medidas son ligeramente más grandes.

Referencia de Herbario: PAP-823, PAP-1148, PAP- 1154

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott et al 1977; Margain, 1981.

Cosmarium intermedium Delponte

Célula solitarias ligeramente más largas que anchas con una constricción media profunda a cada lado; semicélulas circulares ligeramente subpiramidales, poseen hileras de gránulos intramarginales y marginales arreglados irregularmente con dos cloroplastos axiales por semicélula. Ancho 55.60μ , largo 79.64μ Itsmo 10.20μ . VER FIGURA 56

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*, *Peridinium* sp., *Anabena* sp. 1, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, -----
Oscillatoria sp. 2, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, -----
Coelastrum cambricum, *Merismopedia punctata*, *Monoraphidium minutum*, -----
Gomphosphaeria aponina.

Habitat en donde se encontró: plancton de orilla

Habitat reportado en la bibliografía: -----

Distribución Mundial: cosmopolita

Distribución en México: nunca antes reportada.

Problemas taxonómicos: las medidas de nuestros ejemplares quedan incluidas dentro del rango que dan Prescott et al. (1977), sin embargo, los rangos reportados por Irene-Marie (1938) o son más grandes o son más chicos.

Referencia de Herbario: PAP- 1163

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott et al, 1977; Margain, 1981.

Cosmarium sp. 1

Células solitarias con una constricción media evidente; semicélulas enteras sin lobulaciones, con una protuberancia en la parte media; la membrana presenta muchos gránulos arreglados radialmente, justo en las protuberancias, los gránulos se encuentran formando series horizontales con respecto al resto de los gránulos de la célula; vista apical elíptica, con dos protuberancias, vista lateral constituida por dos círculos con sus respectivas protuberancias. Ancho 43.7μ , longitud 43.7μ , Itsmo 9.71μ .

VER FIGURA 57

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Botryococcus braunii*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaena* sp. 2, *Fragilaria* sp., ----- *Bulbochaete* sp., *Oscillatoria* sp. 1, *Oscillatoria* sp. 2, *Spirogyra* sp. 1, *Schizothrix* sp. 2, *Ceratium hirundinella*, *Merismopedia punctata*, ----- *Oedogonium* sp. 2, *Oscillatoria nigroviridis*, *Oscillatoria proteus*, ----- *Euastrum insulare*, *Staurastrum alternans*, *Staurastrum tetracerum*, ----- *Staurastrum paradoxum*, *Onychonema laeve*, *Arthrodesmus convergens*, ----- *Dimorphococcus lunatus*, *Staurastrum ophiura*, *Closterium monilifera*, ----- *Lyngbya mesotricha*, *Rivularia* sp., *Chodatella* sp., *Schizothrix* sp. 1, ----- *Spirogyra* sp. 5, *Pediastrum tetras*.

Habitat en donde se encontró: perifiton

Problemas taxonómicos : no se encuentra reportada en la bibliografía.

Referencia a Herbario; PAP-825, PAP- 826, PAP-1302, PAP-1304.

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott et al , 1977; Margain, 1981.

Cosmarium sp. 2

Células solitarias, con una constricción lineal, media, profunda; enteras sin lobulaciones, sin protuberancias ni adornos; hemicélulas sub circulares, ligeramente poligonales, irregulares; vista apical ovalada, con un poro en el centro; posee un cloroplasto por semicélula con varios pirenoides,. Ancho 11.65μ , longitud 15.54μ , istmo 3.64μ . VER FIGURA 58

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, ----
Oedogonium sp. 1, *Anabaena nopsis raciborskii*, *Scenedesmus opoliensis*, ----
Microcystis aeruginosa, *Peridinium* sp., *Oscillatoria* sp. 4, *Synedra ulna*.

Habitat en donde se encontró; epifítica.

Problemas taxonómicos: no se encuentra en la literatura

Referencia de Herbario: PAP-1296

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott et al 1977; Margain, 1981.

Arthrodesmus Ehrenberg

Células solitarias con un seno bien marcado, abierto, en vista apical, siempre elíptico, birradiadamente. Cda semisoma posee al menos dos espinas. La membrana es lisa excepto en 1 género. Este género es artificial, se decidió no incorporar en él a *Xantidium* ya que posee un tumor medio. Características taxonómicas de especie: Forma de la célula; número y disposición de las espinas, ornamentación de la membrana y tamaño del istmo.

Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Bicudo, 1972.

Arthrodesmus convergens Ehrenberg

Células solitarias con un seno bien marcado, abierto; en vista apical siempre elíptica y con una espina a cada lado de la elipse; la membrana es lisa, de aproximadamente 1.5 veces más ancho que largo; las espinas se encuentran dispuestas de manera convergente. VER FIGURA 59

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Botryococcus braunii, *Cosmarium* sp. 1, *Staurastrum alternans*, -----
Onychonema laeve, *Staurastrum paradoxum*, *Dimorphococcus lunatus*, -----
Oscillatoria decolorata, *Spirogyra* sp. 2, *Bulbochaete* sp., *Oedogonium* sp. 1,
Oedogonium sp. 2, *Oscillatoria lacustris*, *Staurastrum ophiura*, -----
Closterium moniliferum, *Rivularia* sp., *Chodatella* sp.

Habitat donde se encontró: perifiton

Habitat reportado en la bibliografía: en todo tipo de cuerpos de agua.

Distribución Mundial: cosmopolita

Distribución en México: no reportada anteriormente

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: Pap-826.

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bicudo, 1972; Bourrelly, 1972; Delgadillo 1980; Margain, 1981.

Staurastrum Meyen

Células más largas que anchas, usualmente con simetría radial; semicirculares, elípticas, subtriangulares, campanuladas, trapeciformes; con los ángulos frecuentemente originando procesos huecos de longitud variable; - vista vertical de 2 a 11 radios o ángulos; pared celular lisa, punteada, es-robiculada, granulada o con espinas. Las células siempre solitarias se paradas en dos semicélulas por una constricción más o menos marcada; un - cloroplasto por semicélula con un pirenoide central en vista apical, aunque algunas especies grandes tienen de 2 a 4 pirenoides y quizá más cloro-
plastos parietales.

El género comprende al rededor de 1200 especies en el mundo entero; en éstas, los caracteres importantes para diferenciarlas a nivel de especie son: Tamaño de las célula, ornamentación de la vista apical y del istmo; disposición de los poros mucosos; la orientación de los brazos; la -- forma y disposición de las verrugas y espinas: el número de espinas terminales en los brazos; la ornamentación en la parte media de las semicélulas; la forma y disposición de los cloroplastos; el número de pirenoides; la ornamentación de las semicélulas alternando los brazos entre ellas o - no; y su aspecto en vista frontal y en vista apical.

Irene-Marie, 1938; Bourrelly, 1972.

Staurastrum alternans Brebisson

Células solitarias más largas que anchas compuestas por dos semicélulas; constricción media marcada; semicélulas poligonales con el margen dorsal fuertemente convexo y el margen ventral cóncavo; los ángulos ampliamente redondeados dando la idea de tres brazos, opuestos a los de la semicélula inferior; la pared celular se encuentra provista de pequeñas papilas arregladas en hileras paralelas, verticalmente dispuestas; poseen un cloroplasto axial y un pirenoide central en cada semicélula. Ancho de las células, 35 μ , largo 38 μ , istmo 9 μ .

VER FIGURA 60

Se encuentra asociada a: *Arthrodesmus convergens*, *Botryococcus braunii*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Cosmarium* sp.1, *Staurastrum paradoxum*, *Onychonema laeve*, *Dimorphococcus lunatus*, *Oscillatoria decolorata*, -----
Spirogyra sp. 2, *Bulbochaete* sp., *Oedogonium* sp. 1, *Oedogonium* sp. 2, -----
Oscillatoria lacustris, *Staurastrum ophiura*, *Closterium moniliferum*, y otras.

Habitat en donde se encontró: perifiton

Habitat reportado en la bibliografía: turberas

Distribución Mundial: Canadá, U.S.A.

Distribución en México: nunca antes reportada

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-826

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott, 1975; Margain, 1981.

Staurastrum ophiura Lundell

Células solitarias más largas que anchas; con una constricción media evidente formando un vértice que se prolonga en apéndices más o menos largos con los ápices truncados cada apéndice termina en tres espinas; en vista apical se puede ver que cada semicélula consta de 6 apéndices arreglados simétricamente y radialmente, a manera de estrella, cuyo centro es ligeramente cónico y los brazos tendiendo hacia el centro de la célula, los apéndices se sobrepone en ambas semicélulas coincidiendo perfectamente; cloroplasto axial estrellado con dos lóbulos en cada brazo de las semicélulas.

VER FIGURA 61

Se encuentra asociada a: *Staurastrum alternans*, *Arthrodesmus convergens*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Botryococcus braunii*, *Cosmarium* sp.1, *Staurastrum alternans*, *Onychonema laeve*, *Staurastrum paradoxum*, -----
Dimorphococcus lunatus, *Oscillatoria decolorata*, *Spirogyra* sp. 2, -----
Bulbochaete sp., *Oedogonium* sp.1, *Oedogonium* sp. 2, *Chodatella* sp., -----
Rivularia sp., *Closterium moniliferum*, *Oscillatoria lacustris*.

Habitat en donde se encontró: perifiton

Habitat reportado en la bibliografía: plancton

Distribución Mundial: Canadá

Distribución en México: nunca antes reportada

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-826

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott, 1975; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Staurastrum paradoxum Meyen

Células pequeñas de 1.5 a veces más largas que anchas; excluyendo los procesos, constricción media, poco profunda, seno agudo; semicélulas en forma de copa o cuneadas, ángulos inferiores ampliamente redondeados; llegando a ser más anchas hacia el ápice, el cual es casi plano; ángulos superiores proyectados para formar procesos distantes, largos y divergentes terminados en tres espinas de pequeño tamaño, dichos brazos además poseen una serie de denticulaciones; vista vertical con tres ángulos, lados rectos o ligeramente cóncavos; ángulos proyectados en largos procesos; centro del ápice casi liso; cloroplasto axial con un pirenóide central. VER FIGURA 62

Se encuentra asociada a: *Anabaena nopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Peridinium* sp., *Ceratium hirundinella*, *Staurastrum alternans*, *Anthrodesmus convergens*, *Cosmarium* sp. 1, ----- *Onychonema laeve*, *Pandorina morum*, *Scenedesmus dimorphus*, *Scenedesmus acuti formis*, *Ankistrodesmus convolutus*, y otras más.

Habitat en el que se encontró: epilítico

Habitat reportado en la bibliografía: -----

Distribución Mundial: Asia, Australia, Canadá, Europa, Islas Británicas, Norte y Sudamérica.

Distribución en México: Xochitepec, Puebla (Rioja, 1942); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981); Valle de México (Sámano, 1934).

Problemas taxonómicos: -----

Referencia a Herbario: PAP-826, PAP-837, PAP-1154

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott, 1975; Margain, 1981.

Staurastrum tetracerum Ralfs

Células solitarias muy pequeñas, 1.5 veces más largas que anchas excluyendo los procesos, constricción media poco profunda, seno agudo, redondeado hacia el exterior; semicélulas casi rectangulares; cada semicélula posee dos apéndices o brazos más o menos largos divergentes, atenuados, en los ápices y ligeramente truncados, cada uno con tres espinas; además, los brazos poseen varias series de denticulaciones. Ancho del Itsmo 8-10 , longitud 20-30 μ ; longitud con los brazos 40-60 μ . VER FIGURA 63

Se encuentra asociada a : *Anabaenopsis raciborskii*, *Peridinium* sp., *Botryococcus braunii*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Ceratium hirundinella*, *Merismopedia tenuissima*, *Pandorina morum*, *Oscillatoria* sp. 3, *Oscillatoria*-sp.4, *Nostoc* sp. 1, y otras más.

Habitat en donde se encontró: plancton

Habitat reportado en la bibliografía: -----

Distribución Mundial: Canadá e Islas Británicas.

Distribución en México: no reportada anteriormente

Problemas taxonómicos: Irene-Marie (1938) reporta que esta especie presenta el itsmo torcido y constricción profunda, y el esquema muestra lo contrario, todas las demás características coinciden,

Referencias de Herbario: PAP-832, PAP-836, PAP- 1272, PAP, 1304.

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott, 1975,; Delgadillo 1980; Margain, 1981.

Onychonema Wallisch

El género *Onychonema* contiene muy pocas especies, las células son -- pequeñas unidas en filamentos por medio de apéndices capitados dispuestos en una y otra parte de los vértices o cimas de las células entrecruzados con los apéndices correspondientes de las células vecinas; forman cintas delgadas que pueden alcanzar muchos milímetros de longitud; los individuos se hallan unidos al menos por los apéndices, aunque se cree que es por una vaina mucilaginosa que los envuelve; las células poseen frecuentemente una constricción profunda en el seno lineal más o menos cerrado; los márgenes laterales se encuentran a veces armados de espinas. La vista apical -- es fusiforme o a veces elíptica, tanto, que la vista de perfil presenta dos círculos unidos por un estrechamiento conectivo.

Cada semicélula contiene de ordinario un cloroplasto con un solo pirenóide central.

Irenee-Marie, 1938; Bourrelly, 1972.

Onychonema filiforme (Ehrenb.) Roy et Bissett

Células pequeñas unidas por los extremos a través de apéndices capitados formando filamentos planos uniseriados; las células en general son ligeramente más largas que anchas, éstas poseen una constricción media, con un seno lineal ligeramente profundo, dilatado en el fondo y ligeramente abierto al exterior; los hemisomas son elípticos; los apéndices son pequeños, dos en cada polo, dispuestos en diagonal en vista apical; se entrecruzan con las células vecinas; la vista apical es elíptica; la vista lateral está formada por dos pequeñas circunferencias unidas por un istmo estrecho, la membrana es lisa y carece de espinas. Ancho de las células 12-25 μ , longitud 11-15 μ , istmo 5-6 μ .

VER FIGURA 64.

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Anabaena* sp. 1, *Botryococcus braunii*, *Peridinium* sp., *Ceratium hirundinella*, ----- *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia* y otras.

Habitat en donde se encontró: plancton

Habitat reportado en la bibliografía: -----

Distribución Mundial: Canadá e Islas Británicas.

: Distribución en México; nunca antes reportada

Problemas taxonómicos: es discutido este género y no existe mucha claridad para separarlo o integrarlo a otros dos géneros constituyendo unas especies de un género y otras del mismo género inicial. Se considera dentro de otro género; así tenemos a *Onychonema* que según reporta Irene-Marie, 1938, ha sido separada del grupo *Sphaerozosma-Spondylosium*, considerando que tienen diferencias entre sí aunque tengan un origen común.

Bourrelly (1972), da una diagnóstico del género *Sphaerozosma*, diferente de la que se encuentra en las obras clásicas, propuestas por él y su equipo de trabajo (1964, Rev. Algol., 7,2). El género así descrito encierra una parte del antiguo género *Sphaerozosma* Auct. y lo une en el género *Onychonema* Wallisch.

El problema de pretender seguir a Bourrelly es que él solo trabaja géneros y si se siguen varios autores encontramos que los ejemplares son descritos bajo el nombre de *Onychonema filiforme* (Ehrenb.) Roy et Bissett y no sabemos su sinonimia con respecto a *Sphaerozosma*.

Referencias de Herbario: PAP-830

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott, 1975.

Onychonema laeve Nordst

Células pequeñas, unidas por los extremos por medio de apéndices capitados; formando filamentos planos, uniseriados; las células en general son ligeramente más largas que anchas con una constricción linear profunda, ligeramente ensanchada hacia el fondo y abierto hacia el exterior, redondeando las células, se encuentran unidas entre sí por pares de apéndices capitados, dispuestos en diagonal en vista apical, entrecruzándose con las células vecinas; los márgenes laterales de las semicélulas presentan una espina; la vista apical es elíptica, aguzada hacia los lados a causa de las espinas; de perfil se observan dos círculos unidos por un estrechamiento conectivo, como se puede ver esta especie se parece mucho a la anterior, la longitud es un poco mayor y presenta las espinas laterales. Ancho de las semicélulas 19μ , longitud $15-19\mu$, istmo $4-5\mu$. VER FIGURA 65

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Botryococcus braunii, *Cosmarium* sp. 1, *Staurastrum alternans*, -----
Spirogyra sp. 2, *Oedogonium* sp. 1, y otros más.

Habitat en donde se encontró: perifiton

Habitat reportado en la bibliografía: ———

Distribución Mundial: Canadá e Islas Británicas.

Distribución en México: Oaxaca, Presa Presidente Alemán (Delgadillo, 1980).

Problemas taxonómicos: Ibid *Sphaeriosoma* u *Onychonema fili forme*

Referencias de Herbario; PAP-826

Bibliografía: Irene-Marie, 1938; Smith, 1950; Bourrelly, 1972; Prescott, 1975 y Delgadillo, 1980.

Glaucocystis Itzigsohn

Las células son elipsoidales o globulosas con una membrana a veces espesa en los polos. Poseen plastos discoidales o en listones cortos de color verde azul resultado de la presencia de cianofitas endosimbiontes. A veces estos pseudoplastos se encuentran dispuestos en estrellas a manera de copas. El núcleo central se encuentra en posición lateral; con numerosos granos de almidón dispuestos en todo el citoplasma. La multiplicación se hace por aut esporas o por semizosporas con dos vecículas contráctiles. Las células -- hijas están incluidas en la membrana materna y forman así colonias de familias de 2 a 4 células. Las células a veces están ligeramente fijadas a un sustrato por una gelatina. *Glaucocystis* es considerado un *Oocystis* incoloro, -- donde los plastos están reemplazados por las cianelas endófitas.

El género encierra de 2 a 3 especies repartidas en el mundo entero.

Ueda (1961; Cytología, 26, Tokyo) examinado al microscopio electrónico las cianelas de *Glaucocystis nostochinearum*. Observando la estructura lamelar sin membrana limitante que se encuentra en las partes externas pigmentadas de las cianofitas: así se demuestra la naturaleza de la cianoficina de las cianelas.

Prescott, 1962; Bourrelly, 1970.

Glaucocystis nostochinearum Itzigsohn

Colonia compuesta por varias células globosa incluidas en la célula madre; plastos en forma de listones que parten de un centro, dándoles el aspecto de estrellas de color verde azul, esta especie se reporta como que posee cianofitas endosimbiontes, mismas que le dan esa coloración. Células de 8.16-10.08 μ de diámetro; algunas más largas presentan una longitud de 13.44-16 μ .

VER FIGURA 66

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Cosmarium granatum*, *Scenedesmus serratus*, *Phacus* sp., *Scenedesmus* sp., *Monoraphidium minutum*, *Pandorina morum*, *Scenedesmus dimorphus* y otras.

Habitación en que se encontró: zona de transición entre el plancton y el

bentos en los márgenes de la presa.

Habitat reportado en la bibliografía: aguas estancadas, plancton, aguas ácidas, asociado con desmidias.

Distribución Mundial: Francia, Islas Británicas y U.S.A.

Distribución en México: nunca antes reportado

Problemas taxonómicos: Bourrelly 1972 reporta la presencia de cyanelas para esta especie, las cuales sólo se observan, según él mismo dice, al microscopio electrónico.

Referencia de herbario. PAP-1154

Bibliografía: Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972.

Merismopedia Meyen

Células globosas, elipsoidales o cilíndricas, en grupos de 4-16 o múltiples de 4; en colonias laminadas; arregladas en un mucílago homogéneo; generalmente en grupos de 4, en un solo plano; contenido celular azul-verde; raramente violeta o rojizo; multiplicación por división celular en dos direcciones, perpendiculares al plano de la colonia; de vida libre.

El género tiene alrededor de 12-15 especies del mundo entero; los caracteres importantes son: el tamaño de las células, la presencia de pseudovacúolas, el número de células en la colonia, el habitat, el color de las células y si la colonia es o no convoluta.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970.

Merismopedia punctata Meyen

Colonias de 12 a 48 células esféricas, u ovoides color verde azul, las células arregladas con cierta laxitud a manera de láminas planas; división de las células en dos planos; diámetro de las células 2.4-3.76 μ .

VER FIGURA 67

Se encuentra asociada a: *Botryococcus braunii*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Ceratium hirundinella*, *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena* sp.1, *Monoraphidium minutum*, -----
Anabaenopsis raciborskii, *Peridinium* sp., *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Pandorina morum*, *Coelastrum cambricum*, *Gomphosphaeria aponina*, y otras,

Habitat en donde se encontró : plancton, bentos, creciendo en vidrio, sobre otras algas.

Habitat reportado en las bibliografías: aguas estancadas, lagos, zanjas, aislada o mezclada con otras algas.

Distribución mundial: Africa, Argentina, Brasil, Europa, India, Islas Británicas y U.S.A.

Distribución en México: Cuenca del Pánuco (Margain, 1981)

Problemas taxonómicos: -----

Referencias de Herbario: PAP-834, PAP-825, PAP-839, PAP-848, PAP-1148, PAP-1154, PAP-1163, PAP-1281.

Bibliografía: Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Geitler, 1932; -----
Starmach, 1966; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Merismopedia tenuissima Lemmermann

Merismopedia minima ? G. Beck 1897.

Agmenellum quadruplicatum Breb. sensu Drouet & Daily 1956.

Colonias de 8 a 32 células subesféricas, color verde azul, envueltas en una gelatina, formando una lámina, división celular en dos planos, carece de vacuola gaseosa. Diámetro de las células 1.2-2 μ . VER FIGURA 68

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Pandorina morum*, *Ceratium hirundinella*, *Botryococcus braunii*, *Staurastrum tetracerum*.

Habitat en que se encontró: perifiton

Habitat reportado en la bibliografía: aguas estancadas, plactónicas, o mezcladas con otras algas.

Distribución Mundial: Africa, Argentina, Brasil, Europa, India, Islas Británicas y U.S.A

Distribución en México: Hoffmann y Sámano (1938) Oaxaca. Oax. ; Veracruz, Ver. (Hoffmann y Sámano, 1938); Lerma Edo. de México (Mendoza, 1973); Edo. de México, (Margain, 1979), Xochimilco, D.F. (Flores, 1980), Cuenca del Pánuco, 1981,

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-826, PAP-836.

Bibliografía: Geitler, 1932 ; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Star-mach, 1966; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain. 1981

Microcystis Kützing

Células esféricas o alargadas, reunidas en una colonia esférica, elipsoidal o irregularmente sobrelapada en forma de red; de vida libre, a menudo con colonias hijas adheridas; muchas células en un mucílago homogéneo, incoloro, difluente; vainas individuales ausentes; células densamente arregladas; división celular en todas direcciones, generalmente transversal en células elongadas; vacuolas de gas presentes a menudo.

Los caracteres específicos son: el tamaño de las células, la presencia o ausencia de pseudovacúolas; la consistencia de la vaina y su color; la forma de la colonia, densidad de las células, si son colonias fijas o libres; su habitat endolítico, epifítico, subaéreo, de aguas termales.

El género comprende alrededor de 40 especies del mundo entero.

Desikachary, 1959; Bourrely, 1970.

Microcystis aeruginosa Kützing

Células esféricas abundantes en una colonia también esférica, de vida libre; las células se encuentran en un mucílago homogéneo, incoloro, difluente; células densamente arregladas; las células poseen vacuolas de gas. Diámetro de las células 2.47-3.4 - (7.5) μ . VER FIGURA 69

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium* sp., *Oscillatoria proteus*, *Anabaena* sp.1, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Pandorina morum*, *Anabaena* sp. 2, ---- *Cosmarium amoenum*, y otras.

Habitat en que se encontró: planctónico

Habitat reportado en la bibliografía: lagos con características eutróficas.

Distribución Mundial: Islas Británicas y U.S.A.

Distribución en México: nunca antes reportada

Problemas taxonómicos: ----

Referencia a Herbario: PAP-830, PAP-821, PAP-824, PAP-835, PAP-1164, PAP-1270, PAP-1271, PAP-1295, PAP-1302, PAP-1303.

Bibliografía: Geitler, 1932; Sámano, 1933; Desikachary, 1959; Bourrely, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Coelosphaerium Nägeli

Células globosas, dispuestas en la periferia de la colonia, esférica, de vida libre, flotante, la vaina colonial que engloba a las células es hialina y homogénea; las células pueden tener pseudovacúolas gaseosas.

El género así definido engloba también al género *Lemmermanniella* de Geitler, 1942= *Lemermannia* Elenkin, 1933, que posee células elipsoidales. El género comprende tres especies repartidas en el mundo entero, donde so lo una es bien conocida.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970.

Coelosphaerium kuetzingianum Nägeli

Coelosphaerium kuetzingiana Nägeli 1849

Coelosphaerium genense Ardiss. et Straff 1877

C. aeruginosum Hansg. 1905

Gomphosphaeria lacustris Chodat sensu Drouet & Daily 1956.

Colonia esférica, de vida libre, con células globosas dispuestas en la periferia; la vaina que engloba a las células es homogénea, hialina; las células poseen pseudovacúolas; las células se hayan arregladas con cierta laxitud. Diámetro de las células 4-5 μ , diámetro de la colonia 83 μ .

VER FIGURA 70

Se encuentra asociada a : *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*, *Peridinium* sp., *Ceratium hirundinella*, *Merismopedia punctata*,

Habitat en donde se encontró: plancton

Habitat reportado en la bibliografía: plancton, en aguas estancadas, turberas, lagos, pantanos.

Distribución Mundial: Argentina, Europa, India, Islas Británicas, U.S.A.

Distribución en México: Edo. de México, (Margain, 1979); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981); y Oaxaca Presa Presidente Alemán (Delgadillo, 1980).

Problemas taxonómicos: -----

Referencias de Herbario: PAP-834

Bibliografía: Geitler, 1932; Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Gomphosphaeria Kützing

Las células elipsoidales, esféricas u ovoides, se hayan unidas por tractos dicotónicos, que parten del centro de la colonia, además de que una gelatina homogénea envuelve a la colonia, las células se encuentran dispuestas en la periferia de la colonia que flota libremente. Se ha visto que se parece a *Uroglena* (Chrysophyceae).

Las células poseen a veces pseudovacúolas (cuando son planctónicas), los tractos gelatinosos no siempre son visibles, por lo que se suele utilizar colorantes para verlos, como por ejemplo el azul de metileno. La forma de las células, el tamaño, la presencia de pseudovacúolas y la importancia de los tractos son las características específicas importantes que permiten reconocer 7 especies cosmopolitas planctónicas.

Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970.

Gomphosphaeria aponina Kützing

Colonia globosa, flotando libremente color verde limón, con células piriformes, lisas, con contenido celular homogéneo, envueltas en un mucílago hialino casi invisible; las células están arregladas radialmente a partir de un centro; las células carecen de pseudovacúolas. Diámetro de las células $3.3-3.4\mu$, longitud 4μ , diámetro de la colonia, 16.8μ , ancho de la colonia $20-96\mu$.
VER FIGURA 71 a 73

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Merismopedia punctata*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Monoraphidium minutum*, *Scenedesmus serratus*, *Pleurotaenium trabecula*, -----
Coelastrum cambricum, *Botryococcus braunii* y otras.

Habitat en donde se encontró: zona de transición entre el plancton y el bentos en los márgenes de la presa.

Habitat reportado en la bibliografía: típicamente reportada para lagos tikoplanctónicos, y/o euplanctónicos. Lagos en general.

Distribución Mundial: Canadá, Islas Británicas y U.S.A.

Distribución en México: nunca antes reportada

Problemas taxonómicos: Prescott, 1962 reporta un diámetro celular de 1.3-2.4 para esta especie, mismo que difiere un poco con respecto a las muestras ejemplificadas aquí.

Referencias de Herbario: PAP-1154, PAP-1163, PAP-1164

Bibliografía: Smith, 1950; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970,; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Chroococcopsis Geitler

Las células se encuentran agrupadas en paquetes apretados, irregulares, globosos, a veces angulosos por presión. Poseen una membrana cerrada se transforman en endoesporocystos dando origen a numerosas y pequeñas esporas.

Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970.

Chroococcopsis sp.

Células poligonales, verde botella, envueltas en una masa gelatinosa formando capas semejantes a un parénquima, creciendo muy adheridas a rocas en paquetes apretados, no posee ni heterocistos ni acinetos, ni forma filamentos, microscópica. Diámetro de las células 1.9-2.7 μ . VER FIGURA 74.

Se encuentra asociada a: *Oscillatoria proteus*

Habitat en donde se encontró: epilítico

Problemas taxonómicos: -----

Referencias de Herbario: PAP- 1282 , PAP-1283, PAP-1284

Bibliografía: Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970; Delgadillo;1980; Margain, 1981.

Stichosiphon Geitler

Los tallos jóvenes unicelulares tienen el aspecto de *Clastidium* jóvenes, pero ellos tienen los ápices redondeados desprovistos de pelo apical. Las células fijas rápidamente se transforman en endosporocystos por división transversal del contenido celular, obteniendo así un rosario de 4 a 12 endosporas que son liberadas por gelificación de la parte apical del esporocysto.

Como en *Clastidium* el crecimiento y la división intercalar pueden ser observados solo en ciertas especies que toman un aspecto filamentosos. El género encierra 4 ó 5 especies de agua dulce muy raramente señaladas.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970 ; Geitler, 1972.

Stichosiphon sp.

Forma unicelular sésil; conteniendo endosporas, color verde limón brillante; multiplicación por endosporas, el contenido celular homogéneo sin gránulo ni vacuolas de gas; se divide transversalmente. Apices redondeados desprovisto de pelo apical; pocas endosporas (3-6), talo en pie de fijación evidente, discoidal; cerca de la base se encuentra una estructura con contenido celular que no es una endospora y se denomina manchón basal. Endosporas de 5.2μ de ancho y de 6.5μ a 7.8μ de longitud; vaina que contiene a las endosporas maduras, antes de que esats salgan 9.1μ . VER FIGURA 75

Se encuentra asociada a : *Lyngbya* sp. 3, *Spirogyra* sp. 4, -----
Plectonema radiosum, *Scytonema cincinnatum*, *Merismopedia punctata*, *Oedogonium*
Anabaenopsis raciborskii, y otras más. sp.1

Habitat en donde se encontró: epifítica

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-1280, PAP-1281

Bibliografía: Desikachary, 1959; Bourrelly, 1972; Geitler, 1972; Delgado, 1980; Margain, 1981.

Scytonema C.A. Agardh

Los talos están constituidos por filamentos enredados, a veces agrupados en césped, tufos, o en fascículos aglutinados formando mechones rectos. Los filamentos tienen una vaina más o menos espesa homogénea o estratificada que contiene un solo tricoma. Los filamentos son ramificados y muestran a los lados falsas ramificaciones simples o geminadas. Los tricomas cilíndricos o torulosos se hayan unidos y presentan heterocistos intercalares. La multiplicación se hace por hormogonios, los cuales se desprenden de los ápices de las ramificaciones. Las ramificaciones simples o geminadas carecen en general de heterocistos en la base.

La vaina es más o menos espesa, incolora o coloreada de amarillo a café, homogénea o estratificada. En este último caso puede formar arreglos paralelos o arreglos divergentes encajados en embudos. Este carácter es muy evidente sobre todo en los ápices, o donde el crecimiento rápido permite distinguir mejor los arreglos divergentes de la vaina. Los caracteres sistemáticos importantes están dados por la estructura de la vaina, su color, su espesor; las dimensiones del tricoma, la forma de las células (torulosas o cilíndricas), la relación largo-ancho; las dimensiones y la forma de los heterocistos; el habitat, la presencia o no de incrustaciones calcáreas; el aspecto del talo (en césped o en mechones rectos); la unión más o menos marcada de las ramas geminadas.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1972.

Scytonema cincinnatum Thuret ex Born et Flah.

Tricomas verde azul oliváceo agrupados cespitosamente, envueltos por una vaina espesa, homogénea, hialina, formando falsas ramificaciones de tipo geminado, con arreglos paralelos; células un poco más anchas que largas, con constricciones más o menos marcadas; presentan heterocistos intercalares, cilíndricos, cortos; células apicales redondeadas o piramidales achatadas; células de $6.5-16.64\mu$ de longitud, $16.38-20.80\mu$ de diámetro, heterocistos de $6.5-15.6\mu$ de longitud, ancho del filamento considerado la vaina $18.72-28.60$

VER FIGURA 76.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenacollis* var. *intermedia*, -----
Anabaenopsis raciborskii, *Rhizoclonium* sp. 1, *Merismopedia punctata*, -----
 y otras.

Habitat en donde se encontró: epifítico y bentónico

Habitat reportado en la bibliografía: paredes sumergidas, estanques.

Distribución mundial: Islas Británicas y U.S.A.

Distribución México: No reportada anteriormente

Problemas taxonómicos: ———

Referencias de Herbario; PAP-1280, PAP-1281

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano 1940; Desikachary, 1959, Bourrely, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Plectonema Thuret

Estos son *Scytonema* que no poseen heterocistos; los filamentos son libres con una vaina más o menos espesa que contiene un solo tricoma. Las ramificaciones son raras, simples o geminadas. La multiplicación se hace por homogonios. A veces es difícil reconocer un *Plectonema* de una *Lyngbya*. El descubrimiento de las falsas ramificaciones ha resuelto el problema de alguna manera. A veces, el ápice de los filamentos muestra una zona meristemática de crecimiento con células cortas, moniliformes.

Los caracteres sistemáticos importantes están dados por el diámetro de los tricomas; la forma de las células, la relación largo-ancho, el habitat (acuático, subaéreo, en la gelatina de otras algas, en las conchas calcáreas).

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1972; Geitler, 1972.

Plectonema radiosum (Schiederm.) Gomont

Tricomas verde azules formando pseudoramificaciones; células con los septos cóncavos, convexos o rectos; células de dos o tres veces más anchas que largas, con muchos gránulos repartidos homogéneamente; cada tricoma se encuentra envuelto por una vaina espesa, homogénea, que se rompe para dar paso a la formación de pseudoramificaciones; no se observan ni acinetos ni heterocistos, talo cespitoso, célula apical redondeada. VER FIGURA 77

Se encuentra asociada a : *Merismopedia punctata*, *Oedogonium* sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, y otras.

Habitat en donde se encontró; bentónico (creciendo sobre vidrio)

Habitat reportado en la bibliografía: -----

Distribución Mundial: Rangoon, Burma

Distribución en México: nunca antes reportada

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-1281

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Pescott, 1962; Bourrelly, 1972; Geitler, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Microchaete Thuret

Los tricomas son uniseriados y presentan siempre un heterocisto basal y una clara polaridad indicada por el ápice más estrecho y más largo que la base, frecuentemente desprovistos de ramificaciones, las falsas ramificaciones si se presentan sólo están ocasionalmente, la vaina no en cierra más que a un tricoma que puede mostrar un heterocisto basal con un solo poro y heterocisto intercalar. La multiplicación se hace por hormogonios terminales y por acinetos basales, a veces los filamentos se agrupan en ra cimos radiales: los filamentos se hayan doblados en la base (fija) adquiriendo un aspecto de L donde una parte horizontal es postrada y la vertical recta.

Los caracteres sistemáticos importantes están dados por la forma del tricoma (derecho o doblado en la base, de igual espesor o dilatado o apre tados en forma de vértice o cima); la estructura de la vaina (simple o doble, estriada o lisa); las dimensiones; el habitat.

Puede confundirse con ciertas *Calothrix* que han perdido el pelo después de la formación de homogonios.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1972; Geitler, 1972.

Microchaete tenera Thuret.

Tricomas en forma de L, envueltos en una vaina delgada, incolora; con un heterocisto basal redondo y uno intercalar cilíndrico; es difícil distinguir septos en la parte inferior de los tricomas ya que estos al parecer no se en cuentran bien delimitados; hacia los ápices las células son redondas u ovaladas; la vaina se haya abierta en la región apical, por donde pueden salir los homogonios; gránulos repartidos homogéneamente a lo largo del tricoma; no forma pelos articulados evidentes como en algunas Rivulariales.

Célula basal 10.32-12.87 μ de ancho y 12.11 μ de largo

Heterocistos 9.71-13.65 μ de ancho y 17.24-27.92 μ de largo

Célula apical, 12.11-14.93 μ de ancho y 9.95-11.65 μ de largo

Otras células 12.11-13.11 μ de ancho y 9.37-11.16 μ de largo

ancho con vaina 9.95- 17.47 μ de ancho .

VER FIGURA 78 y 79

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Botryococcus braunii, *Rivularia* sp., *Staurastrum alternans*, *Spirogyna* sp.2,

Arthrodesmus convergens, *Onychonemalaeve*, y otras más.

Habitat en donde se encontró: epifítico

Habitat reportado en la bibliografía: sobre rocas, en aguas ácidas, y lagos en general.

Distribución Mundial: Alaska, Connecticut, Islas Británicas y Norteamérica.

Distribución en México: No reportada anteriormente

Problemas taxonómicos: -----

Referencia a Herbario: PAP-826

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Pfescott, 1962; Bourrelly, 1972; Geitler, 1972; Delgado, 1980; Margain, 1981.

Homoeothrix (Thuret) Kirchner

=*Calothrix* sec. *Homoeothrix* Thuret ex Bornet et Flahault.

Los filamentos son fijos por la base y frecuentemente sin ramificaciones, arreglados en tufos o cosinetas, los tricomas son afilados arreglados verticiladamente, pero no poseen heterocistos, ni basales ni intercalares, se encuentran envueltos por una vaina muy delgada. La multiplicación se hace por hormogonios.

Los caracteres específicos importantes del género son: presencia o ausencia de ramificaciones; color de la vaina; dimensión de los tricomas; habitat (epilítico o dentro del gel de otras algas); forma de las células y forma de la base del tricoma.

Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972; Geitler, 1972.

Homoeothrix sp.

Tricomas uniseriados, sin ramificaciones, de color verde olivo creciendo a manera de tufos, carece de esporas; se encuentra envuelta en una vaina más o menos delgada; heterocisto basal ligeramente más ancho que largo; célula apical redondeada; carece de gránulos; forma de la base ligeramente bulbosa. Ancho del heterocisto con vaina 13.26μ , ancho del tricoma sin vaina 5.72μ , ancho del tricoma y del heterocisto con vaina 6.84μ . VER FIGURA 80.

Se encuentra asociada a : *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Rhizoclonium sp. 1, *Scytonema cincinnatum*, *Rhizoclonium* sp. 2, -----
Anabaenopsis raciborskii, y otras más

Habitat en donde se encontró: epifítico

- Problemas taxonómicos: al parecer, como ya se ha reportado por varios autores es un *Calothrix* sec. *Homoeothrix* Thuret ex. Bornet Flahault, se reporta en la bibliografía que *Homoeothrix* carece de heterocisto basal, característica que lo diferencia de *Calothrix*. El problema es que, si bien los ejemplares reportados aquí, carecen de heterocisto basal, poseen una célula basal redondeada, ligeramente diferenciada de las del resto del tricoma aunque no refringe como los heterocistos, lo cual puede prestarse a confusión.

Referencia a Herbario: PAP-1280

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972; Geitler, 1972; Delgadillo, 1980, Margain, 1981.

Calothrix Agardh

Filamentos solitarios o reunidos en pequeños racimos; en su base presentan un heterocisto; el filamento se adelgaza a todo lo largo hasta llegar a formar un pelo articulado más o menos largo; filamentos arreglados paralelamente, principalmente erectos, no ramificados o raramente con falsas ramificaciones; vaina siempre visible o más o menos espesa, homogénea o lamelada, incolora o coloreada; ramificaciones laterales regulares; pseudodicotómicas o irregulares. Tricomas cilíndricos que crecen por su parte media; heterocisto principalmente basal, raramente intercalar; esporas cuando se forman, solas o en series, próximas a los heterocistos basales.

Los caracteres específicos son los siguientes: la presencia o ausencia de acinetos y de heterocistos intercalares (raramente); la forma de las células; la relación largo-ancho; el contorno más o menos bulboso de la base del tricoma; la presencia de pelo articulado; las dimensiones del tricoma; el aspecto y estructura de las vainas, incoloras o coloreadas; calcificadas o no, lameladas u homogéneas; la presencia y disposición de las ramificaciones, irregulares o pseudodicotómicas; su habitat (en la vaina de otras algas, epífitas, libres o epilíticas).

El género comprende cerca de 60 especies de agua dulce y marinas.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Geitler, 1972.

Calothrix viguieri Frémy

Filamentos verde azules reunidos en racimo o en tufos; en su base presentan un heterocisto; los filamentos se adelgazan a todo lo largo sin formar pelos articulados; relativamente erectos o torcidos; no forman ramificaciones; vaina visible espesa; homogénea, incolora; tricomas sin heterocistos intercalares y acinetos; células globosas más anchas que largas, ápices cónicos, base del tricoma en forma de bulbo. Diámetro del heterocisto basal $6.5-11.44\mu$; diámetro de la base bulbosa con todo y vaina, 16.12μ ; largo de las células inmediatas a los heterocistos basales $5.2-5.98\mu$; longitud de las células apicales 5.46μ , longitud de las células inmediatas a las apicales 3.38μ , ancho de la región apical con vaina 8.06μ . VER FIGURA 81.

Se encuentra asociada a : *Lyngbya mesotricha*, *Rhizoclonium* sp. 1, -----
Fragilaria tenuicollis var. *intermedia*, *Oedogonium* sp.1, *Gyrosigma* sp.,
Lyngbya limnetica, *Lyngbya* sp. 2, *Homoeothrix* sp..

Habitat en donde se encontró: epifítico

Habitat reportado en la bibliografía: estanques

Distribución Mundial: Polamur, Andhra.

Distribución en México: nunca antes reportado.

Problemas taxonómicos: la descripción genérica describe a estos organismo con pelos articulados, y en esta especie no se consideran tal cual.

Referencia a Herbario: PAP- 1279

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940, Desikachary, 1959, Prescott, 1962; Bourrelly, 1970, Delgadillo 1980 y Margain , 1981. (Margain, 1981).

Calothrix sp. 1

Filamentos verde azules, reunidos a través de las vainas, musilaginosas, espesas, homogéneas, lameladas, individuales; los tricomas se hayan arreglados paralelamente; en su base presentan un heterocisto; los filamentos se adelgazan a lo largo sin llegar a formar pelos articulados; no poseen ramificaciones ni falsas ramificaciones; la base de los tricomas posee un tricoma más o menos bulboso. A veces se presenta un heterocisto intercalar de 22.8μ de ancho y 26μ de longitud; heterocisto basal de 8.58μ de ancho; células inmediatas a los heterocistos basales ancho 8.58μ , longitud 9.1μ ; células apicales de 5.72μ a 9.1μ de ancho y 7.28μ a 9.1μ de longitud; ancho del tricoma con vaina 12.62μ . VER FIGURA 82.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia* -----
Anabaenopsis raciborskii; *Oscillatoria* sp.3 ; *Oscillatoria* sp.4; *Nostoc* sp.1
Microcystis aeruginosa, *Fragilaria* sp., y otras más.

Habitat en donde se encontró: epilítico.

Problemas taxonómicos:-----

Referencias de herbario: Pap-832.

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970; Geitler, 1972; Gomont, 1892; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Calothrix sp. 2

Tricoma verde azul, sin ramificaciones; células más o menos cuadradas, algunas esféricas, en algunas partes el tricoma discontinuo, con gránulos repartidos homogéneamente, heterocistos basales; los tricomas se encuentran envueltos en una vaina hialina, se angosta hacia el ápice lo suficiente para formar pelos articulados; heterocistos basales, carecen de acinetos; tricomas erectos. Heterocisto basal 15.6μ de ancho y 18.2μ de longitud; otras células sin vaina, ancho 9.1μ y con vaina 18.2μ , largo de las células 5.2μ a 7.8μ . VER FIGURA 83.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*,
Oedogonium sp. 1, *Anabaenopsis raciborkii*, *Scenedesmus apoliensis*,
Peridinium sp.

Habitat en donde se encontró: epifítico.

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-1296.

Bibliografía: Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Margain, 1981.

Calothrix sp. 3

Filamentos verde azules reunidos en pequeños racimos; en su base presentan un heterocisto; cada tricoma se adelgaza hacia el ápice formando un pelo articulado; los filamentos son erectos, no ramificados, carecen de heterocistos intercalares y acinetos; contorno de la base ligeramente bulboso; la vaina es delgada y envuelve a todo el tricoma; también la vaina se adelgaza hacia el ápice. Ancho de los heterocistos 13μ , longitud 19.76μ . Ancho de las células sin vaina $7.28-12.48\mu$ y con vaina $12.48-13\mu$, longitud de las células 2.08μ en los ápices hasta 17.42μ cerca de la base.

VER FIGURA 84.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*,
Oscillatoria sp. 3, *Oscillatoria* sp. 4, *Microcystis aeruginosa*, *Nostoc* sp. 1,
Fragilaria sp. y otras más.

Habitat en donde se encontró: perifiton.

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-826.

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Rivularia (Roth) Agardh

Los talos son globosos, hemisféricos, fijos y formados por la asociación de filamentos ramificados dispuestos radialmente, ésta unión forma una colonia gelatinosa o cartilaginosa, muy raramente calcificada, los filamentos están reunidos entre sí por una gelatina común. Cada filamento posee una vaina con un tricoma con heterocisto basal, los tricomas se componen de un pelo articulado.

La multiplicación se hace por homogonios, los acinetos no se conocen en este género. Dos caracteres separan *Rivularia* de *Gloeotrichia*; 1) acineto siempre ausente 2) talo siempre fijo.

Los caracteres sistemáticos importantes son los siguientes: forma del talo plano, irregular o esférico; calcificación presente o no; diámetro de los tricomas; dimensión de las células; estructura de la vaina (homogénea o lamelosa; longitud de los pelos articulados; presencia de pseudovacúolas).

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1972; Geitler, 1972.

Rivularia sp.

Filamento uniseriado con vaina sencilla a todo lo largo del tricoma; heterocisto basal redondeado; células cuadradas y/o globosas angostándose hacia el ápice hasta terminar en un pelo articulado en donde ya no se aprecian los septos; la disposición de los tricomas es radial; dando la idea de un erizo de mar; las células poseen gránulos repartidos homogéneamente, no presentan heterocistos intercalares ni acinetos. Diámetro de los heterocistos 10.4μ , ancho de las células próximas a los heterocistos $7.8-10\mu$, ancho de la célula apical 5.2μ , largo de las células próximas a los heterocistos 13μ , largo de las células más apicales 6.5μ . VER FIGURA 85.

Se encuentra asociado a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Botryococcus braunii*, *Cosmarium* sp.1, *Staurastrum alternans*, *Spirogyra* sp.2, *Arthrodesmus convergens*, *Onychonema laeve*, *Staurastrum paradoxum*, *Dimorphococcus lunatus*, *Oscillatoria decolorata*, *Bulbochaete* sp., *Oedogonium* sp.1, *Oedogonium* sp. 2, *Oscillatoria lacustris*, *Staurastrum ophiura*, *Closterium moniliiferum*, *Microchaete tenera*, *Chodatella* sp..

Habitat en donde se encontró: epifítico

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: PAP-826

Bibliografía: Desikachary, 1959; Bourrelly, 1972.

Gloeotrichia J. Agardh

Los talos son gelatinosos esféricos o hemisféricos, llegando a tener algunos milímetros de diámetro y fijos sobre las plantas acuáticas en las etapas juveniles, después libres, planctónicos.

Se hayan formados por filamentos radiales poco o sin ramificaciones, con vainas bien visibles en la porción basal, el centro de la colonia está ocupado por los heterocistos. Los tricomas terminan en largos pelos articulados que quedan a veces incluidos en la gelatina de la colonia. En la base del tricoma al lado de los heterocistos se forman uno o varios acinetos voluminosos, cilíndricos u ovoides, con membrana espesa, lisa o granulosa. Ciertas especies tienen pseudovacúolas. La formación de homocigonios y la germinación de acinetos ha sido cuidadosamente estudiada y representada por Bornet y Thuret.

Las características específicas están dadas por la forma y la dimensión de los acinetos; la estructura de la membrana; la forma, la dimensión de los tricomas; el aspecto de la vaina; la presencia o ausencia de pseudovacúolas.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1972; Geitler, 1972.

Gloeotrichia pisum (Agardh) Thuret

Filamentos uniseriados de color verde azul, con una vaina delgada, incolora que parece envolver sólo al heterocisto, al acineto y a algunas células cercanas a éste último; células de distintos tamaños, algunas globosas y otras rectangulares, las cuales se angostan hacia el ápice para formar un pelo articulado; acineto siempre junto al heterocisto basal; gránulos dispersos a todo lo largo del tricoma, más abundantes dentro de los acinetos; los tricomas erectos dispuestos más o menos de manera radial. Heterocisto basal 11.18- 16.9 μ de ancho con vaina.

Heterocisto basal 9.88- 14.3 μ de ancho sin vaina; acineto 50 de longitud; otras células 8.32- 14.04 μ de ancho y 5.96-15.86 de largo. Célula apical de 6.24- 6.76 μ de ancho y 8.84 μ de largo. VER FIGURA 87 y 88

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Fragilaria* sp., *Bulbochaete* sp., *Oscillatoria* sp. 1, *Spirogyra* sp. 1, *Spirogyra* sp. 3, *Calothrix* sp. 3.

Habitat en donde se encontró: epifítico

Hábitat reportado en la bibliografía: común en lagos.

Distribución Mundial: Islas Británicas y U. S.A.

Distribución en México: nunca antes reportada.

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-827

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1972; Geitler, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Anabaena Bory

Tricomas simples, de igual grosor a todo lo largo, a veces con una célula apical adelgazada o conica; presentan heterocistos intercalares más o menos numerosos; tricoma sin vaina o en una gelatina más o menos difluente que agrupa a un haz de tricomas; los acinetos, indispensables para la identificación de las distintas especies son solitarios o en cadenas, contiguos a los heterocistos o alejados de ellos.

La sistemática está basada en las siguientes características; lugar de los acinetos con respecto a los heterocistos; forma y tamaño de los acinetos; número y disposición de los acinetos; presencia o ausencia de vaina mucilaginoso; forma y dimensión de las células; presencia o ausencia de pseudovacúolas; forma de la célula apical; forma del tricoma (recto, helicoidal, curvado); el habitat: planctónico, subaéreo, endofítico en *Azolla* o *Cycas*.

El género comprende cerca de 60-70 especies repartidas en el mundo entero.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Geitler, 1972.

Anabaena sp.1

Filamento uniseriado sin vaina, de color verde claro, brillante; constituido por muchas células globosas, haciéndose más pequeñas hacia los ápices, con vacuolas de gas; heterocistos intercalares grandes; células apicales cónicas redondeadas. No se observaron acinetos. Células de 1.8-4.8 μ de diámetro (dependiendo de la ubicación) y de 1.76-5.44 μ de longitud. Heterocisto de 4-5.76 μ de longitud y 4.8-4.9 μ de diámetro. VER FIGURA 89.

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, -----
Fragilaria tenuicollis var. *intermedia*, *Closterium parvulum*, *Merismopedia punctata*,
Pandorina morum, *Micrasterias decedentata*, *Onychonema filiforme*, -----
Oedogonium sp. 1, *Oedogonium* sp. 3, *Pediastrum simplex* var. *simplex*. -----
Homoeothrix sp., *Cosmarium intermedium*, *Oscillatoria* sp. 2, -----
Oscillatoria proteus, *Stichosiphon* sp., *Closterium jenneri*, -----
Coelastrum cambricum, *Monoraphidium minutum*, *Gomphosphaeria aponina*, -----
Cosmarium granatum, *Oscillatoria decolorata*, *Pediastrum tetras*.

Habitat en donde se encontró: plancton

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-823, PAP-830, PAP-835 , PAP-1163
PAP-1270, PAP-1281, PAP-1291, PAP-1301.

Anabaena sp.2

Tricoma simple, sin vaina; de espesor más o menos constante, recto, con una célula apical atenuada; con gránulos y pseudovacúolas repartidos homogéneamente, células entre cuadradas y globosas, con constricciones; presentan un heterocisto intercalar, cilíndrico; no se observan acinetos. Células de 5.58μ de ancho y de $3.52-7.4\mu$ de longitud (las células más largas son las que están a punto de dividirse y las más pequeñas las que se acaban de dividir); ancho del heterocisto 5.58μ y largo de 6.55μ .

VER FIGURA 90.

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, -----
Botryococcus braunii, *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis*
var. *intermedia*, *Anabaena sp. 1*, *Oscillatoria proteus*, *Peridinium sp.*,
Pediastrum simplex var. *simplex*, *Cosmarium sp. 1*.

Habitat en donde se encontró: plancton

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-1291, PAP-1302

Bibliografía: Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970,
Geitler, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Anabaenopsis (Woloszynska) Miller

Los tricomas, sin vaina visible, se hayan contorneados en hélice laxa o espiralada, muy raramente rectos, muestran cada filamento en los extremos heterocistos y a veces intercaladamente agrupados por pares. Se sabe que el origen de estos dobles heterocistos resulta de la división desigual de dos células vegetativas adyacentes. Los acinetos están en general en la parte media del filamento y siempre alejados de los heterocistos terminales.

Las características específicas son las siguientes: forma y tamaño de los heterocistos, de las células y de los acinetos; presencia o ausencia de pseudovacúolas; forma del tricoma.

Gomont, 1892; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970; Geitler, 1972.

Anabaenopsis raciborskii (Wolozinka) Miller

Tricomas sin vaina visible, rectos o espiralados; en cada extremo presentan un heterocisto a veces diferenciado: uno en forma de gota y otro rectangular con los extremos redondeados; posee pseudovacúolas a todo lo largo; los septos son muy difíciles de distinguir y por lo tanto de medir. Ancho del tricoma 21.85μ ; longitud de las células 5.83μ , longitud de los heterocistos $4.37-9.23\mu$, largo de los tricomas sin contar los heterocistos $115.09 - 194.24\mu$. VER FIGURA 91.

Nota: los ejemplares colectados en época de secas se observaron de mayor tamaño con respecto a los de época de lluvias.

Se encuentra asociada a: *Botryococcus braunii*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaena* sp. 1, *Anabaena* sp. 2, *Closterium parvulum*, *Pandorina morum*, -----
Pediastrum simplex, *Pediastrum tetras*, *Oscillatoria proteus*, -----
Oscillatoria amphigranulata, *Cosmarium amoenum*, *Cosmarium granatum*-----
Staurastrum tetracerum, *Fragilaria* sp., *Homoeothrix* sp., -----
Scenedesmus opoliensis, *Gyrosigma* sp., *Micrasterias decemdentata*,-----
Onychonema filiforme, *Oedogonium* sp. 3, *Pediastrum obtusum*, -----
Merismopedia tenuissima, *Oedogonium* sp. 1, *Oedogonium* sp. 2, -----
Cosmarium intermedium, *Oscillatoria* sp. 1, *Oscillatoria* sp. 2, -----
Oscillatoria sp. 3, *Oscillatoria* sp. 4., *Closterium jenneri*, -----

Coelastrum cambricum; *Monoraphidium minutum*, *Gomphosphaeria aponina*;
Coelosphaerium kuetzingianum, *Oscillatoria decolorata*, *Staurastrum paradoxum*,
Spirogyra sp. 3, *Bulbochaete* sp., *Schizothrix* sp. 2, *Oscillatoria nigroviridis*,
Euastrum insulare, *Scytonema cincinnatum*, *Rhizoclonium* sp. 2, -----
Lyngbya stagnina, *Synedra ulna*, *Calothrix* sp. 1, *Calothrix* sp. 2, -----
Nostoc sp. 1, *Nostoc* sp. 2, *Scenedesmus serratus*, *Phacus* sp., -----
Scenedesmus sp., *Monoraphidium minutum*, *Closterium rostratum*, -----
Oscillatoria prolifica, *Pleurotaenium trabecula*, *Oscillatoria princeps*,
Oscillatoria lacustris, *Lyngbya* sp. 3, *Spirogyra* sp. 4, *Plectonema radiosum*,
Scytonema cincinnatum, *Stichosiphon* sp..

Habitat en donde se encontró: plancton, perifiton

Habitat reportado en la bibliografía: plancton, comúnmente reportada para cuerpos de agua estancada, lagos, lagunas y estanque.

Distribución Mundial: Burma,

Distribución en México: no reportada anteriormente

Problemas taxonómicos: no se ven bien los septos y por tanto no se pueden medir, en caso de medirse, esta medida es dudosa cuando menos con un microscopio normal de 63X ó 100X. Curiosamente ^{casí} nadie dibuja sus ejemplares con septos.

Referencias de Herbario: PAP- 821, PAP-822, PAP-823, PAP-828, PAP-830, PAP- 831, PAP-834, PAP-837, PAP-839, PAP-1148, PAP-1163, PAP-1270, PAP-1271, PAP-1272, PAP-1281, PAP-1290, PAP-1291, PAP-1295, PAP-1296, PAP-1300, PAP-1302, PAP-1303.

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959, Bourrelly, 1970,; Geitler, 1972; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Nostoc Vaucher

Talos gelatinosos macro y microscópicos, alcanzando a medir hasta 10 cms.; fijos o libres, subaéreos o acuáticos a veces endosimbióticos; vaina común, gelatinosa y homogénea, conteniendo tricomas enredados, con heterocistos intercalares; a veces cada tricoma conserva una vaina visible la mayoría de los casos difluente y no evidente. La forma del talo es muy diversa (globoso, verrucoso, o lobulado, lleno o hueco, a veces sin forma definida, foliáceo o peliculado, o también filiforme, desgarrado; en todos estos casos el límite externo del talo está bien marcado, siendo casi cuticular; en algunas especies, los tricomas dispuestos sin orden hacia el centro, vienen más o menos radialmente hacia la periferia; división celular por hormogonios y acinetos.

Los caracteres sistemáticos importantes son los siguientes:

su modo de vida (simbiótico, acuático, terrestres, libres o fijos; la forma del talo; el tamaño del talo (micro o macroscópico); tamaño y forma de las células; tamaño y forma de los acinetos; disposición de los filamentos en el talo (radiales, apretados, flojos); presencia o ausencia de vaina particular del tricoma; consistencia más o menos firme, gelatinosa o cartilaginosa del talo; tamaño y forma de los heterocistos.

El género comprende alrededor de 50 especies de agua dulce o terrestres.

Desikachary, 1959; Bourrely, 1970.

Nostoc sp. 1

Talos gelatinosos microscópicos y fijos; con un vaina común, gelatinosa, homogénea, conteniendo varios tricomas sin ningún orden; el talo sin forma definida; los tricomas presentan heterocistos intercalares esféricos.

VER FIGURA 92

Se encuentra asociada a: *Lyngbya mesotricha*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Oscillatoria* sp. 3, ----- *Oscillatoria* sp. 4, *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria* sp., *Peridinium* sp., *Calothrix* sp. 1, *Staurastrum tetracerum*.

Habitat en donde se encontró: epifítico

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-832, PAP-833

Nostoc sp. 2

Talo gelatinoso, microscópico, fijo; vaina común gelatinosa, células cocoides o formando tricomas, apretadas con heterocistos; talo con forma entre globosa y verrucosa, tricomas y células sin vaina particular.

VER FIGURA 93.

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Oedogonium* sp. 1, *Pediastrum tetras*, *Pleurotaenium trabecula*, -----
Pandorina morum, *Oscillatoria lacustris*, *Lyngbya* sp. 3, *Spirogyra* sp. 4, *Plectonema radiosum*, *Scytonema cincinnatum* y otras.

Habitat en donde se encontró: creciendo sobre vidrio, bentónico.

Problemas taxonómicos: -----

Referencias de Herbario: PAP-1281

Bibliografía: Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Margain, 1981.

Oscillatoria Vaucher

Tricomas solitarios o formando un talo esponjoso, plano, de vida libre; vaina ausente, raramente con una vaina más o menos delicada; rec_utos o flexuosos, a veces torcidos en hélice regular; terminación del trico_ma evidentemente marcada, punteada, redondeada o espiralada; hormogonio formado por la división del tricoma.

Los caracteres específicos son: tamaño de la célula y relación largo-ancho; color de los tricomas (azul-verde, rojo-violeta, amallento, negruzco), la presencia o ausencia de pseudovacuas; la presencia o ausencia de gránulos a lo largo de las paredes transversales; la forma del ápice — la presencia o ausencia de caliptra o sombrero y su habitat.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970.

Oscillatoria amphigranulata Van Goor

Tricomas rectos, a veces un poco curvados, de color verde azul; células más largas que anchas, ligeramente consternidas, sin vaina; poseen una vacuola de gas a cada lado de los septos, en total dos vacuolas por célula; ápices redondeados. Diámetro de las células 3.52μ , longitud 5.28μ .

VER FIGURA 94

Se encuentra asociada a: *Aanabae nopsis raciborskii*, -----
Pandorina morum, *Peridinium* sp., *Glaucocystis nostochinearum*, -----
Coelastrum cambicum, *Ankistrodesmus convolutus*, *Gomphosphaeria aponina*,
Pediastrum duplex var. *duplex*, *Oscillatoria curviceps*, y otras más.

Habitat en donde se encontró: zona de transición entre plancton y bentos en los márgenes de la presa.

Habitat reportado en la bibliografía: plancton

Distribución mundial: Europa e India

Distribución en México: Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: (Desikachary 1959, se reportan las siguientes medidas para esta especie: ancho $1.75-2 \mu$ y longitud $2.5-5 \mu$. Las cuales difieren un poco de las nuestras, aunque más o menos se mantiene la relación largo ancho y las demás características coinciden.

Referencia de Herbario: PAP-1148, PAP-1163

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Oscillatoria annae Van Goor

Tricomas rectos de color verde azul, ligeramente contorneados en las paredes transversales, con septos granulados; ápices redondeados sin caliptra, células dos o tres veces más largas que anchas. Diámetro de las células de $7.28-8.96\mu$ y longitud de $3-7\mu$. VER FIGURA 95

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Oedogonium* sp. 1, *Pediastrum tetras*, *Scenedesmus opoliensis*, -----
Microcystis aeruginosa, *Monoraphidium minutum*, *Cosmarium botrytis*, -----
Coelastrum cambricum y otras más.

Habitat en donde se encontró: perifiton

Habitat reportado en la bibliografía: ríos

Distribución Mundial: Europa e India

Distribución en México: Cuenca del Pánuco (Margain, 1981)

Problemas taxonómicos: se reporta para esta especie una longitud de 1.5-4 (Desikachary, 1959) misma que difiere de la especie aquí reportada,

Referencias de Herbario: PAP-1164

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Oscillatoria curviceps Ag. ex Gomont

Filamentos rectos, células alrededor de 3 veces más anchas que largas, posee una serie de gránulos repartidos homogéneamente; se observan necridios intercalares; la célula apical es un poco más alargada que las del resto del filamento; además de ser redondeada; no se observan ni heterocistos ni acinetos. Células de 12.8μ de ancho y $3.2-4.8\mu$ de longitud; largo de la célula apical 3.52μ y de la célula basal 8.48μ . VER FIGURA 96.

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Cosmarium granatum, *Scenedesmus serratus*, *Phacus* sp., *Scenedesmus* sp., *Monoraphidium minutum*, y otras más.

Habitat en donde se encontró: en zona de transición entre el plancton y el bentos. En los márgenes de la presa, además de plancton en general.

Habitat reportado en la bibliografía: plancton y suelo

Distribución Mundial: Ceylán, India, U.S.A., y Norteamérica.

Distribución en México: no reportada anteriormente

Problemas taxonómicos: -----

Referencias de Herbario: PAP-1148 , PAP- 1154.

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Delgadillo 1980; Margain, 1981.

Oscillatoria decolorata West G. S.

Filamentos rectos o suavemente ondulados, uniseriados de color verde-azul; células de 2 a 3 veces más anchas que largas; vacuolas de gas presentes; célula apical achatada redondeada; no se observan ni acinetos ni heterocistos. Células de 12μ de ancho y 4.8μ de longitud. VER FIGURA 97

Se encuentra asociada a: *Botryococcus braunii*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaena nopsis raciborskii*, *Peridinium* sp., *Ceratium hirundinella*, *Anabaena* sp. 1, *Cosmarium granatum*, *Pandorina morum*, *Cosmarium* sp. 1, *Staurastrum alternans* y otras más.

Habitat en donde se encontró: perifiton y plancton

Habitat reportado en la bibliografía: presente en lagos y aguas estancadas.

Distribución Mundial: Bai-ka-bag, Allahabad

Distribución en México: no reportado anteriormente

Problemas taxonómicos: Desikachary 1959, no pone esquemas ni menciona si posee vacuolas de gas.

Referencias de Herbario: PAP-823, PAP-826

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Oscillatoria lacustris (Kleb.) Geitler

Trichodesmium lacustre Klebahn, 1895

Filamento recto, de vida libre, color verde azul; compuesto por muchas células arregladas uniseriadamente; pero que aparentemente están separadas ligeramente constreñidas, con granulaciones repartidas homogéneamente; ápices angostados; cónicos, redondeados; diámetro celular 4.86μ , longitud

2.67 . VER FIGURA 98

Se encuentra asociada a: *Oedogonium* sp. 1, *Stichosiohon* sp., -----
Spirogyra sp. 4, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Botryococcus braunii*,
Cosmarium sp. 1, *Staurastrum alternans*, *Plectonema radiosum*, -----
Arthrodesmus convergens, *Onychonema laeve*, *Staurastrum paradoxum*, -----
Dimorphococcus lunatus, y otras más.

Habitat en donde se encontró: bentónico (creciendo sobre vidrio)

Habitat reportado en la bibliografía: lagos eutróficos.

Distribución Mundial; Michigan, U. S. A.

Distribución en México: no reportada anteriormente

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-823, PAP-826, PAP-1154, PAP-1281.

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Bourrelly,
 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Oscillatoria nigroviridis Thwaites ex Gomont

Filamentos rectos, verde azules, células de 1 a 5 veces más anchas que largas; célula apical capitada; redondeada; contenido granular homogéneo; presencia de necridios intercalares, se encuentra adherida a un sustrato. Células de 12.64μ de diámetro y $2.08-3.68\mu$ de largo, largo de la célula apical 6.88μ . VER FIGURA 99

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Fragilaria sp., *Bulbochaete* sp., *Oscillatoria* sp. 1, *Oscillatoria* sp. 2,
Spirogyra sp. 1, *Schizothrix* sp. 2, *Anabaenopsis raciborskii*, -----
Merismopedia punctata, y otras más.

Habitat donde se encontró: epifítica

Habitat reportado en la bibliografía: plancton de lagos y pilas.

Distribución Mundial: Maine, Massachusetts, Washington, Oeste de las Indias, Norteamérica.

Distribución en México: no reportada anteriormente

Problemas taxonómicos: (Desikachary, 1959) reporta un diámetro para esta especie de 7-11 .

Referencias de Herbario: PAP-825

Oscillatoria ornata Kutz. ex Gomont

Filamentos rectos, de color verde azul, células de 3 veces más anchas que largas, ligeramente constreñidas se van angostando en dirección apical. Diámetro de las células 9.47μ , longitud 2.81μ . VER FIGURA 100

Se encuentra asociada a:

Habitat en donde se encontró: sobre vidrio, bentónica

Habitat reportado en la bibliografía: -----

Distribución Mundial: Africa, Ecuatorial, India, -----, Norte y Sudamérica.

Distribución en México: no reportado anteriormente

Problemas taxonómicos: Desikachary, 1959 reporta para esta especie un diámetro de 9 a 11μ , y una longitud de 2.5μ . No forma masas verde azules y no se parece al ápice del tricoma al que reporta Desikachary.

Referencia de Herbario: PAP- 1281

Bibliografía: Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Oscillatoria princeps Vaucher ex Gomont

Filamentos rectos de color verde azul; células de 3 a 4 veces más anchas que largas, sin constricciones; cerca de los septos hay granulaciones; las células se van angostando hacia la parte apical; ápice ligeramente capitado y redondeado. Diámetro del filamento 9.47μ , largo de las células 2.91μ .

VER FIGURA 101.

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----, *Cosmarium granatum*, *Phacus* sp., *Scenedesmus serratus*, *Scenedesmus* sp., *Monoraphidium minutum*, y otras más.

Habitat en que se encontró: bentos (sobre vidrio)

Habitat reportado en la bibliografía: plancton y sobre suelo, en aguas sucias y estancadas.

Distribución Mundial: Cosmopolita

Distribución en México: Xochimilco, D.F. (Sámano, 1933).

Problemas taxonómicos: (Desikachary, 1959) reporta el ancho de las células para esta especie de 16-60 y $3.5-5\mu$ de longitud, lo cual no se respeta, ya que también reporta algunas variedades de hasta 6μ de ancho.

Referencia para Herbario: PAP-1148, PAP-1281

Bibliografía: Sámano, 1933; Sámano, 1940; Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Oscillatoria prolifica (Grev.) Gomont

Tricomas rectos, sin constricciones, atenuándose gradualmente hacia el ápice de color púrpura rojizo; células algunas veces ligeramente más anchas que largas, algunas veces iguales y otras más pequeñas; gránulos repartidos homogéneamente; vacuolas de gas pequeñas; células terminales con caliptra. Diámetro del tricoma 4.3μ de ancho, diámetro del ápice 2.11μ , longitud de las células $2.1-4\mu$. VER FIGURA 102

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Cosmarium granatum*, *Phacus* sp., *Scenedesmus serratus*, *Scenedesmus* sp., *Monoraphidium minutum*, *Pediastrum obtusum*, y otras más.

Habitat en donde se encontró: zona de transición entre el plancton y el bentos en los márgenes de la presa

Habitat reportado en la bibliografía: común en charcos, micoplancton y euplancton.

Distribución Mundial: Argentina, Europa, India, y U.S.A.

Distribución en México: Veracruz, (Koffman y Sámano, 1938); Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: la longitud reportada por Desikachary, 1959, es de 4-6 y las medidas obtenidas son de $2.1-4\mu$.

Referencia de Herbario: PAP-1148

Bibliografía: Sámano, 1933; Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Oscillatoria proteus Skuja

Filamento uniseriado, recto, de color verde oliváceo; células alrededor de 1.5 veces más anchas que largas, células constreñidas al nivel de los septos con vacuolas de gas; ápices atenuados, la célula apical es cónica redondeada, no se observan ni heterocistos ni acinetos; ancho de las células, $4.37-9\mu$, largo de las células $3.04-5.12\mu$; ancho de la célula apical 7.04μ y largo de la célula apical 8.16μ . VER FIGURA 103.

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Pandorina morum*, *Botryococcus braunii*, *Microcystis aeruginosa*, *Peridinium* sp., -----
Ceratium hirundinella, *Merismopedia punctata*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaena* sp. 1, *Gomphosphaeria aponina* y otras más.

Habitat en donde se encontró: perifiton.

Habitat reportado en la bibliografía: flotando libremente

Distribución Mundial: Burma, Rangoon, Kamayut

Distribución en México: no reportada anteriormente

Problemas taxonómicos: (Desikachary, 1959) reporta para esta especie una longitud de 2-3.7 μ ó 2.7-4 μ y un ancho de 6-7 μ ó 7-10 μ , donde la diferencia es ligeramente más pequeña que la medida para los ejemplares reportados.

Referencia de Herbario: PAP- 825, PAP- 1163, PAP-1282 a 1284, PAP- 1292.

Bibliografía: Sámano, 1933; Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Oscillatoria sp.1

Filamento uniseriado, formado por células de forma globosa, muy estreñidas, las cuales contienen muchos gránulos y vacuolas de gas repartidas homogéneamente; las células apicales se ven un poco más grandes que las del resto del filamento; al parecer presenta un heterocisto intercalar.

VER FIGURA 1104

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Fragilaria* sp., *Bulbochaete* sp., *Anabaenopsis raciborskii*, -----
Merismopedia punctata, *Oscillatoria proteus*, *Euastrum insulare*, -----
Microcystis aeruginosa, *Ceratium hirundinella* y otras más.

Habitat en donde se encontró: planctónico

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de Herbario: PAP-825, APAP- 827.

Oscillatoria sp. 2

Tricomas rectos de color verde-azul; células aproximadamente 2 veces más anchas que largas atenuándose ligeramente hacia el ápice; célula apical redondeada; sin constricción; granulos repartidos homogéneamente. Ancho de las células 7.25-14.81 μ , largo de las células 3.14-5.76 μ .

VER FIGURA 105.

Se encuentra asociada a *Anabaenopsis raciborskii*, *Microcystis aeruginosa*, *Ceratium hirundinella*, *Merismopedia punctata*, *Botryococcus braunii*, *Pandorina morum*, *Peridinium* sp., *Anabaena* sp.1, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Cosmarium intermedium*, *Closterium parvulum*, *Closterium jenneri*, *Coelastrum combicium*-----
Monoraphidium minutum, *Gomphosphaeria aponina*, *Schizothrix* sp.2, *Oedogonium* sp.2, *Oedogonium* sp.3, *Oscillatoria* sp.2, *Oscillatoria nigroviridis*, *Oscillatoria proteus*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Fragilaria* sp., *Bulbochaete* sp.,-----
Oscillatoria sp.1, *Spirogyra* sp.1, *Euastrum insulare*, *Cosmarium* sp.1, *Isocystis* sp., *Glaucocystis nostochinearum*.

Habitat en donde se encontró: plancton.

Problemas taxonómicos: Las medidas más o menos coinciden con las que reporta Desikachary (1959) para la especie el problema consiste en que para esta especie se reportan vacuolas de gas y caliptra, características que los ejemplares aquí estudiados no presentan, pero Desikachary en sus esquemas la reporta sin vacuolas de gas ni caliptra.

Referencia de herbario: Pap-825, Pap-1163, Pap-1277.

Oscillatoria sp. 3

Filamentos rectos de color verde-azul; células de diferentes tamaños más o menos cuadradas; no se observan con claridad los septos; ligeramente constreñidos; granulos repartidos homogéneamente o arreglados en hileras a lado de los septos; ápices de los tricomas con caliptra; iguales en ambos extremos. Células de 4.39-8.8 μ de ancho y 3.23 - 11.18 μ de longitud; ancho del ápice (caliptra) 3.04 μ . VER FIGURA 106.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*,-----
Anabaenopsis raciborskii, *Oscillatoria* sp.4, *Nostoc* sp.1, *Fragilaria* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Peridinium* sp., *Calothrix* sp.1, *Pandorina morum*, *Staurastrum tetracerum*, *Merismopedia punctata*, *Closterium parvulum*,-----
Closterium jenneri, *Scenedesmus dimorphus*, *Cosmarium granatum*,-----

Scenedesmus serratus, *Phacus* sp., *Scenedesmus* sp., *Monoraphidium minutum*,
Gomphosphaeria aponina, *Pediastrum duplex duplex*, *Oscillatoria curviceps*,
Scenedesmus acuminatus, *Pediastrum obtusum*, *Scenedesmus acutiformis*, -----
Staurastrum paradoxum, *Coelastrum cambricum*, *Ankistrodesmus convolutus*.

Habitat en donde se encontró: Zona de transición entre el plancton y el bentos en los márgenes de la presa.

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: Pap-832, Pap-1154, Pap-1291.

Oscillatoria sp.4

Tricomas rectos, adheridos a un sustrato; con una vaina mas o menos gruesa (lamelada), hialina; el tricoma es de color verde-azul; célula 3 veces mas anchas que largas; ápice no atenuado, redondeado; células con contenido granuloso repartido homogéneamente; los septos son cóncavos, convexos o rectos; no hay caliptra, heterocistos ni acinetos. Ancho del tricoma 16μ , con vaina de 27.30μ , longitud de las células 5.2μ

VER FIGURA 107.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Anabaenopsis raciborskii, *Peridinium* sp., *Oedogonium* sp.1, *Scenedesmus opoliensis*,
Lyngbya stagnina, *Cosmarium* sp.2, *Synedra ulna*, *Calothrix* sp.2, -----
Oscillatoria sp.3, *Nostoc* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria* sp. -----
Calothrix sp.1, *Staurastrum tetracerum*,

Habitat en donde se encontró: epifiton.

Problemas taxonómicos: Según Desikachary (1959) se parece mucho a Schmidle, pero las medidas difieren mucho; para esta especie están reportadas las siguientes medidas: ancho de $4.9-6.8 \mu$ y largo de $1-2.5 \mu$.

Referencia de herbario: Pap-832, Pap-1296.

Bibliografía: Smano, 1940; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Isocystis Borzi

Los tricomas son de pequeño tamaño, solitarios o agrupados en fascículos irregulares. No hay vaina ni heterocistos, los tricomas están formados por células todas idénticas, globulosas o elipsoidales, pero, en algunas especies, el ápice del tricoma es ligeramente atenuado, adelgazado. Se han observado acinetos globosos. Este género es más conocido y fuertemente discutido.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970.

Isocystis sp.

Filamentos uniseriados, sin vaina; células más largas que anchas con gránulos dispersos; las células están ligeramente constreñidas; presentan acinetos globosos; la célula apical es cónica redondeada. Diámetro de las células 4.86μ , longitud $4.61-6.07 \mu$. VER FIGURA 108

Se encuentra asociada a: *Scenedesmus serratus*, *Gomphosphaeria aponina*, *Pleurotaenium trabecula*, *Pediastrum tetras*, *Closterium rostratum*, -----
Euastrum insulare, *Oscillatoria annae*, *Monoraphidium minutum*, *Phacus* sp., -
Cosmarium botrytis, *Glaucocystis nostochinearum*, *Merismopedia punctata*, ---
Closterium parvulum, *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*,
Scenedesmus opoliensis, *Microcystis aeruginosa*, *Cosmarium granatum*, -----
Scenedesmus sp., *Pandorina morum*, *Scenedesmus dimorphus*, *Scenedesmus acutiformis*,
Staurastrum paradoxum, *Coelastrum cambricum*, *Ankistrodesmus convolutus*, --
Pediastrum duplex duplex, *Oscillatoria curviceps*, *Oscillatoria* sp. 3, --
Scenedesmus acuminatus, *Oscillatoria lacustris*, *Oedogonium* sp. 1, -----
Anabaenopsis raciborskii,.

Habitat en donde se encontró: Perifiton.

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: Pap-1154, Pap-1164.

Bibliografía: Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970.

Lyngbya Agardh

Tricomas rectos o irregularmente contorneados, a veces espiralados; tricomas solos o en paquetes envueltos en una vaina delgada o masiva, gruesa y firme; vaina principalmente incolora, raramente de color amarillo, café, rojo o de azul a púrpura; los filamentos se unen en una masa formando placas extendidas con pelos erectos.

Los caracteres específicos para las especies de este género son: las dimensiones y la forma de las células; su relación largo-ancho; la forma del ápice (atenuado o no) a veces cónico; presencia o ausencia de caliptra; tamaño, estructura y color de la vaina (incolora, dorada, roja, rosa, azul o púrpura); color del tricoma (rojo, violeta, azul, verde); vaina calcificada o no; habitat (subaéreo, acuático, epifítico, en las vainas de otras algas).

El género comprende alrededor de 200 especies de agua dulce.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Geitler, 1972.

Lyngbya limnetica Lemmerman

Tricoma verde-azul muy delgado envuelto por una vaina apenas visible células ligeramente más largas que anchas; apenas y se observan los septos a 63x; no presenta granulaciones en su interior ni heterociston ni acinetos; células apicales achatadas. Diámetro de las células $1.4-4\mu$, longitud de las células $3.4-3.64\mu$. VER FIGURA 111.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, ----
Oedogonium sp.1, *Gyrosigma* sp., *Rhizoclonium* sp.1, *Lyngbya mesotricha*, ----

Habitat en donde se encontró: epifiton.

Habitat reportado en la bibliografía: Lagos, ríos estanques; flotando libremente.

Distribución mundial: Ceylan, Islas Británicas.

Distribución en México: no ha sido reportada anteriormente.

Problemas taxonómicos: El rango de medidas es ligeramente mayor al que reporta Desikachary (1959) para esta especie, el cual es de $1-1.5\mu$ de ancho y $1-3(2-3.5)$ de longitud.

Referencia de herbario: Pap-1279.

Bibliografía: Sámamo 1933; Sámamo, 1940; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970, Delgadillo, 1980, Margain, 1981.

Lyngbya mesotricha Skuja

Tricomas rectos con células más largas que anchas rodeadas por una vaina incolora, con una o dos vacuolas a cada lado de los septos; ápice redondeado. Células de $2.5-3\mu$ de ancho sin vaina, con vaina $4.5-5\mu$ y de longitud $7-8\mu$. VER FIGURAS 109 y 110.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Nostoc* sp.1
Oedogonium sp.1, *Gyrosigma* sp., *Rhizoclonium* sp.1, *Lyngbya limnetica*, ----
Peridinium sp., *Schizothrix* sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Cosmarium* sp.1, --
Spirogyra sp.5, *Pediastrum tetras*, *Staurastrum tetracerum*.

Habitat en donde se encontró: Epifiton.

Habitat reportado en la bibliografía: epifita muy heleophila.

Distribución mundial: Burma.

Distribución en México: nunca antes reportada.

Problemas taxonómicos: ----

Referencias de herbario: Pap-833, Pap-1279, Pap-1304.

Bibliografía: Símamo, 1933; Símamo, 1940; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Lyngbya stagnina Kutzing

Filamentos uniseriados, color verde azul; envueltos en una vaina delgada hialina; células más anchas que largas; filamentos con claras constricciones; la célula apical es ligeramente cónica, redondeada; las células poseen abundantes gránulos repartidos homogéneamente. Ancho de las células 8.48μ , longitud $3.68-14.4 \mu$.

VER FIGURA 112

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, -----
Oedogonium sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Scenedesmus opoliensis*, -----
Peridinium sp., *Cosmarium* sp.2, *Oscillatoria* sp.4, *Synedra ulna*, *Calothrix* sp.2,
Lyngbya taylorii.

Habitat en donde se encontró: epifiton.

Habitat reportado en la bibliografía: -----

Distribución mundial: -----

Distribución en México: no ha sido reportada anteriormente.

Problemas taxonómicos: Los rangos de las medidas varían un poco según la descripción de Desikachary (1959); las que él reporta son: 11.16μ de ancho y de $2-4 \mu$ de longitud; el resto de las características coinciden.

Referencia de herbario: Pap-1296

Bibliografía: Símamo, 1933; Símamo, 1940; Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Lyngbya taylorii Drouet & Strickland in Strickland

Filamento uniseriado envuelto en una vaina muy fina; con constricciones evidentes; las células son ligeramente más anchas que largas; poseen gránulos dispersos, distribuidos homogéneamente; la célula apical es más larga y esférica que las del resto del filamento; las células son más cuadradas hacia la base y más redondas hacia el ápice. Células de 4.8μ de ancho y $2.56-3.36 \mu$ de longitud; la célula apical mide 4.16μ de longitud.

VER FIGURA 113.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, ----
Oedogonium sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Scenedesmus opoliensis*, -----

Peridinium sp., *Cosmarium* sp. 2, *Oscillatoria* sp. 4, *Synedra ulna*; -----
Calothrix sp. 2, *Lyngbya stagnina*.

Habitat en donde se encontró: epifiton.

Habitat reportado en la bibliografía: adheridas a un sustrato, sumergido o de vida libre.

Distribución mundial: -----

Distribución en México: nunca antes reportada.

Problemas taxonómicos: Prescott (1962), reporta la formación de tufos en esta especie, pero no se observó.

Referencia de herbario: Pap-1296

Bibliografía: Sámamo, 1933; Sámamo, 1940; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970; Delgadillo, 1980; Margain, 1981,

Lyngbya sp. 1

Tricomas verde brillante envueltos en una vaina muy fina; ligeramente ondulados; poseen hileras de gránulos a ambos lados de los septos; tricomas con constricciones evidentes a nivel de los septos; el ápice es un poco cónico, redondeado. Ancho de las células $5,46 \mu$, largo $4,94-5,2 \mu$.

VER FIGURA 114.

Se encuentra asociada a: *Cosmarium anoenum*, *Peridinium* sp., -----
Gyrosigma sp., *Pleurotaenium trabecula*, *Oscillatoria princeps*, -----
Cosmarium candianum, *Merismopedia punctata*, *Oscillatoria prolifica*, -----
Closterium parvulum, *Closterium jenneri*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*,
Cosmarium granatum, *Scenedesmus serratus*, *Phacus* sp., *Scenedesmus* sp., -----
Monoraphidium minutum, *Pediastrum obtusum*, *Oedogonium* sp. 1, *Oscillatoria* sp. 1,
Anabaenopsis raciborskii, *Scenedesmus opoliensis*, *Oscillatoria amphigranulata*,
Closterium nostratum, *Oscillatoria* sp. 1, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, --
Pediastrum tetras

Habitat en donde se encontró: bentos.

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: Pap-829, Pap-1148.

Lyngbya sp. 2

Tricomas rectos, uniseriados, envueltos en una vaina incolora, delgada; células de 3-4 veces más anchas que largas, con abundantes granulaciones arregladas en hileras a lo largo de los septos; ápice redondeado. Diámetro de las células 15.05μ , longitud 4.13μ .

VER FIGURA 115

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var *intermedia*, -----
Oedogonium sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Gyrosigma* sp., *Rhizoclonium* sp.1,
Lyngbya mesotricha, *Lyngbya linnetica*, *Scytonema cinncinatum*, -----
Homoeothrix sp., *Rhizoclonium* sp.2; *Synedra ulna*.

Habitat en donde se encontró: epifiton y bentos sobre sustrato plástico.

Problemas taxonómicos: Al analizar las características de esta especie en Desikachary (1959) se encontró lo siguiente: 1) se parece a -----
L. polysiphoniae Frémy, excepto porque ésta no presenta granulaciones y la relación largo-ancho, varía. 2) Se parece a *L. norgardii* pero los ejemplares observados no presentan constricciones y la relación largo-ancho aquí la reportan de 1.5 veces más ancha que larga. No se encontró ninguna otra descripción que coincidiera mejor que las anteriores.

Referencia de herbario: Pap-1279, Pap-1280.

Lyngbya sp. 3

Filamento verde-azul, uniseriado; fijo a un sustrato; posee una vaina delgada, hialina; las células son de 2 a 3 veces más largas que anchas, ligeramente constreñidas, con gránulos dispersos, no muy abundantes; célula apical cónica redondeada. Células de 4.86μ de ancho y 12.14μ de longitud.

VER FIGURA 116

Se encuentra asociada a: *Merismopedia punctata*, *Oedogonium* sp.1, ----
Anabaenopsis raciborskii, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Nostoc* sp.2, ---
Plectonema ... *radiosum*, *Pleurotaenium trabecula*, *Pandorina morum*, -----
Oscillatoria lacustris, *Spirogyra* sp.4, *Scytonema cinncinatum*, *Anabaena* sp.1
Homoeothrix sp., *Stichosiphon* sp.

Habitat en donde se encontró: bentos (creciendo sobre un sustrato de vidrio).

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-1281, .

Bibliografía: Sámano, 1933, Sámano, 1940, Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970, Delgadillo, 1980; Margain, 1981.

Schizothrix Kutzing

Los tricomas son poco numerosos, envueltos en una vaina común formando un talo donde los ápices están divididos, ramificados. Muy frecuentemente la vaina no es más que la suma de las vainas particulares de cada tricoma soldadas entre ellas.

Las características mencionadas en la descripción de los subgéneros consideran el color del tricoma, a veces rojo, o violeta, que depende de la tinta de la vaina y de las células de los tricomas, la forma de las células, la forma del ápice y la presencia o ausencia de caliptra; la estructura de la vaina, su consistencia, su amplitud; las ramificaciones más o menos abundantes de los filamentos, el número de tricomas por vaina; el hábitat (epífita, endófito, en la gelatina de otras algas, endólito con las formas calcificadas o por el contrario, perforantes, aéreas, acuáticas), y en fin saber si el talo es incrustante o no.

Los *Schizothrix* son a veces muy abundantes sobre los bordes de los lagos o creciendo alrededor de las piedras litorales con las formas calcificadas o por el contrario, perforantes.

Desikachary, 1959; Bourrelly, 1970.

Schizothrix thelephoroides (Montagne) Gomont

Talo constituido por varios tricomas (1 a 3); envueltos por una vaina firme, lamelada; formando ramificaciones falsas, generalmente dicotómicas solitarias; la vaina es hialina aunque tiende a ser café en las partes más viejas; las células son casi tan largas como anchas con constricciones--conteniendo gránulos repartidos homogéneamente; las células apicales son cónicas, redondeadas o achatadas y carecen de caliptra. Células de 8.84μ de ancho sin considerar la vaina, con vaina llegan a medir hasta 26μ , longitud de las células $2.86-8.58 \mu$. VER FIGURA 117

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, ---
Anabaenopsis raciborskii, *Rhizoclonium* sp.1, *Scytonema cinncinatum*, -----
Lyngbya sp.2, *Homoeothrix* sp., *Rhizoclonium* sp.2, *Lyngbya stagnina*, *Synedra ulna*.

Habitat en donde se encontró: epífiton.

Habitat reportado en la bibliografía: creciendo sobre rocas.

Distribución mundial: Oeste de la India.

Distribución en México: no reportada anteriormente.

Problemas taxonómicos: Desikachary (1959) reporta a esta especie como con uno o dos tricomas por vaina, en los ejemplares observados se encontró hasta tres tricomas por vaina.

Referencia de herbario: Pap-1280.

Bibliografía: Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970; Geitler, 1972.

Schizothrix sp. 1

Talos constituidos por 1 o 2 tricomas envueltos en una vaina firme, lamelada, filamentos con falsas ramificaciones solitarias, más o menos dicotómicas; las células son cilíndricas (más largas que anchas); las células apicales son tenuemente puntiagudas (cónicas), la vaina es cerrada en los ápices y también es puntiaguda. la vaina es incolora. Diámetro de las células $1.76-1.9 \mu$, longitud $2.28-2.85 \mu$. VER FIGURA 118.

Se encuentra asociada a: *Peridinium* sp., *Cosmarium* sp. 1, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaenopsis raciborskii*, *Spirogyra* sp. 5, *Pediastrum tetras*, *Staurastrum tetracerum*, ---- *Lyngbya mesotricha*.

Habitat en donde se encontró: epilítico.

Problemas taxonómicos: Los ejemplares estudiados son muy parecidos a los que reporta Prescott (1962) para *S. friesii*; solo que difiere en las medidas, las que Prescott reporta para esta especie son mucho más grandes (diámetro $2.8-3 \mu$, longitud $8-13 \mu$),

Referencia de herbario: Pap-1304, Pap-1305.

Schizothrix sp. 2

Filamentos rectos de color verde, envueltos en una vaina hialina, más o menos lamelada; se encuentra en número de dos, -

formando pseudoramificaciones simples, solitarias; las células son ligeramente más largas que anchas con constricciones; los ápices son cónicos, ligeramente globosos; las células poseen granulaciones repartidas homogéneamente. Ancho de las células $4.85-6.07 \mu$, longitud de $9.71-21.85 \mu$.

VER FIGURA 119

Se encuentra asociada a : *Oscillatoria proteus*, *Euastrum insulare*, --- *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*; *Fragilaria* sp., *Bulbochaete* sp., *Oscillatoria* sp.1, *Spirogyra* sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Merismopedia punctata*, *Oedogonium* sp.2, *Oedogonium* sp.3, *Oscillatoria* sp.2, *Oscillatoria nigroviridis*, *Ceratium hirundinella*, *Cosmarium* sp.1.

Habitat en donde se encontró : perifiton.

Problemas taxonómicos:-----

Referencia de herbario: Pap-825.

Bibliografía: Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Bourrelly, 1970; Geitler, 1972.

Peridinium Ehrenberg

Células globosas o elipsoidales, libres, móviles, usualmente aplanadas dorsoventralmente; recubiertas por una teca celulósica, mostrando el cingulum y el sulcus característico de las peridiniales; el cingulum parte a la célula en dos porciones casi iguales denominadas epiteca e hipoteca; surco inframediano y ligeramente en espiral; epiteca a veces con un ápice verdadero y un poro en el polo anterior o con un ápice falso que se proyecta en un cuerno; surco longitudinal usualmente ancho y extendiéndose hacia el polo posterior o no; flagelos adheridos en el sulcus ventral, uno por el surco transversal y el otro rastrero; arreglo y número de láminas en la epiteca variable, usualmente o apicales, 3 intercalares y 6-7 precingulares, una de las láminas apicales, extendiéndose hacia la cima del surco longitudinal, hacia el polo apical; hipoteca con 5 láminas postcingulares y 2 antapicales; todas las láminas evidentemente marcadas con engrosamientos reticulares y a veces con otras decoraciones, como pequeñas espinas y con suturas amplias o estrechas entre las cuales están usualmente estriadas, como también en el surco transversal.

La separación de las especies de agua dulce de este género se basa en: dimensión y forma de las células; la ornamentación de las tecas (aquiñones, espinas, redes, gránulos).

Este género comprende alrededor de 30 especies de agua dulce.

Prescott, 1962; Bourrelly, 1970.

Peridinium sp.

Células solitarias, de vida libre, globosas; constituidas por placas además de un surcus y un cingulum característicos; el cingulum divide a la célula en dos partes más o menos iguales; la parte superior o epiteca posee un poro en el ápice a diferencia de la inferior o hipoteca. Al parecer la epiteca está constituida por siete placas: dos apicales y siete presingulares; el antápice constituido por nueve placas: cinco láminas post-singulares y cuatro antapicales, grandes; el singulum está formado por cinco placas .

VER FIGURA 120 y 121.

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*,
Microcystis aeruginosa, *Fragilaria tenuicollis*, *Pandorina morum*, -----
Pediastrum simplex var. *simplex*, *Ceratium hirundinella*, *Merismopedia punctata*,
Peridinium sp., *Anabaena* sp. 1, *Oscillatoria proteus*, *Coelastrum cambricum*, ----
Staurastrum tetracerum, *Cosmarium granatum*, y otras.

Habitat en donde se encontró: plancton.

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: Pap- 821 ,Pap- 822, Pap-823, Pap-830, Pap-834, Pap-835
 Pap-839, Pap-1163, Pap-1270, Pap-1837, Pap-1271, Pap-1272, Pap-1274, Pap-1301, Pap-1302,
 Pap-1303, Pap-1304, Pap-1305, Pap-1292, Pap-1293 Pap- 1832.

Bibliografía: Prescott, 1962; Bourrely, 1970; Margain, 1981.

Ceratium Schrank

Células anchamente fusiformes con 3-4 cuernos, 1 anterior y 2 a 3 posteriores; la valva superior de las tecas es ancha, justo encima de la banda se adelgaza para formar el cuerno apical, el cual está compuesto por 4 láminas; la hipoteca tiene 5 láminas postcingulares y 2 antapicales, éstas forman el cuerno posterior más largo; en las formas que tienen 3 cuernos uno de ellos es más corto; no hay suturas anchas entre las láminas; el surco transversal se abre en un ancho sulcus longitudinal; la teca entera está uniformemente marcada con un reticulum fino; estas redes tienen de 5 a 6 lados; hay numerosos cloroplastos cafés discoïdales, los cuales a menudo están obscurecidos por lo opaco de las tecas.

Este género comprende solo 4 especies de agua dulce.

Prescott, 1962; Bourrelly, 1970.

Ceratium hirundinella. (O.F. Muell.) Dujardin.

Células fusiformes aplanadas dorsoventralmente; epiteca con margenes agudos convergentes, justo desde encima del surco transversal; adelgazándose mas o menos gradualmente para formar un largo cuerno; surco transversal, relativamente delgado; cuerpo de la hipoteca ancho y corto abajo del surco transversal, dividiéndose en un número variable de cuernos posteriores en número de dos; el cuerpo medio es el mas largo y está formado por láminas antapicales y láminas reticuladas. VER FIGURA 122 y 123

Se encuentra asociada a: *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis*, *Anabaena*, sp., *Closterium parvulum*, *Merismopedia punctata*, y otras.

Habitat en donde se encontró; plancton.

Habitat reportado en la bibliografía; común en el plancton de lagos y aguas estancadas.

Distribución mundial: Cosmopolita.

Distribución en México: Valle de México (Sano y Sokoloff, 1931); Lago de Pátzcuaro (Buen, 1944); Lerma, Edo. de México (Rioja y Herrerera, 1951);

Cuenca del Pánuco (Margain, 1981).

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: Pap-823, Pap-824, Pap-828, Pap-830, Pap- 831, Pap-834
Pap-835, Pap- 836, Pap- 837, Pap-839, Pap-1295, Pap-1303.

Bibliografía: Smith, 1950; Prescott, 1962; Bourrely, 1970, Margain, 1981.

Phacus Dujardin

Células solitarias, libres, con una cutícula gruesa, estriada y rígida; el contorno celular es comúnmente redondeado o elíptico con el ápice sesgado, prolongado en surco y el antápice afilado en una cola oblicua más o menos larga; las células son más o menos aplanadas, foliáceas, con una sección transversal lenticular o triangular; el ápice semejante al de *Euglena* o *Lepocinclis*, con citofaringe; vesículas contráctiles, estigma, flagelo único exterior y un segundo flagelo rudimentario; núcleo basal, casi axial; la cutícula tiene estrías muy marcadas, longitudinales, corriendo del ápice a la cauda, muy raramente torcidos en hélice; estrías lisas u ornamentadas con verrugas o espinascortas; cloroplastos numerosos y en discos parietales; numerosos granos pequeños de paramylon están dispersos en el citoplasma pero con frecuencia hay 1 ó 2 gránulos de forma característica que ocupan un lugar determinado en la célula; pueden ser esféricos o globosos; en discos aplanados o anillos en cadena; pirenoides ausentes o muy raros.

Caracteres sistemáticos más importantes: forma de la célula; el tamaño; el aspecto de la vista transversal; la importancia del surco dorsal; el número y la forma de los gránulos de paramylon; la torsión de la célula; la dirección y la estructura de las estrías; la morfología de los cloroplastos.

El género comprende más o menos 150 especies del mundo entero.

Prescott, 1962; Bourrelly, 1970.

Phacus sp.

Células solitarias, libres, de forma elíptica aplanada, con la parte apical curvada y en la parte antapical un gran flagelo; la pared celular posee una serie de estrías paralelas apenas perceptibles; un gran núcleo central y en numerosos cloroplastos discoidales. Diámetro de las células 11.04μ , longitud 18.48μ .

VER FIGURA 124.

Especies asociadas: *Merismopedia punctata*, *Scenedesmus* sp., *Oscillatoria* sp.1, *Pediastrum obtusum*, *Anabaenopsis haciborskii*, *Pediastrum tetras*, *Lyngbya* sp.1

Oscillatoria princeps, *Pandorina morum*, *Closterium rostratum*, *Gyrosigma* sp.,
Scenedesmus serratus, *Gamphosphaera aponina*, y otras,

Habitat donde se encontró: Zona de transición entre el plancton y el
bentos n, entre los márgenes de la presa.

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: Pap-1148, Pap-1154.

Bibliografía: Prescott, 1962; Bourrely, 1970.

Fragilaria Lyngbye

Las células son isopolares; se encuentran reunidas por las valvas en colonias acintadas. Las colonias se muestran siempre en vista conectiva desprovistas de tabique de cresta interna y de cinturones secundarios. La vista valvar es frecuentemente fusiforme o naviculoide; muy raramente posee un contorno ondulado o rómbico a veces también tripolar. La vista apical es indispensable para una determinación correcta de la especie; muestra siempre una estriación más o menos fina y un pseudorafe fino en la región media. En algunas especies las estriaciones se interrumpen a mitad de la valva y se ha observado una área media lisa a veces unilateral. Ciertas especies tienen numerosos plastos, otras solamente un número reducido pero con pirenoides.

El género encierra unas 30 especies de agua dulce de distribución mundial.

Las principales características específicas son: la presencia de una región media lisa; forma de la vista valvar, finesa o no de la ornamentación del cinturón, dimensión de las células.

Prescott, 1962; Borrelly, 1968.

Fragilaria tenuicollis ~~Heib.~~ *var. intermedia*.

Células intermedias o arregladas en colonias acintadas, cubiertas por un caparazón silíceo; vista valvar fusiforme; con los extremos iguales (isopolares); presentan una estriación más o menos fina y un pseudorafe fino en la región media, las estriaciones se interrumpen, formando un área media lisa; las células no están en contacto más de que por la parte media, un poco dilatada; los polos no se llegan a tocar. Ancho de las células de 5- 8.16 μ , longitud 70 μ , longitud del área media lisa 8.64 μ y posee de 10 a 11 estriaciones por cada 10 micras. VER FIGURA 125.

Se encuentra asociada a: *Anabaena raciborskii*, *Botryococcus braunii*, *Ceratium hirundinella*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Anabaena* sp.1, *Pandorina morum*, *Cosmarium* sp.1, *Oedogonium* sp.1, *Euastrum insulare*, ---- *Micrasterias denticata*, *Onychonema acifiliforme*, y otras.

Habitat en donde se encontró: Plancton, perifiton y epifitas.

Habitat reportado en la bibliografía: Plancton de estanques y lagos.

Distribución mundial: Ampliamente distribuida, U. S. A.

Distribución en México: Cuenca del Papaloapan (Novelo, 1978, no publicado).

Problemas taxonómicos: En torno a ésta especie, existen problemas, al encontrar a individuos solos, ya que son idénticos a los individuos de *Synedra ulna*, que comparten en muchos casos, el mismo hábitat, por lo que actualmente se está haciendo una revisión acerca de la revisión hecha para separar a dichos individuos en géneros diferentes.

Referencias de herbario: Pap- 821, Pap-822, Pap-823, Pap-825, Pap-826, Pap-827, Pap-829, Pap-830, *Pap-1148, Pap-1154, Pap-1164, Pap-*832, Pap-1277, Pap-1279, Pap-1280, Pap-1291, Pap- 1296, Pap-1302, Pap-1304, Pap-1305.

Bibliografía: Hurck, 1899; Prescott, 1962; Bourrely, 1968; Weber, 1971; Whitford, 1973.

Fragilaria sp.

Células solitarias o formando cintas, con caparazón silíceo; vista valvar mas o menos fusiforme; extremos isopolares, fuertemente truncados, no capitados; las células se hayan en contacto solo por la parte media; Ancho de las células en vista valvar 10.4μ , longitud de las células $392-470\mu$, poseen 9 estrías por cada 10 micras, VER FIGURA 126.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, ----
Bulbochaete sp., *Anabaenopsis raciborskii*, *Merismopedia punctata*, -----
Microcystis aeruginosa, *Oedogonium* sp. 1, *Ceratium hirundinella*, *Nostoc* sp. 1,
 y otras.

Habitat en donde se encontró: plancton.

Problemas taxonómicos: ----

Referencia de herbario: Pap-825, Pap-827, Pap-829, Pap-832

Bibliografía: Hurck, 1899; Prescott, 1962; Bourrely, 1968; Weber, 1971, Whitford, 1973.

Synedra Ehrenberg

Las células son solitarias, libres o fijas, se adhieren por un polo formando también colonias que radian del centro a todos los planos. Las células son isopolares, rectilíneas, muy raramente con eje apical curvado o en forma de hoz. No posee un tabique perforado ni cresta interna saliente, ni cinturón accesorio; la vaina está finamente estriada pero puede tener un área media lisa, regular o unilateral. Frecuentemente la valva es muy estrecha y muy alargada; cada valva posee un plasto con numerosos pirenoides.

El género encierra alrededor de 30 especies de agua dulce que se pueden diferenciar gracias a las siguientes características: forma de las células (derecha o curvada); importancia del pseudorafe; presencia y forma del área central, a veces espaciada y muy refringente; densidad de la estriación; dimensión de las células.

Heurck, 1899; Bourrelly, 1970

Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg.

Células solitarias o arregladas en colonias estrelladas, libres o fijas, poseen un caparazón cilíndrico; en vista valvar, fusiformes, isopolares poseen una estriación, más o menos fina y su pseudorafe, fino; en la región media, las estrias se interrumpen, dando lugar a la formación de una área central lisa. Ancho de las células 5-8.26 μ , longitud 68-70 μ .

VER FIGURA 125.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, ----
Oedogonium sp.1, *Anabaena raciborskii*, *Isocystis* sp., *Fragilaria* sp., -----
Cosmarium sp., *Bulbochaete* sp. *Gloeotrichia pison*, *Euastrum insulare*, ----
Lyngbya stagnina, *Lyngbya taylorii*, y otras.

Habitat en donde se encontró: plancton, perifiton, epifitas.

Habitat reportado en la bibliografía: epifitas, plancton.

Distribución mundial: Islas Británicas.

Distribución en México: Cuenca del Papaloapan (Novelo, 1978), no publicado).

Problemas taxonómicos: Idem. *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*.

Referencia de herbario: Pap-827, Pap-1164, Pap-1280, Pap-1296.

Bibliografía: Hurck, 1899; Prescott, 1962; Bourrelu, 1968; Weber, 1971;
Whitford, 1973.

Gyrosigma Hassall

Las células en vista valvar tienen forma de lanceta, recurvadas en S, con los ápices gradualmente atenuados. El rafe, simple es axial y también en forma de S. La vista conectiva muestra un contorno elíptico alargado, carece de tabique y de cinturón intercalar y presenta nódulo central y nódulos polares; en vista vañvar se observan estrías perpendiculares al rafe cortadas en ángulos rectos por un segundo sistema de estrías paralelas.

Este carácter permite separar *Gyrosigma* de *Pleurosigma*. Se observa un plasto por valva con numerosos pirenoides.

Este género encierra una docena de especies de agua dulce.

Los caracteres sistemáticos específicos son los siguientes:

Forma de las valvas, tipo de ornamentación, tamaño y densidad de las estrías, longitudinales y transversales, forma del área central más o menos excéntrica del rafe.

Bourrelly, 1968; Weber, 1971.

Gyrosigma sp.

Alga unicelular, de vida libre, con una frústula silíceas, recurvada en S, en vista valvar; sin paredes ni cinturones intercalares; presenta nódulos polares y nódulo central bien marcados; posee un rafe central; la vista valvarse haya ornamentada con estrías perpendiculares al rafe y con un segundo sistema de estrías, paralelas, formando una cuadrícula muy fina. Ancho de la valva en la parte media, en vista valvar 17.48 μ , longitud de 133.05 μ . VER FIGURA 127.

Se encuentra asociada a: *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, --- *Oedogonium* sp.1, *Anabaenopsis raciborskii*, *Phacus* sp. *Peridinium* sp. *Oscillatoria princeps*, *Scenedesmus serrtatus*, *Oscillatoria prolifica*, *Cosmarium granatum*, *Pediastrum tetras*, y otras.

Habitat donde se encontró: plancton.

Problemas taxonómicos: -----

Referencia de herbario: Pap-1148, Pap-1277, Pap-1279.

Bibliografía: Hurck, 1899; Prescott, 1962; Bourrelly, 1968, Weber, 1971 ; Whitford, 1973.

IV.4 Láminas y Dibujos.

L A M I N A 1

Figura 1. *Pandorina morum*

Figura 2. *Chodatella* sp.

Figura 3. *Ankistrodesmus convolutus*

Figura 4. *Monoraphidium minutum*

Figura 5. *Botryococcus braunii* (forma del tallo)

Figura 6. *B. braunii* (detalle)

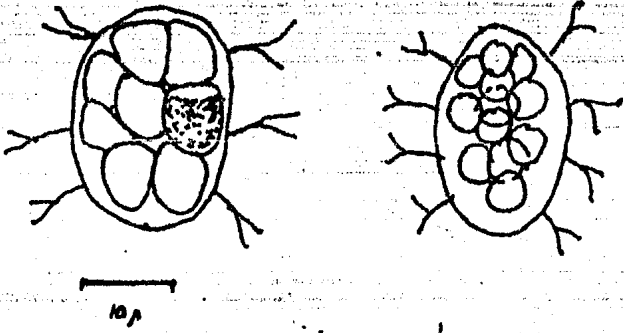


Fig. 1

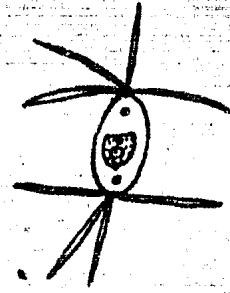


Fig. 2

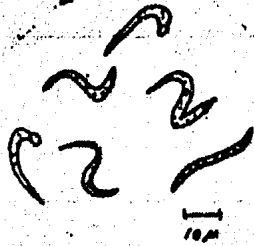


Fig. 3

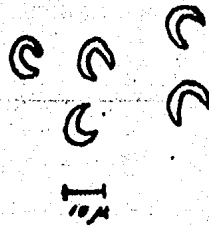


Fig. 4

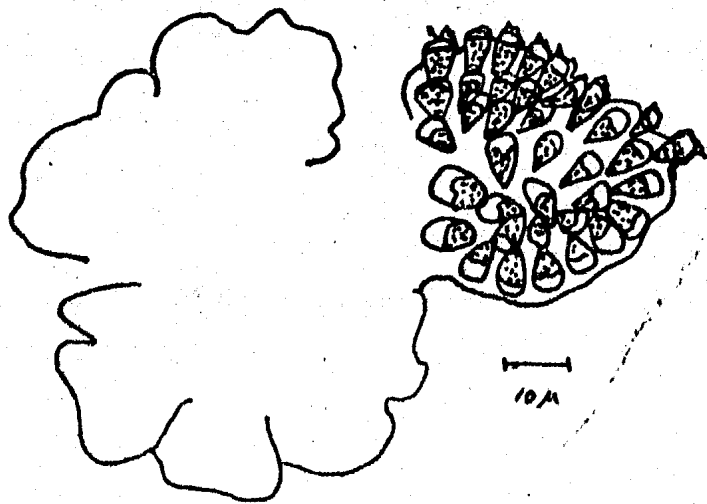


Fig. 6

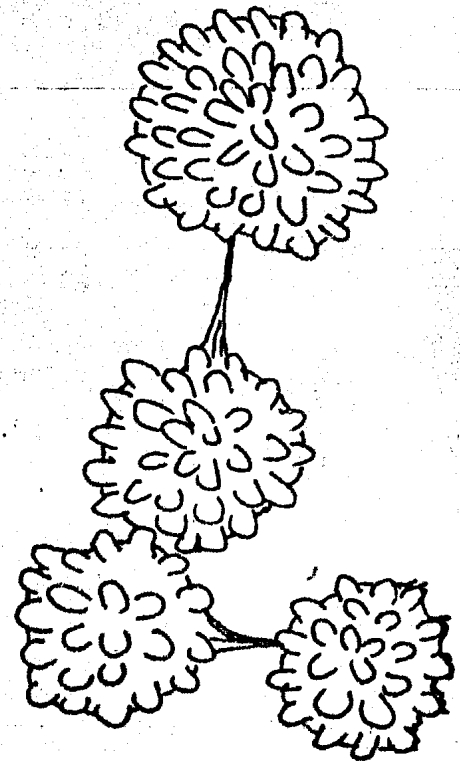


Fig. 5

L A M I N A C I I

Figura 7. *Dimorphococcus lunatus*

Figura 8. *Coelastrum cambricum*

Figura 9. *Scenedesmus acuminatus*

Figura 10. *Scenedesmus acutiforis*

Figura 11. *Scenedesmus opoliensis*

Figura 12. *Scenedesmus serratus*

Figura 13. *Scenedesmus* sp.

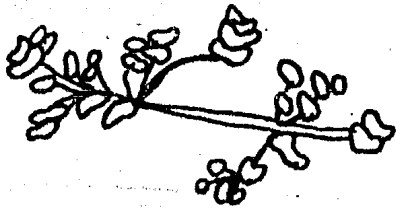


Fig. 7

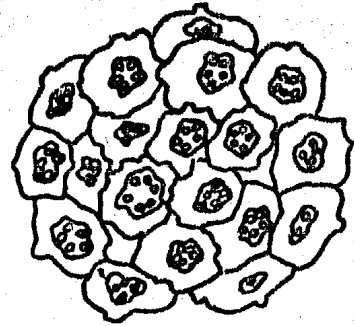


Fig. 8

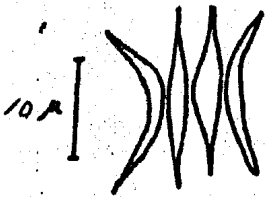


Fig. 9

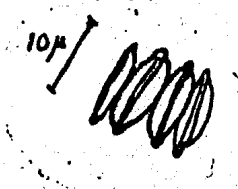


Fig. 10



Fig. 11

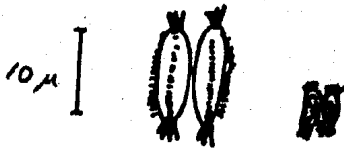


Fig. 12

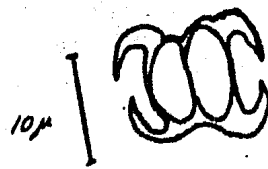


Fig. 13

L A M I N A III

Figura 14. *Pediastrum duplex* var. *duplex*

Figura 15. *Pediastrum obtusum*

Figura 16-21 *Pediastrum simplex* var. *simplex*

Figura 22. *Pediastrum tetras*

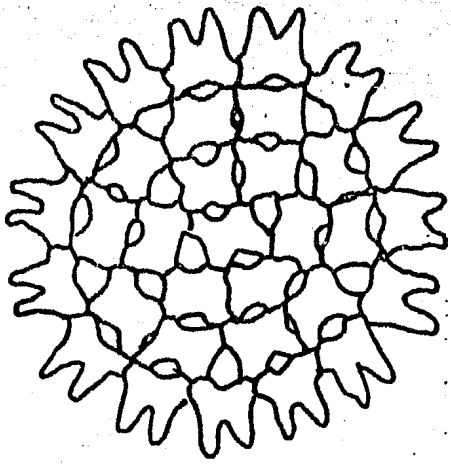


Fig. 14

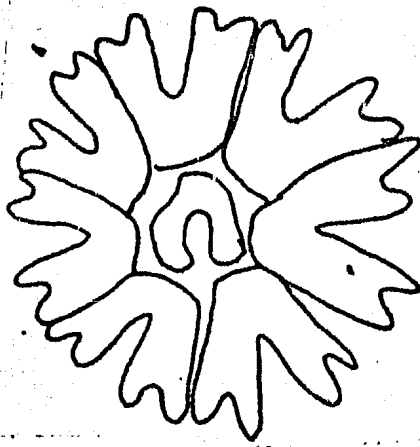


Fig. 15

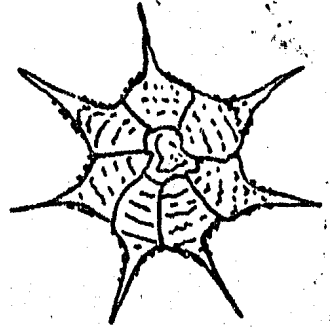


Fig. 16

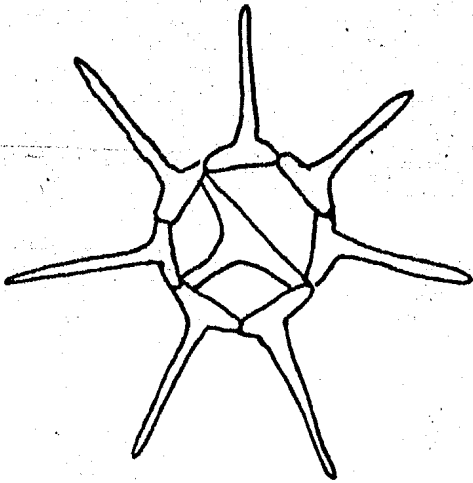


Fig. 17

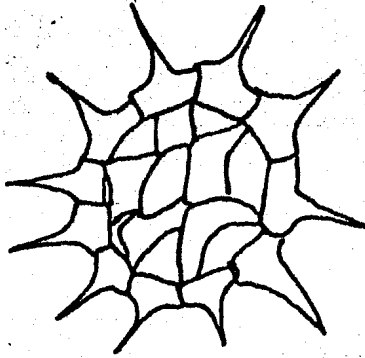


Fig. 18

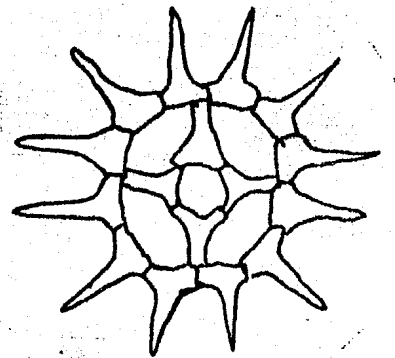


Fig. 19

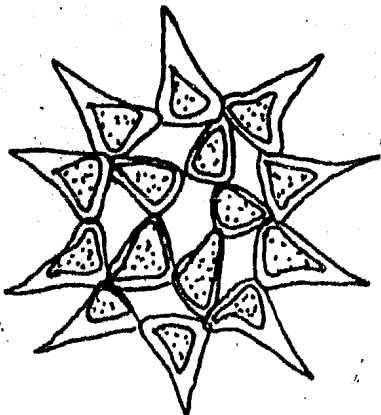


Fig. 20

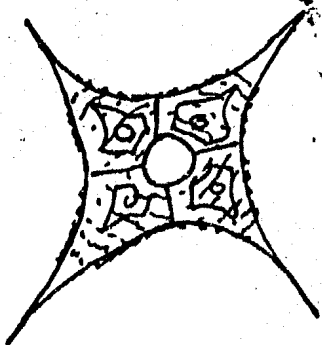


Fig. 21

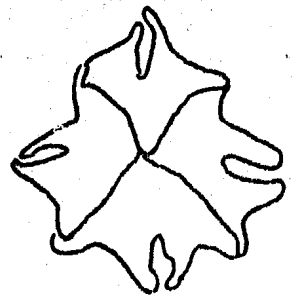


Fig. 22

L A M I N A C I V

Figura 23. *Oedogonium* sp.1

Figura 24. *Oedogonium* sp. 2 (40 X)

Figura 25. *Oedogonium* sp.2 (63 X)

Figura 26. *Oedogonium* sp. 3 (talo completo, con macrandros
10 X)

Figura 27. *Oedogonium* sp. 3 (detalle de las células, 63 X)

Figura 28. *Oedogonium* sp. 3 (detalle de los macrandros)

Figura 29. *Oedogonium* sp..3 (talo completo con nanandros)

Figura 30. *Oedogonium* sp. 3 (detalle de las células, 40 X)

Figura 31. *Oedogonium* sp. 3 (detalle de las células, 63 X)



Fig. 24

60μ

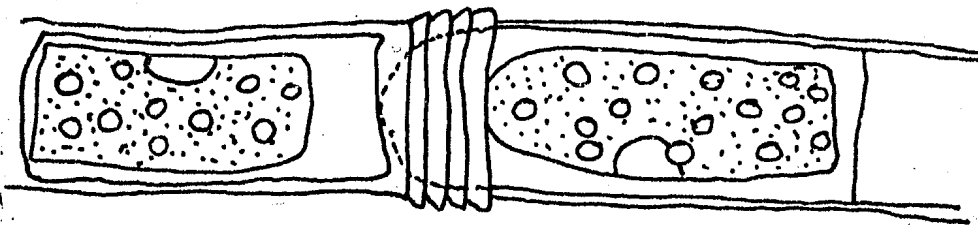
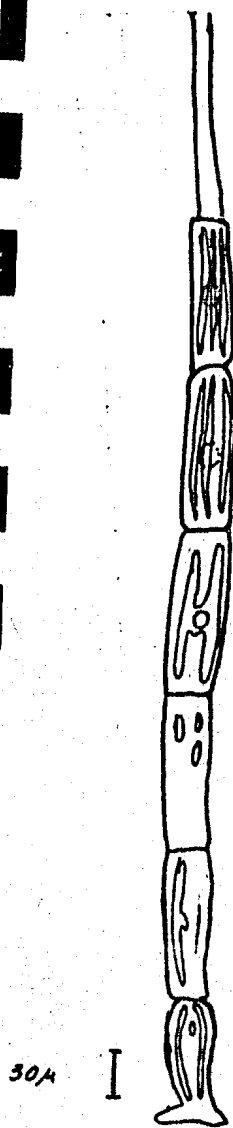


Fig. 25



30μ

Fig. 23

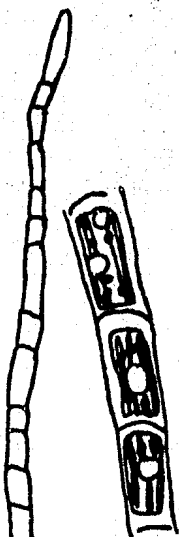


Fig. 27

60μ

Fig. 26

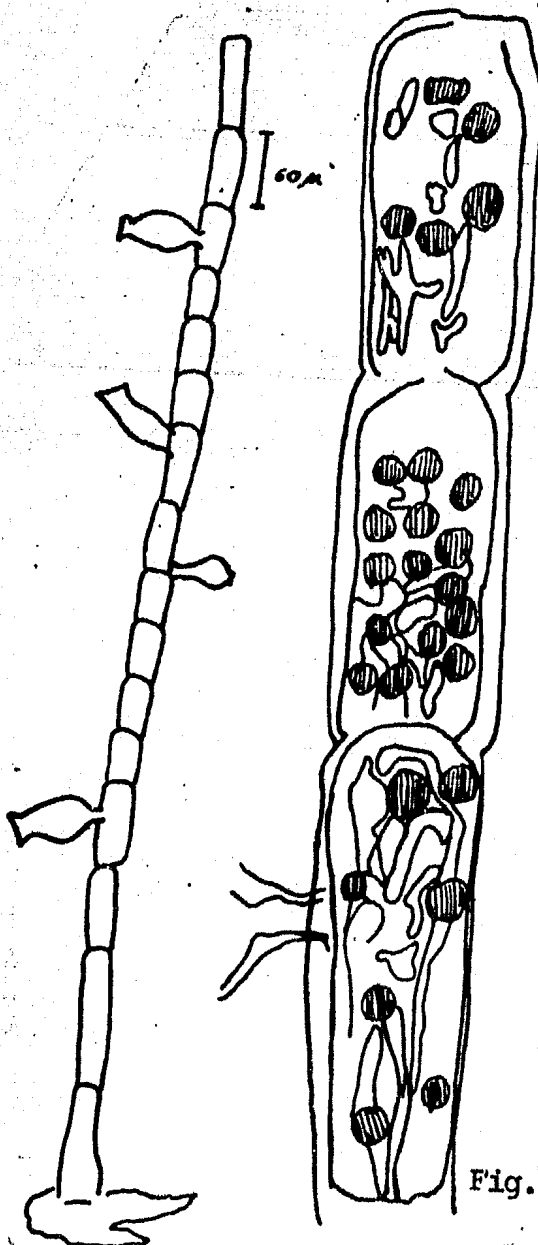


Fig. 29

Fig. 30

Fig. 31



L A M I N A V

Figura 32. *Bulbochaete* sp.

Figura 33. *Rizoclonium* sp. 1 (se muestra un acineto en detalle)

Figura 34. *Rizoclonium* sp. 1 (tipo de ramificación)

Figura 35-37. *Rizoclonium* sp. 1 (ramas rizoidales, 10, 40 y 63X)

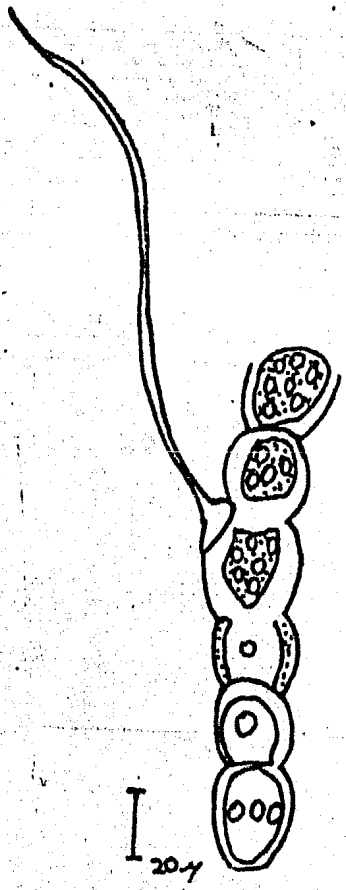


Fig. 32

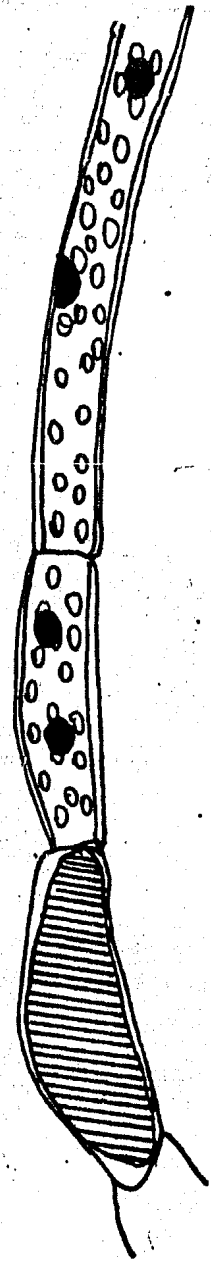


Fig. 33

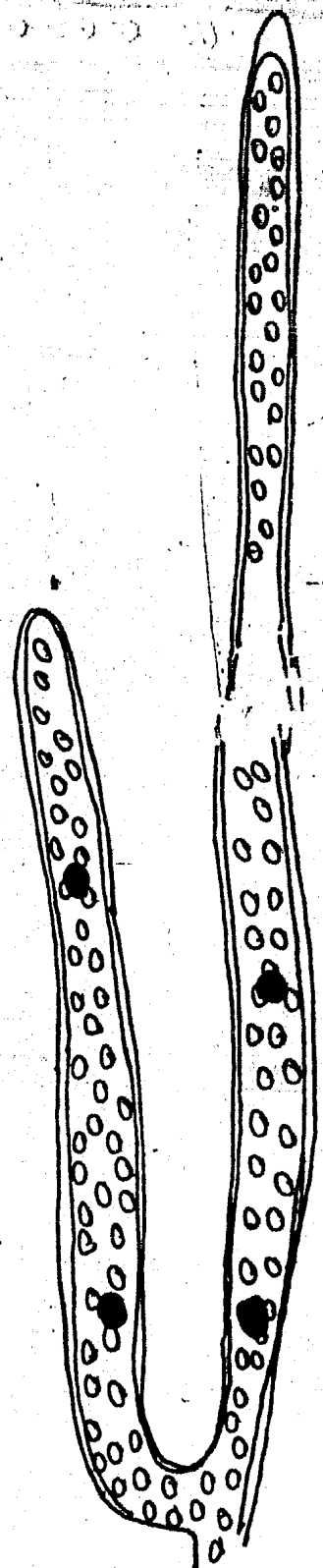


Fig. 34

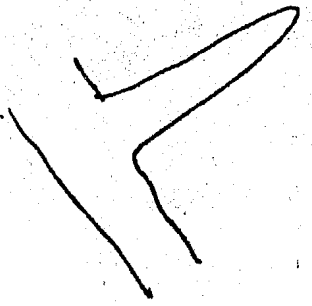


Fig. 35

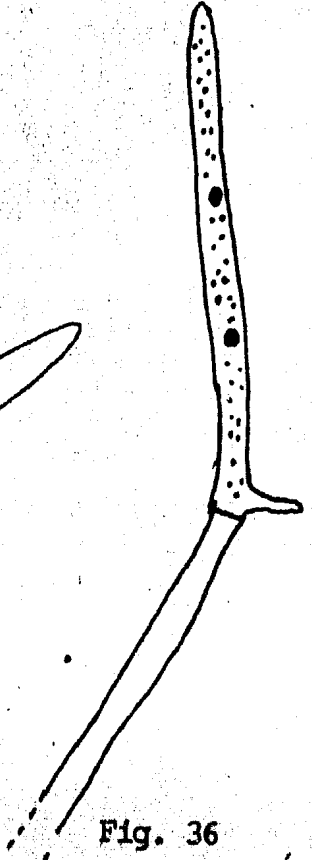


Fig. 36

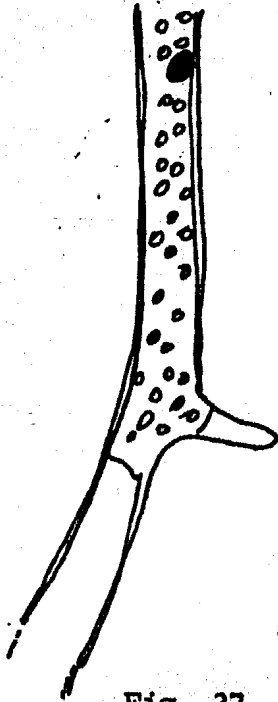


Fig. 37

L A M I N A VI

Figuras 38 y 39. *Rizoclonium* sp. 2

Figura 40. *Spirogyra* sp. 1

Figura 41. *Spirogyra* sp. 2

Figura 42. *Spirogyra* sp. 3

Figura 43. *Spirogyra* sp. 4

Figura 44. *Spirogyra* sp. 5

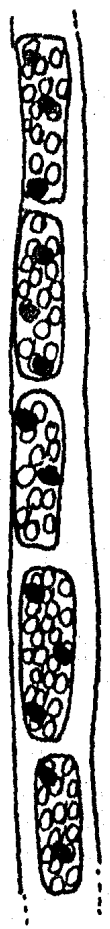


Fig. 38

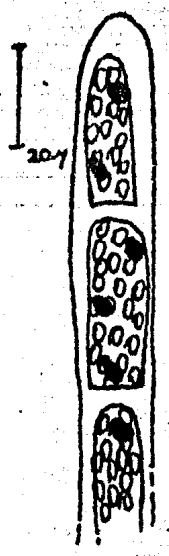


Fig. 39



Fig. 40

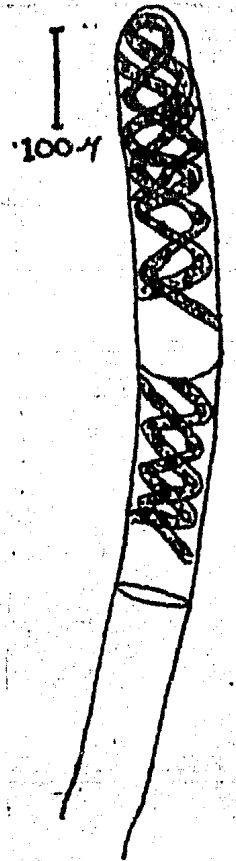


Fig. 41

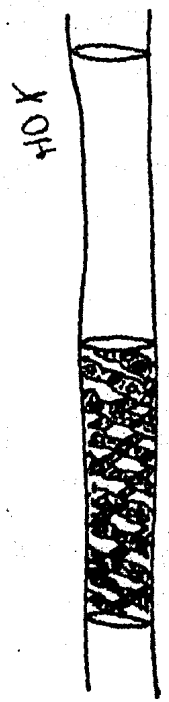


Fig. 42



Fig. 43



Fig. 44

L A M I N A VII

Figura 45. *Closterium jenneri*

Figura 46. *Closterium moniliferum*

Figura 47. *Closterium parvulum*

Figura 48. *Closterium rostratum*

Figura 49. *Pleurotaenium trabecula*



Fig. 45

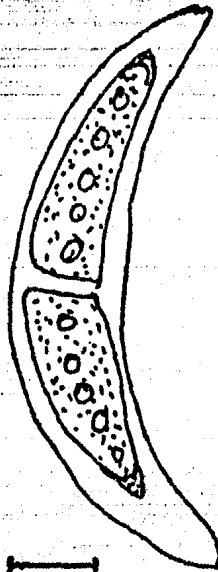


Fig. 46



Fig. 47

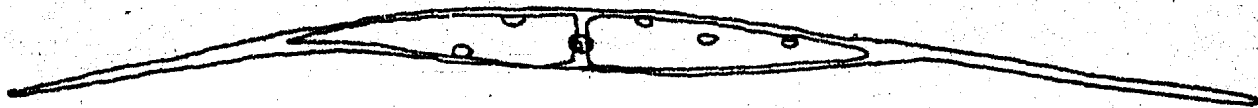


Fig. 48

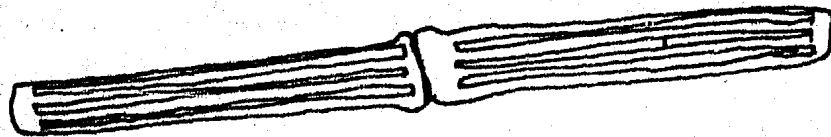


Fig. 49

L A M I N A VIII

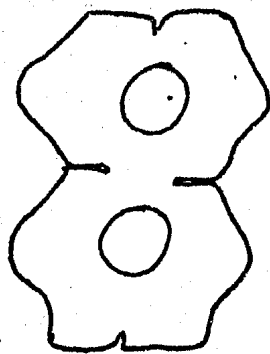
Figura 50. *Euastrum insulare*

Figura 51. *Micrasterias decedentata*

Figura 52. *Cosmarium amoenum*

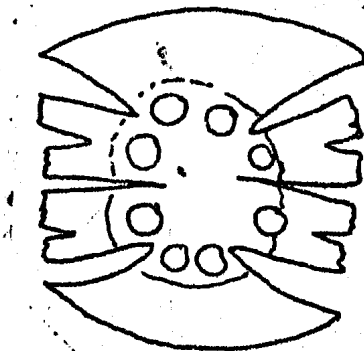
Figura 53. *Cosmarium botrytis*

Figura 64. *Cosmarium candianum*



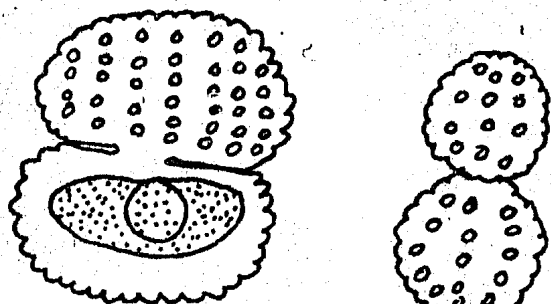
20μ

Fig. 50



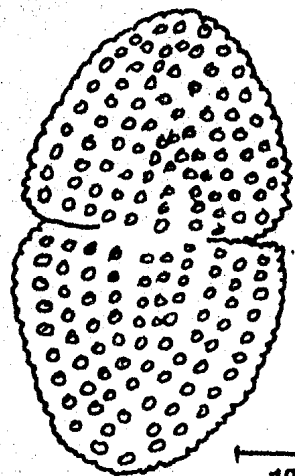
20μ

Fig. 51



10μ

Fig. 52



10μ

Fig. 53

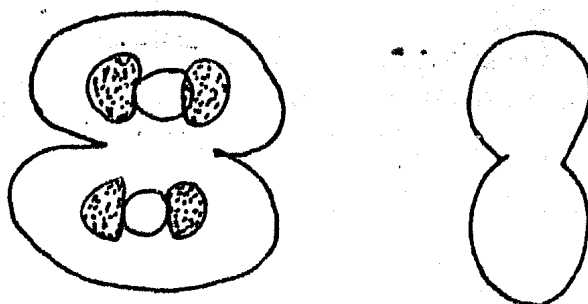


Fig. 54

L A M I N A IX

FIGURAS

- Figura 55. *Cosmarium granatum*
- Figura 56. *Cosmarium intermedium*
- Figura 57. *Cosmarium* sp. 1
- Figura 58. *Cosmarium* sp. 2
- Figura 59. *Arthrodesmus convergens*
- Figura 60. *Staurastrum alternans*
- Figura 61.. *Staurastrum ophiura*

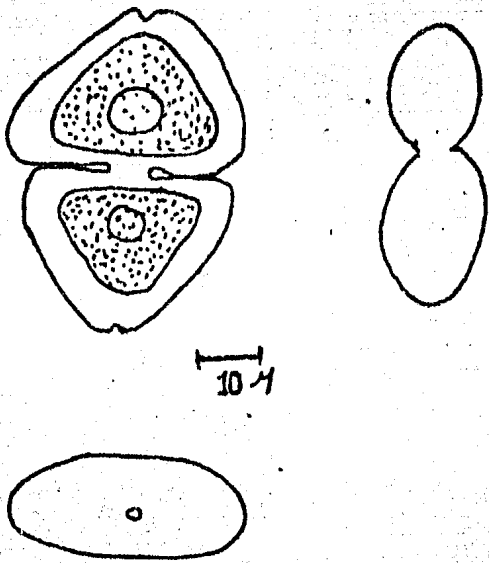


Fig. 55

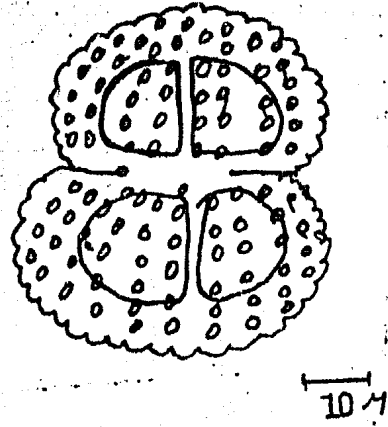


Fig. 56

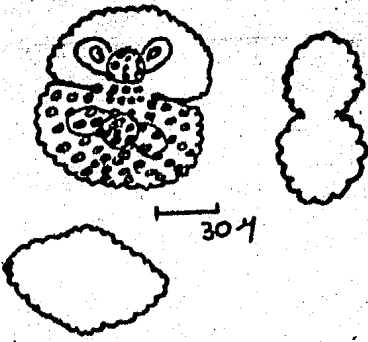


Fig. 57

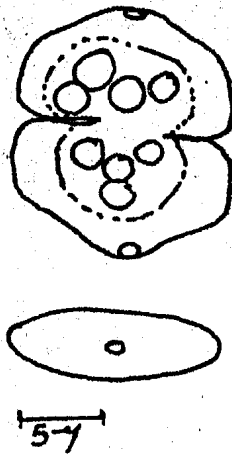


Fig. 58

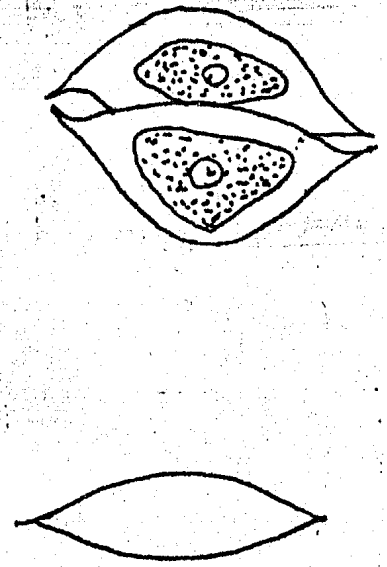


Fig. 59

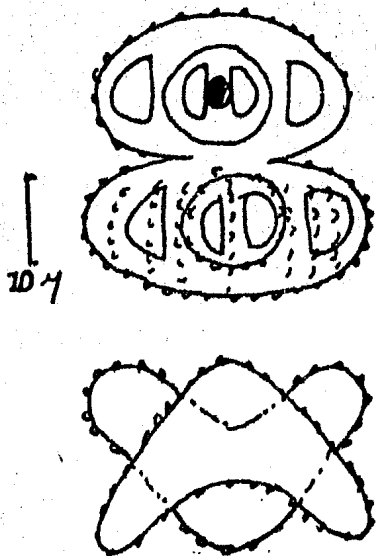


Fig. 60

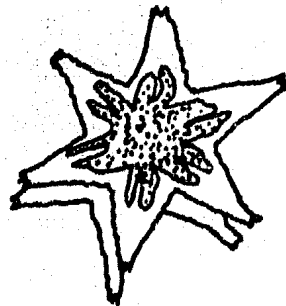


Fig. 61

L A M I N A X

Figura 62. *Staurastrum paradoxum*

Figura 63. *Staurastrum tetracerum*

Figura 64. *Onychonema filiforme*

Figura 65. *Onychonema laeve*

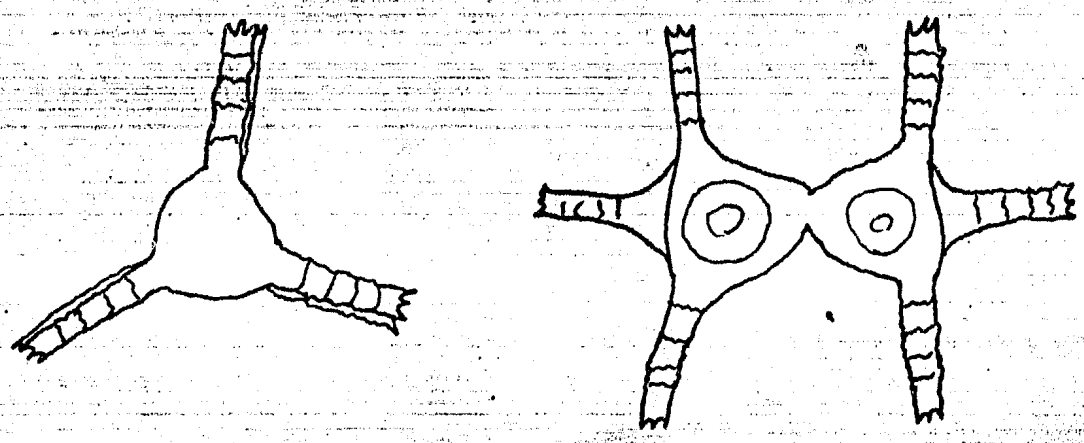


Fig. 62

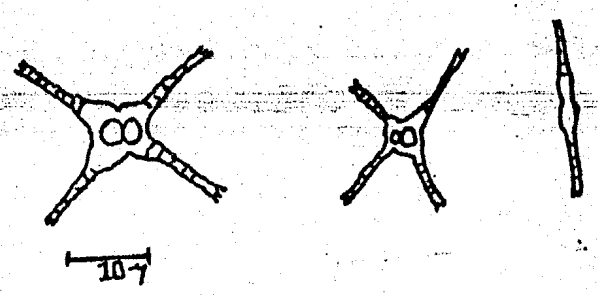


Fig. 63

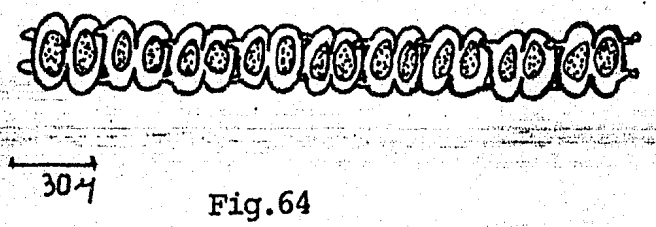


Fig. 64

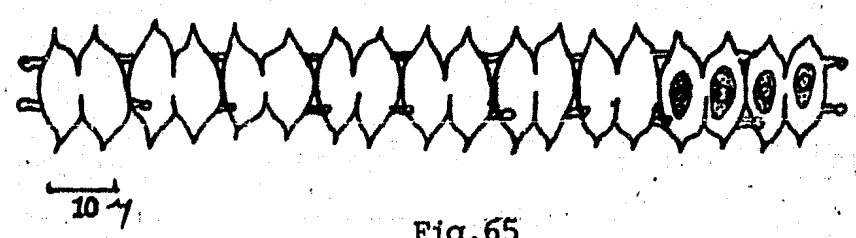
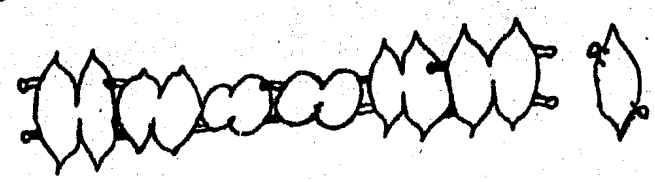


Fig. 65

L A M I N A X I

Figura 66. *Glaucocystis nostochinearum*

Figura 67. *Merismopedia punctata*

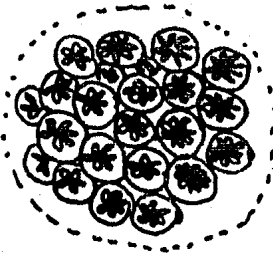
Figura 68. *Merismopedis tenuissima*

Figura 69. *Microcystis aeruginosa*

Figura 70. *Coelosphaerium kuetzingianum*

Figuras 71, 72 y 73. *Gomphosphaeria aponina*

(el primero a 63 X con cámara clara y
el resto son dibujos)



10

Fig.66

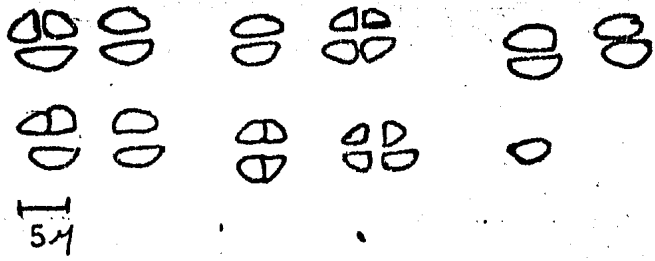
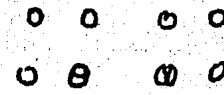
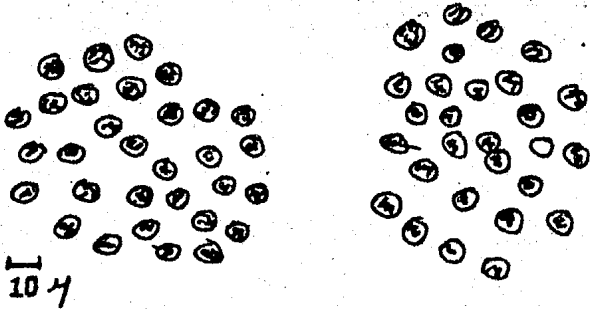


Fig.67



10-4

Fig.68



10-4

Fig.69



Fig.71

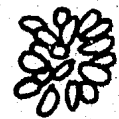
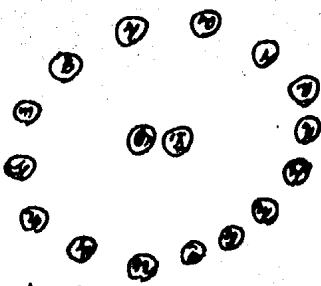
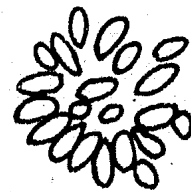


Fig.72



10-4

Fig.70



54

Fig.73

L A M I N A . XII

Figura 74. *Chroococcoopsis* sp.

Figura 75. *Stichosiphon* sp.

Figura 76. *Scytonema concinnatum*

Figura 77. *Plectonema radiosum*

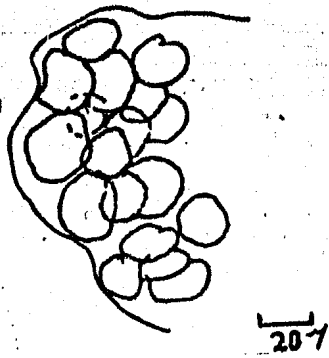


Fig. 74

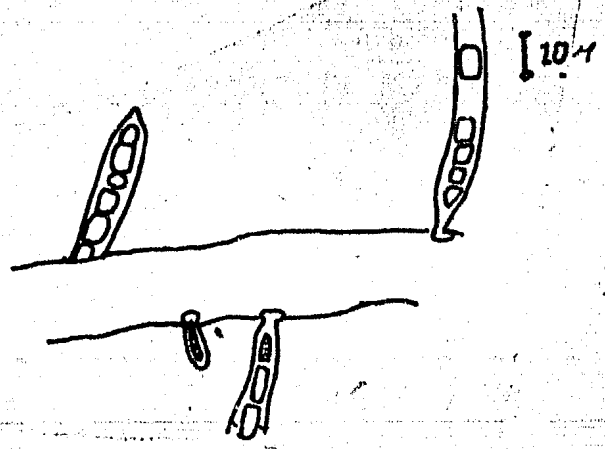


Fig. 75

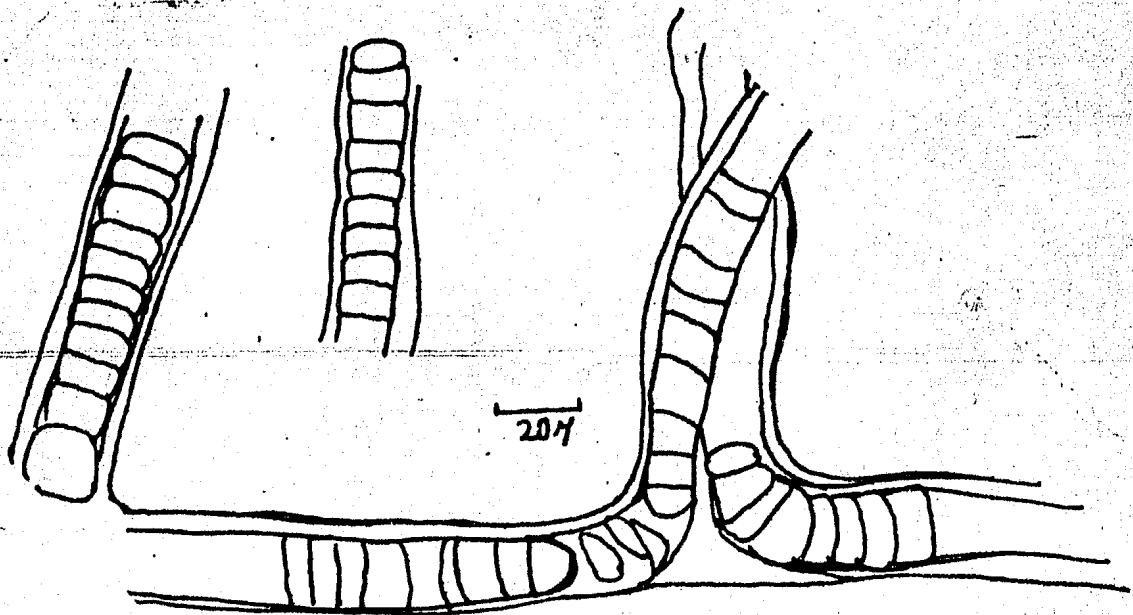


Fig. 76

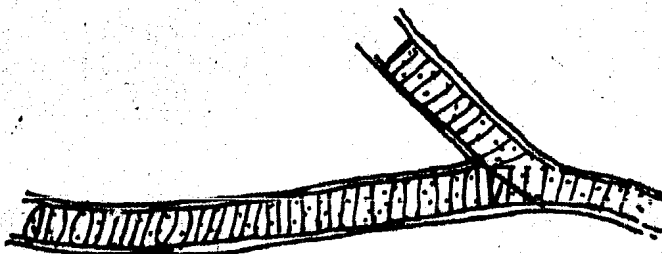


Fig. 77

L A M I N A XIII

Figura 78. *Microchaete tenera*

Figura 79. *Microchaete tenera* (detalle de un filamento a 63 X).

Figura 80. *Homoeothrix* sp.

Figura 81. *Calothrix viguieri*

Figura 82. *Calothrix* sp.1

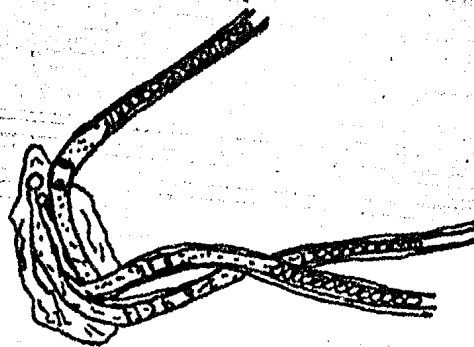
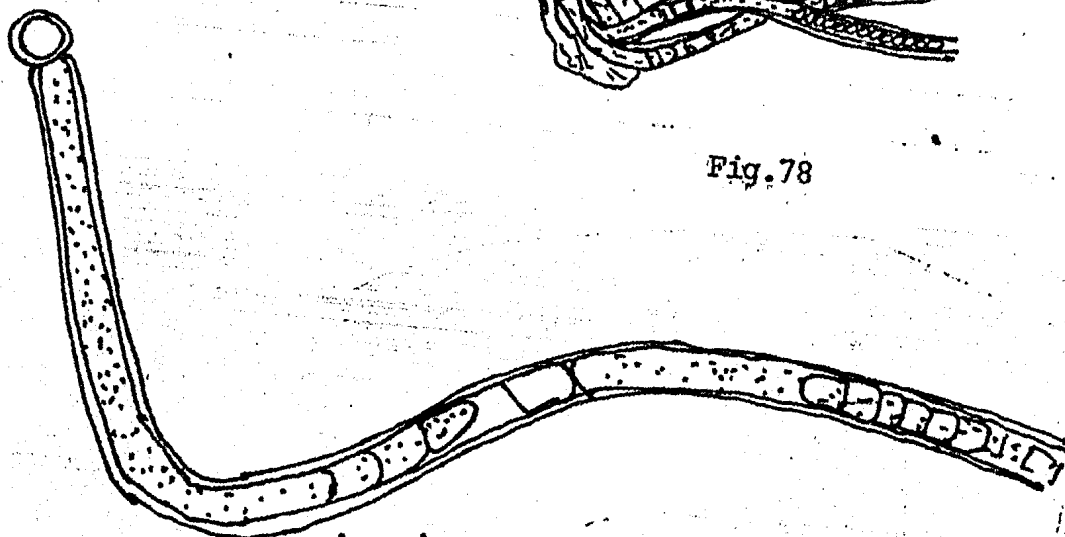


Fig. 78



20μ

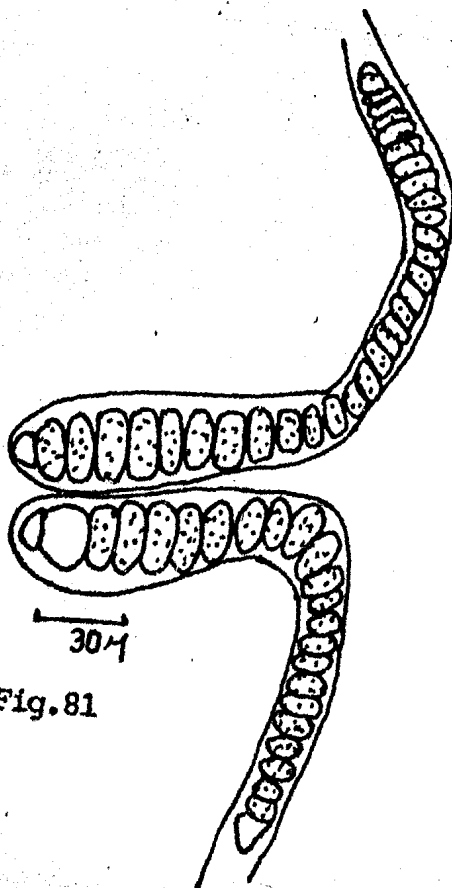


Fig. 79



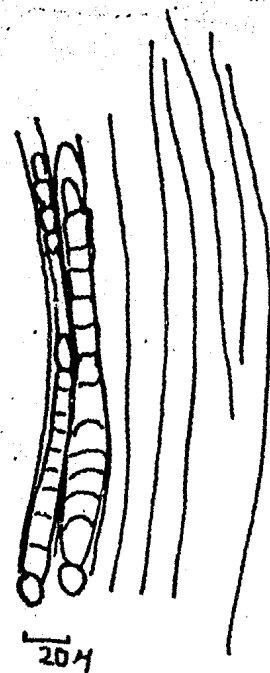
10μ

Fig. 80



30μ

Fig. 81



20μ

Fig. 82

L A M I N A X I V

Figura 83. *Calothrix* sp. 2

Figura 84. *Calothrix* sp. 3

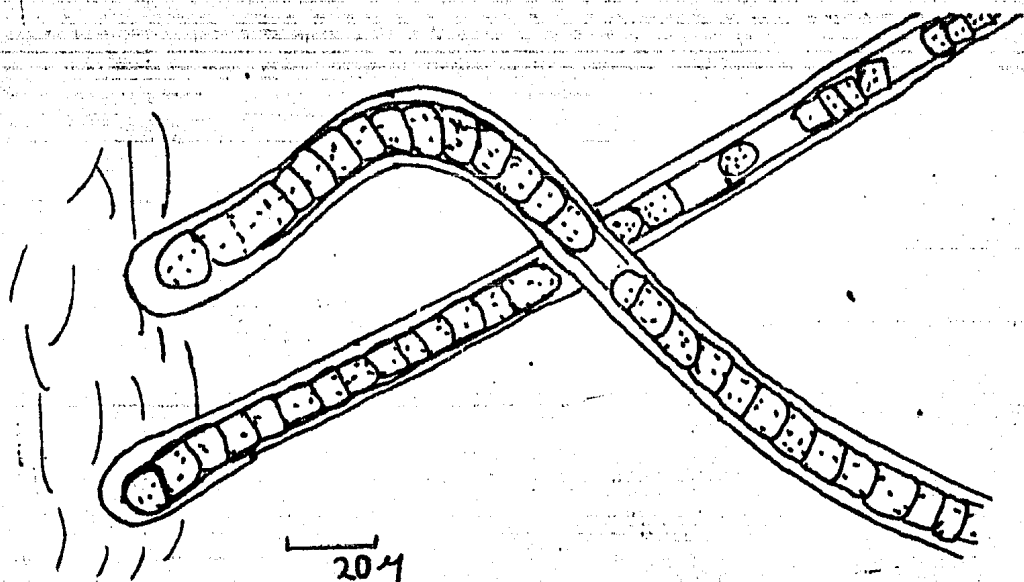


Fig.83

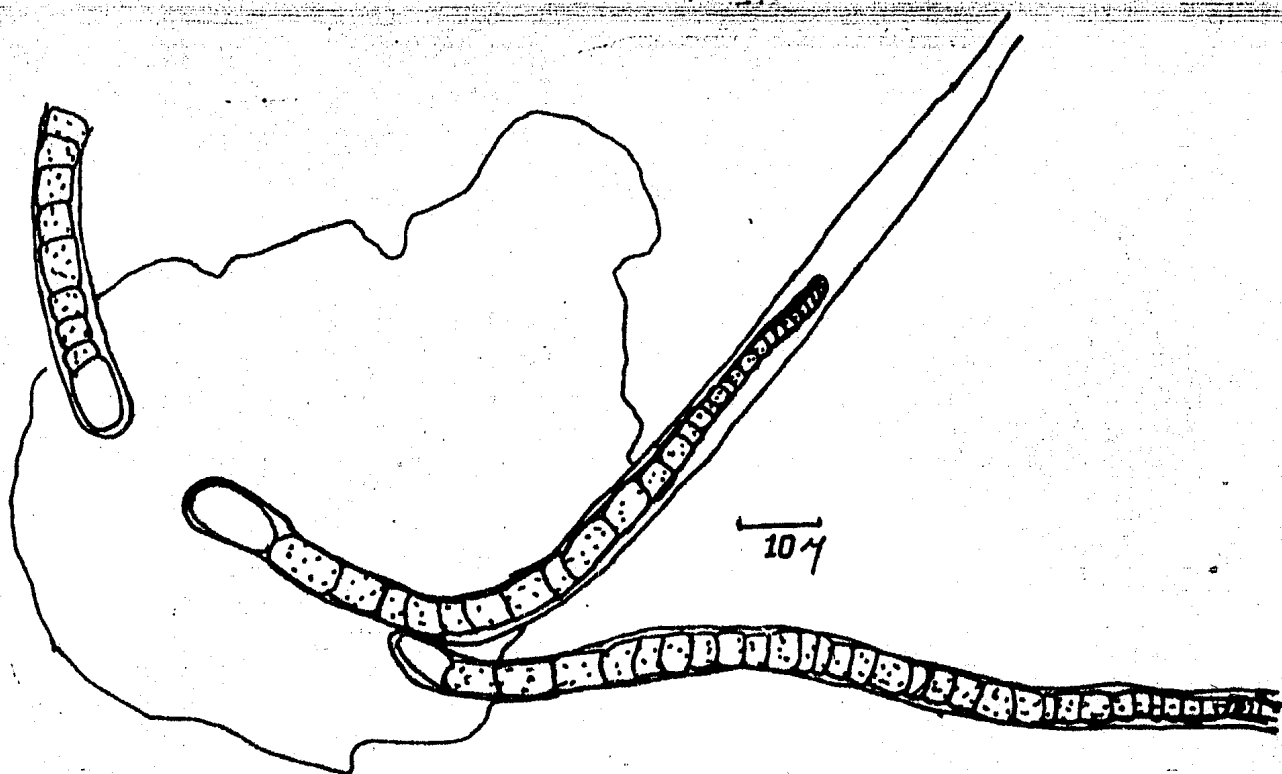


Fig.84

L A M I N A X V

Figura 85. *Rivularia* sp.

Figura 86. *Rivularia* sp. (detalle de un filamento)

Figura 87. *Gloeotrichia pisum*

Figura 88. *Gloeotrichia pisum* (detalle de un filamento)

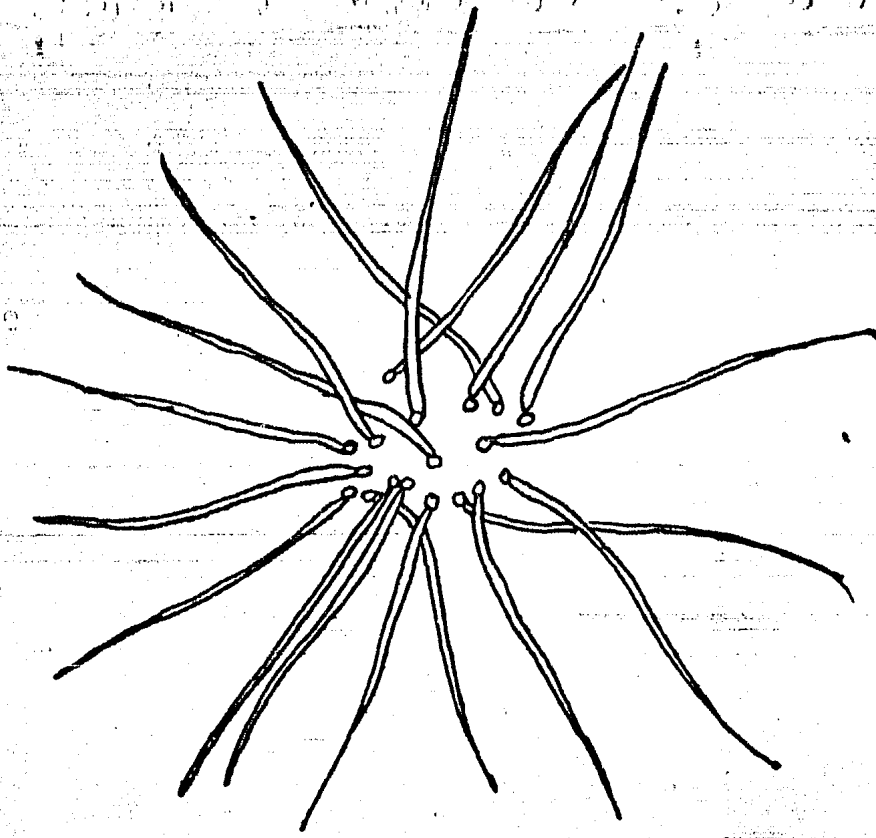


Fig. 85

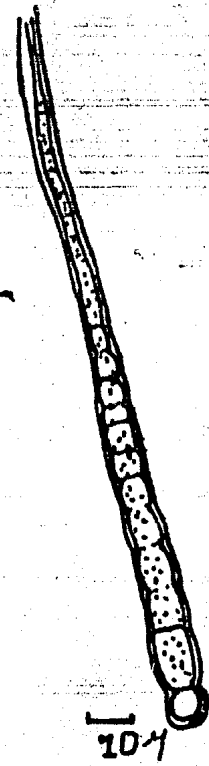


Fig. 86

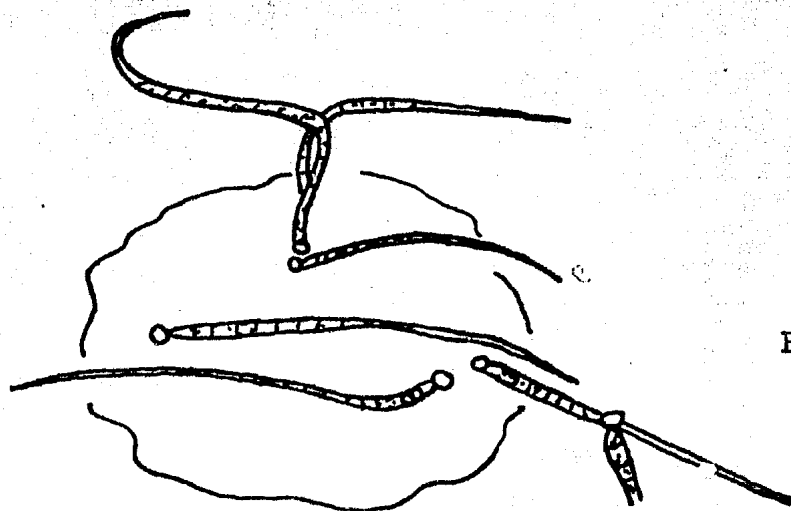


Fig. 87

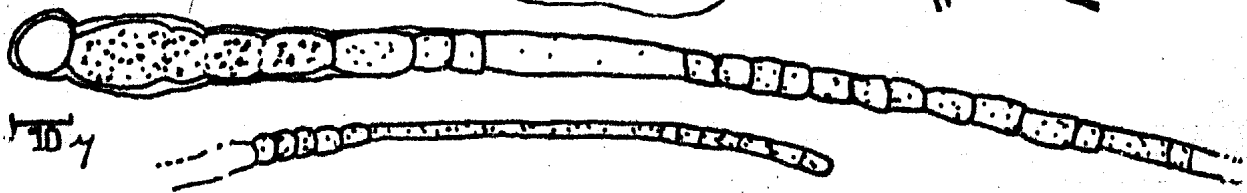


Fig. 88

L A M I N A XVI

Figura 89. *Anabaena* sp. 1

Figura 90. *Anabaena* sp. 2

Figura 91. *Anabaenopsis raciborskii*

Figura 92. *Nostoc* sp. 1

Figura 93. *Nostoc* sp. 2

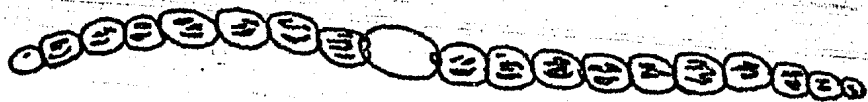


Fig. 89

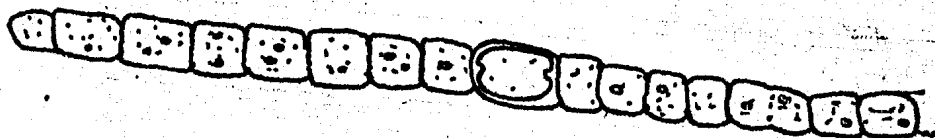
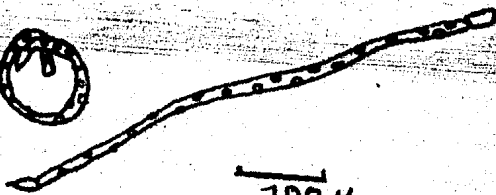


Fig. 90



100 μ

Fig. 91

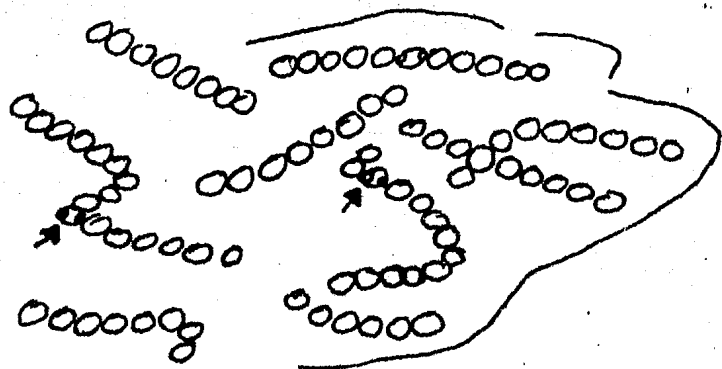


Fig. 92

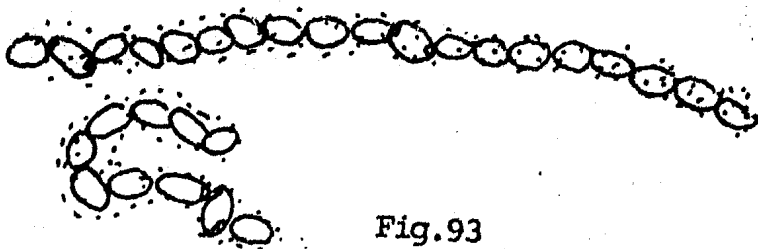
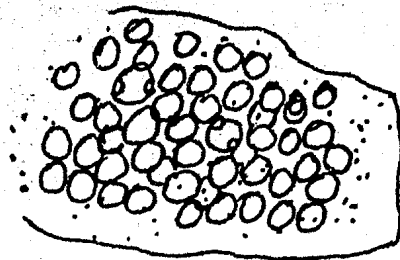


Fig. 93

L A M I N A XVII

Figura 94. *Oscillatoria amphigranulata*

Figura 95. *Oscillatoria annae*

Figura 96. *Oscillatoria curviceps*

Figura 97. *Oscillatoria decolorata*

Figura 98. *Oscillatoria lacustris*

Figura 99. *Oscillatoria nigroviridis*

Figura 100. *Oscillatoria ornata*

Figura 101. *Oscillatoria princeps*

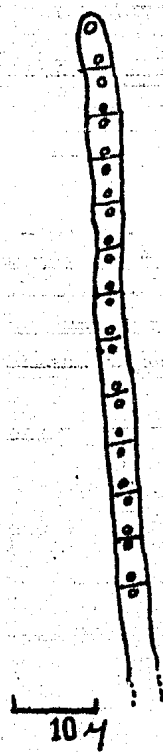


Fig. 94

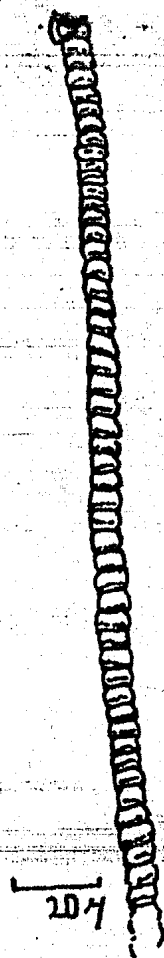


Fig. 95

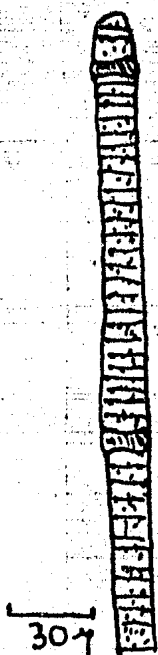


Fig. 96

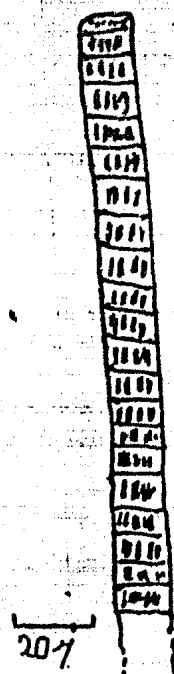


Fig. 97

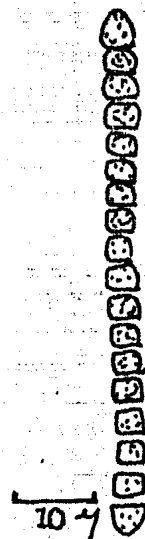


Fig. 98

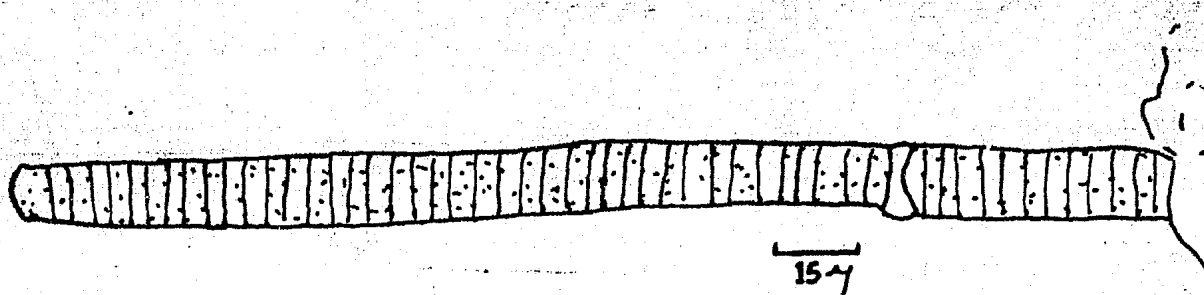


Fig. 99



Fig. 100

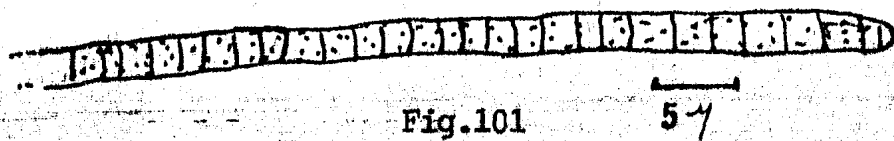


Fig. 101

L A M I N A XVIII

Figura 102. *Oscillatoria prolifica*

Figura 103. *Oscillatoria proteus*

Figura 104. *Oscillatoria* sp. 1

Figura 105. *Oscillatoria* sp. 2

Figura 106. *Oscillatoria* sp. 3

Figura 107. *Oscillatoria* sp. 4



Fig. 102

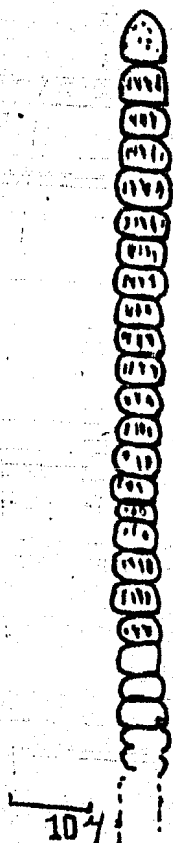


Fig. 103



Fig. 104

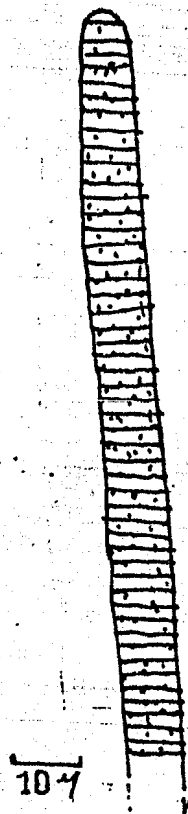


Fig. 105

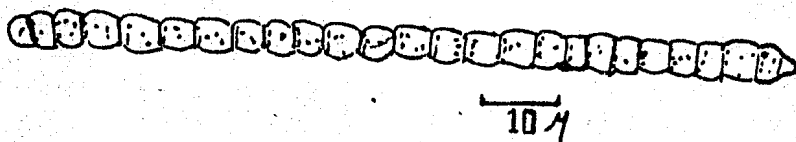


Fig. 106

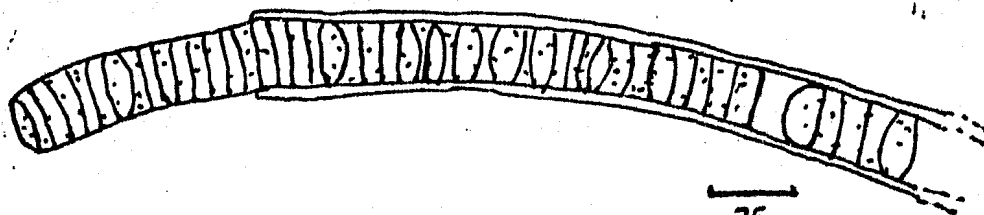


Fig. 107

L A M I N A X I X

Figura 108. *Isocystis* sp.

Figura 109. *Lyngbya mesotricha*

Figura 110. *Lyngbya mesotricha*

Figura 111. *Lyngbya limnetica*

Figura 112. *Lyngbya stagnina*

Figura 113. *Lyngbya taylorii*

Figura 114. *Lyngbya* sp. 1

Figura 115. *Lyngbya* sp. 2

Figura 116. *Lyngbya* sp 3.

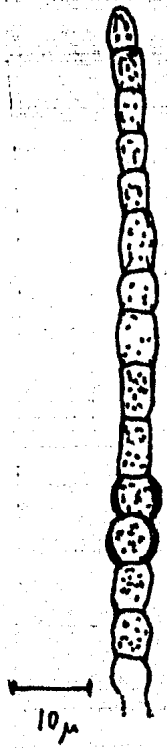


Fig. 108

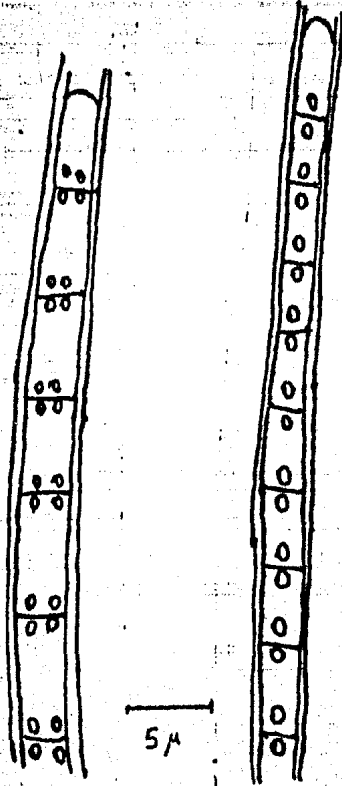


Fig. 109



Fig. 110

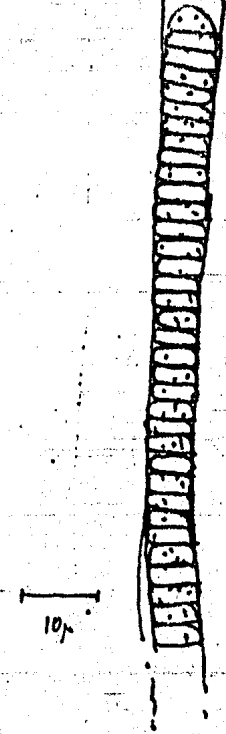


Fig. 111

Fig. 112

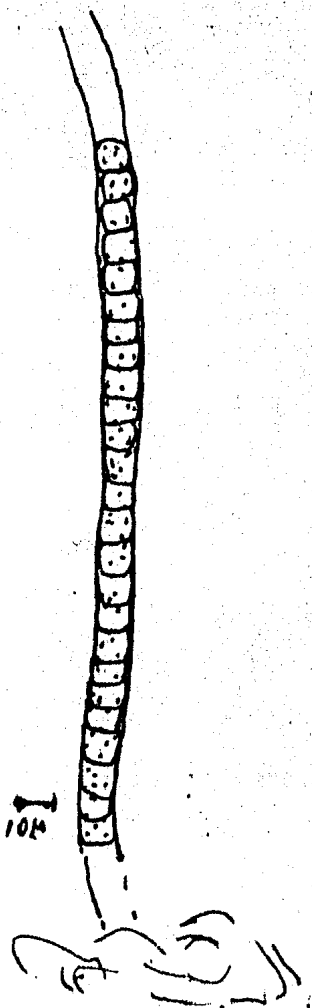


Fig. 113

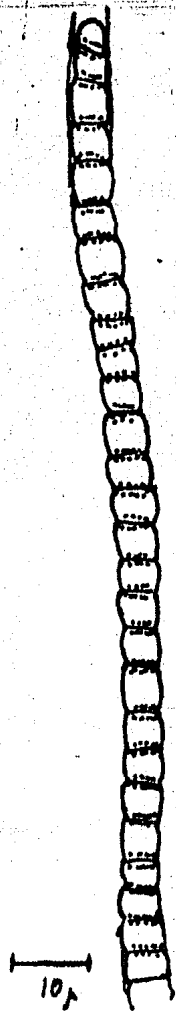


Fig. 114

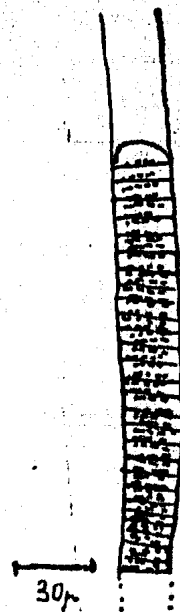


Fig. 115

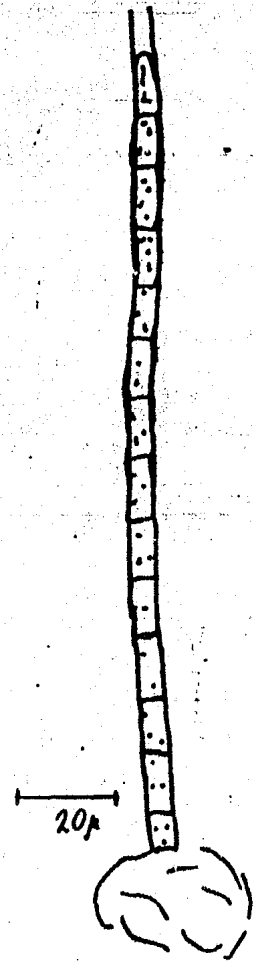


Fig. 116

L A M I N A X X

Figura 117. *Schizothrix telephoroides*

Figura 118. *Schizothrix* sp. 1

Figura 119. *Schizothrix* sp. 2

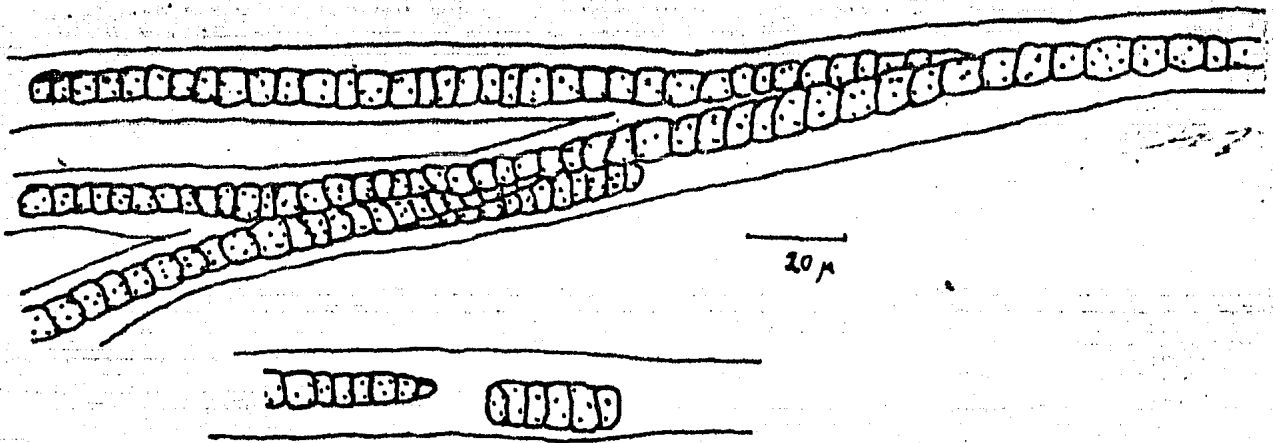


Fig.117

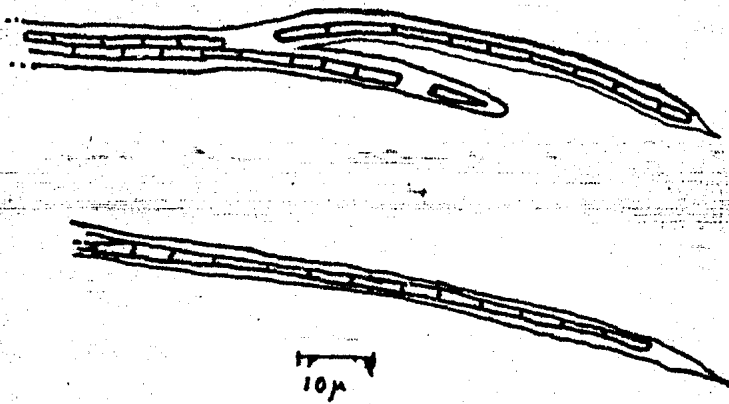


Fig.118

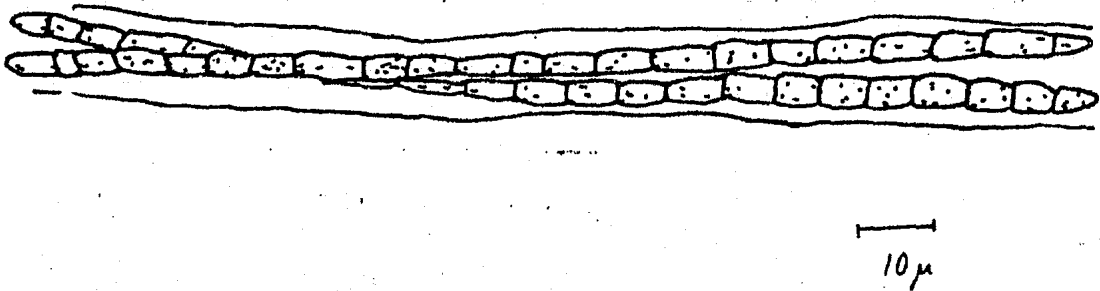


Fig.119

L A M I N A X X I

Figura 120. *Peridinium* sp. (vista ventral) —

Figura 121. *Peridinium* sp. (vista dorsal) —

Figura 122. *Ceratium hirundinella* (vista ventral)

Figura 123. *Ceratium hirundinella* (vista dorsal).

Figura 124. *Phacus* sp.

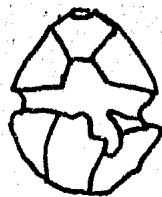


Fig. 120

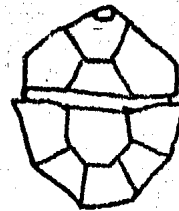


Fig. 121

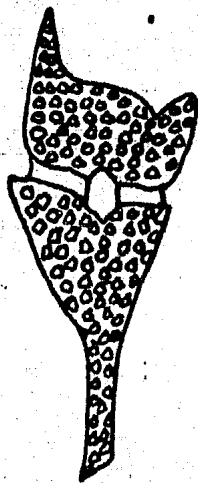


Fig. 122



Fig. 123

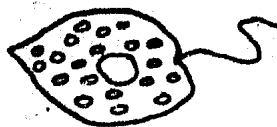


Fig. 124



L A M I N A XXII

Figura 125. *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*

Figura 126. *Fragilaria* sp.

Figura 127. *Gyrosigma* sp.

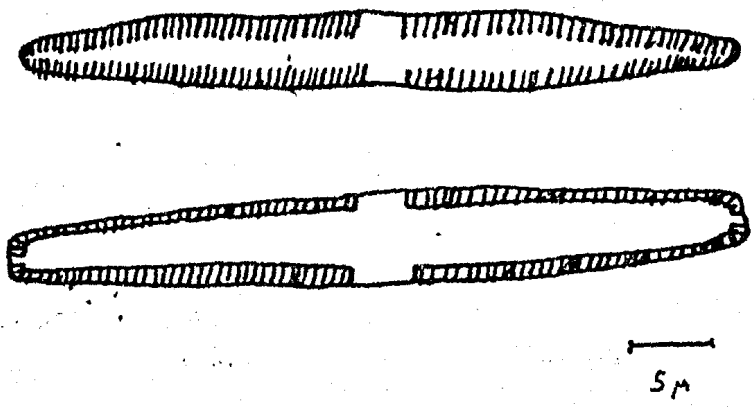


Fig.125

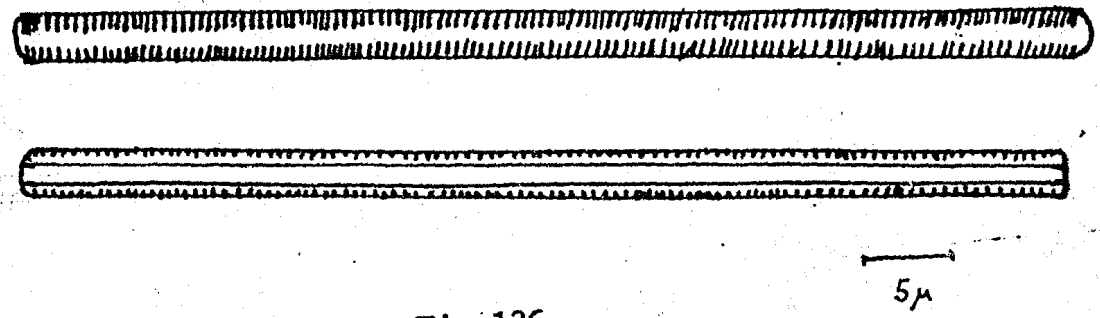


Fig.126

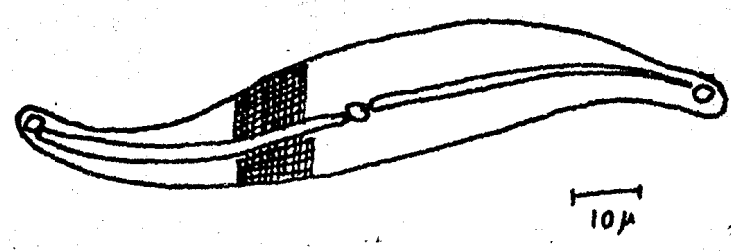


Fig.127

IV.5 Tablas.

Clave de abundancia:

+ MUY RARO

++ RARO

+++ REGULAR

++++ ABUNDANTE

+++++ MUY ABUNDANTE

I. PLANCTON DE ORILLA
 (0-20 m. de distancia)
 octubre de 1983

	821	828	830	831	835	839
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	++	++	++++	++++	++++	+++
<i>Botryococcus braunii</i>	++	++	++++	++++	+++	+++
<i>Ceratium hirundinella</i>		++++	++++	++	+++	+++
<i>Peridinium</i> sp.	+		+		++	++
<i>Microcystis aeruginosa</i>	++		++		++	
<i>Fragilaria tenuicollis</i>	+		+			
var. <i>intermedia</i>						
<i>Anabaena</i> sp. 1			++		++	
<i>Closterium parvulum</i>			+			
<i>Micrasterias decemdentata</i>			+			
<i>Onychonema filiforme</i>			+++			
<i>Pandorina morum</i>			+++		+	
<i>Oedogonium</i> sp. 3			+			
<i>Pediastrum simplex</i>					++	
var. <i>simplex</i>						
<i>Merismopedia punctata</i>						++
<i>Oedogonium</i> sp.1					+	

I. PLANCTON DE ORILLA
 (0-20 m. de distancia)
 abril de 1984

	1163	1291	1295	1300	1303
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	+++	+++	+++++	++++	+++
<i>Botryococcus braunii</i>	++	+++++		++	+++
<i>Pandorina morum</i>				+	+++
<i>Microcystis aeruginosa</i>		++	+		++
<i>Peridinium</i> sp.	++				++
<i>Ceratium hirundinella</i>			++		++
<i>Anabaena</i> sp. 1	+	+			
<i>Pediastrum simplex</i> var. <i>simplex</i>	+++++				
<i>Cosmarium intermedium</i>	+				
<i>Oscillatoria</i> sp. 2	+				
<i>Closterium parvulum</i>	+				
<i>Closterium jenneri</i>	+				
<i>Coelastrum cambricum</i>	+				
<i>Merismopedia punctata</i>	++				
<i>Monoraphidium minutum</i>	++				
<i>Gomphosphaeria aponina</i>	+				
<i>Fragilaria tenuicollis</i> var. <i>intermedia</i>		++			
<i>Oscillatoria proteus</i>		+			
<i>Anabaena</i> sp. 2					+
<i>Oscillatoria amphigranulata</i>					++

II. PLANCTON

(20-100 m. de distancia)

octubre de 1983

<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	822 +++	834 +++
<i>Botryococcus braunii</i>	++++	+++
<i>Peridinium</i> sp.	++	+
<i>Ceratium hirundinella</i>		++
<i>Merismopedia punctata</i>		+
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i>		+
<i>Microcystis aeruginosa</i>	++	
<i>Fragilaria tenuicollis</i> var. <i>intermedia</i>	++	

II. PLANCTON

(20-100 m. de distancia)

abril de 1984

	1270	1292	1301
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	+++	+++++	++++
<i>Peridinium</i> sp.	+	++	+
<i>Botryococcus braunii</i>	++++	+++++	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	++	++	
<i>Anabaena</i> sp. 1	+		+
<i>Pandorina morum</i>		+++	+
<i>Oscillatoria proteus</i>		+	
<i>Cosmarium amoenum</i>		+	

III. PLANCTON

(100-1000 m. de distancia)

octubre de 1983

	823	837
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	++++	++++
<i>Botryococcus braunii</i>	+++	++++
<i>Peridinium</i> sp.	++	+
<i>Ceratium hirundinella</i>	++	++
<i>Anabaena</i> sp.1	++	
<i>Cosmarium granatum</i>	+	
<i>Pandorina morum</i>	+	
<i>Fragilaria tenuicollis</i>	++	
var. <i>intermedia</i>		
<i>Oscillatoria decolorata</i>	+	
<i>Staurastrum paradoxum</i>		+

III. PLANCTON

(100-1000 m. de distancia)

abril de 1984

	1271	1272	1302
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	+++	++	+++
<i>Perodinium</i> sp.	++	+	++
<i>Botryococcus braunii</i>		++	++++
<i>Microcystis aeruginosa</i>	++		++
<i>Pandorina morum</i>	++		
<i>Cosmarium amoenum</i>	+		
<i>Staurastrum tetracerum</i>		+	
<i>Pediastrum simplex</i>			+
var. <i>simplex</i>			
<i>Fragilaria tenuicollis</i>			++
var. <i>intermedia</i>			
<i>Anabaena</i> sp.2			++
<i>Cosmarium</i> sp.1			+

IV. PLANCYON

(de 1000 m. en adelante)

octubre de 1983

	824	836
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	+++++	+++
<i>Ceratium hirundinella</i>	++	+
<i>Botryococcus braunii</i>	+++++	++++
<i>Fragilaria tenuicollis</i>	++	
var. <i>intermedia</i>		
<i>Microcystis aeruginosa</i>	++	
<i>Staurastrum tetracerum</i>		+
<i>Merismopedia tenuissima</i>		+
<i>Pandorina morum</i>		+

IV. PLANKTON

(de 1000 m. en adelante)

abril de 1984

<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	1274 ++++	1293 +++
<i>Botryococcus braunii</i>	++	+++
<i>Peridinium</i> sp.	+	++
<i>Pediastrum simplex</i> var. <i>simplex</i>	+	+
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+	
<i>Spirogyra</i> sp. 3		+

V. PERIFITON - EPIFITAS

octubre de 1983

	825	827	829	833
<i>Fragilaria tenuicollis</i>	+	++++	++	
var. <i>intermedia</i>				
<i>Fragilaria</i> sp.	++	+++	++	
<i>Bulbochaete</i> sp.	++	+		
<i>Oscillatoria</i> sp. 1	+	+		
<i>Spirogyra</i> sp. 1	++	++++		
<i>Schizothrix</i> sp. 2	+			
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	+			
<i>Merismopedia punctata</i>	+			
<i>Oedogonium</i> sp. 2	+			
<i>Oedogonium</i> sp. 3	+			
<i>Oscillatoria</i> sp. 2	+			
<i>Oscillatoria nigroviridis</i>	+			
<i>Oscillatoria proteus</i>	+			
<i>Euastrum insulare</i>	+			
<i>Microcystis aeruginosa</i>	+			
<i>Ceratium hirundinella</i>	++			
<i>Cosmarium</i> sp. 1	+			
<i>Synedra ulna</i>		++		
<i>Calothrix</i> sp. 3		++++		
<i>Spirogyra</i> sp. 3		+++		
<i>Gloeotrichia pisum</i>		+++		
<i>Cosmarium candianum</i>			+	
<i>Lyngbya</i> sp. 1			+	
<i>Nostoc</i> sp. 1				+
<i>Lyngbya mesotricha</i>				+

abril de 1984

	1164	1277	1279	1280	1296
<i>Fragilaria tenuicollis</i>	+++	+	+	++++	+++++
var. <i>intermedia</i>					
<i>Oedogonium</i> sp.1	+++	+	+		+++
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>		++++		+	++
<i>Scenedesmus opoliensis</i>	+++				++
<i>Microcystis aeruginosa</i>	++	+			
<i>Gyrosigma</i> sp.		++	+		
<i>Peridinium</i> sp.		+			+
<i>Rhizoclonium</i> sp. 1			++	+++	
<i>Monoraphidium minutum</i>	+++				
<i>Cosmarium botrytis</i>	+				
<i>Coelastrum cambricum</i>	+++				
<i>Euastrum insulare</i>	+				
<i>Oscillatoria annae</i>	++				
<i>Gomphosphaeria aponina</i>	+				
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	++				
<i>Pediastrum tetras</i>	++				
<i>Scenedesmus serratus</i>	+++				
<i>Isocystis</i> sp.	+				
<i>Closterium rostratum</i>	++				
<i>Synedra ulna</i>	++				
<i>Lyngbya mesotricha</i>				++++	
<i>Lyngbya limnetica</i>				+	
<i>Scytonema cincinnatum</i>					++++
<i>Schizothrix telephoroides</i>					++
<i>Lyngbya</i> sp.2			++	+	
<i>Homoeothrix</i> sp.				+	
<i>Rhizoclonium</i> sp.2				+++	
<i>Lyngbya stagnina</i>					+
<i>Cosmarium</i> sp.2					+
<i>Oscillatoria</i> sp. 4					++
<i>Pediastrum simplex</i>	+				
var. <i>simplex</i>					
<i>Closterium parvulum</i>	+				
<i>Synedra ulna</i>				+++	++
<i>Calothrix</i> sp. 2					++
<i>Lyngbya taylorii</i>					++

octubre de 1983

	826	832
<i>Fragilaria tenuicollis</i>	++++	+++
var. <i>intermedia</i>		
<i>Botryococcus braunii</i>	+	
<i>Cosmarium</i> sp.1	+	
<i>Staurastrum alternans</i>	+	
<i>Arthrodesmus convergens</i>	+	
<i>Onychonema laeve</i>	+	
<i>Staurastrum paradoxum</i>	+	
<i>Dimorphococcus lunatus</i>	+	
<i>Oscillatoria decolorata</i>	+	
<i>Spirogyra</i> sp.2	+	
<i>Bulbochaete</i> sp.	+	
<i>Oedogonium</i> sp. 1	+	
<i>Oedogonium</i> sp. 2	+	
<i>Calothrix</i> sp. 3	+	
<i>Oscillatoria lacustris</i>	+	
<i>Microchaete tenera</i>	++	
<i>Staurastrum ophiura</i>	+	
<i>Closterium moniliferum</i>	+	
<i>Rivularia</i> sp.	++	
<i>Chodatella</i> sp.	+	
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>		+
<i>Oscillatoria</i> sp.3		++++
<i>Oscillatoria</i> sp.4		+++
<i>Nostoc</i> sp. 1		++
<i>Microcystis aeruginosa</i>		++
<i>Fragilaria</i> sp.		+++
<i>Peridinium</i> sp.		+
<i>Calothrix</i> sp.1		++++
<i>Staurastrum tetracerum</i>		+

VI. SOBRE ROCA

abril de 1984

	1282 al 1284	1304	1305
<i>Peridinium</i> sp.		++	+
<i>Schizothrix</i> sp.1		++++	+++
<i>Fragilaria tenuicollis</i> var. <i>intermedia</i>		+	
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>		++	
<i>Cosmarium</i> sp. 1		+	
<i>Spirogyra</i> sp. 5		+++	
<i>Pediastrum tetras</i>		++	
<i>Staurastrum tetracerum</i>		++	
<i>Lyngbya mesotricha</i>		+	
<i>Chroococcopsis</i> sp.	++++		
<i>Oscillatoria proteus</i>	+		

abril de 1984

	1148	1154	1281
<i>Merismopedia punctata</i>	+++	++	+
<i>Closterium parvulum</i>	+++	++	
<i>Closterium jenneri</i>	+++	+	
<i>Fragilaria tenuicollis</i>	+	++	
var. <i>intermedia</i>			
<i>Cosmarium granatum</i>	+	+	
<i>Scenedesmus serratus</i>	+	+++	
<i>Phacus</i> sp.	+++	++	
<i>Scenedesmus</i> sp.	+	++	
<i>Monoraphidium minutum</i>	++	++	
<i>Pediastrum obtusum</i>	+		
<i>Oedogonium</i> sp. 1	+		++++
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>	+		+
<i>Scenedesmus opoliensis</i>	++		
<i>Closterium rostratum</i>	+		
<i>Oscillatoria amphigranulata</i>	++		
<i>Oscillatoria</i> sp. 1	+		
<i>Pediastrum simplex</i>	++		+
var. <i>simplex</i>			
<i>Pediastrum tetras</i>	+		
<i>Lyngbya</i> sp. 1	+		
<i>Gyrosigma</i> sp.	++		
<i>Peridinium</i> sp.	+		
<i>Pleurotaenium trabecula</i>	+	+	+
<i>Oscillatoria princeps</i>	+		
<i>Cosmarium amoenum</i>	+		
<i>Oscillatoria prolifica</i>	++		
<i>Pandorina morum</i>		++	++
<i>Scenedesmus dimorphus</i>		+++	
<i>Scenedesmus acutiformis</i>		++	
<i>Staurastrum paradoxum</i>		+	
<i>Coelastrum cambricum</i>		+++	
<i>Ankistrodesmus convolutus</i>		++++	
<i>Gomphosphaeria aponina</i>		+	
<i>Pediastrum duplex</i>			
var. <i>duplex</i>		++	

	1148	1154	1281
<i>Oscillatoria curviceps</i>		+++	
<i>Oscillatoria</i> sp. 3		+	
<i>Scenedesmus acuminatus</i>		++	
<i>Oscillatoria lacustris</i>			+
<i>Nostoc</i> sp. 2			+
<i>Lyngbya</i> sp. 3			+
<i>Spirogyra</i> sp. 4			++
<i>Plectonema radiosum</i>			+
<i>Scytonema cincinnatum</i>			+
<i>Anabaena</i> sp.			+
<i>Homoeothrix</i> sp.			+
<i>Stichosiphon</i> sp.			+
<i>Isocystis</i> sp.	+		
<i>Glaucocystis nostochinearum</i>	+		

IV.6 Problemas metodológicos.

Como se puede observar dentro de lo que son los trabajos florísticos, después de la colecta necesitan tiempo para la determinación de los ejemplares y análisis de ellos.

Al respecto se puede decir que la determinación y la identificación de las algas no es tarea fácil, debido a que no todos los investigadores al hacer una clave y/o describir a un organismo cuentan con el mismo equipo que les permita hacer observaciones de manera homogénea ni con los mismos organismos que se hayan en idénticas fases de desarrollo; esto lo mencionamos ya que para trabajos florísticos resulta complicado salirse a hacer cultivos para poder llegar a determinar cuanto ejemplar se presente si se diera este caso, las floras regionales estarían constituidas por unas cuantas especies.

Otro de los problemas que se presentan es debido al gran pleomorfismo que exhiben muchas algas y que algún autor colecta en unas condiciones y unas encuentra en otras en donde la forma de manifestarse puede variar y por eso se da el caso de que no coincidan características con ninguna de las descritas por otros autores para las distintas especies, aunque también podría darse el caso de que ejemplares correspondientes a las especies que nosotros tenemos no hayan sido descritos jamás pero que pese a ello a veces uno cree la necesidad de tratarles con un nombre, alterando con ello las posibles interpretaciones que conllevan los respectivos nombres de cada especie.

Es importante tener en cuenta estas consideraciones ya que a lo largo de este trabajo hubo que enfrentarse a muchos problemas, tal es el caso al trabajar a *Anabaenopsis raciborskii*, la cual coincide con las características reportadas por algunos autores excepto que no se observan septos, dándose el caso de que algunos autores los mencionan pero no los dibujan. Otros problemas están dados como en el caso particular de *Oedogonium sp.*, *Bulbochaete sp.* y *Spirogyra sp.* en que no ha sido posible coleccionar ejemplares con estructuras reproductoras mismas que son muy importantes para su determinación específica; en el caso de las diatomeas común caer en descripciones subjetivas, como es en particular en el caso de las Fragilariales en donde se describen a los ejemplares como acuminados, suavemente acuminados, ligeramente acuminados, fuertemente acuminados, marcadamente acuminados, etc.,. También

afecta el hecho de la ponderación de caracteres sobre todo en las cianofitas, lo cual origina que según un determinado autor una alga corresponde a una especie y según otro es otra especie.

Otro caso es el de *Nostoc sp.* y *Anabaena sp.* en los cuales, nunca hemos podido llegar a observar acinetos.

Otros problemas de índole técnico consisten en el hecho de tratar de observar tanto desmicias como peridiniales y ceratiales donde los individuos se tienen que mover para observar caras, placas u ornamentaciones particulares, pero, al estarlos manipulando, y debido a su pequeño tamaño, se pierden con gran facilidad del campo óptico del microscopio.

Es por esto que muchos ejemplares no pudieron ser identificados a especie y aún a veces trabajarlos a género resultó problemático (en muy pocos casos) por lo que le hemos dado más peso a la descripción que al nombre mismo ya que como se ha mencionado antes, el confundir a las especies a través de los nombres taxonómicos nos trae como problema principal el interpretar de manera equivocada la información que recae en cada especie y más aún para tratar de caracterizar ambientes a través de las especies que ahí se encuentran.

V. Comparación y discusión de los resultados.

Como se puede observar, se elaboraron cuadros comparativos referidos a la composición específica para cada punto de colecta (espacio), considerando habitats semejantes tales como el plancton, el bentos, el perifiton, etc. y épocas del año (lluvias y secas), para ver si estos puntos corresponden a ambientes y/o microambientes particulares dentro de la presa y se mantienen constantes a lo largo del tiempo.

Se analizaron los cuadros haciendo

- A) Un análisis espacial, considerando distintos puntos de colecta en una sola época del año y
- B) Un análisis temporal, considerando los mismos puntos de colecta para distintas épocas del año, encontrándose lo siguiente:

En el análisis espacial se puede apreciar variación en la composición y/o proporción de las especies de cada asociación, resultado de una amplia respuesta a las diferencias locales de los microfactores, por otra parte, se encontraron especies que se manifiestan de manera constante en los distintos puntos de colecta, lo cual se debe probablemente a una influencia general de la presa como cuerpo de agua y a un amplio rango de tolerancia de algunas especies a los distintos microfactores que ahí se presentan, por ejemplo en el caso del plancton de 0-20 m. de distancia con respecto a los márgenes de la presa, de octubre de 1983, se puede observar que existen especies en común tales como: *Anabaenopsis raciborskii* y *Botryococcus braunii* y también existen especies diferentes que se encuentran tan solo en algunos puntos de colecta o variando su proporción como es el caso de: *Ceratium hirundinella*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaena* sp. 1, *Closterium parvulum*, *Microsterias decedentata*, *Onychonema filiforme*, *Pandorina morum*, *Oedogonium* sp.3, *Pediastrum simplex*, *Merismopedia punctata*, *Oedogonium* sp.1.

En el caso del plancton de 20-100 m. de distancia, correspondiente a octubre de 1983, las especies en común a todos los puntos de colecta son: *Anabaenopsis raciborskii*, *Botryococcus braunii*, *Peridinium* sp. y especies diferentes: *Ceratium hirundinella*, *Merismopedia punctata*, *Coelosphaerium kuetzingianum*, *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*.

En el caso del plancton de 20-100 m de distancia, correspondiente a octubre de 1983, las especies en común a todos los puntos de colecta son: *Botryococcus braunii*, *Peridinium* sp. y especies diferentes.

Ceratium hirundinella, *Merismopedia punctata*, *Coelosphaerium kuetzingianum*, *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*.

Para el plancton de 100-1000 m de distancia de octubre de 1983, las especies comunes a todos los puntos de colecta son:

Anabaenopsis raciborskii, *Botryococcus braunii*, *Peridinium* sp.; -----
Ceratium hirundinella y especies diferentes. *Anabaena* sp. 1, -----
Cosmarium granatum, *Pandorina morum*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*,
Oscillatoria decolorata y *Staurastrum paradoxum*.

Para el plancton de 1 Km. en adelante de octubre de 1983, las especies comunes a todos los puntos de colecta son: *Anabaenopsis raciborskii*, *Ceratium hirundinella*, *Botryococcus braunii*, especies diferentes, -----
Fragilaria tenuicollis var. *intermedia*, *Microcystis aeruginosa*, -----
Staurastrum tetracerum, *Merismopedia tenuissima* y *Pandorina morum*.

Para el perifiton-epifitos de octubre de 1983, las especies en común son: *Fragilaria tenuicollis*, var. *intermedia*, *Fragilaria* sp.;
especies diferentes: *Bulbochaete* sp., *Oscillatoria* sp. 1, *Spirogyra* sp. 1
Schizothrix sp. 2, *Anabaenopsis raciborskii*, *Merismopedia punctata*, -----
Oedogonium sp. 2, *Oedogonium* sp. 3, *Oscillatoria* sp. 2, *Oscillatoria nigroviridis*,
Oscillatoria proteus, *Euastrum insulare*, *Microcystis aeruginosa*, *Cosmarium* sp. 1,
Ceratium hirundinella, *Calothrix* sp. 3, *Spirogyra* sp. 3, *Lyngbya* sp. 1 -----
Gloeotrichia pison, *Cosmarium candianum*, *Nostoc* sp. 1, *Lyngbya mesotricha*, ----
Pandorina morum, *Scenedesmus dimorphus*, *Scenedesmus acutiformis*, ----+-----
Staurastrum paradoxum, *Coelastrum cambricum*, *Ankistrodesmus convolutus*, ---
Gomphosphaeria aponina, *Pediastrum duplex* var. *duplex*, *Oscillatoria curviceps*,
Oscillatoria sp. 3, *Scenedesmus acuminatus*, *Oscillatoria lacustris*, *Nostoc* sp. 2
Lyngbya sp. 3, *Spirogyra* sp. 4, *Plectonema radiosum*, *Scytonema cincinnatum*, ----
Anabaena sp. 1, *Homoeothrix* sp., *Stichosiphon* sp. *Isocystis* sp., -----
Glaucocystis nostochinearum.

Haciendo un análisis temporal, como en el caso anterior, se observó también que parte de la composición algal sufrió modificaciones cuali- y cuantitativas, mostrando que las asociaciones no permanecen fijas en el tiempo y que los microfactores que forman parte de los ambientes se modifican. Otra parte de las asociaciones está formada por aquellas especies que permanecen en el tiempo y que evidencian una relación de continuidad

para la presa, por ejemplo: para el caso de plancton de orilla de 0-20 m de distancia *Anabaenopsis raciborskii* y *Botryococcus braunii* permanecen a lo largo del tiempo, mientras que *Ceratium hirundinella*, *Peridinium* sp., *Microcystis aeruginosa*, *Fragilaria tenuicollis* var. *intermedia*, *Anabaena* sp.1, *Closterium parvulum*, *Micrasterias decedentata*, *Oedogonium* sp.3, *Onychonema filiforme*, *Pandorina morum*, *Pediastrum simplex* var. *simplex*, *Merismopedia punctata*, *Cosmarium intermedium*, *Oscillatoria* sp.2, *Closterium jenneri*, *Coelastrum cambicum*, *Merismopedia punctata*, *Anabaena* sp.2, *hidium minutum*, *Gomphosphaeria aponina*, *Oscillatoria proteus*, *Oscillatoria amphigranulata*, *Oscillatoria proteus*, tienen aparentemente una distribución diferencial en el tiempo.

Para el plancton de 20 a 100 metros correspondiente a octubre de 1983 y abril de 1984, y los demás habitats en general, sucede lo mismo.

VI. Conclusión.

Considerando la variación en la composición de las asociaciones algales de la presa Miguel Alemán para diferentes espacios y tiempos, se puede concluir que dicha presa, está compuesta por múltiples microambientes que marcan diferencias entre los distintos puntos de colecta, dentro del plancton, bentos, etc., dependiendo de su ubicación espacial y temporal, observándose que si bien algunas formas de vida coinciden, la composición específica no es exactamente la misma y por tanto, no se puede hablar de plancton, del bentos, del perifiton, etc., como comunidades homogéneas, cuando menos para cuerpos de agua dulce de grandes dimensiones como en éste caso, donde la variación local puede llegar a ser tan drástica, no solo por los cambios climáticos, sino en muchos de los casos por la influencia del hombre, de los animales o mas aún, de las algas mismas.

Por otra parte, el hecho de que dos especies:

Botryococcus braunii y *Anabaenopsis raciborskii*, se presentan en la mayoría de los puntos de colecta, practicamente en todas las muestras de plancton y en ambas épocas del año, además de que han sido reportadas para éste tipo de cuerpos de agua, conduce a pensar en la existencia de una flora típica de presas, lagos y lagunas, lo cual se verificará al comparar la composición de las asociaciones algales en cuerpos de agua semejantes y diferentes, en trabajos ficoflorísticos posteriores.

VII. Bibliografía

- Bicudo, C., 1972. Tese Revisao do Genero *Arthrodesmus*. Instituto de Biociencias, Univ. de Sao Paulo, Brazil. 686pp.
- Bourrelly, P., 1968. Les algues d'eau douce. Initiation a la systematique, II. Les algues jaunes et brunes. Ed. N. Boubée et Cie. Paris, France. 438pp.
- 1970. Les algues d'eau douce. Initiation a la systematique, III: Les algues bleues et rouges, les eugléniens, peridiniens et cryptomonadines. Ed. N. Boubée et Cie. Paris, France. 512 pp.
- 1972. Les algues d'eau douce. Initiation a la systematique, I. Les algues vertes. Rev. Ed. N. Boubée et Cie. Paris, France. 569 pp.
- Delgadillo, T., 1980. Contribución al conocimiento ficológico de la presa Pte. Alemán. Programa limnológico, III Simposio latinoamericano de acuicultura, Depto. de Pesca, Temascal, Oaxaca.
- Desikachary, Y.V., 1959. Cyanophyta. ICAR, Nueva Delhi. 686pp.
- Fott, B., 1972. Chlorophyceae (Tetrasporales). G. Huber-Pestalozzi (Ed): Das Phytoplankton des Susswasser. Schweizerbart, Stuttgart. 16(6): I 116 pp. + 47 Taf.
- Fremy, P., 1930. Les myxophycées de l'Afrique équatoriale française. Arch. Bot. 1-508, Fig. 1-362, 1 carte.
- García, E., 1978. Los climas del Valle de México según el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por la autora. Seg. Impresión por el Colegio de Postgraduados, S.A.R.H., Chapingo, México. p7-38, 2 figs., 8 mapas, 4 gráficas.
- Geitler, L., 1932. Cyanophyceae. In : L. Rabenhorst's : Kryptogamenflora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. Akademische Verlags Gesellschaft, Leipzig. Vol. 14: 1-1196, 780 figs.
- Gomont, M., 1892. Monographie des Oscillatoriées (Nostocacées, Homocystées). Ann. Sci. Nat. Paris. Ser. 7: 15: 91-264, pl. 1-5; 16: 263-368, pl. 6-14. Reprint by J. Cramer (1962), Weinheim.
- Heurck, H., 1863. Traité des Diatomées, Reimp. J.E. Buschmann, Bruxelles. 572 pp. 2000 figs.
- Hindak, F., 1970. A contribution to the systematics of the family Ankistrodesmaceae (Chlorophyceae) Algol. Stud (Trebou) 1: 7-32.
- Irenée-Marie, Fr., 1938. Flore desmidiale de la région de Montreal, Lapraire, Canada. 547 pp. 69 pl.

- Margain, H. R. M., 1981. Flora ficológica de los cuerpos de agua temporales de la región oriental y sur de la cuenca del río Pánuco. Tesis, Fac. de Ciencias, U.N.A.M., México. 422 pp. XXIII lam.
- Odum, E.P., 1972. Ecología. Tercera Ed. Interamericana, México. 113 pp.
- Philipose, M.T., 1967. Chlorococcales. I.C.A.R., Nueva Delhi. 365 pp. 190 figs.
- Prescott, G.W., 1962. Algae of the western Great Lakes areas. Ed. rev. W.C. Brown Co., Dubuque, Iowa. 977 pp. 136 figs.
- H.T. Croasdale y W.C. Vinyard, 1972. North American Flora. II, Desmidiaceae. Part I. Saccodermatae, sect. 1. Univ. Nebraska Press, Lincoln. 275 pp. figs. IX-LVII.
- , 1975. A synopsis of North American desmids. II, Desmidiaceae: Placodermatae, sect. 1. Univ. Nebr. Press, Lincoln. 275 pp. IX-LVII.
- , 1977. A synopsis of North American Desmids. II, Desmids. II Desmidiaceae: Placodermatae: sec.2. Ibid. 413 pp. plates LVIII-CXLVII.
- Round, F.E., 1975. The biology of the algae. Segunda edición. Edward Arnold LTD, Londres. pp 1-178.
- Rzedowski, J., 1978. Vegetación de México. 1ª Ed. Limusa, México. 432 pp.
- Sámano, B.A., 1933. Algunas cianofíceas del lago de Xochimilco. An. Inst. Biol. U.N.A.M., México. 4: 29-31, 7 figs.
- , 1934. Algas del Valle de México I. An. Inst. Biol. U.N.A.M.
- , 1940. Algas del Valle de México II. Ibid 11 (1): 40-50.
- Schwoerbel, J., 1975. Métodos de Hidrobiología. 1ª Ed. en español, Gráficas Oviedo, Madrid.
- Smith, G.M., 1950. The fresh water algae of the United States. 2ª Ed. McGraw Hill Co., Nueva York . I-VII, pp.1-719.
- Starmach, K., 1966. Flora Slodkowodna Polski. Tom 2. Cyanophyta Sinice Glaucophyta-Glaucophity. Polska Akademia Nauk Intytut Botaniki Warszawa: 1-807, 1088 figs.
- Taft, C. y C. Taft, 1971. The algae of western Lake Erie. Bull. Ohio Biol. Surv. n.s. 4 (1): 1-189, 24 tablas, 654 figs.
- Tiffany, L.H. y M.E. Britton, 1952. The algae of Illinois. Univ. of Chicago Press. 407 pp.
- Tilden, J., 1910. Minnesota algae : The Myxophyceae of North America and adjacent regions, including Central America, Greenland, Bermuda, The West Indies and Hawaii. Univ. Minn. Press. 1:1-328, tablas 1-20.

- Transeau, E. M., 1951. The Zygnemataceae (Freshwater conjugate algae).
Ohio State Univ. Press. i-iv, 1-327 pp. 789 figs.
- Uherkovich, G., 1966. Die Scenedesmus arten Ungarns. Akademia Kiado,
Budapest. 173 pp. tafl. XX 824 figs.
- Weber, C., 1971. A guide to the common diatoms at water pollution survei-
llance system stations. U.S. Environmental Protection Agency,
National Environmental Research Center Analytical Quality Control
Laboratory. Cincinnati, Ohio. 100 pp.
- Werner, D., 1977. The biology of diatoms. 1^a Ed. Blackwell Scientific Publica-
tions, Gran Bretaña. 484 pp.
- Whitford, L.A. y C.J. Schumacher, 1973. A manual of fresh water algae.
Sparks Press, Raleigh, N. Carolina. 234 pp. 77 tablas.
- Whitton, B. A., Holmes N.T.H. y Sinclair C. A. coded list of 1000 freshwater
algae of the British Isles. Department of Botany, University of Duham.