



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
IZTACALA.

CHLOROPHYTA EPICONTINENTALES DE LA  
FAJA VOLCANICA TRANSMEXICANA

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
B I O L O G O  
P R E S E N T A :  
**LUISA ALELI PEREZ MENDOZA**

ASESORA: M. en C. GLORIA GARDUÑO SOLORZANO

LABORATORIO DE FICOLOGIA DEL HERBARIO IZTA, FES IZTACALA



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, MEXICO,

2003



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## RESUMEN

Este trabajo incluye un catálogo creado a partir de una base de datos, una exploración ficológica de la que se desprende un listado ficoflorístico, y la elaboración de un atlas genérico con la información bibliográfica obtenida y las fotografías originales del material colectado.

La base de datos de las Chlorophyta epicontinentales de la Faja Volcánica Transmexicana (FVT) constituida en el programa QA<sub>4</sub> por 1300 registros, se realizó a través de la revisión bibliográfica exhaustiva de 41 publicaciones periódicas y dos libros especializados; se reconocen 139 géneros para la FVT, de ocho entidades federativas, 33 municipios, 64 localidades específicas y dos localidades generales. La caracterización hidrológica para la FVT se encontró en 15 artículos, que la determinan como una cuenca templada a tropical con pH de ligeramente ácidos a básicos, con aguas que varían de suaves a levemente duras, y con buena oxigenación. En el catálogo, se localizan 356 *taxa* infragenéricos. De ellos los géneros con mayor biodiversidad fueron *Closterium*, *Cosmarium*, *Scenedesmus* y *Staurastrum* con 40, 32, 26 y 25 especies respectivamente. Para confirmar los nombres válidos se consultó principalmente el sistema de información taxonómica integrada (ITIS) y el *Index Nominum Algarum* (INA).

Las exploraciones ficológicas realizadas en 22 ambientes, donde se obtuvieron 196 espíritus depositados en el herbario IZTA. La colecta del material biológico se efectuó durante un ciclo anual en tres ambientes del municipio de Jilotepec, Edo. de México, y 19 localidades visitadas esporádicamente en el norte del estado de México, D.F. e Hidalgo. El material se colectó por medio de un red de 27µm de diámetro, conservándose en formol al 4% y acetolugol, para microscopía de luz y gluteraldehído para microscopía electrónica de barrido. La determinación taxonómica se hizo con microscopía de luz (ML) y en algunos casos, microscopía electrónica de barrido (MEB), así como tinciones según el caso. El listado ficoflorístico incluye 197 *taxa* infragenéricos distribuidos en 4 clases, 11 órdenes, 28 familias, 82 géneros, 141 especies, 28 variedades y 7 formas, así como 21 *taxa* determinados solo a género. Los géneros *Coronastrum*, *Geminella* y *Stichococcus* son nuevos registros para la FVT. Se anota la caracterización hidrológica de algunos de los ambientes estudiados, lo que permite indicar que coinciden con los registros obtenidos bibliográficamente para la FVT.

Por último el atlas genérico de las algas verdes de la FVT quedó conformado por 56 géneros ilustrados con fotografías originales en ML y MEB.

## AGRADECIMIENTOS

A todos los encargados de hacer de mi vida un balance inagotable de alegrías y penas, triunfos y fracasos, así como de mi crecimiento interior: GRACIAS

A mi madre Elia, fuente de inspiración por su fortaleza, y sobre todo motor de mi vida. Gracias por todas las enseñanzas y valores, por las decisiones que tomaste, por como me educaste y por saber escuchar; pero sobre todo gracias por respetar mis decisiones de vida, estar siempre al pendiente y llamarme la atención cuando me ves en peligro de cometer graves errores. Gracias por ser una crítica constante de este proyecto y por ayudarme a concretarlo. Y un millón de gracias por tu amor, comprensión, fortaleza, paciencia y dedicación para convertirme en un ser humano.

A mis hermanos Martha, Alma, Perla, Jazmani e Hibraim por todo el amor y apoyo desinteresado, limpio y enorme que me han brindado, por su paciencia y comprensión en los momentos en que las crisis emocionales aparecen y llegan los asaltos de desaliento; *gracias por seguirme impulsando a volar con alas propias y sobre todo por su inmenso apoyo, que me brinda cada quien a su manera.* Por sus críticas y aportaciones a este proyecto y por apoyar mis decisiones aunque no siempre sean las correctas.

A mis adorados y preciosos sobrinos Omar y Ernesto, cuyas lecciones de amor, confianza y paciencia me han ayudado a resistir a través de sus risas y juegos todos los tragos amargos y momentos difíciles. Por brindarme su calidez y resolver mi mundo con un abrazo y un beso.

A mi padre Sebastián, por todo el apoyo moral y económico. Por tu tiempo, tu paciencia y el impulso que me has dado durante toda mi vida. Por todo lo que hemos vivido juntos y lo que he aprendido de ti, *por que a pesar de la actual lejanía siempre estas conmigo y formas parte de mí.* Gracias por estar al pendiente de mi, de mis emociones, y malos momentos, de ser quien eres, gracias por todo.

A mi cuñado Manuel por su apoyo en los momentos difíciles y el espacio laboral que me brindaste, gracias.

A mi gran familia, que soportó gritos, necesidades, quejas, migrañas y cansancio: LO LOGRAMOS y este es nuestro primer fruto. Que esperamos sea el primero de muchos. Los amo.

A Gabriela y familia, por su paciencia, cariño y aceptación como parte de su vida; por todos los momentos compartidos que nos ayudaron a crecer, todas las penas que hemos compartido y los momentos felices. Muchas gracias amiga por las veces que me has escuchado y consolado, pero sobre todo gracias por decidir estar a mi lado cuando te necesito, esto también se logró por ti y una buena parte te corresponde. Te quiero mucho.



Al equipo que formó el proyecto "Algas epicontinentales de la Faja volcánica Transmexicana": el cual fue realizado por el herbario IZTA y la UMF. Además de las secciones de microscopía electrónica del Instituto de Biología de la UNAM a cargo de la M. en C. Berenith Mendoza Garfías, apoyo otorgado gracias a la participación de la Dra. en C. Martha M. Ortega; a la que le agradezco su valiosa participación y observaciones para la elaboración de este documento.

Al programa de becas para tesis de licenciatura PROBETEL por el otorgamiento de la beca sin la cuál no hubiese podido culminar este proyecto.

A mi asesora M. en C. Gloria Garduño Solórzano, quién me otorgó no solo un espacio en su laboratorio, sino que compartió sus conocimientos, experiencia y triunfos conmigo. Me permitió conocer todo un mundo nuevo y me ayudo a crecer como persona. Por su gran paciencia y cariño, por todo el apoyó moral, bibliográfico y las buenas condiciones de trabajo que nos permitieron crear juntas este apartado de un gran proyecto; por ayudarme a ver las cosas desde nuevas perspectivas y por impulsarme a través de estos dos magníficos años de mucho trabajo en equipo.

A Gabriel y la M. en C. Guadalupe Oliva por todo lo que aportaron a este proyecto, su grata compañía en las colectas y su apoyo moral; por las veinte mil formas de demostrar que un trabajo en equipo se enaltece por sus integrantes y lo que cada uno de ellos aporta.

A mis sinodales Gloria Vilaclara, Guadalupe Oliva, Ma. de los Angeles García y Ma. Elena Uidobro; por su paciencia, tiempo y valiosas críticas en la elaboración de esta tesis. Muchas gracias por enriquecer mi trabajo con sus atinadas observaciones, pero sobre todo gracias por el tiempo que le dedicaron a este proyecto.

A todo el personal que labora en el herbario IZTA, académicos, técnicos, servicios sociales y tesisistas, quienes se convirtieron para mí en una segunda gran familia, ya que gracias a su calidez y excelente ambiente de trabajo me permitieron cubrir dos años de trabajo.

Al profesor Arnulfo Reyes Mata, por todo el tiempo y la paciencia dedicados a este proyecto y su apoyo incondicional con su equipo y material para la delimitación del área de estudio, muchas gracias.

A todas las personas que me formaron en Iztacala, mis profesores, compañeros, y a aquellos que me brindaron su amistad, su tiempo y espacio; son tantos que me disculpo por no poner sus nombres, pero no quisiera olvidar a nadie.

A los doctores Eberto Novelo y Rosa Olivia Cañizares, por el interés demostrado en este proyecto, la confianza y apoyo que en su momento me brindaron, gracias.

## CONTENIDO

|  |     |
|--|-----|
| Resumen .....  | 1   |
| Agradecimientos .....  | 2   |
| Indice .....   | 4   |
| Introducción .....   | 5   |
| Antecedentes .....   | 7   |
| Área de estudio .....  | 8   |
| Sección I. Faja Volcánica Transmexicana .....  | 8   |
| Sección II. Jilotepec .....  | 10  |
| Sección III. Diferentes localidades .....  | 11  |
| Objetivos .....  | 12  |
| Material y Método .....  | 12  |
| Trabajo de gabinete .....  | 13  |
| Base de datos .....  | 13  |
| Nomenclatura .....   | 13  |
| Material biológico .....   | 14  |
| Variables hidrológicas .....   | 15  |
| Atlas genérico .....   | 15  |
| Resultados .....   | 15  |
| Trabajo de gabinete .....  | 15  |
| Base de datos .....  | 15  |
| Nomenclatura .....   | 16  |
| Geografía .....  | 16  |
| Ficólogos e Instituciones .....  | 18  |
| Áreas de Ficología .....   | 19  |
| Formato del catálogo .....   | 20  |
| Catálogo .....   | 21  |
| Riqueza taxonómica de algunas localidades del norte del Estado de México, D.F. e Hidalgo ..... | 77  |
| Material biológico .....   | 77  |
| Listado Ficoflorístico .....   | 78  |
| Variables hidrológicas .....   | 80  |
| Formato del Atlas .....  | 81  |
| Atlas .....  | 82  |
| Discusión .....  | 99  |
| Trabajo de gabinete y Base de datos .....  | 99  |
| Material biológico y Nomenclatura .....  | 100 |
| Variables hidrológicas .....   | 101 |
| Atlas genérico .....   | 101 |
| Conclusiones .....   | 103 |
| Literatura citada .....  | 105 |
| Apéndices  |     |
| 1. Variables hidrológicas .....  | 112 |
| 2. Registros excluidos .....   | 113 |
| 3. Glosario de términos y esquemas morfológicos .....  | 117 |

## INTRODUCCIÓN

Las algas dulceacuícolas se encuentran poblando regiones alpinas, desiertos, montañas, en el límite fótico de los cuerpos estancados o corrientes, en cuevas y cavernas, constituyendo los algares con diversas fisonomías. La indicación más notoria de su biodiversidad es que abarcan tres de los cinco reinos de Whitaker; por lo que resulta difícil una definición que incluya todos los grupos de algas (González, 1992; Pedroche *et al*, 1993).

Comprenden una gran variedad de tamaños y tipos de talos desde unicelulares, filamentosas, cenobiales, coloniales, filamentos ramificados y parenquimatosos. La mayoría son fotoautótrofos, algunas son heterótrofos facultativas u obligadas; y unas cuantas fagotróficas. Son: planctónicas y bentónicas, las primeras flotan libremente en la columna de agua; mientras que las segundas se fijan en diferentes sustratos y de acuerdo a estos se denominan: epilíticas, epipélicas, epifíticas o epizoicas (Margalef, 1983; Darley, 1987, Pedroche *et al*, 1993).

Algunos de los factores que más influyen en la biología del fitoplancton son la turbidez del agua y la concentración de elementos nutritivos que se asocian a los tipos biológicos, así como, la dureza, alcalinidad, pH, concentración de oxígeno disuelto, entre otros (Margalef, 1983; Pedroche *et al*, 1993).

Las algas verdes se caracterizan por su cloroplasto, que esta delimitado por una doble membrana y no por una envoltura del retículo endoplásmico; contiene clorofila a y b;  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ -carotenos, luteína, violaxantina, anteroxantina y neoxantina. Pirenoides dentro del cloroplasto, los tilacoides (2, 6 ó más) frecuentemente dentro del pirenoide; la reserva es el almidón. La pared celular es compleja (2 ó 7 capas), la parte interna es de celulosa con mezcla de 10 a 70% de proteína; mientras que la externa es péctica. Los flagelos carecen de mastigonemas, pero pueden estar cubiertos de finos pelos y escamas; la zona de transición entre el flagelo y la base contiene un cuerpo en forma de estrella, presentan zooides isocontes (de flagelos similares que pueden diferir en longitud). Los tipos de talo son: unicelulares y coloniales (móviles y no móviles), filamentosos ramificados y no ramificados; algunas especies con sistema basal pseudoparenquimatoso de filamentos postrados, bien desarrollados o dominantes (Hoek, 1995; Lara *et al*, 1996).

En esta división pueden encontrarse los tipos morfológicos más diversos. Las especies con formas corporales más pequeñas son más comúnmente de aguas dulces o terrestres con ciclos de vida de meiosis cigótica. En su estudio se aprecia la creciente complejidad del cuerpo vegetativo, asociada a cambios paralelos en la especialización funcional, en el modo de reproducción y el ciclo de vida. Por ejemplo las Oedogoniales poseen una forma única de división celular vegetativa, en el cual se produce un debilitamiento circular de la pared celular que se rompe y hace que la célula se extienda repentinamente. Poseen también una célula móvil poco común que posee un verticilo subapical de flagelos. Mientras que las Zygnematales carecen de células flageladas pero producen gametos amiboideos que se fusionan en un proceso de conjugación (Darley 1987; Lara *et al*, 1996).

La mitosis tiene dos expresiones una intranuclear y otra abierta. La primera, llamada ficoplasto se distingue por que los microtúbulos del huso acromático aparecen transversales al eje longitudinal de la célula, y los núcleos se mantienen cercanos. Durante la citocinesis se forma una placa por fusión de un sistema de vesículas guiadas por los microtúbulos, que se funden paralelos al eje del huso. En la segunda llamada fragmoplasto; la envoltura nuclear está abierta en metafase. Los microtúbulos del huso intranuclear persisten en telofase y están alineadas sobre el eje longitudinal de la célula. La citocinesis ocurre, como en el caso anterior, por la formación de un surco o de una placa, pero en este caso las vesículas están perpendiculares al eje del huso. Este último tipo de división nuclear es el mismo que se lleva a cabo en las plantas terrestres. En otras palabras las clorofitas nos muestran las tendencias evolutivas en la estructura y reproducción de las algas (Darley 1987; Lara *et al*, 1996).

En México las Chlorophyta epicontinentales registradas son 132 especies (Ortega, 1984 y Ortega *et al*. 1994). La difusión de la información ficológica de México se ha presentado, hasta ahora, fundamentalmente en foros académicos, como el Congreso Mexicano de Ficología y de Botánica (Ortega y Godínez, 1994). Las publicaciones periódicas sobre el tema son escasas y se encuentran dispersas. Ortega (1972 y 1984) señala una lista de las citas bibliográficas de la literatura ficológica para México. Sin embargo, a pesar de estas importantes contribuciones aún no se tiene una base de datos<sup>1</sup> algológicas que de forma rápida y confiable, registre la información; por lo que en este trabajo se planteo la elaboración de una base de datos para la Faja Volcánica Transmexicana, consistente en

el registro de las Chlorophyta señaladas para el área en las publicaciones periódicas, incluye como punto de partida las obras de Ortega y las subsecuentes publicaciones periódicas originales hasta la fecha; a partir de la que se generó un catálogo. Por lo que se generaron listados taxonómicos que más tarde permitieron construir un atlas<sup>2</sup> genérico de los taxa registrados. Con el objeto de buscar el material biológico que permitió ilustrar los géneros señalados para el área de estudio, se exploró en diferentes localidades.

## ANTECEDENTES

Los estudios ficoflorísticos para la Faja Volcánica Transmexicana, de los últimos 118 años suman 65 publicaciones originales. En el caso de las Chlorophyta, se inician con Peñafiel (1884) que menciona el análisis litográfico de fósiles, y resalta la abundancia de *Cladophora fracta* en los manantiales de Xico.

En la década de los 30', Sámano y Sokoloff (1931), mencionan algunas Chlorococcales, Desmidiaceas y Zygnematales. Sámano (1934) expone ocho láminas con 54 figuras. Sokoloff y Ancona (1937) presentaron el análisis hidrobiológico de aguas potables en el Valle del Mezquital, incluyendo la descripción de *Paragonium biseriatum*.

En la década de los 40' Sámano (1940) publicó sobre algas verdes y menciona integrantes de la familia Mesotaeniaceae y Desmidiaceae.

En la década de los 50' sobresale la primera contribución sobre ecología descriptiva de los profesores Rioja y Herrera (1951), quienes presentaron el "Ensayo ecológico sobre el limnobiología del Lerma y sus alrededores".

En la década de los 60', Albores (1969) incluye géneros bioindicadores como: *Chlorella*, entre otros.

En la década de los 70' se diversifican las áreas del conocimiento ficológico (etnobotánica, análisis químico y taxonomía). De tal forma que los trabajos de Ortega (1972) estudio de algas comestibles, en el que el tecuitlalt se reconoce como suplemento en la alimentación humana. Más tarde Salcedo *et al* (1978a, b) presentaron el análisis comparativo químico y el análisis de aminoácidos, en el mismo tema. Los trabajos de índole taxonómico se relizaron por investigadores, como el alemán Kusel Fetzmann (1973) quien reporta para México algas de Toluca, el Ixtaccíhuatl y Zempoala.

<sup>1</sup> Reunión de información de diversas fuentes, relacionada con un tema particular en un sistema de administración electrónica que permite almacenar y recuperar la información rápidamente (Garduño Solórzano, 2000).

<sup>2</sup> Colección de láminas que acompañan a una obra (Ibalpe, 2000).



En la década de los 80', Reynoso (1982) publicó el "Uso preliminar de los organismos fitoplanctónicos del Lago de Xochimilco en la interpretación de la calidad del agua". Mendoza González (1985) registra 165 *taxa* de algas verdes.

En la década de los 90' Banderas *et al.*, incluyen aspectos ecológicos y limnológicos del lago cráter: el Sol, en el Nevado de Toluca. Lugo *et al.*, (1998) describen el efecto del control químico sobre la comunidad planctónica del Lago de Guadalupe. En el mismo año García y Tavera, caracterizan ecológica y geográficamente las especies.

Lo anterior indica que aún hay muchas áreas del país en las que no existen estudios ficológicos, como en el municipio de Jilotepec, Chapa de Mota y Villa del Carbón en el Estado de México; Tula en el Hidalgo y Atzacapotzalco en el D.F. Ortega (1984) atribuía la falta de estudios a la carencia de literatura especializada sobre todo en español así como a usar ilustraciones de algas de otros países. Tomando en cuenta las diferentes problemáticas, planteamos el siguiente estudio cuyo objetivo es crear una herramienta útil para los estudiantes (atlas) en el que localice los géneros de algas verdes registradas en la Faja Volcánica Transmexicana, con ilustraciones del material biológico colectado en diferentes hábitat. A partir de la creación de una base de datos de los últimos 118 años, que permita concentrar y documentar la información dispersa. Este estudio forma parte de un proyecto global entre el Herbario IZTA y la Unidad de Morfología y Función (UMF) de la FES Iztacala, cuyo título es: **"Algas epicontinentales de la Faja Volcánica Transmexicana"**.

#### OBJETIVO GENERAL

- Aportar algunos datos para incrementar el conocimiento del estado actual de las Chlorophyta epicontinentales de la Faja Volcánica Transmexicana (FVT).

#### OBJETIVOS PARTICULARES

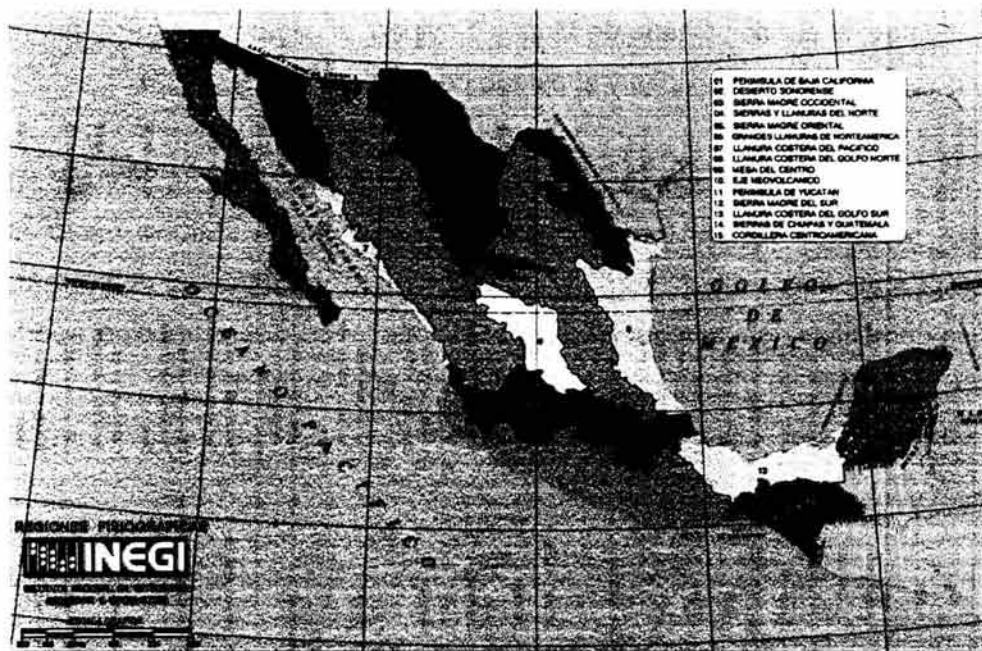
- Elaborar una base de datos para generar un catálogo de las especies citadas en la Faja Volcánica Transmexicana.
- Registrar la riqueza taxonómica de algunos ambientes de la Faja Volcánica Transmexicana.
- Caracterización hidrológica de algunos ambientes a través de algunas variables físico-químicas.
- Contribuir a la elaboración de un atlas genérico.

## ÁREA DE ESTUDIO

Esta parte se incluyen tres secciones. La primera indica las características de la Faja Volcánica Transmexicana (soporte del análisis bibliográfico: sección I). La segunda señala las características del municipio de Jilotepec (donde se colectó con regularidad el material biológico: sección II) y la última informa de las 19 localidades con exploraciones ficológicas esporádicas (sección III).

## SECCIÓN I

La Faja Volcánica Transmexicana esta considerada por la CONABIO (Arriaga *et al.*, 1998 y 2000) como la provincia hidrogeológica # 8; y comprende la porción central del país. Abarca parte de los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Estado de México, D.F., Michoacán, Jalisco, Colima y Nayarit. Según INEGI (2000) se conoce como Eje Neovolcánico, señalado con el número 10 en el mapa 1.



Mapa 1. Regiones Fisiográficas (INEGI 2000, mapa 4:13).

La Faja Volcánica Transmexicana esta caracterizada por un clima tropical húmedo en el este, árido en su porción central y semiárido al oeste; con fuertes variaciones entre las zonas costeras, las cadenas montañosas y el altiplano en su porción central. La precipitación total anual oscila entre 300mm en el altiplano y 2000mm en las partes montañosas y las zonas costeras. En esta región se encuentran los principales volcanes



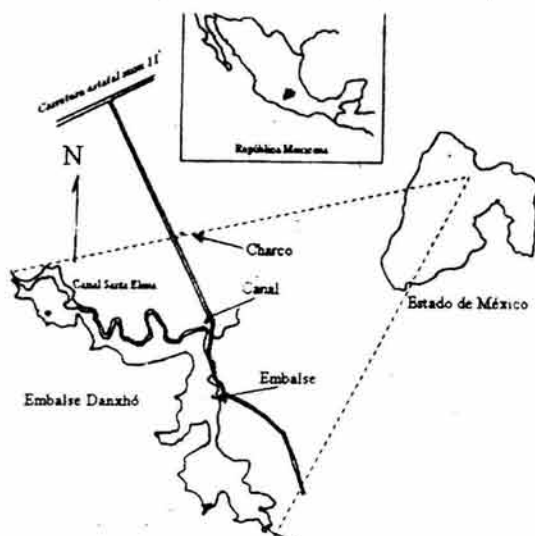
del país, entre ellos el Popocatepetl, el Iztaccíhuatl, la Malinche y el Nevado de Toluca (Arriaga et al., 1998, 2000).

Las rocas son de origen volcánico, presentan valles intermontanos rellenos con material piroclástico y depósitos lacustres; la infiltración de agua subterránea se presenta en las zonas fracturadas de las cadenas montañosas y circula hasta su acumulación en los valles y zonas lacustres. Los principales mantos acuíferos de esta región (Valle de México, Puebla y Toluca) se encuentran sometidos a una explotación extensiva dada la gran demanda de agua de los grandes núcleos poblacionales desarrollados en ella (Arriaga et al., 1998, 2000).

## SECCIÓN II

La colecta de material biológico se particulariza en el Estado de México en el Municipio de Jilotepec, cuya cabecera es la ciudad de Jilotepec de Molina Enríquez localizada  $19^{\circ} 57'$  latitud norte y  $99^{\circ} 32'$  longitud oeste; con una altitud de 2440 m s.n.m., colinda al norte con el estado de Hidalgo, al sur con Chapa de Mota y Timilpan, al oeste con Aculco, Acambay y Polotitlán y al este con Soyaniquilpan y el estado de Hidalgo (INEGI, 1995).

Donde se encuentra el Embalse Danxhó, ubicado entre  $19^{\circ} 53' 23''$  y  $19^{\circ} 53' 53''$  latitud norte y  $99^{\circ} 32' 56''$  y  $99^{\circ} 35' 56''$  longitud oeste; a una altura de 2560 m s.n.m. Cuya capacidad total de almacenamiento son 30.6 millones de  $m^3$ , el agua del embalse no se utiliza para uso doméstico debido a que el arroyo Chiquito (el cual es el principal aporte de agua) recibe 1.2 millones de  $m^3$  de aguas residuales por año (mapa 2).



Mapa 2. Localidades: Charco, canal y embalse donde se colecta.

Su composición geológica es de basalto, arenisca y suelo aluvial. El uso del suelo es de agricultura de temporal, pastizal inducido, y la presencia de erosión hídrica fuerte. Los tipos de suelo predominantes son: feozem haplico, vertisol pélico, planosol mólico, litosol, gleysol vertisol y sus combinaciones; con una textura de media a fina (CETENAL, 1971 a,b,c). El uso potencial de suelo es de agricultura intensiva hasta sólo sustentar vida silvestre, con pendientes de terreno, deficiencia de agua, obstrucciones, drenaje interno, erosión e inundaciones (CETENAL, 1971d)

CETENAL (1971) caracteriza a la zona con un clima  $Cw_2(w)b(i)g$ , que corresponde al más húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano y un porcentaje de lluvias invernales menor de 5mm, verano fresco y largo (CETENAL, 1971a,b,c).

### SECCIÓN III

En el cuadro 1 se anotan los ambientes, localidades y coordenadas geográficas de los sitios con exploración ficológica esporádica.

| Ambientes  | Coordenadas            | Mota)   |                        |
|--|------------------------|---|------------------------|
| Río San Rafael   | 19°46'01"<br>99°29'21" | Charco (agua-viento<br>cerca del canal Sta.<br>Elena) | 19°53'40"<br>99°33'42" |
| Río Las Lajas  | 19°45'42"<br>99°29'26" | Charco (Jagüey)                                       | 19°52'41"<br>99°33'08" |
| Río San José<br>Michimaloya                                  | 20°06'20"<br>99°25'17" | Charco (Jagüey km 53<br>Toluca-Chapa de Mota)         | 19°56'58"<br>99°33'04" |
| Río Las Cascadas   | 19°45'11"<br>99°29'48" | Charco (al lado de la<br>planta eléctrica)            | 19°57'54"<br>99°29'03" |
| Canal al lado de la<br>estación eléctrica                    | 19°53'57"<br>99°29'04" | Presa Benito Juárez                                   | 19°41'12"<br>99°25'39" |
| Canal km 67 Chapa de<br>Mota                                 | 19°49'29"<br>99°32'06" | Presa Danxhó  | 19°54'11"<br>99°34'02" |
| Charco permanente La<br>Presita                              | 19°54'12"<br>99°34'02" | Presa del Vindhó                                      | 20°06'17"<br>99°26'00" |
| Charco taller al borde de<br>la carretera                    | 19°41'47"<br>99°26'03" | Parque Mijiaza  | 19°45'42"<br>99°29'21" |
| Charco al lado de la<br>estación eléctrica                   | 19°57'53"<br>99°29'04" | Parque Tezozomoc                                      | 19°30'00"<br>99°12'36" |
| Charco frente al taller<br>eléctrico cerca del<br>CBTIS #185 | 19°56'40"<br>99°33'27" | Canal Santa Elena                                     | 19°53'20"<br>99°33'40" |
| Charco profundo  | 19°54'12"<br>99°33'04" |   |                        |
| Charco del km 68<br>(Danxho-Chapa de                         | 19°51'12"<br>99°32'15" |   |                        |

Cuadro 1. Ambientes, localidades y coordenadas geográficas de las exploraciones ficológicas.

Estado. de México: Municipio de Jilotepec: Presa Danxhó, canal al lado de la estación eléctrica, canal Santa Elena, charco permanente La Presita, charco al lado de la estación eléctrica, charco frente al taller eléctrico cerca de CBTIS, charco profundo, charco A (agua-viento cerca del canal Sta. Elena) Municipio de Villa de Carbón: Presa Benito Juárez, Parque Mijaza Lago Artificial, Río Las Lajas, Río San Rafael, Río Las Cascadas.

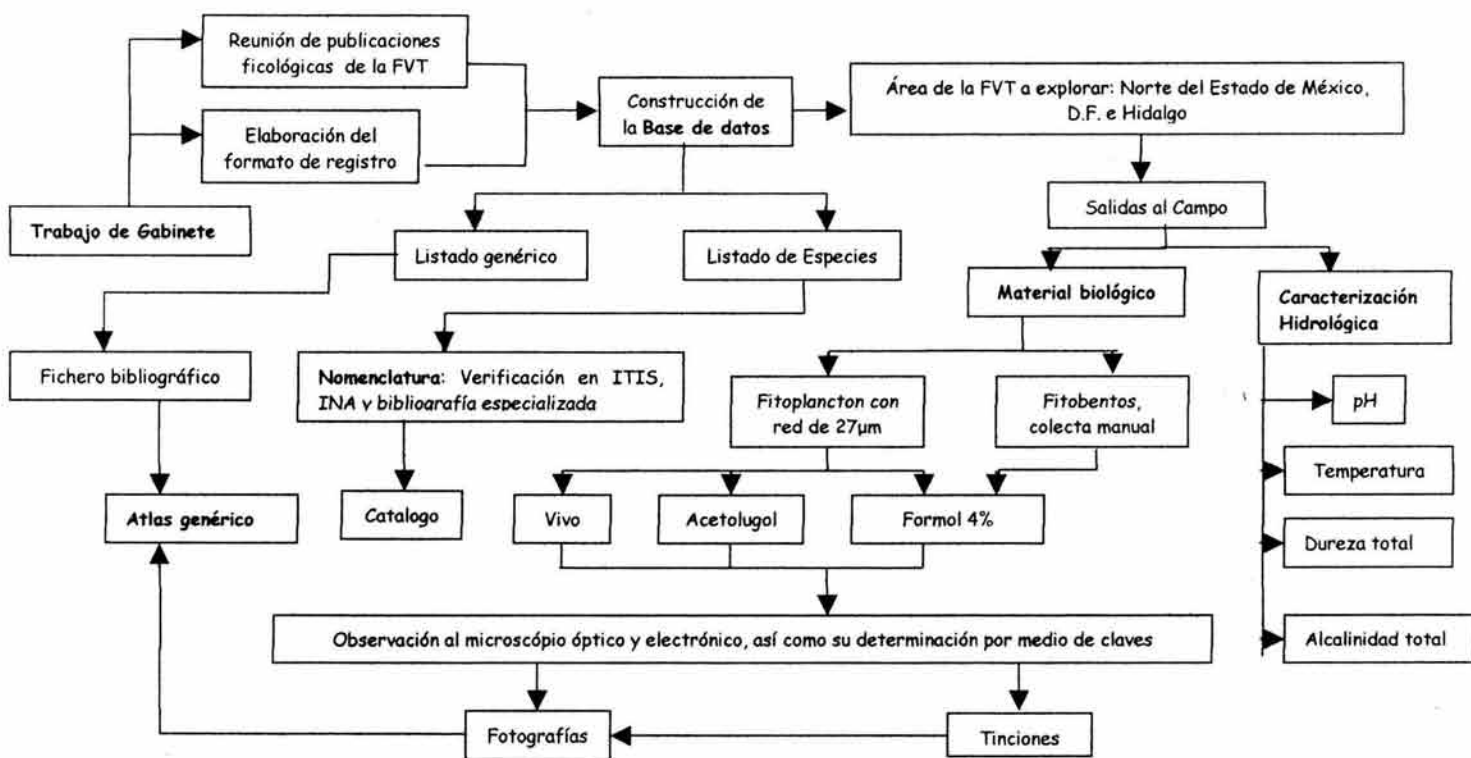
Municipio de Chapa de Mota: canales km 67 Chapa de Mota, taller al borde de la carretera, charco del km 68 (Danxho-Chapa de Mota), charco B (Jagüey), charco C (Jagüey km 53 Toluca-Chapa de Mota), charco D (al lado de la Planta eléctrica).

Hidalgo: Tula: Río San José Michimaloya, Presa del Vindhó.

D.F.: Azcapotzalco: Parque Tezozomoc.

## MATERIAL Y MÉTODO

La información referente a este apartado se condensa en el siguiente diagrama de flujo.



## Trabajo de gabinete

Revisión bibliográfica de revistas periódicas y a través de la consulta del biological abstract. Después de ello se reunieron las publicaciones originales que permitieron analizar la información ficológica del periodo 1884-2002 para construir la base de datos que originará el catálogo.

## Base de datos

Para la información de la base de datos se utilizó un formato (figura 1) previamente diseñado por Garduño Solórzano (2000), donde se anotó la información ficológica de la Faja Volcánica Transmexicana.

Se elaboró un banco de datos con los registros obtenidos e investigados, a través del programa QA<sub>4</sub> (1991), que permite integrar en un solo programa una gran cantidad de información. Con los listados genéricos obtenidos de la base de datos se hizo un fichero bibliográfico ilustrado con los caracteres taxonómicos para cada taxón. El generar la base sirvió para tener un punto de partida en el que se reunió la información dispersa para así tener una fuente fidedigna que permitió conocer el panorama general de la información ficológica de las publicaciones del área de estudio.

A partir del banco de datos se generó un catálogo con la finalidad de conocer la información ficológica en la Faja Volcánica Transmexicana. En el que se incluyen los cambios taxonómicos importantes de trabajos posteriores a Ortega (1984).

REGISTRO DE LA INFORMACIÓN BIBLIOGRÁFICA

|                                 |       |                 |       |
|---------------------------------|-------|-----------------|-------|
| No. de cita                     | _____ | No. de registro | _____ |
| División                        | _____ |                 |       |
| Clase                           | _____ |                 |       |
| Orden                           | _____ | Familia         | _____ |
| Género                          | _____ |                 |       |
| Especie                         | _____ |                 |       |
| Subespecie                      | _____ |                 |       |
| Variedad                        | _____ |                 |       |
| Forma                           | _____ |                 |       |
| Nombre válido                   | _____ |                 |       |
| Entidad Federativa              | _____ |                 |       |
| Municipio                       | _____ |                 |       |
| Localidad (léntica o lótica)    | _____ |                 |       |
| Hábitat (béntico o planctónico) | _____ |                 |       |
| Sustratos                       | _____ |                 |       |
| Características fisicoquímicas  | _____ |                 |       |
| Autor                           | _____ | Año             | _____ |
| Ilustraciones                   | _____ |                 |       |
| Observaciones                   | _____ |                 |       |

Figura 1. Formato de registro de la información bibliográfica

## Nomenclatura

Para verificar los nombres científicos aceptados, sinónimos y otros casos se utilizó como referencia el sistema de información taxonómica integrada (ITIS)[<http://www.itis.usda.gov>], así como el *Index*

*Nominum Algarum* (INA) [<http://128.32.109.44/e-ina.html>]. A su vez se emplearon otro tipo de publicaciones especializadas: para *Chara* Wood (1965), para *Scenedesmus* Hegewald y Silva (1988); para Chlorococcales Parra *et al* (1983) y Comas (1996).

### **Material biológico**

En la zona Norte del Estado de México, algunas áreas del D.F. y de Hidalgo, no poseen información ficológica publicada; y gracias a una salida prospectiva en la que se observó gran diversidad del grupo en el municipio de Jilotepec, se plantearon seis salidas bimestrales, con el propósito de coleccionar el material biológico que permitió la ilustración del atlas.

Para coleccionar el material biológico, se dividió en dos:

Fitoplanctón: la colecta se realizó con una red de 27µm, según lo señalado por Lara *et al.* (1996).

Fitobentos: la colecta del material se hizo manualmente, teniendo el cuidado de traerla con algo de sustrato (Bourrelly, 1972).

El material coleccionado se distribuyó en tres fracciones: vivo, preservado con formol al 4% y acetolugol. Así mismo se herborizaron las macroalgas de acuerdo a las técnicas convencionales (Kumar y Singh, 1979).

Para la observación en el microscopio óptico se tomaba una alícuota y se observaba, dependiendo los organismos presentes se realizaban las tinciones pertinentes y se hacían preparaciones semi permanentes para posteriormente fotografiar a los organismos. Para el microscopio electrónico de barrido se siguió la técnica de Kim y Takamura (2000) modificada, el material se procesó como sigue: una alícuota de 5ml del material biológico seleccionado se fija con glutaraldehído al 1% por 30 minutos, después se coloca en un buffer de fosfatos y glutaraldehído al 2% por 30 minutos. Se postfija con  $OsO_4$  al 2% durante 20 minutos. Se continúa con un tren de deshidratación de 15 minutos en cada paso en alcohol de 30% hasta el 100%. Luego se pasó a punto crítico con el aparato Emitech K 850, se montó en una pastilla con cinta de doble contacto y finalmente se cubre con un baño de oro usando el Emitech K 550. Las observaciones se realizaron con un microscopio electrónico marca Hitachi modelo S-2460N, localizado en el Instituto de Biología, UNAM.

La bibliografía para la determinación fue Bicudo y Bicudo (1970), Bourrelly (1972), Comas (1996), Hegewald y Silva (1988), Parra *et al.* (1983), Prescott (1973), Tiffany (1971) y Wood (1965); se hicieron las tinciones convenientes de acuerdo a Kumar y Singh (1979). El sistema de clasificación que se siguió Bourrelly (1972) con modificaciones de Silva (1982).

## **Variables hidrológicas**

Para aportar datos a la caracterización hidrológica del ambiente se realizaron algunos análisis físico-químicos del agua, considerando las siguientes variables: oxígeno disuelto (OD)\* por el método de Winkler modificado, pH\* usando potenciómetro, alcalinidad total\* y dureza total\*, por el método titulométrico (Franco *et al.*, 1985), temperatura con termómetro de campo marca Helvex\*, transparencia y profundidad por el disco de Sechi. (\*= apéndice 1)

## **Atlas genérico**

Se tomaron fotografías en microscopio óptico marca Nikon modelo Lobophot-II ubicado en la Unidad de Morfología y Función de la FES Iztacala, así como las fotografías tomadas en el microscopio electrónico del material biológico necesario para la construcción del atlas genérico de algas verdes.

## **RESULTADOS**

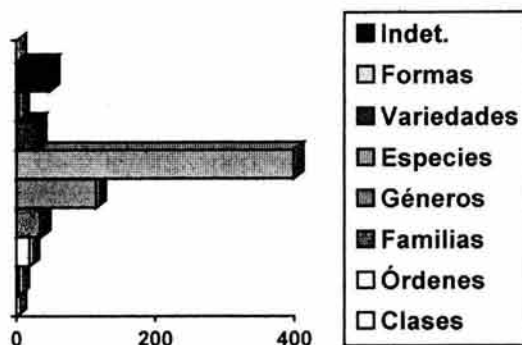
### **Trabajo de gabinete**

La revisión bibliográfica de la Faja Volcánica Transmexicana comprendió 65 artículos originales y dos libros especializados; 41 contienen información de las algas verdes, lo que corresponde a un 63%; esto indica que son un grupo frecuentemente estudiado. Las tendencias de las investigaciones, en la década de los 30' se enfocaban exclusivamente en la taxonomía; en los 40' se hace un esfuerzo por incursionar al área de la ecología (Osorio Tafall, 1941), a partir de los 50' se incluye información hidrológica (Rioja y Herrera, 1951); en los 60' se encuentra que por primera vez se realizan cultivos para la determinación de flagelados (Albores, 1969); para los 70' los cultivos y aislamiento en condiciones de laboratorio (Palacios *et al.*, 1977a, b) y la etnoficología (Ortega, 1972); en los 80' se elaboró el primer catálogo de algas continentales (Ortega, 1984), también se observa una clara inclusión al área limnológica (Alvarado *et al.*, 1984); en los 90' se observa la utilización de nuevas tecnologías como son el uso del microscopio invertido, fotomicroscopía, etc., además se incluye el análisis cuantitativo del fitoplancton y la caracterización ecológica de los *taxa*, así como, excelentes fotografías al microscopio óptico de contraste de fases. El campo de la ficología aplicada surge a partir de 1995, ya que se cultivan microalgas dulceacuícolas con fines de aplicaciones toxicológicas, así como su aplicación en acuicultura (Travieso, 1999 y Olvera, 2001).

### **Base de datos**

La base de datos desprende la siguiente información taxonómica. Se encuentran cuatro clases; que cuentan con 19 órdenes, 35 familias, 115 géneros, 399 especies, 29 variedades y 4 formas. De ellos 48 géneros indeterminados. Como se observa en la gráfica 1.



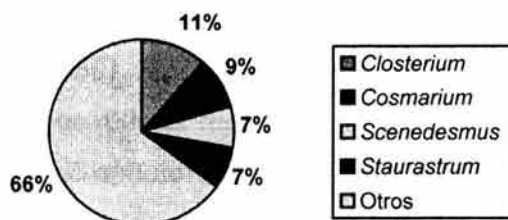


Gráfica 1. Chlorophyta de la Faja Volcánica Transmexicana

### Nomenclatura

Los nombres científicos se verificaron en ITIS e INA. Así como publicaciones especializadas. Por último se recurrió al catálogo de Ortega (1984) para validar algunos *taxa*. A pesar de la investigación conveniente 17 especies no se pudo validar su nombre específico. Que comparadas con las 356 especies validadas representan apenas el 5% del total de especies reportadas para la Faja Volcánica Transmexicana.

El género más diverso fue *Closterium* con 40 especies, seguido por *Cosmarium* con 32, *Scenedesmus* con 26, *Staurastrum* con 25. Mientras que el resto de los géneros esta representado desde una hasta 20 especies. Como se observa en la gráfica 2.



Gráfica 2. Géneros más diversos en la Faja Volcánica Transmexicana

### Geografía

Con respecto al ámbito geográfico para la Faja Volcánica Transmexicana se encuentran representados ocho estados de la república, 33 municipios, 64 localidades, distribuidas como se observa en el cuadro 2. También se encontraron dos localidades generales que representan al conjunto llamado Valle de México y a la Cuenca del Río Pánuco. Así como también se encontraron localidades que, por su ubicación geográfica no pueden precisarse en un solo estado, tal es el caso



de las Lagunas de Zempoala, que se ubican entre Morelos y el Estado de México, en los municipios de Huitzilac y Ocuilan; o el caso del Volcán Ixtaccíhuatl, que se ubica entre Puebla y el Estado de México.

| ENTIDAD FEDERATIVA | MUNICIPIO O DELEGACIÓN             | LOCALIDAD   |                         |
|--------------------|------------------------------------|---|-------------------------|
| Distrito Federal   |                                    | Cultivos IPN ENCB, manantiales de Xico al occidente de Villa de Chalco  |                         |
|                    | Coyoacán                           | Lagunas de estabilización en Ciudad universitaria   |                         |
|                    | Magdalena Contreras                | Río la Magdalena, 2° y 4° dinamo  |                         |
|                    | Miguel Hidalgo                     | Estanque recreativo de Chapultepec, Bosque de Chapultepec, Casa del Lago en un estanque de cemento, Estanques del Instituto de Biología, laguneta de Chapultepec, Ranario de Chapultepec, Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales, Presa Dolores, Manantial Viveros, Manantial Alta Empresa |                         |
| Estado de México   | Xochimilco                         | Xochimilco, Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco   |                         |
|                    |                                    | Lago Mayor del Nevado de Toluca, Manantial cerca del rancho de San José Xico  |                         |
|                    | Almoloya del Río                   | Almoloya, Almoloya del Río  |                         |
|                    | Cuautitlán Izcalli                 | Presa de Guadalupe, Lago de Guadalupe, Lerma  |                         |
|                    | Chalco                             | Chalco  |                         |
|                    | Ixtapán de la Sal                  | Planta de Tratamiento Ixtapán de la Sal   |                         |
|                    | Nextlapán                          | Laguna de Xaltocan  |                         |
|                    | Ocoyoacac                          | Laguna de Salazar   |                         |
|                    | Ocuilan de Arteaga                 | Río La Cañada   |                         |
|                    | San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma | Laguna de Lerma, Canales de Lerma, Lerma  |                         |
|                    | Santo Tomás Atzingo                | Estanque de Estabilización  |                         |
|                    | Temascaltepec                      | Lago el Sol, Lago cráter del Nevado de Toluca   |                         |
|                    | Tepotzotlán                        | Presa de la Concha  |                         |
|                    | Texcoco                            | Texcoco, Canales de Texcoco, Lago de Texcoco  |                         |
|                    | Tiangüstenco                       | Laguna de Victoria  |                         |
|                    | Tlanepantla                        | FES Iztacala, UNAM  |                         |
|                    | Toluca                             | Toluca  |                         |
|                    | Zumpango                           | Laguna de Zumpango  |                         |
|                    | Guanajuato                         | San Miguel de Allende   | Embalse Ignacio Allende |
|                    |                                    | Silao   | Silao                   |
| Hidalgo            | Actopán                            | La Peña, Manantial de la Mora   |                         |
|                    | Mixquiahuala                       | Río Tula, Laguna de la media Luna   |                         |
|                    | Molango                            | Laguna de Atezca  |                         |
|                    | Tula de Allende                    | Río Tula, Valle del mezquital   |                         |
|                    | Zacualtipán                        | Atopixco  |                         |
|                    | Zimapán                            | Río Moctezuma   |                         |
| Jalisco            | Chapala                            | Lago de Chapala   |                         |
| Michoacán          | Cuamio                             | Lago de Cuitzeo   |                         |
|                    | Morelia                            | Morelia   |                         |
|                    | Tingambato                         | Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén   |                         |
| Morelos            | Xilacatlacotla                     | Los Manantiales, Río Amacuzac   |                         |
| Puebla             |                                    | Lago Alchichica   |                         |

Cuadro 2. Relación de entidades, municipios y localidades para la Faja Volcánica Transmexicana.

Las 64 localidades registradas corresponden a diferentes ambientes naturales y artificiales. En las primeras se anotaron cinco tipos de ambientes. Mientras que en las segundas hubo registros de ocho tipos de ambientes. A pesar de ser mayor la cantidad de ambientes artificiales, ficológicamente los más investigados son los naturales, como los lagos (13 publicaciones). Algunos de los ambientes menos estudiados fueron los ríos (tres artículos). Aunque también podrían dividirse por sus características limnológicas, encontramos que dicha división es menos tangible; por lo tanto la división de los ambientes se aprecia en el cuadro 3.

| Ambientes Naturales   | Ambientes Artificiales   |
|---|--|
| <b>Manantiales:</b> cerca del rancho San José Xico, Viveros, Alta Empresa, De la Mora y Los Manantiales<br><b>Charcos:</b> en Almoloya, Almoloya del Río, Atopixco, del bosque de Chapultepec, en Chalco, en La Peña, en Mineral del Monte, en Silao, en el Valle del Mezquital<br><b>Lagos:</b> cráter del Ixtaccihuatl, del Nevado de Toluca, lago de Cuitzeo, lago El Sol, de Guadalupe, mayor del Nevado de Toluca, de Pátzcuaro, de Zirahuén<br><b>Lagunas</b> de: la media luna, Alchichica, Atezca, Lerma, Salazar, Victoria, Xaltocan, Zempoala, Zumpango<br><b>Ríos:</b> Amacuzac, La Cañada, La Magdalena (4° y 2° dínamos), Moctezuma y Tula | <b>Canales:</b> de desagüe del Valle de México, de Lerma, de Mixquic, de Texcoco, de Tlahuac, de Xochimilco<br><b>Estanques:</b> Casa del lago en un estanque de cemento, recreativo de Chapultepec, del Instituto de Biología, Instituto de Salubridad y enfermedades tropicales.<br><b>Lagos:</b> de Chapultepec, de Texcoco, de Xochimilco.<br><b>Lagunas de estabilización:</b> en C.U. y planta de tratamiento de Ixtapan de la Sal<br><b>Laguneta:</b> laguneta de Chapultepec<br><b>Presa:</b> de la Concha, de Dolores, de Guadalupe.<br><b>Ranario:</b> de Chapultepec y del Instituto de Biología.<br><b>Cultivos:</b> en la ENCB-IPN y la FES Iztacala. |

Cuadro 3. Tipos de ambientes que incluyen información de algas verdes de la Faja Volcánica Transmexicana.

En cuanto a los hábitats reportados para la Faja Volcánica Transmexicana, encontramos que pueden dividirse en dos categorías como se muestra en el cuadro 4.

|                     |  |
|---------------------|--|
| Comunidad           | Planctónica, bentónica                                 |
| Formas de vida      | Epífita, epipelica, perifítica, metafítica, epilítica. |
| Dualidad de hábitat | Euplanctónica, ticoplanctónica                         |

Cuadro 4. Hábitats de las Chlorophyta de la Faja Volcánica Transmexicana.

Ficólogos e instituciones.

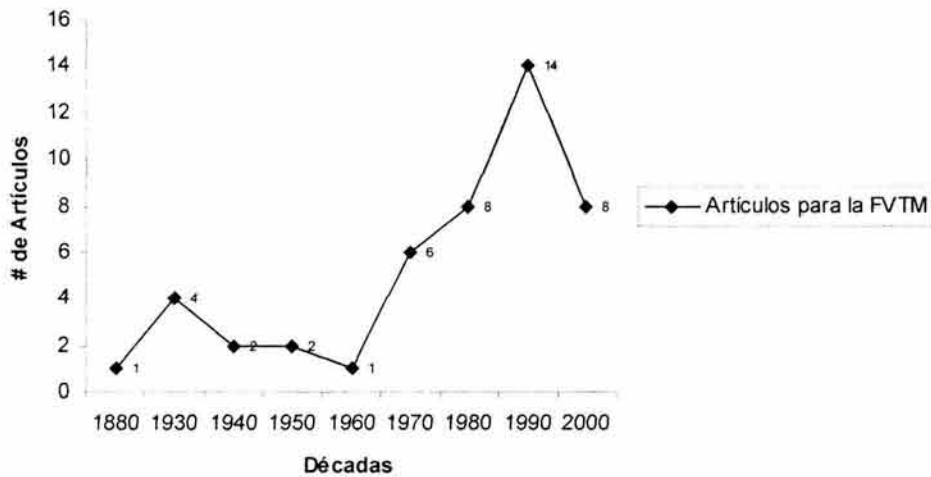
En México la ficología epicontinental de las Chlorophyta surge a través de la participación gubernamental por medio de Peñafiel (1884). Después de ello, tuvieron que pasar 47 años para que el quehacer ficológico se continuará. Lo que puede atribuirse a los movimientos sociales, como la Revolución mexicana; así como a la falta de una Biología institucionalizada que tuviera sus propios espacios de investigación. Lo anterior se sustenta ya que a través de la apertura del Instituto de Biología en 1929, se registraron las publicaciones ficológicas de las décadas 30, 40 y 50. con la participación de Sámano Bishop, Sokoloff, Ancona, Rioja y Herrera; en general profesionistas con formación académica en el extranjero (Hoffmann *et al.*, 1993). A su vez en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas en la década de los 40' Tafall realizaba estudios taxonómicos sobre el fitoplancton del Lago de Pátzcuaro, e incursionaba al ámbito ecológico describiendo el polimorfismo y epifitismo de las algas del mismo lago.

Las instituciones encargadas de la generación de información ficológica, en los 70's fueron el Instituto de Biología (UNAM) y la Universidad Wagner (Alemania) En el primero las investigaciones quedaron a cargo de Ortega y Sánchez (formación académica en el extranjero). Mientras que la segunda institución realizó su investigación a través de Kusel Fetzmann, investigador alemán.

Por primera vez la Universidad Michoacana, el Centro Regional de Huatusco, Veracruz; la Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, México, FES Iztacala; se encargan de generar información ficológica en la década de los 80's, a través de investigadores como: Chamorro, Mendoza, Vilaclara, Alvarado, Arredondo, Vera y Ortiz, encargados de realizar estudios ficológicos.

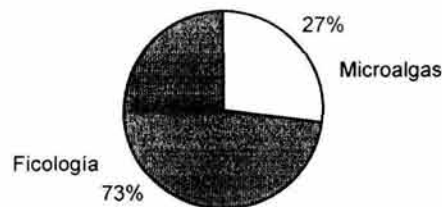
Por su parte el Instituto de Biología, la Facultad de Ciencias, FES Iztacala (UNAM); así como la Universidad Autónoma de Morelos; el CINVESTAV y ENCB (IPN) siguen generando información. En los 90's la información se generó a través de Bravo, Oliva, Vilaclara, Banderas, García, Tavera, Cevallos, Espinosa y Martínez, Travieso, Cañizares, Olvera y Sánchez.

Actualmente las instituciones de la UNAM, continúan publicando información ficológica hasta la fecha. A través del trabajo de Tavera, Novelo, Godínez, Ortega, Garduño Solórzano, Vilaclara y Oliva, quienes han sido los encargados de seguir produciendo información ficológica (gráfica 3).



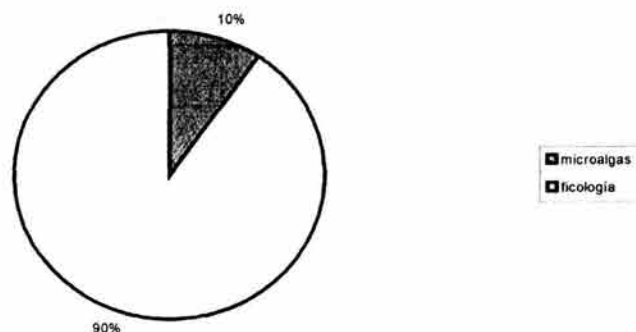
Gráfica 3. Comportamiento de la generación de información ficológica para la FVTM

Por lo tanto los estudios ficológicos en México han sido realizados por once instituciones: el Gobierno por medio de la Secretaría de Fomento, el Instituto de Biología, Facultad de Ciencias, FES Iztacala (UNAM), Universidad Wagner, Universidad Autónoma de Morelos, Universidad Michoacana, Universidad Autónoma de Chapingo y CINVESTAV, ENCB (IPN); lo que conduce a pensar en el reducido número de lugares para que se formen nuevos profesionistas en el quehacer ficológico. Cabe destacar que en la Facultad de Ciencias y FES Iztacala (UNAM) son las instituciones en donde más recursos humanos se está preparando para este fin (gráfica 4).



Gráfica 4. Desarrollo de la Ficología epicontinental por instituciones.

Comparando las 30 instituciones que desarrollan algún tipo de investigación ficológica en México, sólo un 37% desarrolla investigaciones en la Faja Volcánica Transmexicana. (Ortega y Godínez, 1994). Contando con alrededor de 38 investigadores dedicados al estudio de microalgas, quienes en contraste con 350 interesados en la ficología nacional registrados en la Sociedad Ficológica Mexicana, nos permite concluir que son pocos los ficólogos para estudiar a las algas epicontinentales (gráfica 5).

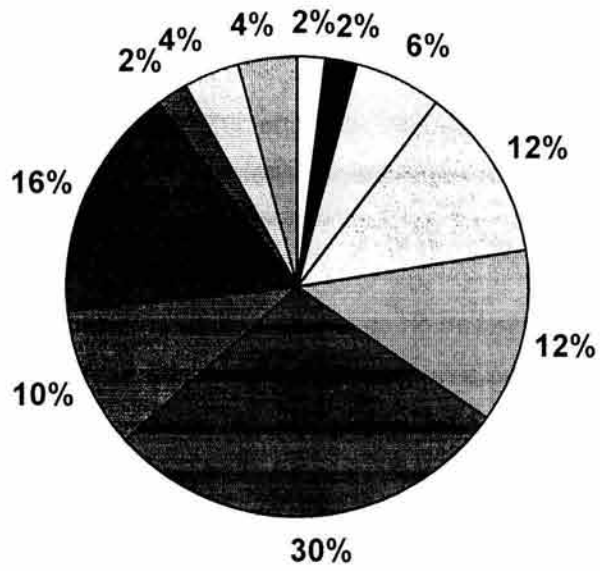
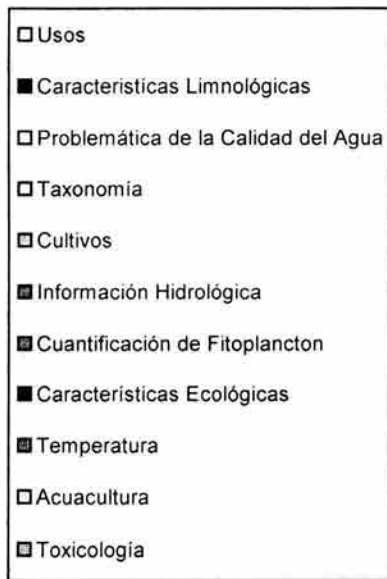


Gráfica 5. Formación de Recursos humanos en el área Ficológica.

#### Áreas de ficología

De las citas para Chlorophyta de la Faja Volcánica Transmexicana, encontramos que la mayoría de los temas tratados por la Ficología hasta el 2002 pueden reducirse a cuatro áreas del conocimiento: taxonomía, ecología, limnología y acuacultura. Que a su vez se dividen en 11 categorías (Gráfica 6), diez de los artículos abarcan dos de estas categorías.

Es evidente la problemática para llevar a un solo criterio las áreas de la Ficología, puesto que a medida de que las herramientas para la determinación, cuantificación, caracterizaciones hidrológicas, ecológicas y limnológicas, van cambiando y facilitando el desarrollo de los trabajos ficológicos se vuelven más complejos e interdisciplinarios; sin dejar de lado la taxonomía, que sigue jugando un papel central en los actuales estudios ficológicos. Incursionando en áreas como la toxicología, en donde los estudios han explorado la posibilidad de eliminar la contaminación de las aguas residuales por metales pesados a través de la remoción natural por medio de cepas algales (Travieso *et al.*, 1999); contemplando también su recuperación. El uso como alimento vivo en acuacultura ha cobrado importancia por la facilidad para reproducir organismos en condiciones de laboratorio (Gama *et al.*, 2000).



Gráfica 6. Áreas de la Ficología Investigadas en la Faja Volcánica Transmexicana

## FORMATO DEL CATÁLOGO

En este catálogo solo se incluyen las especies que fueron validadas en el ITIS, INA, Ortega (1984) y libros especializados. Las especies y géneros que no fueron reconocidos en las anteriores citas se encuentran en el apéndice 2 del presente trabajo.

Para consultar esta compilación se siguió el siguiente formato. En principio se encuentran las clases, órdenes y familias (todos estos centrados y resaltados en negritas para su fácil ubicación). Después de los rubros pertenecientes a familias se colocaron los géneros, y dentro de cada género se encuentran las especies cuyos nombres válidos están en principio señalados por un \*, enseguida se encuentran los sinónimos taxonómicos o nomenclaturales. En el caso de pertenecer a un sinónimo taxonómico se antepone el signo de =. A continuación se encuentran las referencias bibliográficas de las que surge la información (ordenadas en forma cronológica), las localidades, resaltando las entidades federativas con mayúsculas, seguidas por el municipio o delegación en que se encuentran, señalando la localidad específica por medio de dos puntos (:), en caso de encontrarse más de una localidad por municipio, se separan por medio de comas (,); los municipios pertenecientes a la misma entidad se separan por medio de punto y coma (;).

En algunos casos se tienen también localidades generales, pertenecientes a más de dos entidades federativas y estas conforman un apartado independiente.

A continuación la información referente al hábitat en el que han sido localizados los *taxa*. Y por último encontrarán las notas que contienen información ecológica indicada en la bibliografía, así como información hidrológica según el caso. Si en este apartado hay una palabra entre corchetes, se trata de la forma en que se encuentra escrito en una cita en particular la especie, delante de los corchetes se observa dicha cita.

## CATÁLOGO

### Clase Euclorophyceae Orden Chlorococcales

#### Familia Chlorococcaceae

#### *Characium* A. Braun ex Kützing

\**Characium obtusum* A. Braun

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:47. Ortega, M.M., 1984:201. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100, 119, 139.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Bosque de Chapultepec; Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Nextlapan: Laguna Xaltocan.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

#### *Chlorococcum* Meneghini, *nom. cons*

\**Chlorococcum* indet.

REFERENCIA: Ortega, M.M. *et al.*, 1994:114. Lugo, A. *et al.*, 1998:337.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Lago de Guadalupe.

\**Chlorococcum infusionum* (Schrank) Meneghini

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:45. Ortega, M.M., 1984:202 [*"infusorium"*].

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

#### *Closteriopsis* Lemmermann

\**Closteriopsis acicularis* (G.M. Smith) Belcher *et Swale*

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:67.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

\**Closteriopsis longissima* Lemmermann

REFERENCIA: Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca

#### *Planktosphaeria* G.M. Smith

\**Planktosphaeria gelatinosa* G.M. Smith

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:202. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: otoño e invierno, Vegetativa.

#### *Rhaphidocelis* Hindák *sensu* Marvan

\**Rhaphidocelis subcapitata* (Korschikov) Nygaard

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:68

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.



### ***Schroederia* Lemmermann**

**\**Schroederia judayi* G.M. Smith**

REFERENCIA: Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca.

**\**Schroederia setigera* (Schröder) Lemmermann**

REFERENCIA: Santacruz, A., 1948:290. Ortega, M.M., 1984:202. Lugo, A. *et al.*, 1998:339. Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Manantial Viveros; Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Lago de Guadalupe, Lerma .

### ***Tetraedron* Kützing**

**\**Tetraedron caudatum* (Corda) Hansgirg**

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:29.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

**\**Tetraedron* indet.**

REFERENCIA: Albores Celorio, M.L., 1969:145,146. Sládecek, V. y G. Vilaclara, 1993:433.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala MICHUACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

**\**Tetraedron minimum* (A. Braun) Hansgirg**

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco

HÁBITAT: charcos.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

**\**Tetraedron regulare* Kützing**

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:29

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco

HÁBITAT: charcos.

### ***Treubaria* Bernard**

**\**Treubaria triappendiculata* Bernard**

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

### ***Treuboxia* De Putmally**

**\**Treuboxia* indet.**

REFERENCIA: Rosas, I. *et al.*, 1993:261

LOCALIDADES: MICHUACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

## **Willea** Schmidle

### **\*Willea irregularis** (Wille) Schmidle

*Crucigenia irregularis*

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4. Margain Hernández, R.M., 1989:30.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

## **Familia Dictyosphaeriaceae**

### **Botryococcus** Kützing

#### **\*Botryococcus braunii** Kützing

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:31. Ortega, M.M., 1984:215. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16. López López, E. y Serna Hernández, J.A., 1999:648.

LOCALIDADES: GUANAJUATO Mpio. San Miguel de Allende: embalse Ignacio Allende. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco

HÁBITAT: charcos

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

#### **\*Botryococcus** indet.

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:216.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

#### **\*Botryococcus protuberans** var. *minor* G.S. Smith

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:216. Mendoza González, A.C., 1985:482. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: primavera, reproducción asexual y verano e invierno vegetativa.

### **Botryosphaerella** P.C. Silva

#### **\*Botryosphaerella sudetica** (Lemmermann) P.C. Silva

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:216. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria

### **Dictyosphaerium** Nägeli

#### **\*Dictyosphaerium ehrenbergianum** Nägeli

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984: 216. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, verano y otoño vegetativa.

*\*Dictyosphaerium pulchellum* Wood

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984: 217. Mendoza González, A.C., 1985:483. Margain Hernández, R.M., 1989:30. Sládeček, V. y G. Vilaclara, 1993: 433. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria, MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, verano, otoño e invierno, vegetativa.

*\*Dictyosphaerium tetrachotomum* Printz

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:68

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

***Dimorphococcus* A. Braun**

*\*Dimorphococcus lunatus* A. Braun

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:217. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994: 101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, verano y otoño vegetativa.

***Quadricoccus* Fott**

*\*Quadricoccus ellipsoideus* Hortobágyi

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:68.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

**Familia Hydrodictyaceae**

***Hydrodictyon* Roth, *nom. cons.***

*\*Hydrodictyon reticulatum* (Linnaeus) Lagerheim

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:46. Ortega, M.M., 1984:225. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:119,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Canales de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Canales de Texcoco, Lago de Texcoco. HIDALGO Mpio. Actopán: La Peña, Mpio. Mixquiahuala: Río Tula.

***Pediastrum* Meyen**

*\*Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:46. Osorio Tafall, B. 1941:357. Ortega, M.M., 1984:226. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. López López, E. y Serna Hernández, J.A., 1999:648. Tavera, R. *et al.*, 2000:68.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. GUANAJUATO Mpio. San Miguel de Allende: embalse Ignacio Allende. HIDALGO Río Moctezuma. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

*\*Pediastrum duplex* Meyen

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:227. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Margain Hernández, R.M., 1989:30.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Pediastrum duplex* var. *clathratum* (A. Braun) Lagerheim

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:156. Osorio Tafall, B. 1941:357. Ortega, M.M., 1984:227. Mendoza González, A.C., 1985:484. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102,120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, otoño e invierno, vegetativa.

*\*Pediastrum duplex* var. *cohaerens* Bohlin

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:30.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Pediastrum duplex* var. *reticulatum* Lagerheim

REFERENCIA: Osorio Tafall, B. 1941: 357. Ortega, M.M., 1984:227,228.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

*\*Pediastrum ehrenbergii* (Corda) A. Braun

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:228. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma.

*\*Pediastrum heptacis* (Ehrenberg) Meneghini

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:228. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Zimapán: Río Moctezuma.

*\*Pediastrum* indet.

REFERENCIA: Osorio Tafall, B. 1941:346. Rioja, E. y T. Herrera, 1951: 570.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma.

MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

*\*Pediastrum integrum* Nägeli

REFERENCIA: López López, E. y Serna Hernández, J.A., 1999:648.

LOCALIDADES: GUANAJUATO Mpio. San Miguel de Allende: embalse Ignacio Allende.

*\*Pediastrum senarium* (Ehrenberg) Ortega

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:228.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Zimapán: Río Moctezuma.

*\*Pediastrum simplex* Meyen

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:45. Osorio Tafall, B. 1941:356. Ortega, M.M., 1984:230. Margain Hernández, R.M., 1989:30. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990: 12, 16. Sládeček, V. y G. Vilaclara, 1993:433. López López, E. y Serna Hernández, J.A., 1999:648.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec. GUANAJUATO Mpio. San Miguel de Allende: embalse Ignacio Allende. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.  
LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.  
HÁBITAT: charcos.

\**Pediastrum simplex* var. *duodenarium* (Bailey) Rabenhorst  
=*Pediastrum clathratum* var. *baileyana* Lemmermann

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:45. Sámano Bishop, A., 1934:157. Osorio Tafall, B. 1941:356. Ortega, M.M., 1984:228,229. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Sládeček, V. y G. Vilaclara, 1993:433. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén.

\**Pediastrum simplex* var. *radians* Lemmermann  
=*Pediastrum simplex* var. *annulatum* Sulex

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:45. Ortega, M.M., 1984:229.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

\**Pediastrum tetras* (Ehrenberg) Ralfs

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:573. Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Ortega, M.M., 1984:230. Mendoza González, A.C., 1985:484. Margain Hernández, R.M., 1989: 30. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala. PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccihuatl.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, ticoplanctónica

NOTAS: 2700, 3900 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C; primavera, verano, otoño e invierno, vegetativa.

### ***Sorastrum* Kützing**

\**Sorastrum americanum* (Bohlin) Schmidle

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:30.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

### **Familia Micractiniaceae**

#### ***Golenkinia* Chodat**

\**Golenkinia paucispina* W. West *et* G.S. West

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:156. Ortega, M.M., 1984:214. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:119.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec.

\**Golenkinia radiata* Chodat

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:44. Osorio Tafall, B. 1941:356. Ortega, M.M., 1984:214. Tavera, R. *et al.*, 2000:68.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

HÁBITAT: Lagos.

### ***Micractinium* Fresenius**

\**Micractinium* indet.

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:215. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:114.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria.

\**Micractinium pusillum* Fresenius

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:149. Ortega, M.M., 1984:215. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:120. Lugo, A. *et al.*, 1998:339. Tavera, R. *et al.*, 2000:68.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Lago de Guadalupe.

### **Familia Oocystaceae**

#### ***Ankistrodesmus* Corda**

\**Ankistrodesmus bibraianum* (Reinsch) Korshikov

*Selenastrum bibraianum* Reinsch

REFERENCIA: Osorio Tafall, B. 1941:357. Ortega, M.M. 1984: 204.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

\**Ankistrodesmus bibraianum gracile* (Reinsch) Korshikov

*Selenastrum gracile*

REFERENCIA: Rosas, I. *et al.*, 1993:255.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

\**Ankistrodesmus bibraianus* (Reinsch) Korshikov

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:204. Margain Hernández, R.M., 1989:29.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:205. Mendoza González, A.C., 1985:482. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16. Rosas, I. *et al.*, 1993:261. Martínez Jerónimo, F y F. Espinosa Chávez, 1994:423. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100,114.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria. Cultivos IPN, ENCB. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, euplanctónica.

NOTAS: verano, otoño e invierno, vegetativa.

\**Ankistrodesmus falcatus* var. *tumidus* (W. West et G.S. West) G.S. West

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:205.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Actopán: La Peña.



*\*Ankistrodesmus falciformis* Sokoloff

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:205. Ortega, M.M. et al., 1994:117.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Casa del lago en un estanque de cemento.

*\*Ankistrodesmus fusiformis* Corda

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:29.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Ankistrodesmus gracilis* (Reinsch) Korshikov

*Selenastrum gracile*

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:205. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Rosas, I. et al., 1993:255. Ortega, M.M. et al., 1994:100,119.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Ankistrodesmus* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570. Rosas, I. et al., 1993:260. Sládeček, V. y G. Vilaclara, 1993:433. Alvarado Díaz, J., et al., 1984:7,8. Ortega, M.M., 1984:206. Ortega, M.M. et al., 1994: 113,114,139.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria; Deleg.Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Presa de Guadalupe, Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Laguna de Lerma, Lerma. MICHOACÁN Mpio. Cuamio: Lago de Cuitzeo, Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

*\*Ankistrodesmus spiralis* (Turner) Lemmermann

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:206. Mendoza González, A.C., 1985:482. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Ortega, M.M. et al., 1994: 100.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, euplanctónica.

NOTAS: primavera, verano, otoño e invierno, vegetativa.

***Chlorella*** Beijerinck

*\*Chlorella* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570,573. Albores Celorio, M.L., 1969:145,146. Ortega, M.M. et al., 1994:100,140. Godínez, J.L. et al., 2001:83.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Nextlapan: Laguna Xaltocan, Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Laguna de Lerma. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilán: Laguna de Zempoala.

*\*Chlorella miniata* (Kützing) Oltmanns

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:207. Moreno Ruíz, J.L., 2000:61.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco.

NOTAS: Especie asociada a *taxa* indicadores de saprobiedad.



\**Chlorella saccharophila* var. *ellipsoidea* (Gerneck) Fott et Nováková

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:207. Ortega, M.M. et al., 1994:114. Moreno Ruíz, J.L., 2000:61.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Coyoacán: Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria. ESTADO DE MÉXICO.

NOTAS: Taxón asociado a otras especies indicadores de saprobiedad.

\**Chlorella vulgaris* Beijerinck

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:46. Ortega, M.M., 1984:207. Mendoza González, A.C., 1985:482. Mendoza González, A.C. et al., 1985:4. Rosas, I. et al., 1993:261. Ortega, M.M. et al., 1994:101,114,119. Travieso et al., 1999:144. Moreno Ruíz, J.L., 2000:61,62. Sarma S.S.S. et al., 2001:43,54.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria; Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria, Mpio. Tlalnepantla: FESIztacala, UNAM. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén. HÁBITAT: aire, cultivo, ticoplanctónica.

NOTAS: verano e invierno, y en otoño, epífita. Indicadora de polisaprobiedad (valor sapróbico individual =3.6), remoción de metales pesados.

### ***Chlorobion* Korschikov**

\**Chlorobion braunii* (Nägeli) Komárek

REFERENCIA: Tavera, R. et al., 2000:67.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

### ***Chodatella* Lemmermann**

\**Chodatella subsalsa* Lemmermann

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30,31. Ortega, M.M. et al., 1994:101.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilán: Laguna de Zempoala.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

### ***Dactylococcus* Nägeli**

\**Dactylococcus* indet.

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:208.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco.

### ***Eremosphaera* De Bary**

\**Eremosphaera gigas* (Archer) Fott et Kalina

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:208. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. et al., 1994:101

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, euplanctónica, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, otoño y verano, vegetativa.

### ***Franceia* Lemmermann**

\**Franceia droescheri* (Lemmermann) G.M. Smith

=*Lagerheimia droescheri* (Lemmermann) Printz

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:150. Ortega, M.M., 1984:209. Ortega, M.M. et al., 1994:119.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec.  
NOTAS: plancton.

### ***Fusola* Snow**

\**Fusola viridis* Snow

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:68

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

### ***Kirchneriella* Schmidle**

\**Kirchneriella contorta* (Schmidle) Bohlin

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:151. Ortega, M.M., 1984:209. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, verano y otoño, vegetativa.

\**Kirchneriella* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570. Alvarado Díaz, J., *et al.*, 1984:7. Ortega, M.M., 1984:210. Ortega, M.M. *et al.*, 1994: 101, 140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Laguna de Lerma, Mpio. Texcoco: Canales de Texcoco, Lago de Texcoco. MICHOACÁN Mpio. Cuamio: Lago de Cuitzeo.

\**Kirchneriella lunaris* (Kirchner) Möbius

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:44. Sámano Bishop, A., 1934:151. Ortega, M.M., 1984:209. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:119,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

\**Kirchneriella obesa* (W. West) W. West *et* G.S. West

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:151. Ortega, M.M., 1984: 210. Mendoza González, A.C., 1985:483. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16. Ortega, M.M. *et al.*, 1994: 101,119.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: otoño, vegetativa.

### ***Monoraphidium* Komárková-Legnerova**

\**Monoraphidium arcuatum* (Korschikov) Hindák

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:29. Tavera, R. *et al.*, 2000:68.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Monoraphidium contortum*

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:29. Tavera, R. *et al.*, 2000:68.  
LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.  
LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.  
HÁBITAT: charcos.

*\*Monoraphidium convolutum* (Corda) Komárková-Legnerová

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:68  
LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

*\*Monoraphidium griffithii* (Berkeley) Komárková-Legnerová

*Ankistrodesmus polymorphus*

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:47. Ortega, M.M., 1984:210. García Rodríguez, J. y R. Tavera, 1998:89. Tavera, R. *et al.*, 2000:68.  
LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.  
LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.  
HÁBITAT: lagos, pantanos, ríos, plánctonica.

*\*Monoraphidium indet.*

REFERENCIA: Sládecek, V. y G. Vilaclara, 1993:433.  
LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

*\*Monoraphidium irregulare* (G.M. Smith) Komárková-Legnerová

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:68.  
LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

*\*Monoraphidium minutum* (Nägeli) Komárková-Legnerová

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:29. Oliva, Ma.G., *et al.*, 2001:4.  
LOCALIDADES: PUEBLA Laguna de Alchichica.  
LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

*\*Monoraphidium pusillum* (Printz) Komárková-Legnerová

REFERENCIA: Lugo, A. *et al.*, 1998:339.  
LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Lago de Guadalupe.

***Nephrochlamys* Nägeli**

*\*Nephrochlamys subsolitaria* (G.S. West) Korschikov

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:68.  
LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

***Nephrocytium* Nägeli**

*\*Nephrocytium agardhianum* Nägeli

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:211. Mendoza González, A.C., 1985:483. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.  
LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.  
LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.  
HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.  
NOTAS: verano, invierno y otoño; vegetativa.

*\*Nephrocytium ecdiscicepanum* Nägeli

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:211. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: verano, invierno y otoño, vegetativa.

*\*Nephrocytium lunatum* W. West

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:211. Mendoza González, A.C., 1985:483. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, epífita, ticoplanctónica..

NOTAS: primavera, verano y otoño, vegetativa.

### **Oocystis** Nägeli

*\*Oocystis borgei* Snow

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:68.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

*\*Oocystis crassa*

REFERENCIA: Lugo, A. *et al.*, 1998:339.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Lago de Guadalupe.

*\*Oocystis elliptica* f. *minor* W. West

*Oocystis elliptica* var. *minor*

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984: 211. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: verano y otoño, vegetativa.

*\*Oocystis* indet.

REFERENCIA: Alvarado Díaz, J., *et al.*, 1984:7. Arredondo Figueroa, J.L. *et al.*, 1984:29. Ortega, M.M., 1984:212. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:114.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria. MICHOACÁN Mpio. Cuamio: Lago de Cuitzeo. PUEBLA Mpio. Tepeyahualco: Lago de Alchichica.

*\*Oocystis lacustris* Chodat

REFERENCIA: Osorio Tafall, B. 1941:357. Ortega, M.M., 1984:211. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16. Rosas, I. *et al.*, 1993:255,260,261. Tavera, R. *et al.*, 2000:68.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Oocystis marssonii* Lemmermann

REFERENCIA: García Rodríguez, J. y R. Tavera, 1998:89.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

NOTAS: cosmopolita, léntica, planctónica.

*\*Oocystis naegelii*

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

*\*Oocystis parva* W. *et* G.S. West

REFERENCIA: Oliva, Ma.G., *et al.*, 2001:4.

LOCALIDADES: PUEBLA Mpio. Tepeyahualco: Lago de Alchichica.

*\*Oocystis solitaria* Wittrock

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:44. Ortega, M.M., 1984:212.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

NOTAS: masa gelatinosa, plancton

*\*Oocystis submarina* Lagerheim

REFERENCIA: Oliva, Ma.G., *et al.*, 2001:4.

LOCALIDADES: PUEBLA Mpio. Tepeyahualco: Lago de Alchichica.

### ***Quadrigula* Printz**

*\*Quadrigula lacustris* (Chodat) G.M. Smith

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:213. Mendoza González, A.C., 1985:484. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: primavera, otoño e invierno, vegetativa.

### ***Trochiscia* Kützing**

*\*Trochiscia aciculifera* (Lagerheim) Hansgirg

REFERENCIA: Osorio Tafall, B. 1941:357. Ortega, M.M., 1984:213.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

*\*Trochiscia* indet.

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:213. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

*\*Trochiscia reticularis* (Reinsch) Hansgirg

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:213. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: otoño e invierno, vegetativa.

### ***Zoocystis* Nägeli**

*\*Zoocystis vorticellae* Sokoloff

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:214. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco, Xochimilco.

## Familia Palmellaceae

### *Palmella* Lyngbye

#### \**Palmella mucosa* Kützing

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:203. Mendoza González, A.C., 1985:484. Mendoza González, A.C. et al., 1985:5. Ortega, M.M. et al., 1994: 101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

HÁBITAT: ticoplanctónica, epífita.

NOTAS: primavera y otoño, vegetativa.

### *Sphaerocystis* Chodat

#### \**Sphaerocystis* indet.

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:204.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Lago Mayor del Nevado de Toluca.

#### \**Sphaerocystis schroeteri* Chodat

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:204. Mendoza González, A.C., 1985:484. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16. Ortega, M.M. et al., 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, euplanctónica.

NOTAS: primavera, reproducción asexual, verano y otoño, vegetativa.

## Familia Radiococcaceae

### *Radiococcus* Schmidle

#### \**Radiococcus* indet.

REFERENCIA: Rosas, I. et al., 1993:261.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

## Familia Scenedesmaceae

### *Actinastrum* Lagerheim

#### \**Actinastrum gracillimum* G.M. Smith

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:150. Ortega, M.M., 1984:217. Ortega, M.M. et al., 1994:119.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec.

NOTAS: plancton.

#### \**Actinastrum hantzschii* Lagerheim

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:30. Sládeček, V. y G. Vilaclara, 1993:433. Tavera, R. et al., 2000:67.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.



\**Actinastrum hantzschii* var. *fluviatile* Schröder

REFERENCIA: Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca.

\**Actinastrum* indet.

REFERENCIA: Rosas, I. *et al.*, 1993:261.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

### ***Coelastrum* Nägeli ex Kützing**

\**Coelastrum cambricum* Archer

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:30. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

\**Coelastrum* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570,586. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Laguna de Lerma.

\**Coelastrum microporum* Nägeli

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:157. Ortega, M.M., 1984:218. Mendoza González, A.C., 1985:483. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4. Margain Hernández, R.M., 1989:30. Sládecek, V. y G. Vilaclara, 1993:433. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101,119. Lugo, A. *et al.*, 1998:337.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Lago de Guadalupe, Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera y verano, otoño, vegetativa.

\**Coelastrum reticulatum* (Dangeard) Senn

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:157. Osorio Tafall, B. 1941:357. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16. Ortega, M.M. *et al.*, 1994: 119. Tavera, R. *et al.*, 2000:68.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén.

\**Coelastrum sphaericum* Nägeli ex Kützing

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:44. Ortega, M.M., 1984:218.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

HÁBITAT: Lagos y charcos.

### ***Crucigenia* Morren**

\**Crucigenia* indet.

REFERENCIA: Alvarado Díaz, J., *et al.*, 1984:7. Ortega, M.M., 1984:219.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Cuamio: Lago de Cuitzeo, Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén.

*\*Crucigenia quadrata* Morren

REFERENCIA: Osorio Tafall, B. 1941:358. Ortega, M.M., 1984:219. Rosas, I. et al., 1993:255,260,261.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

NOTAS: ["cuadrata"] Ortega

*\*Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) W. et G.S. West

REFERENCIA: Osorio Tafall, B. 1941:358. Ortega, M.M., 1984:219. Tavera, R. et al., 2000:68.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. MICHOACÁN Mpio.

Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

***Enallax* Pascher**

*\*Enallax costatus* (Schmidle) Pascher

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:220.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

***Scenedesmus* Meyen**

*\*Scenedesmus abundans* var. *longicauda* G.M. Smith

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:220. Ortega, M.M. et al., 1994:120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco.

*\*Scenedesmus acuminatus* (Lagerheim) Chodat

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:41. Sámano Bishop, A., 1934:158. Ortega, M.M., 1984:220. Margain Hernández, R.M., 1989:30. Ortega, M.M. et al., 1994:117. Moreno Ruíz, J.L., 2000:63. Tavera, R. et al., 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Bosque de Chapultepec, Estanques del Instituto de Biología, Lago de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco. HIDALGO Mpio. Actopan: Manatíal de la Mora.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.

HÁBITAT: charcos.

NOTAS: Indicadora de betamesosaprobiedad (Valor del índice de Saprobiología =2.2).

*\*Scenedesmus acutiformis* Schröder

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:221. Mendoza González, A.C., 1985:484. Margain Hernández, R.M., 1989:30. Ortega, M.M. et al., 1994:102. Moreno Ruíz, J.L., 2000:63.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, ticoplánctonica.

NOTAS: Indicadora de betamesosaprobiedad (Valor del índice de Saprobiología=1.8). primavera y otoño, vegetativa.

*\*Scenedesmus acutus* var. *acutus* (Lagerheim) Chodat

*Scenedesmus obliquus* var. *dimorphus*.

*Scenedesmus obliquus*

REFERENCIA: Mendoza González, A.C., 1985:484. Olvera Ramírez et al., 2000:78,79. Tavera, R. et al., 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL cultivos IPN, ENCB; Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

NOTAS: primavera y otoño, vegetativa. en cultivos.

*\*Scenedesmus acutus* Meyen

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:221. Margain Hernández, R.M., 1989:30. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102,140. Lugo, A. *et al.*, 1998:339. Travieso *et al.*, 1999:144.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Lago de Guadalupe, Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Lerma, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Mixquiahuala: Río Tula.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, cultivo.

NOTAS: Remoción de metales pesados.

*\*Scenedesmus arcuatus* (Lemmermann) Lemmermann

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:221,222. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102. Lugo, A. *et al.*, 1998:339.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Lago de Guadalupe, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Mixquiahuala: Laguna de la Media Luna.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: primavera, verano, otoño e invierno, vegetativa.

*\*Scenedesmus arcuatus* var. *platydisca* G.M. Smith

REFERENCIA: Osorio Tafall, B. 1941:358. Ortega, M.M., 1984:222. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

NOTAS: verano, vegetativa y otoño, reproducción asexual.

*\*Scenedesmus armatus* (Chodat) G.M. Smith

REFERENCIA: Valadez Cruz, F. *et al.*, 1996:252. Tavera, R. *et al.*, 2000:69. Ramírez Vázquez, M. *et al.*, 2001:49,63.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Magdalena Contreras: Río La Magdalena; cuarto Dinamo; Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. MORELOS Mpio. Xilacatlacotla: Río Amacuzac.

HÁBITAT: epipélica, planctónico, perifítica.

*\*Scenedesmus armatus* var. *boglariensis* Hortobágyi

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:30.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Scenedesmus bicauda* Sokoloff

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:42.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

IZT.

*\*Scenedesmus bicaudatus* (Hansgirg) Chodat

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:222. Margain Hernández, R.M., 1989:30. Lugo, A. *et al.*, 1998:339.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Lago de Guadalupe.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.

HÁBITAT: charcos.



*\*Scenedesmus bijugatus* Kützing

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:41. Ortega, M.M., 1984:222,223. Mendoza González, A.C., 1985:484. Margain Hernández, R.M., 1989:30. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102,114.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Actopán: La Peña, Manatíal de la Mora, Mpio. Mixquiahuala: Laguna de la Media Luna, Río Tula. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.

HÁBITAT: charcos, ticoplanctónica..

NOTAS: primavera, verano y otoño, vegetativa.

*\*Scenedesmus brevispina* (G.M. Smith) Chodat

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:30.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

*\*Scenedesmus caudatus* Corda

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:42.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

*\*Scenedesmus costatus* Schmidle

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:41.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

NOTAS: plancton

*\*Scenedesmus dimorphus*

REFERENCIA: Mendoza González, A.C., 1985:484.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

NOTAS: otoño e invierno, Vegetativa ticoplanctónica.

*\*Scenedesmus gutwinskii* Chodat

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

*\*Scenedesmus helveticus*

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

*\*Scenedesmus incrassatulus* Bohlin

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:223. Mendoza González, A.C., 1985:484. Martínez Jerónimo F y F. Espinosa Chávez, 1994:423. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102. Ceballos Pinto, L. y F. Martínez Jerónimo, 1995:189.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL cultivos IPN, ENCB. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: verano y otoño, vegetativa.

*\*Scenedesmus* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951: 570,571,586. Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Alvarado Díaz, J., *et al.*, 1984:7. Ortega, M.M., 1984:224. Sládeček, V. y G. Vilaclara, 1993:433. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Tláhuac: Canales de Mixquic, Lago de Tláhuac, Lago de Mixquic; Deleg.Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Laguna de Lerma. MICHOACÁN Mpio. Cuamio: Lago de

Cuitzeo, Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

\**Scenedesmus intermedius* Chodat

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

\**Scenedesmus longus*

REFERENCIA: Valadez Cruz, F. *et al.*, 1996:252.

LOCALIDADES: MORELOS Mpio. Xilacatlacotla: Río Amacuzac.

HÁBITAT: planctónico.

\**Scenedesmus magnus* Meyen

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

\**Scenedesmus obtusus* Meyen

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

\**Scenedesmus opoliensis* Richter

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:158. Ortega, M.M., 1984:223. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102. García Rodríguez, J. y R. Tavera, 1998:89. Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec; Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tlanguistenco: Laguna de Victoria. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

HÁBITAT: planctónica, ticoplanctónica.

NOTAS: cosmopolita, léntica. otoño e invierno, vegetativa.

\**Scenedesmus pannonicus* Hortobágyi

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

\**Scenedesmus praetervisus* Chodat

REFERENCIAS. Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

\**Scenedesmus protuberans* Fritsch Rich.

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

\**Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brébisson

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:41. Osorio Tafall, B. 1941:358. Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Ortega, M.M., 1984:224. Mendoza González, A.C., 1985:484. Margain Hernandez, R.M., 1989:30. Rosas, I. *et al.*, 1993:261. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102,114,120,121. Lugo, A. *et al.*, 1998:339.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria; Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Laguneta de Chapultepec, Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Lago de Guadalupe, Mpio. Tlanguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.



LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.

HÁBITAT: charcos, lagos y lagunetas, plancton, ticoplanctónica.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C. Plancton. primavera, otoño e invierno, vegetativa.

\**Scenedesmus quadricauda* var. *longispina* (Chodat) G.M. Smith

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:158. Ortega, M.M., 1984:223,224. Margain Hernández, R.M., 1989:30- Ortega, M.M. *et al.*, 1994:120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Scenedesmus quadricauda* var. *westii* G.M. Smith

*Scenedesmus westii*

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

\**Scenedesmus soli* Hortobágyi

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

\**Scenedesmus spinosus* Chodat

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

\**Scenedesmus velitaris* Komárek

REFERENCIA: Tavera, R. *et al.*, 2000:69.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

### ***Tetrastrum* Chodat**

\**Tetrastrum staurogeniaeforme* (Schröder) Lemmermann

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:225. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:114.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria.

### **Familia Selenastraceae**

#### ***Selenastrum* Reinsch**

\**Selenastrum bibraianum* var. *gracile* (Reinsch) Tiffany *et* Ahlstrom

*Selenastrum gracile* Reinsch

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:150. Rosas, I. *et al.*, 1993:260.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

\**Selenastrum* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma.



\**Selenastrum westii* G.M. Smith

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:151. Mendoza González, A.C., 1985:479,484.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: verano y otoño, vegetativa.

Orden Pedinomonadales  
**Familia Pedinomonadaceae**

***Monomastix*** Scherffel

\**Monomastix opisthostigma* Scherffel

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:248. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:114.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria.

Orden Tetrasporales  
**Familia Gloeocystaceae**

***Gloeochaete*** Nägeli

\**Gloeochaete wittrockiana* Lagerheim

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:29.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

***Gloeocystis*** Nägeli

\**Gloeocystis ampla* (Kützing) Rabenhorst

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:200. Mendoza González, A.C., 1985:483. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera y otoño, reproducción asexual.

\**Gloeocystis planctonica* (West *et West*) Lemmermann

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

\**Gloeocystis vesiculosa* Nägeli

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

**Familia Tetrasporaceae**

***Apiocystis*** Nägeli ex Kützing

\**Apiocystis brauniana* Nägeli ex Kützing

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:199. Mendoza González, A.C., 1985:482. Margain Hernández, R.M., 1989:29.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.  
LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.  
HÁBITAT: charcos, ticoplanctónica..  
NOTAS: verano y otoño, vegetativa.

***Tetraspora* Link ex Desvaux**

\**Tetraspora* indet.

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:29.  
LOCALIDADES GENERAL: Cuenca del Pánuco.  
HÁBITAT: charcos.

\**Tetraspora lacustris* Lemmermann

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:199. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.  
LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.  
HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.  
NOTAS: primavera, invierno y otoño, vegetativa.

\**Tetraspora lubrica* W. *et* G.S. West

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:29.  
LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.  
HÁBITAT: charcos.

Orden Volvocales  
**Familia Chlamydomonadaceae**

***Carteria* Diesing**

\**Carteria* indet.

REFERENCIA: Ortega, M.M. *et al.*, 1994:139.  
LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco.

***Chlamydomonas* Ehrenberg**

\**Chlamydomonas caeca* Sokoloff

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:190,191. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100,121.  
LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Ranario de Chapultepec, Bosque de Chapultepec. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

\**Chlamydomonas globosa* Snow

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:24. Ortega, M.M., 1984:191. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:119.  
LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén

\**Chlamydomonas incerta* Pascher

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:24. Ortega, M.M., 1984:191. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:119.  
LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec.

\**Chlamydomonas* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570,573. Ortega, M.M., 1984:191. Rivera, F. *et al.*, 1987:4,5. Sládeček, V. y G. Vilaclara, 1993:433. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100,114,139.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria. ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Canales de Lerma, Lerma, Mpio. Santo Tomás Atzingo: Estanque de estabilización. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

#### ***Chlorobrachis* Korschikov**

\**Chlorobrachis* indet.

REFERENCIA: Vilaclara, G. *et al.*, 1994:152,153.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Ixtapan de la Sal: Ixtapan de la Sal, planta de tratamiento.

NOTAS: Datos de pH, alcalinidad, dureza, conductividad, cloruros, sulfatos, P, N, SiO<sub>2</sub>, sólidos suspendidos, DQO, DBO<sub>5</sub>, sólidos sedimentables.

#### ***Chlorogonium* Ehrenberg**

\**Chlorogonium elegans* Playfair

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:192. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco Xochimilco.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

#### ***Haematococcus* Flotow, *nom. cons.***

\**Haematococcus* indet.

REFERENCIA: Sánchez Rodríguez, M.E., M.E. y Vázquez, 1990:12,16.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca.

\**Haematococcus lacustris* (Girard-chantrans) Rostafinski

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4. López López, E. y Serna Hernández, J.A., 1999:648.

LOCALIDADES: GUANAJUATO Mpio. San Miguel de Allende: embalse Ignacio Allende. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

\**Haematococcus pluvialis* Flotow

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:192. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101. Olvera Ramírez *et al.*, 2000:78,79.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Ocoyoacac: Laguna de Salazar. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

NOTAS: en cultivos.

#### ***Tetrapharidis* Senn ex Wille**

\**Tetrapharidis multifilis* (Klebs) Wille

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:193. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

## Familia Pyramimonadaceae

### *Pyramimonas* Schmarda

\**Pyramimonas tetrahynchus* Schmarda

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:247. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco, Xochimilco.

## Familia Spondylomoraceae

### *Pyrobotrys* Arnoldi

\**Pyrobotrys casinoensis* (Playfair) Silva

REFERENCIA: Vilaclara, G. *et al.*, 1994:152.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Ixtapan de la Sal: Ixtapan de la Sal, planta de tratamiento.

NOTAS: Datos de pH, alcalinidad, dureza, conductividad, cloruros, sulfatos, P, N, SiO<sub>2</sub>, sólidos suspendidos, DQO, DBO<sub>5</sub>, sólidos sedimentables.

### *Spondylomorum* Ehrenberg

\**Spondylomorum quaternarium* Ehrenberg

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:198. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco.

## Familia Volvocaceae

### *Eudorina* Ehrenberg

\**Eudorina elegans* Ehrenberg

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:193. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:11,14,16. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:113.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tepetzotlán: Presa de la Concha. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

### *Gonium* Müller

\**Gonium pectorale* Müller

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:26. Santacruz, A., 1948:292. Ortega, M.M., 1984:194. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:113,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Chapultepec, Manantial Alta Empresa; Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco, Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Almoloya del Río: Almoloya, Mpio. Tepetzotlán: Presa de la Concha. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

NOTAS: plancton.

\**Gonium sociale* (Dujardin) Warming

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:194.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

## ***Mastigosphaera* Schewiakoff**

### **\**Mastigosphaera gobii* Schewiakoff**

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:194. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:117.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Instituto de Salubridad y enfermedades tropicales.

## ***Pandorina* Bory**

### **\**Pandorina* indet.**

REFERENCIA: Ortega, M.M. *et al.*, 1994:114.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria.

### **\**Pandorina morum* (O.F. Müller) Bory**

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:26. Sokoloff y Ancona, 1937:163. Ortega, M.M., 1984:195. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:113,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec, Presa Dolores; Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuatitlán Izcalli: Presa de Guadalupe, Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco. HIDALGO Mpio. Actopán: Manantial de la Mora, Mpio. Tula de Allende: Río Tula, Valle de Mezquital. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, plancton.

### **\**Pandorina morum* f. *morum***

*Pandorina morum* (O. Müller) Bory

REFERENCIA: Ortega, M.M. *et al.*, 1994:121.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Laguneta de Chapultepec.

### **\**Pandorina morum* f. *oligosoma* Sokoloff et I. Ancona**

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:195,196.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Bosque de Chapultepec. HIDALGO Valle del Mezquital.

## ***Paragonium* Sokoloff et I. Ancona *nom. prov.***

### **\**Paragonium biserialatum* Sokoloff et I. Ancona**

REFERENCIA: Sokoloff y Ancona, 1937:163,169. Ortega, M.M., 1984:196. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Tula de Allende: Río Tula, Valle de Mezquital. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

## ***Pleodorina* W.R. Shaw**

### **\**Pleodorina californica* W. Shaw**

REFERENCIA: Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:11,14,16.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca.

### **\**Pleodorina illinoisensis* Kofoid**

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:196. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec.

## **Volvox** Linnaeus

### **\*Volvox aureus** Ehrenberg

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:197. Mendoza González, A.C., 1985:484. Margain Hernández, R.M., 1989:29. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:11,14,16. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera e invierno, vegetativa y otoño, reproducción asexual.

### **\*Volvox globator** Linnaeus

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:29.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

### **\*Volvox** indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102,113,114,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Cuautitlán Izcalli: Presa de Guadalupe, Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Canales de Lerma.

### **\*Volvox tertius** A. Meyer

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:26. Ortega, M.M., 1984:198. Mendoza González, A.C., 1985:484. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102,140

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca.

HÁBITAT: plancton, ticoplanctónica.

NOTAS: plancton, primavera, vegetativa y otoño e invierno, reproducción asexual.

Clase Ulotricophyceae

Orden Chaetophorales

**Familia Chaetophoraceae**

**Chaetophora** Schrank

### **\*Chaetophora elegans** (Roth) C. Agardh

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:234. Mendoza González, A.C., 1985:482. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, otoño e invierno, vegetativa.

### **\*Chaetophora incrassata** (Hudson) Hazen

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:234. Mendoza González, A.C., 1985:482. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, verano y otoño, vegetativa.



\**Chaetophora* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:575,586. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Canales de Lerma.

### ***Draparnaldia* Bory**

\**Draparnaldia acuta* (C. Agardh) Kützing

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:235. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, invierno y otoño, vegetativa.

\**Draparnaldia* indet.

REFERENCIA: Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma.

\**Draparnaldia mutabilis*

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:31.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

### ***Stigeoclonium* Kützing, *nom. cons.***

\**Stigeoclonium flagelliferum* Kützing

REFERENCIA: Valadez Cruz, F. *et al.*, 1996:252.

LOCALIDADES: MORELOS Los Manantiales.

HÁBITAT: Bentónico.

\**Stigeoclonium lubricum* (Dillwyn) Kützing

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:43. Ortega, M.M., 1984:236.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

\**Stigeoclonium nanum* (Dillwyn) Kützing

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:236. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, invierno y otoño, vegetativa.

\**Stigeoclonium stagnatile* (Hazen) Collins

REFERENCIA: Valadez Cruz, F. *et al.*, 1996:252.

LOCALIDADES: MORELOS Mpio. Xilacatlacotla: Río Amacuzac, Los Manantiales.

HÁBITAT: Bentónica.

\**Stigeoclonium tenue* (C. Agardh) Kützing

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:236. Mendoza González, A.C., 1985:479,484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

NOTAS: primavera, invierno y otoño, vegetativa.

## Familia Protococcaceae

### *Protococcus* Brand

\**Protococcus* indet.

REFERENCIA: Rosas, I. *et al.*, 1993:261.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

## Orden Cladophorales Familia Cladophoraceae

### *Cladophora* Kützing, *nom. cons*

\**Cladophora glomerata* (Linnaeus) Kützing

REFERENCIA: Valadez Cruz, F. *et al.*, 1996: 254. Godínez, J.L. *et al.*, 2001: 83.

LOCALIDADES: GUANAJUATO Silao. MORELOS Mpio. Xilacatlacotla: Río Amacuzac.

HÁBITAT: Bentónico.

\**Cladophora fracta* (O. Müller ex Vahl) Kützing

REFERENCIA: Peñafiel, A., 1884: 81. Ortega, M.M., 1984: 243,244. Godínez, J.L., 2000: 153.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Manantiales de Xico, al occidente de Villa de Chalco. ESTADO DE MÉXICO Manantial cerca del rancho de San José Xico; Mpio. Chalco: Chalco.

NOTAS: 2.2 betamesosaprobiedad, aguas ligeramente sucias.

\**Cladophora rivularis* (Linnaeus) van den Hoek

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984: 244,245. Godínez, J.L. *et al.*, 2001: 83.

LOCALIDADES: GUANAJUATO Silao.

### *Cladophorella* Fritsch

\**Cladophorella netzahualpillii* Galicia *et* Novelo

REFERENCIA: Galicia García, C. y E. Novelo, 2000: 288.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio: Texcoco Texcoco.

### *Pithophora* Wittrock

\**Pithophora* indet.

REFERENCIA: Ortega, M.M. *et al.*, 1994: 102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Zumpango: Laguna Zumpango.

\**Pithophora oedogonia* (Montagne) Wittrosk

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931: 48. Ortega, M.M., 1984: 246.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

### *Rhizoclonium* Kützing

\**Rhizoclonium hieroglyphicum* (C. Agardh) Kützing

=*Rhizoclonium stagnale* Wolle

REFERENCIA: Santacruz, A., 1948: 291. Ortega, M.M., 1984: 246. Valadez Cruz, F. *et al.*, 1996: 254. Godínez, J.L. *et al.*, 2001: 83.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Miguel Hidalgo Manantial Alta Empresa. MORELOS Los Manantiales. ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma. MICHOACÁN.

Orden Ctenocladales  
**Familia Aphanochaetaceae**

***Aphanochaete* Wolle**

\**Aphanochaete repens* A. Braun

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:31. Godínez, J.L., 2000:148.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol.

LOCALIDADES GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

NOTAS: Banderas *et al.* (1991:21) proponen que la naturaleza oligotrófico del lago se confirma por la presencia de especies indicadoras de bajas concentraciones de fosfatos.

***Thamniochaete* Gay**

\**Thamniochaete huberi* Gay

REFERENCIA: Godínez, J.L., 2000:163.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol.

NOTAS: Considerado como atípico de regiones tropicales y más típico de aguas oligotróficas de climas templados.

**Familia Chaetosphaeridiaceae**

***Chaetosphaeridium* Klebahn**

\**Chaetosphaeridium globosum* (Nordstedt) Hansgirg

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:237. Mendoza González, A.C., 1985:482. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria, Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: otoño e invierno, vegetativa.

**Familia Coleochaetaceae**

***Coleochaete* Brébisson**

\**Coleochaete orbicularis* Prinsgheim

REFERENCIA: López López, E. y Serna Hernández, J.A., 1999:648.

LOCALIDADES: GUANAJUATO Mpio. San Miguel de Allende: embalse Ignacio Allende.

\**Coleochaete scutata* Brébisson

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:31.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

**Familia Ctenocladaceae**

***Desmococcus* Brand**

\**Desmococcus viridis* (C. Agardh) P.C. Silva

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:235.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Actopán: La Peña.

Orden Oedogoniales  
Familia Oedogoniaceae

***Bulbochaete* C. Agardh**

\**Bulbochaete* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:575. Mendoza González, A.C., 1985:482. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Banderas Tarabay, A. *et al.*, 1991:9. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:100, 139.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria, Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Laguna de Lerma. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, epífita, ticoplanctónica.

NOTAS: primavera, otoño, invierno y verano, vegetativa

***Oedogonium* Link ex Hirn**

\**Oedogonium capillare* f. *stagnale* Hirn

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:47. Ortega, M.M., 1984:239.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

\**Oedogonium* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:586. Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Mendoza González, A.C., 1985:479, 484. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Banderas Tarabay, A. *et al.*, 1991:9. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101, 140. Valadez Cruz, F. *et al.*, 1996:254.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Laguna de Lerma, Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén. MORELOS Mpio. Xilacatlacotla: Río Amacuzac. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala. PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, bentónico, flotante.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C. 3900 m. Primavera, invierno, otoño y verano, reproducción sexual. primavera, verano, otoño e invierno, vegetativa.

Orden Trentepohliales  
Familia Trentepohliaceae

***Trentepohlia***

\**Trentepohlia gracile*

REFERENCIA: López López, E. y Serna Hernández, J.A., 1999:648.

LOCALIDADES: GUANAJUATO Mpio. San Miguel de Allende: embalse Ignacio Allende.

Orden Ulothricales  
Familia **Cylindrocapsaceae**

***Cylindrocapsa*** Reinsch

\**Cylindrocapsa* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Laguna de Lerma.

Familia **Microsporaceae**

***Microspora*** Thuret, *nom. cons.*

\**Microspora loefgreni*

REFERENCIA: López López, E. y Serna Hernández, J.A., 1999:648.

LOCALIDADES: GUANAJUATO Mpio. San Miguel de Allende: embalse Ignacio Allende.

\**Microspora stagnorum* (Kützing) Lagerheim

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:232. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

Familia **Ulothricaceae**

***Radiophilum***

\**Radiophilum irregulare* (Brunnthaler) Wille

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:31.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

***Ulothrix*** Kützing

\**Ulothrix aequalis* Kützing

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:231. Mendoza González, A.C., 1985:484. Godínez, J.L., 2000:164. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

NOTAS: 1.0 oligosaprobio (Sládecek, 1973:190). Palmer (1962:42, lam. 4) la clasifica dentro de las algas de agua limpia.

\**Ulothrix* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:571,575. Arredondo Figueroa, J.L. *et al.*, 1984:29. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Laguna de Lerma. PUEBLA Mpio. Tepeyahualco: Lago de Alchichica.

\**Ulothrix subconstricta* G.S. West

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:30.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Ulothrix subtilissima* Rabhenhorst

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:30.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Ulothrix tenerrima* (Kützing) Kützing

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:231. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. et al., 1994:102. Godínez, J.L., 2000:165.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

NOTAS: 2.0 betamesaprobio, aguas ligeramente sucias (Sládecek, 1973). Burton (1986) señala que *Ulothrix* es tolerante al Pb, Zn y Cu.

\**Ulothrix zonata* (Weber et Mohr) Kützing

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. et al., 1985:5.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

Orden Ulvales  
Familia Prasiolaceae

***Prasiola*** (C. Agardh) Meneghini

\**Prasiola mexicana* J. Agardh

REFERENCIA: Godínez, J.L. et al., 2001:83. Ramírez Vázquez, M. et al., 2001:49,63.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Magdalena Contreras: Río La Magdalena, segundo y cuarto Dinamo. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Ocuilán de Arteaga: Río La Cañada.

HÁBITAT: epilítica, perifítica.

Clase Zygothryxales  
Orden Klebsormidiales  
Familia Klebsormidiaceae

***Klebsormidium*** P.C. Silva, Mattox et Blackwell

\**Klebsormidium subtile* (Kützing) Ortega

*Ulothrix subtilis* Kützing

REFERENCIA: Santacruz, A. 1948:292. Ortega, M.M., 1984:231. Margain Hernández, R.M., 1989:30.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo Manantial Alta Empresa. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Almoloya del Río: Almoloya, Almoloya del Río.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

Orden Zygnematales  
Familia Desmidiaceae

***Actinotaenium*** (Nägeli) Teiling

\**Actinotaenium* indet.

REFERENCIA: Ortega, M.M. et al., 1994: 100.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilán: Laguna de Zempoala.



## *Cosmarium* Corda ex Ralfs

### \**Cosmarium binum* Nordstedt

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3920 m.

### \**Cosmarium bioculatum* Brébisson ex Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:265. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

### \**Cosmarium blyttii* Wille

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30,31. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilán: Laguna de Zempoala.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

### \**Cosmarium botrytis* Meneghini ex Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:265. Mendoza González, A.C., 1985:479,483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

### \**Cosmarium caelatum*

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3920 m.

### \**Cosmarium circulare* var. *minus* Hansgirg

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:575. Ortega, M.M., 1984:266. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:141.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Canales de Lerma, Lerma.

### \**Cosmarium contractum* Kirchner

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

### \**Cosmarium crenatum* Ralfs

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3920m.

### \**Cosmarium dentatum*

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

### \**Cosmarium granatum* Brébisson

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Cosmarium hammeri* Reinsch

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccihuatl.

NOTAS: 3900m.

\**Cosmarium* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570,573,585. Albores Celorio, M.L., 1969:145,146.

Arredondo Figueroa, J.L. *et al.*, 1984:29. Mendoza González, A.C., 1985:483. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16. Sládecek, V. y G. Vilaclara, 1993:433. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala. PUEBLA Mpio. Tepeyahualco: Lago de Alchichica.

HÁBITAT: euplanctónica.

\**Cosmarium laeve* Rabenhorst

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:31. Margain Hernández, R.M., 1989:32. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

\**Cosmarium margaritiferum* Meneghini ex Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:266.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Zimapán: Río Moctezuma.

\**Cosmarium portianum* Archer

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:267. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplánctonica.

NOTAS: primavera e invierno, reproducción asexual; verano, vegetativa y otoño, reproducción asexual.

\**Cosmarium protactum* (Nägeli) De Bary

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Cosmarium pseudoconnatum*

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

\**Cosmarium pseudoprotuberans* Kirchner

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30,31. Margain Hernández, R.M., 1989:32. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

\**Cosmarium pseudoretusum*

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:31.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

\**Cosmarium punctulatum* Brébisson

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30,31. Ortega, M.M., 1984:267. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

\**Cosmarium punctulatum* var. *subpunctulatum* (Nordstedt) Børgesen

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:267. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

\**Cosmarium quadrum* Lundell

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

\**Cosmarium reniforme* (Ralfs) Archer

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:267. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

\**Cosmarium sexangulare* Lundell

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:267. Mendoza González, A.C., 1985:483. Margain Hernández, R.M., 1989:32. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, epífita, ticoplanctónica.

\**Cosmarium subcrenatum* Hantzsch

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:268. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

\**Cosmarium subcucumis* Schmidle

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:268. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

\**Cosmarium subspeciosum* Nordstedt

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 3900m.

\**Cosmarium subtumidum* Nordstedt

REFERENCIA: García Rodríguez, J. y R. Tavera, 1998:90.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

NOTAS: cosmopolita, léntica, planctónica, perifítica,

*\*Cosmarium turpinii* Brébisson

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Cosmarium undulatum* Corda ex Ralfs

REFERENCIA: Mendoza González, A.C., 1985:483.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

*\*Cosmarium undulatum* var. *minutum* Wittrock

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:268. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

*\*Cosmarium undulatum* var. *undulatum* Corda ex Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:268. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: verano e invierno, vegetativa.

***Cosmocladium* Brébisson**

*\*Cosmocladium hitchcockii* (Wolle) G.M. Smith

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984: 269. Mendoza González, A.C., 1985: 483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994: 103 ["*Cosmarium*"]. Ortega

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

NOTAS: primavera y otoño, vegetativa.

***Desmidium* C. Agardh ex Ralfs**

*\*Desmidium* *indet.*

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Canales de Lerma.

*\*Desmidium swartzii* C. Agardh ex Ralfs

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4. Banderas Tarabay, A. *et al.*, 1991:9.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol, Lago cráter, Nevado de Toluca. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

NOTAS: 10.6°C.

***Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs**

*\*Euastrum affine*

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccihuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3920m.

*\*Euastrum bidentatum*

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3900, 3920 m.

*\*Euastrum binale* Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:269. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

*\*Euastrum dubium* Nägeli

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:270. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: verano, vegetativa y otoño, reproducción asexual.

*\*Euastrum* indet.

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO San Mateo Atenco y Tultepec Canales de Lerma.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Euastrum insulare* (Wittrock) Roy

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:270. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

NOTAS: verano e invierno, vegetativa y primavera, otoño, reproducción asexual.

*\*Euastrum oblongum*

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Banderas Tarabay, A. *et al.*, 1991:9.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol, Lago cráter, Nevado de Toluca. PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 10-20°C, 3920 m.

*\*Euastrum pulchellum* Brébisson

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:270. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

NOTAS: primavera y otoño, reproducción asexual; verano e invierno, vegetativa.

*\*Euastrum verrucosum*

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

***Hyalotheca* Ehrenberg ex Ralfs**

*\*Hyalotheca dissiliens* (Smith) Brébisson

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:270. Mendoza González, A.C., 1985:483. Margain Hernández, R.M., 1989:33. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:101.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

NOTAS: otoño e invierno, vegetativa.

\**Hyalotheca mucosa* (Dillwyn) Ehrenberg

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

### ***Micrasterias* C. Agardh ex Ralfs**

\**Micrasterias americana*

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Micrasterias decemdentata*

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32 ["*desemdentata*"].

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Micrasterias furcata* C. Agardh ex Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:271. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:141.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Lerma.

\**Micrasterias laticeps* Nordstedt

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

\**Micrasterias radiata* Hassall

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

\**Micrasterias radiosa* Ralfs

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

\**Micrasterias sol* var. *ornata* (Nordstedt) Nordstedt

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:271. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

NOTAS: primavera y otoño, reproducción asexual; verano e invierno, vegetativa.

\**Micrasterias truncata* Corda ex Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:271. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:141.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Lerma.



### ***Pleurotaenium* Nägeli**

#### **\**Pleurotaenium coronatum* (Brébisson) Rabenhorst**

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:272. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

HÁBITAT: euplanctónica.

#### **\**Pleurotaenium ehrenbergii* (Ralfs) Del Ponte**

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:155. Ortega, M.M., 1984:272. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec. Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

#### **\**Pleurotaenium maximum***

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

#### **\**Pleurotaenium nodulosum***

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

#### **\**Pleurotaenium trabecula* (Ehrenberg) Nägeli**

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:155. Ortega, M.M., 1984:272. Mendoza González, A.C., 1985:484. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Margain Hernández, R.M., 1989:32. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104,120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, ticoplanctónica.

### ***Sphaeroszoma* Ralfs**

#### **\**Sphaeroszoma exiguum* Turner**

REFERENCIA: Mendoza González, A.C., 1985:484.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

#### **\**Sphaeroszoma filiforme* Ralfs**

*Onychonema filiforme* (Ralfs) Roy *et* Bisset

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:273. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

\**Sphaerosoma laeve* var. *latum* (W. West et G.S. West) Förster

*Onychonema laeve* var. *latum* W. West et G.S. West

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:273. Mendoza González, A.C., 1985:484. Mendoza González, A.C. et al., 1985:5. Ortega, M.M. et al., 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

\**Sphaerosoma vertebratum* Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:273. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. et al., 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

### ***Spondylosium* Brébisson ex Ralfs**

\**Spondylosium planum* (Wolle) West et West

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:33.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

### ***Staurastrum* Meyen ex Ralfs**

\**Staurastrum arachne* Ralfs

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. et al., 1985:5.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

\**Staurastrum brebissonii* Archer

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Staurastrum brevispinum* Brébisson

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:273,274. Mendoza González, A.C., 1985:484. Margain Hernández, R.M., 1989:32. Ortega, M.M. et al., 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, euplanctónica.

\**Staurastrum bullardii* G.M. Smith

REFERENCIA: Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca.

\**Staurastrum chaetoceras* (Schröder) G.M. Smith

REFERENCIA: Rosas, I. et al., 1993:261.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

\**Staurastrum colliferum* Kusel Fetzmann

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3920 m, LOCALIDADES tipo.

*\*Staurastrum denticulatum* (Nägeli) Archer

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30,31. Ortega, M.M. et al., 1994:104.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

*\*Staurastrum dilatatum* Ehrenberg

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Staurastrum ellipticum* West

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:274. Mendoza González, A.C., 1985:484. Mendoza González, A.C. et al., 1985:5. Ortega, M.M. et al., 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

HÁBITAT: euplanctónica.

*\*Staurastrum furcigerum* Brébisson

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. et al., 1985:5.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

*\*Staurastrum gracile* Ralfs ex Ralfs

REFERENCIA: Osorio Tafall, B. 1941:358. Ortega, M.M., 1984:274. Mendoza González, A.C., 1985:484. Margain Hernández, R.M., 1989:32. Ortega, M.M. et al., 1994:104. López López, E. y Serna Hernández, J.A., 1999:648.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. GUANAJUATO Mpio. San Miguel de Allende: embalse Ignacio Allende. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

*\*Staurastrum indet.*

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951: 570,573. Alvarado Díaz, J., et al., 1984:7. Mendoza González, A.C., 1985:484. Margain Hernández, R.M., 1989:33. Ortega, M.M. et al., 1994:104,141.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Laguna de Lerma, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Cuamio: Lago de Cuitzeo.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, epífita, ticoplanctónica.

*\*Staurastrum johnsonii* West et West

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. et al., 1985:5.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

*\*Staurastrum leptocladum* Nordstedt

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. et al., 1985:5. Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

*\*Staurastrum limneticum* var. *cornutum* G.M. Smith

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. et al., 1985:5.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

*\*Staurastrum longiradiatum* West et West

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:31. Ortega, M.M., 1984:274. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,17. Ortega, M.M. et al., 1994:104.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca. JALISCO Mpio. Chapala: Lago de Chapala. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

*\*Staurastrum natator* W. West

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30,31. Margain Hernández, R.M., 1989:32. Ortega, M.M. et al., 1994:104.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

*\*Staurastrum paradoxum* Meyen ex Ralfs

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:155. Kusel Fetzmann, E., 1972:30,31. Margain Hernández, R.M., 1989:32. Ortega, M.M. et al., 1994:104.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

*\*Staurastrum paradoxum* var. *parvum* (W. West) N. Carter

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:275. Ortega, M.M. et al., 1994:120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec.

*\*Staurastrum pingue* Teilling

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Ortega, M.M. et al., 1994:104.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

*\*Staurastrum planctonicum* Teilling

REFERENCIA: Sládeček, V. y G. Vilaclara, 1993:433.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

*\*Staurastrum polymorphum* Brébisson

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30,31. Ortega, M.M. et al., 1994:104.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

NOTAS: 2700 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

*\*Staurastrum rotula* Nordstedt

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:32.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Staurastrum rotula* var. *cornutum* (G.M Smith) Ortega

*Staurastrum limneticum* var. *cornutum* G.M. Smith

REFERENCIA: Osorio Tafall, B. 1941:358. Ortega, M.M., 1984:275.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén.

*\*Staurastrum sebaldi* Reinsch

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. García Rodríguez, J. y R. Tavera, 1998:90.

LOCALIDADES: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.  
PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3920m, templada.

*\*Staurastrum spongiosum* Brébisson

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3920m.

***Staurodesmus* Teiling**

*\*Staurodesmus convergens* (Ehrenberg) Teilling

*Arthrodesmus convergens*

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4. García Rodríguez, J. y R. Tavera, 1998:89.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

NOTAS: léntica, planctónica, templada.

*\*Staurodesmus cuspidatus*

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:33.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

***Teilingia* Bourrelly**

*\*Teilingia exigua* (W. Turner) Bourrelly

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:275,276. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:102.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

*\*Teilingia granulata*

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:33.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

***Tetmemorus* Ralfs**

*\*Tetmemorus minutus*

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 3900m.

***Xanthidium* Ehrenberg ex Ralfs**

*\*Xanthidium antilopacum* var. *polymazum* Nordstedt

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:276.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Lerma.

*\*Xanthidium antilopaeum*

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

\**Xanthidium antilopaeum* var. *polymazum* Nordstedt

REFERENCIA: Ortega, M.M. et al., 1994:141.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma.

\**Xanthidium cristatum* Brébisson

REFERENCIA: Mendoza González, A.C. et al., 1985:5.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

\**Xanthidium* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma.

### Familia Mesotaeniaceae

#### *Mesotaenium* Nägeli

\**Mesotaenium* indet.

REFERENCIA: Rosas, I. et al., 1993:261.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

#### *Netrium* (Nägeli) Itzigsohn et Rothe

\**Netrium digitus* (Ehrenberg) Itzigsohn et Rothe

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1940:44. Ortega, M.M., 1984:256.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

\**Netrium* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570. Ortega, M.M. et al., 1994:140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Canales de Lerma.

### Familia Peniaceae

#### *Closterium* Nitzsch ex Ralfs

\**Closterium acerosum* (Schrank) Ehrenberg

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:256,257. Margain Hernández, R.M., 1989:31.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec; Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mineral del Monte, Mpio. Mixquiahuala: Río Tula.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.

HÁBITAT: charcos.

\**Closterium aciculare* T. West

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:154. Osorio Tafall, B. 1941:358. Ortega, M.M., 1984:257. Mendoza González, A.C., 1985:482. Mendoza González, A.C. et al., 1985:4. Rosas, I. et al., 1993:260,261. Ortega, M.M. et al., 1994:103,120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco; Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén.

HÁBITAT: euplanctónica.



\**Closterium acutum* Brébisson ex Ralfs

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:154. Ortega, M.M., 1984:257,258. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco.

\**Closterium cornu* Ehrenberg ex Ralfs

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:31.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Closterium costatum* Corda ex Ralfs

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:43. Ortega, M.M., 1984:258.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

\**Closterium cynthia* De Notaris

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Ortega, M.M., 1984:258. Mendoza González, A.C., 1985:482. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, euplanctónica.

NOTAS: 15-20°C, 3920 m.

\**Closterium delpontei* (Klebs) Wolle

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:258. Mendoza González, A.C., 1985:482. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

\**Closterium diana*e Ehrenberg ex Ralfs

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1940:430. Ortega, M.M., 1984:259. Mendoza González, A.C., 1985:482. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103,140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.

HÁBITAT: charcos, canales, euplanctónica.

\**Closterium ehrenbergii* Meneghini ex Ralfs

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:42. Sámano Bishop, A., 1934:153. Sámano Bishop, A. 1940: 43,44. Rioja, E. y T. Herrera, 1951:571. Mendoza González, A.C., 1985:482. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103,120,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.

HÁBITAT: charcos, epífita, euplanctónica, ticoplanctónica.

\**Closterium ehrenbergii* var. *ehrenbergii* Meneghini ex Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma.

*\*Closterium ehrenbergii* var. *malinvernianum* (De Notaris) Rabenhorst

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Ortega, M.M., 1984:259. Ortega, M.M. et al., 1994:120,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco. PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccihuatl.

NOTAS: 3900m.

*\*Closterium gracile* Brébisson ex Ralfs

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:154. Ortega, M.M., 1984:260. Mendoza González, A.C., 1985:482. Ortega, M.M. et al., 1994:103,120.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria, Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco.

HÁBITAT: euplanctónica.

*\*Closterium* indet.

REFERENCIA: Rioja, E. y T. Herrera, 1951:570,573,585.-Arredondo Figueroa, J.L. et al., 1984:29. Mendoza González, A.C., 1985:483. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Rosas, I. et al., 1993:261. Sládeček, V. y G. Vilaclara, 1993:433. Ortega, M.M. et al., 1994:141. Valadez Cruz, F. et al., 1996:256.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Tláhuac: Canales de Mixquic, Canales de Tláhuac. ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro. MORELOS Mpio. Xilacatlacotla: Río Amacuzac. PUEBLA Mpio. Tepeyahualco: Lago de Alchichica.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, euplanctónica, planctónica.

*\*Closterium jenneri* Ralfs

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:152. Ortega, M.M., 1984:260. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Ortega, M.M. et al., 1994:121,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec, Ranario de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Closterium juncidum* Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:260. Mendoza González, A.C., 1985:482. Ortega, M.M. et al., 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

*\*Closterium kuetzingii* Brébisson

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1940:42. Rioja, E. y T. Herrera, 1951:571. Ortega, M.M., 1984:260. Mendoza González, A.C., 1985:482. Mendoza González, A.C. et al., 1985:4. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Ortega, M.M. et al., 1994:103,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.

HÁBITAT: charcos, ticoplanctónica.

\**Closterium laterale* Nordstedt

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3920 m.

\**Closterium leibleinii* Kützing ex Ralfs

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:42. Ortega, M.M., 1984:260,261. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo:Lago de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Mixquiahuala: Laguna de la Media Luna.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

HÁBITAT: ticoplanctónica.

\**Closterium libellula* Focke ex Nordstedt

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:261. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

\**Closterium lineatum* Ehrenberg ex Ralfs

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:154. Ortega, M.M., 1984:261. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:120,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg.Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

\**Closterium lineolatum* Ehrenberg

Referencias: Ortega, M.M., 1984:261.

LOCALIDADES: HIDALGO Real del Monte.

\**Closterium littorale* Gay

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:262. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: euplanctónica.

\**Closterium lunula* Ehrenberg ex Ralfs

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1940:43. Rioja, E. y T. Herrera, 1951:571. Ortega, M.M., 1984:262. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Real del Monte.

\**Closterium malinvernianiforme* Gronbl.

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 3900m.

*\*Closterium malinvernianum* De Notaris

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1940:43.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec; Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

*\*Closterium moniliferum* (Bory) Ehrenberg

REFERENCIA: Sámano Bishop y Sokoloff, 1931:43. Sámano Bishop, A., 1934:153. Ortega, M.M., 1984:262. Mendoza González, A.C., 1985:483. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Lago de Chapultepec; Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Mixquiahuala: Río Tula.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.

HÁBITAT: charcos.

*\*Closterium parvulum* Nägeli

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1934:153. Ortega, M.M., 1984:263. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:120,140.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Estanque recreativo de Chapultepec, Lago de Chapultepec; Deleg. Xochimilco: Canales de Xochimilco, Lago de Xochimilco. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Texcoco: Lago de Texcoco.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Closterium pritchardianum* Archer

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccihuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3920m.

*\*Closterium pronum* Brébisson

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:263. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: epífita, ticoplanctónica.

*\*Closterium ralfsii* Brébisson ex Ralfs

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Ortega, M.M., 1984: 263.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccihuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3920 m.

*\*Closterium ralfsii* var. *hybridum* Rabenhorst

REFERENCIA: Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

*\*Closterium rostratum*

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30.

LOCALIDADES: PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccihuatl.

NOTAS: 15-20°C, 3900-3920m.

*\*Closterium setaceum* Ehrenberg ex Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:263. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:114.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg: Coyoacán Lagunas de estabilización en Ciudad Universitaria.

*\*Closterium strigosum*

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:31.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.

*\*Closterium striolatum*

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Banderas Tarabay, A. *et al.*, 1991:9.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol, Lago cráter, Nevado de Toluca. PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 10-20°C, 3920m.

*\*Closterium striolatum* var. *subtruncatum* (W. West et G.S. West) Krieger

*Closterium subtruncatum*

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1940:42. Rioja, E. y T. Herrera, 1951:571. Ortega, M.M., 1984:263,264. Ortega, M.M. *et al.*, 1994: 103,140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

*\*Closterium subulatum* Brébisson

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1940:42. Rioja, E. y T. Herrera, 1951:571. Ortega, M.M., 1984:264. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103,140.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Canales de Lerma.

LOCALIDAD GENERAL: Valle de México.

*\*Closterium turgidum* Ehrenberg ex Ralfs

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:264. Mendoza González, A.C., 1985:483. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:103.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, ticoplanctónica.

*\*Closterium ulna* Focke

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Banderas Tarabay, A. *et al.*, 1991:9.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol, Lago cráter, Nevado de Toluca. PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

NOTAS: 10-20°C, 3920m.

*\*Closterium venus* Kützing

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:31.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

***Gonatozygon* De Bary**

*\*Gonatozygon pilosum*

REFERENCIA: Margain Hernández, R.M., 1989:31.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos.



***Penium* Brébisson ex Ralfs**

**\**Penium spinospermum***

REFERENCIA: Ramírez Vázquez, M. *et al.*, 2001:49,63.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Magdalena Contreras: Río La Magdalena, cuarto Dinamo.

HÁBITAT: epipélica, perifítica, subaérea.

**Familia Zygnemataceae**

***Mougeotia* C.Agardh, *nom. cons.***

**\**Mougeotia* *indet.***

REFERENCIA: Mendoza González, A.C., 1985:483. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104,141.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Canales de Lerma Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

**\**Mougeotia scalaris* Hassall**

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:249. Mendoza González, A.C., 1985:483. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104. López López, E. y Serna Hernández, J.A., 1999:648.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. GUANAJUATO Mpio. San Miguel de Allende: embalse Ignacio Allende.

**\**Mougeotia viridis* (Kützing) Wittrock**

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:249.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Actopán: La Peña, Mpio. Mixquiahuala: Manantial de la Mora.

***Mougeotiopsis* Palla**

**\**Mougeotiopsis calospora* Palla**

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:250.

LOCALIDADES: HIDALGO Mpio. Zacualtipán: Atopixco.

***Sirogonium* Kützing, *nom. cons.***

**\**Sirogonium* *indet.***

REFERENCIA: Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

**\**Sirogonium pseudofloridianum* (Prescott) Transeau**

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:250.

LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Morelia: Morelia.

**\**Sirogonium sticticum* (J.E. Smith) Kützing**

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1935:171. Ortega, M.M., 1984:250,251. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104,121.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Bosque de Chapultepec, Chapultepec, Ranario del Instituto de Biología. ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

**\**Sirogonium tenuis* (Nordstedt) Transeau**

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:251.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Toluca.

HÁBITAT: suelo.



*Spirogyra* Link, *nom. cons.*

\**Spirogyra communis* (Hassall) Kützing

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1935:170. Ortega, M.M., 1984:251,252. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:121.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Bosque de Chapultepec, charcos vecinos al lago, Lago de Chapultepec, Ranario de Chapultepec.

HÁBITAT: charcos.

\**Spirogyra flavescens* (Hassall) Kützing

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1935:169. Ortega, M.M., 1984:252. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:107. Godínez, J.L. *et al.*, 2001:83.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Bosque de Chapultepec, Charcos del Bosque de Chapultepec, Lago de Chapultepec charcos vecinos al lago. HIDALGO Mpio. Actopán: La Peña. JALISCO.

NOTAS: Nombre común: lama.

\**Spirogyra indet.*

REFERENCIA: Ríoja, E. y T. Herrera, 1951:571,573,575,586. Albores Celorio, M.L., 1969:145,146. Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Ortega, M.M., 1972:93. Mendoza González, A.C., 1985:484. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16. Banderas Tarabay, A. *et al.*, 1991:9. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:141. Valadez Cruz, F. *et al.*, 1996:256.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpios. San Mateo Atenco, Tultepec y Lerma: Laguna de Lerma, Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. HIDALGO Mpio. Molango: Laguna de Atezca. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén. MORELOS Mpio. Xilacatlacotla: Río Amacuzac. MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilán: Laguna de Zempoala. PUEBLA-ESTADO DE MÉXICO Ixtaccíhuatl.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco, Valle de México.

HÁBITAT: Bentónica, charcos.

NOTAS: 2700, 3900 msnm, alcalinidad 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temperatura 17.4-18.5°C.

\**Spirogyra inflata* (Vaucher) Kützing

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1935:167. Ortega, M.M., 1984:252. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:121.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Bosque de Chapultepec, Lago de Chapultepec, Ranario de Chapultepec.

\**Spirogyra pratensis* Transeau

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:253. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: flotante

\**Spirogyra tenuissima* (Hassall) Kützing

REFERENCIA: Sámano Bishop, A., 1935:167. Ortega, M.M., 1984:253. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:121.

LOCALIDADES: DISTRITO FEDERAL Deleg. Miguel Hidalgo: Bosque de Chapultepec, Lago de Chapultepec, Ranario de Chapultepec.

\**Spirogyra weberi* Kützing

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:253,254. Mendoza González, A.C., 1985:484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

HÁBITAT: flotante

***Zygnema* C. Agardh, nom. cons.**

**\**Zygnema* indet.**

REFERENCIA: Kusel Fetzmann, E., 1972:30. Mendoza González, A.C., 1985:484. Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5. Margain Hernández, R.M., 1989:31. Banderas Tarabay, A. *et al.*, 1991:9. Rosas, I. *et al.*, 1993:261. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol, Lago cráter, Nevado de Toluca, Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria. MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro, Lago de Zirahuén.

LOCALIDAD GENERAL: Cuenca del Pánuco.

HÁBITAT: charcos, flotante.

NOTAS: 10.6°C.

**\**Zygnema insigne* (Hassall) Kützing**

REFERENCIA: Ortega, M.M., 1984:254,255. Mendoza González, A.C., 1985:479,484. Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

Clase Charophyceae

Orden Charales

**Familia Characeae**

***Chara* Linnaeus**

**\**Chara braunii***

REFERENCIA: Mendoza González, A.C., 1985:482.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

**\**Chara canescens* Desvaux *et* Loiseleur Deslongchamps**

REFERENCIA: Valadez Cruz, F. *et al.*, 1996:256.

LOCALIDADES: MORELOS Los Manantiales.

HÁBITAT: bentónica.

***Nitella* Agardh**

**\**Nitella flexilis* (Linnaeus) C. Agardh**

REFERENCIA: Mendoza González, A.C., 1985:483.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Tianguistenco: Laguna de Victoria.

**\**Nitella gracilis***

REFERENCIA: Banderas Tarabay, A. *et al.*, 1991:9. Godínez, J.L., 2000:175.

LOCALIDADES: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Temascaltepec: Lago El Sol.

NOTAS: Indicadores de bajas concentraciones de fosfatos, Banderas Tarabay *et al.*, (1991).

**\**Nitella* indet.**

REFERENCIA: Godínez, J.L. *et al.*, 2001:83.

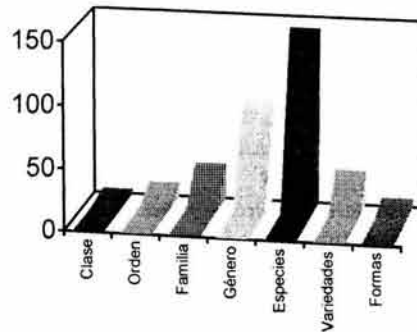
LOCALIDADES: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Pátzcuaro.

HÁBITAT: Béntica.

RIQUEZA TAXONOMICA DE ALGUNAS LOCALIDADES DEL NORTE DEL ESTADO DE MÉXICO, HIDALGO Y D.F.

**Material biológico**

A partir de 194 colectas obtenidas en 10 expediciones ficológicas, se determinaron 197 taxa distribuidos en 4 clases, 11 órdenes, 28 familias 82 géneros, 141 especies 28 variedades 7 formas (gráfica 7).



Gráfica 7. Riqueza taxonómica del Norte del Estado de México.

El siguiente cuadro (5) señala los géneros para cada familia, orden y clase, según el esquema de clasificación seguido. La columna del género indica entre paréntesis el número de especies identificadas, en caso de ser más de una; también en esta celda se ordenaron alfabéticamente los nombres genéricos.

| Clase            | Orden           | Familia              | Género (# de especies)   |   |
|------------------|-----------------|----------------------|--|---|
| Euclorophyceae   | Chlorococcales  | Oocystaceae          | <i>Ankistrodesmus</i> (4), <i>Chlorella</i> (2), <i>Chodatella</i> (2), <i>Chlorobion</i> , <i>Echinospaerella</i> , <i>Franceia</i> , <i>Kirchneriella</i> (2), <i>Lagerheimia</i> (4), <i>Monoraphidium</i> (3), <i>Nephrocytium</i> (2), <i>Oocystis</i> (6), <i>Quadrigula</i> , <i>Willea</i> . |   |
|                  |                 | Selenastraceae       | <i>Selenastrum</i>   |   |
|                  |                 | Scenedesmaceae       | <i>Coelastrum</i> (4), <i>Crucigenia</i> , <i>Scenedesmus</i> (56), <i>Tetrastrum</i> .  |   |
|                  |                 | Dictyosphaeriaceae   | <i>Botryosphaerella</i> , <i>Dictyosphaerium</i> (2), <i>Dimorphococcus</i> .  |   |
|                  |                 | Chlorococcaceae      | <i>Chlorococcum</i> , <i>Closteriopsis</i> , <i>Coronastrum</i> , <i>Characium</i> (2), <i>Planktophsphaeria</i> , <i>Schroederia</i> , <i>Tetraedron</i> (8), <i>Westella</i> .   |   |
|                  |                 | Palmellaceae         | <i>Follicularia</i> , <i>Palmella</i> , <i>Sphaerocystis</i> .   |   |
|                  |                 | Micractinaceae       | <i>Golenkinia</i> (2), <i>Micractinium</i> (2).  |   |
|                  |                 | Hydrodictyceae       | <i>Hydrodictyon</i> , <i>Pediastrum</i> (5), <i>Sorastrum</i> .  |   |
|                  |                 | Tetrasporales        | Tetrasporaceae   | <i>Apiocystis</i> .   |
|                  |                 |                      | Gloeocystaceae   | <i>Gloeocystis</i> (3).   |
|                  | Volvocales      | Chlamydomonadaceae   | <i>Carteria</i> (2), <i>Chlamydomonas</i> (2), <i>Chlorogonium</i> (2), <i>Haematococcus</i> , <i>Tetralepharis</i>  |   |
|                  |                 | Volvocaceae          | <i>Eudorina</i> , <i>Pandorina</i> , <i>Paragonium</i> .   |   |
|                  |                 | Pedinomonadaceae     | <i>Monomastix</i>  |   |
| Ulothricophyceae | Ulothricales    | Ulothricaceae        | <i>Geminella</i> (3), <i>Radiophilum</i> , <i>Ulothrix</i> .   |   |
|                  |                 | Microsporaceae       | <i>Microspora</i> .  |   |
|                  | Prasiolales     | Prasiolaceae         | <i>Prasiola</i>  |   |
|                  | Chaetophorales  | Protococcaceae       | <i>Protococcus</i>   |   |
|                  |                 | Chaetophoraceae      | <i>Stigeoclonium</i> (2).  |   |
|                  |                 | Aphanochaetaceae     | <i>Aphanochaete</i> , <i>Thamniochaete</i> .   |   |
|                  |                 | Chaetosphaeridiaceae | <i>Chaetosphaeridium</i> .   |   |
|                  |                 | Coleochaetaceae      | <i>Coleochaete</i>   |   |
|                  | Oedogoniales    | Oedogoniaceae        | <i>Bulbochaete</i> , <i>Oedogonium</i> .   |   |
|                  | Cladophorales   | Cladophoraceae       | <i>Cladophora</i> .  |   |
| Zygophyceae      | Klebsormidiales | Klebsormidiaceae     | <i>Klebsormidium</i> , <i>Stichococcus</i> .   |   |
|                  | Zygnematales    | Zygnemataceae        | <i>Mougeotia</i> , <i>Sirogonium</i> , <i>Spirogyra</i> , <i>Zygnema</i> .   |   |
|                  |                 | Desmidiaceae         |  | <i>Cosmarium</i> (8), <i>Cosmocladium</i> , <i>Desmidium</i> , <i>Euastrum</i> , <i>Hyalotheca</i> , <i>Micrasterias</i> (2), <i>Pleurotaenium</i> (2), <i>Sphaerozosma</i> , <i>Spondilosium</i> , <i>Staurastrum</i> (6), <i>Staurodesmus</i> . |
|                  |                 |                      |  | <i>Cosmarium</i> (8), <i>Cosmocladium</i> , <i>Desmidium</i> , <i>Euastrum</i> , <i>Hyalotheca</i> , <i>Micrasterias</i> (2), <i>Pleurotaenium</i> (2), <i>Sphaerozosma</i> , <i>Spondilosium</i> , <i>Staurastrum</i> (6), <i>Staurodesmus</i> . |
|                  |                 | Peniaceae            | <i>Closterium</i> (4), <i>Penium</i> .   |   |
| Charophyceae     | Charales        | Characeae            | <i>Chara</i> .   |   |

Cuadro 5. Biodiversidad encontrada en las exploraciones ficológicas.

Para el género *Scenedesmus* particularmente se realizó MEB, ya que para su determinación se requiere la observación de estructuras que en microscopia óptica no se aprecian claramente; con esta herramienta se distinguieron 56 *taxa*. En el caso de las Zygnematales se requieren los reproductores para su determinación y los ejemplares en general se encontraron en estado vegetativo. En otros casos como en algunos flagelados la estructura flagelar es indispensable para su determinación, y una vez fijadas es difícil su observación. A continuación se presenta el listado ficoflorístico obtenido en las exploraciones ficológicas.

#### CLASE EUCLOROPHYCEAE

##### ORDEN CHLOROCOCCALES

###### FAM. OOCYSTACEAE

*Ankistrodesmus acerosus*,  
*A. falcatus*,  
*A. fusiformis*,  
*A. tortus*,  
*Chlorella saccharophila*,  
*C. vulgaris*  
*Chodatella subsalsa*,  
*C. polypirenoideum*,  
*Chlorobion* indet,  
*Echinosphaerella limnetica*  
*Franceia ovalis*,  
*Kirchneriella contorta*,  
*K. lunaris*,  
*Lagerheimia genevensis*  
var. *spinosa*,  
*L. genevensis*,  
*L. quadriseta*,  
*L. subsalsa*,  
*Monoraphidium arcuatum*,  
*M. contortum*,  
*M. griffithi*,  
*Nephrocytium*  
*agardhianum*,  
*N. limneticum*,  
*Oocystis crassa*,  
*O. hunanensis*,  
*O. naegelii*,  
*O. parva*,  
*O. pusilla*,  
*O. solitaria*,  
*Quadrigula lacustris*,  
*Willea irregularis*

###### FAM. SELENASTRACEAE

*Selenastrum gracile*,

###### FAM. SCENEDESMACEAE

*Coelastrum cambricum*,  
*C. microporum*,  
*C. proboscideum*,  
*C. reticulatum*,  
*Crucigenia tetrapedia*,

*Scenedesmus abundans*  
var. *longicauda*,  
*S. abundans*,  
*S. aculeato-granulatus*,  
*S. acuminatus f. costulatus*,  
*S. acutiformis*,  
*S. acutus f. symmetricus*,  
*S. acutus var.*  
*antenniformis*,  
*S. alpinus*,  
*S. apiculatus var. indicus*,  
*S. arcuatus var.*  
*platydiscus*,  
*S. armatus var. spinosus*,  
*S. armatus f. granulatus*,  
*S. armatus var.*  
*boglariensis*,  
*S. armatus var. ecomis*,  
*S. armatus var. major*,  
*S. armatus var. suecicus*,  
*S. balatonicus f.*  
*planctónica*,  
*S. basilensis*,  
*S. bicaudatus*,  
*S. bijuga f. tenuissimus*,  
*S. bijuga var. irregularis*,  
*S. bijuga var. alternans*,  
*S. bijuga*,  
*S. bijugatus var. minor*,  
*S. blatnensis*,  
*S. brevispina var.*  
*bicaudatus*,  
*S. carinatus f. deflexus*,  
*S. cateniformans*,  
*S. danubialis*,  
*S. denticulatus*,  
*S. diagonalis*,  
*S. dimorphus*  
*S. dimorphus var.*  
*longispina*  
*S. falcatus var. polonicus*,  
*S. falcatus*,  
*S. granulatus*,  
*S. hystrix*,  
*S. intermedius*,

*S. longus*,  
*S. obliquus var. dimorphus*,  
*S. obliquus*,  
*S. opoliensis f. deflexus*,  
*S. opoliensis var.*  
*aculeatus*,  
*S. opoliensis var.*  
*brevicaudatus*,  
*S. opoliensis var.*  
*quadricauda*,  
*S. opoliensis*,  
*S. ovalternus*,  
*S. quadricauda var.*  
*acutiformis*,  
*S. quadricauda var.*  
*asymmetricus*,  
*S. quadricauda var.*  
*brevispina*,  
*S. quadricauda var.*  
*eualternans*,  
*S. quadricauda var.*  
*inermis*,  
*S. quadricauda var.*  
*longispina*,  
*S. quadricauda*,  
*S. serratus*,  
*S. subspicatus*,  
*Tetrastrum* indet

###### FAM.

##### DICTYOSPHAERIACEAE

*Botryosphaerella sudetica*,  
*Dictyosphaerium*  
*ehrenbergianum*,  
*D. pulchellum*,  
*Dimorphococcus lunatus*,

###### FAM.

##### CHLOROCOCCACEAE

*Chlorococcum* indet,  
*Closteriopsis* indet,  
*C. longissima*,  
*Coronastrum* indet,  
*Characium ambiguum*,  
*C. pringsheimii*,

*Planktosphaeria gelatinosa*,  
*Schroederia setigera*  
*Tetraedron caudatum*,  
*T. heteracanthum*,  
*T. limneticum*,  
*T. lunula*,  
*T. mimimum*,  
*T. regulare*,  
*T. triangulare*,  
*T. verrucosum*,  
*Westella botryoides*,

FAM. PALMELLACEAE

*Follicularia* indet.  
*Palmella mucuosa*,  
*Sphaerocystis schroeteri*,

FAM. MICRACTINIACEAE

*Golenkinia paucispina*,  
*G. radiata*,  
*Micractinium pusillum*,  
*M. pusillum* var. *elegans*,

FAM.

HYDRODICTYACEAE

*Hydrodictyon reticulatum*  
*Pediastrum boryanum*,  
*P. duplex* var. *clathratus*,  
*P. duplex*, *P. simplex* var.  
*duodenarium*,  
*P. simplex*,  
*Sorastrum* indet,

ORDEN

TETRASPORALES

FAM. TETRASPORACEAE

*Apiocystis brauniana*,

FAM. GLOEOCYSTACEAE

*Gloeocystis ampla*,  
*G. gigas*  
*G. vesiculosa*

ORDEN VOLVOCALES

FAM.

CHLAMYDOMONADACEAE

E

*Carteria klebsii*  
*C. multifilis*,  
*Chlamydomonas globosa*  
*C. lunatum*,  
*Chlorogonium elegans*  
*C. minimum*,  
*Haematococcus pluvialis*,  
*Tetrahlepharis* indet,

FAM. VOLVOCACEAE

*Eudorina elegans*,  
*Pandorina morum*,

*Paragonium* indet,

FAM.

PEDINOMONADACEAE

*Monomastix* indet,

CLASE

ULOTHRICOPHYCEAE

ORDEN ULOTHRICALES

FAM. ULOTHRICACEAE

*Geminella minor*,  
*G. mutabilis*,  
*G. ordinata*,  
*Radiofilum irregulare*,  
*Ulothrix* indet,

FAM. MICROSPORACEAE

*Microspora* indet,

ORDEN PRASIOALES

FAM. PRASIOACEAE

*Prasiola mexicana*,

ORDEN

CHAETOPHORALES

FAM.

PROTOCOCCACEAE

*Protococcus* indet,

FAM.

CHAETOPHORACEAE

*Stigeoclonium nanum*,  
*S. subsecundum*,

FAM.

APHANOCHAETACEAE

*Aphanochaete repens*,  
*Thamniochaete huberi*,

FAM.

CHAETOSPHAERIDIACEAE

*Chaetosphaeridium* indet,

FAM.

COLEOCHAETACEAE

*Coleochaete divergens*,

ORDEN OEDOGONIALES

FAM. OEDOGONIACEAE

*Bulbochaete* indet,  
*Oedogonium* indet,

ORDEN

CLADOPHORALES

FAM. CLADOPHORACEAE

*Cladophora oligoclona*,

CLASE ZYGOPHYCEAE

ORDEN

KLEBSORMIDIALES

FAM.

KLEBSORMIDIACEAE

*Klebsormidium* indet,  
*Stichococcus* indet,

ORDEN ZYGNEMATALES

FAM. ZYGNEMATAACEAE

*Mougeotia scalaris*,  
*Sirogonium* indet,  
*Spirogyra* indet.  
*Zygnema leiosperrum*,

FAM. DESMIDIACEAE

*Cosmarium botrytys*,  
*C. formosulum*,  
*C. moniliforme*,  
*C. nitidulum*,  
*C. pericymatium*,  
*C. protactum*,  
*C. punctulatum*,  
*C. reniforme*,  
*Cosmocladium* indet,  
*Desmidium swartzii*,  
*Euastrum verrucosum*,  
*Hyalotheca dissiliens*,  
*Micrasterias americana*,  
*M. radiata*,  
*Pleurotaenium trabecula*,  
*P. truncata*,  
*Sphaerozosma* indet,  
*Spondilosium planum*,  
*Staurastrum alternans*,  
*S. cuspidatum*,  
*S. elegans*,  
*S. gracile*,  
*S. hexacerum*,  
*S. polymorphum*,  
*Staurodesmus* indet,

FAM. PENIACEAE

*Closterium dianae*,  
*C. lunula*,  
*C. moniliforme*,  
*C. venus*,  
*Penium* indet,

CLASE CHAROPHYCEAE

ORDEN CHARALES

FAM. CHARACEAE

*Chara brauni*

IZT.





## **Variables hidrológicas**

Los ambientes se dividieron en naturales (Cuadro 6) y artificiales (Cuadro 7).

Dentro de los ambientes naturales se encontró que los cuatro ríos registraron temperaturas del agua de 10 a 27°C, junto con valores de alcalinidad de 48 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y dureza total de 68 a 74 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>, pH de 6.4 a 7.2. Además, se registran hábitats altamente oxigenados, con valores de 5.8 a 10.8 mg<sup>-1</sup>, donde la saturación de oxígeno correspondiente es de 82 a 135%.

Los dos arroyos presentaron temperaturas de 16 a 18°C y pH de 7.8 a 8.1.

En los diez charcos se registraron temperaturas del agua de 16 a 25°C, con excepción de 7°C del 27/10/2001 fecha que corresponde a la estación de secas; los intervalos de alcalinidad van de 29 a 55 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y dureza total de 52 a 204 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y pH de 5.8 a 9.5 de ácidas a básicas. Alta oxigenación de 4 a 12 mg<sup>-1</sup>, con saturación de O<sub>2</sub> del 56 a 185%.

En los ambientes artificiales encontramos: en los tres embalses la temperatura varía de 17 a 25°C, con excepción de 13°C registrados el 27/10/2001; los valores de alcalinidad de 37 a 51 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y dureza de 60 a 146 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>, pH de 6.9 a 9.0. Alta oxigenación, con valores de 6 a 9, a excepción de las 3.1 mg<sup>-1</sup> registradas el 10/01/2001. La saturación de O<sub>2</sub> es de 80 a 145%.

Los dos lagos artificiales presentan temperaturas templadas de 10 a 16°C, alcalinidad de 39 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y dureza de 82 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y con pH neutro de 6.8 a 7.5. Poco oxigenadas con 3 mg<sup>-1</sup>, correspondiente a una saturación de O<sub>2</sub> de 37 a 42%.

El canal presentó temperaturas de 14 a 20°C, alcalinidades de 15 a 61 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y dureza total de 58 a 218 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>, pH con fuertes variaciones de 5.7 a 9.5. Con oxigenación de media a alta de 4.5 a 9.6 mg<sup>-1</sup>, donde la saturación de O<sub>2</sub> de 53 a 130%.

## **Atlas genérico**

A partir de la información de la base de datos, se reconocieron 139 géneros de algas verdes para la Faja Volcánica Transmexicana. Se tiene proyectada la creación del atlas



PARAMETROS FISIQUÍMICOS DE ALGUNOS AMBIENTES NATURALES ESTUDIADOS

| Ambiente                                   | Fecha de colecta | Coordenadas y/o Altitud             | Temp. Amb. (°C) | Temp. Agua (°C) | Profundidad (cm) | Transparencia (cm) | Oxígeno dis. (mg/l) | % de Sat. de OD | Alcalinidad (mgCaCO <sub>3</sub> ) | Dureza (mg CaCO <sub>3</sub> ) | pH  | Observaciones  |
|--|------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------------|-----|--|
| <b>Ríos</b>                                |                  |                                     |                 |                 |                  |                    |                     |                 |                                    |                                |     |  |
| San Rafael                                 | 18/08/2001       | 19°46'01"<br>99°29'21"              | 25              | 27              | 45               | 45                 |                     |                 |                                    |                                |     | <i>Prasiola</i>  |
| Las Lajas                                  | 06/04/2002       | 19°45'42"<br>99°29'26"              | 23              | 17              | 80               | 80                 | 5.8                 | 82              | 48                                 | 74                             | 6.4 | <i>Prasiola y Cladophora</i>   |
|  | 28/10/2001       | 19°45'42"<br>99°29'26"              | 9               | 10              | 80               | 80                 | 5.8                 | 82              | 48                                 | 74                             | 7.2 | <i>Prasiola y Cladophora</i>   |
| San Juan Michimaloya                       | 10/02/2002       | 20°06'20"<br>99°25'17"              |                 |                 |                  |                    |                     |                 |                                    |                                |     | <i>Hydrodictyon y Chara</i>  |
| Las Cascadas                               | 28/10/2001       | 19°45'11"<br>99°29'26"              | 9               | 13              | 80               | 80                 | 10.8                | 135             | 48                                 | 68                             |     | <i>Prasiola</i>  |
| <b>Arroyos</b>                             |                  |                                     |                 |                 |                  |                    |                     |                 |                                    |                                |     |  |
| al lado de la estación eléctrica           | 07/04/2002       | 19°53'57"<br>99°29'04"              | 18              | 16              |                  |                    |                     |                 |                                    |                                | 7.8 |  |
| km 67 Chapa de Mota                        | 07/04/2002       | 19°49'29"<br>99°32'06"              | 23              | 18              |                  |                    |                     |                 |                                    |                                | 8.1 |  |
| <b>Charco</b>                              |                  |                                     |                 |                 |                  |                    |                     |                 |                                    |                                |     |  |
| Permanente La Presita                      | 07/04/2002       | 19°54'12"<br>99°34'02"<br>2578m snm |                 |                 |                  |                    |                     |                 |                                    |                                |     |  |
|  | 10/01/2001       | 19°54'11"<br>99°34'02"              | 20              | 18              | 29               | 29                 |                     |                 |                                    | 80                             | 9.0 |  |
|  | 01/02/2001       | 19°55'53"<br>99°33'59"              | 23              | 16              | 43               | 20                 | 4.7                 | 66              |                                    | 68                             | 9.0 |  |
|  | 25/04/2001       | 19°55'53"<br>99°33'59"              | 18              | 21              | 68               | 37                 | 6.4                 | 90              | 55                                 | 150                            | 7.6 |  |
|  | 23/06/2001       | 19°54'15"<br>99°34'02"              | 24              | 18              | 40               | 30                 | 4.1                 | 56              | 41                                 | 204                            | 6.3 |  |
|  | 18/08/2001       | 19°54'15"<br>99°34'02"              | 26              | 25              | 44               | 44                 | 7.0                 | 100             | 41                                 | 52                             | 8.7 |  |
|  | 27/10/2001       | 19°54'15"<br>99°34'02"              | 11              | 7               | 40               | 32                 | 4.4                 | 60              | 29                                 | 100                            | 8.5 |  |
| taller al borde de la carretera            | 06/04/2002       | 19°41'47"<br>99°26'03"              |                 |                 |                  |                    |                     |                 |                                    |                                |     |  |
| al lado de la estación eléctrica           | 07/04/2002       | 19°57'53"<br>99°29'04"              | 18              | 16              |                  |                    |                     |                 |                                    |                                | 6.8 |  |
| frente al taller eléctrico cerca de Cbtis  | 07/04/2002       | 19°56'40"<br>99°33'27"              |                 |                 |                  |                    |                     |                 |                                    |                                |     |  |
| Profundo                                   | 07/04/2002       | 19°54'12"<br>99°33'04"              |                 |                 |                  |                    |                     |                 |                                    |                                |     |  |
| del km 68 (Danxho-Chapa de Mota)           | 07/04/2002       | 19°51'12"<br>99°32'15"              | 27              | 24              |                  |                    |                     |                 |                                    |                                | 9.5 |  |
| A (agua-viento cerca del canal Sta. Elena) | 24/06/2001       | 19°53'40"<br>99°33'42"              | 18              | 17              | 17               |                    | 12.2                | 180             |                                    |                                | 5.8 | Del lado derecho de la carretera en dirección a Jilotepec                        |
| B (Jagüey)                                 | 24/06/2001       | 19°52'41"<br>99°33'08"              | 17              | 22              | 20               |                    | 10.1                | 170             |                                    |                                | 7.3 | Entre la Presa Danxhó y el Canal Santa Elena                                     |
| C (Jagüey km 53 Toluca-Chapa de Mota)      | 24/06/2001       | 19°56'58"<br>99°33'04"              | 18              | 24              | 29               | 29                 | 10.3                | 170             |                                    |                                | 7.3 | Rumbo a Jilotepec, a la altura de la gasolinera y "Y", a la izquierda.           |
| D (al lado de la Planta eléctrica)         | 24/06/2001       | 19°57'54"<br>99°29'03"              | 25              | 22              | 83               | 28                 | 9.8                 | 185             |                                    |                                | 7.9 | Hacia México de Jilotepec, a un lado de una planta eléctrica, cuerpo permanente. |

Cuadro 6. Parámetros fisicoquímicos de ambientes naturales estudiados en la Faja Volcánica Transmexicana

PARAMETROS FISICOQUIMICOS DE ALGUNOS AMBIENTES ARTIFICIALES ESTUDIADOS

| Ambiente                  | Fecha de colecta | Coordenadas y/o Altitud             | Temp. Amb. (°C) | Temp. Agua (°C) | Profundidad (cm) | Transparencia (cm) | Oxígeno disuelto (mg/l) | % de Sat. de OD | Alcalinidad (mgCaCO <sub>3</sub> ) | Dureza (mg CaCO <sub>3</sub> ) | pH  | Observaciones                       |
|---------------------------|------------------|-------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------------|-----|-------------------------------------|
| <b>Embalses</b>           |                  |                                     |                 |                 |                  |                    |                         |                 |                                    |                                |     |                                     |
| Benito Juárez             | 06/04/2002       | 19°41'12"<br>99°25'39"<br>2287m snm | 25              | 22              |                  |                    |                         |                 |                                    |                                | 7.3 |                                     |
| Danxhó                    | 10/01/2001       | 19°54'11"<br>99°34'02"              | 20              | 18              | 29               | 29                 | 3.1                     | 46              |                                    | 70                             | 9.0 |                                     |
|                           | 01/02/2001       | 19°51'42"<br>99°33'28"              | 23              | 22              | 33               | 20                 | 9.2                     | 145             |                                    | 60                             | 8.3 |                                     |
|                           | 25/04/2001       | 19°51'42"<br>99°33'28"              | 15              | 17              | 63               | 31                 | 6                       | 86              | 51                                 | 146                            | 7.5 |                                     |
|                           | 23/06/2001       | 19°52'42"<br>99°33'30"<br>2556m snm | 20              | 22              | 39               | 21                 | 7                       | 110             | 39                                 | 98                             | 7.0 |                                     |
|                           | 18/08/2001       | 19°52'42"<br>99°33'30"              | 26              | 25              | 50               | 22                 | 6.8                     | 110             | 37                                 | 64                             | 8.9 |                                     |
|                           | 27/10/2001       | 19°52'42"<br>99°33'30"              | 10              | 13              | 35               | 30                 | 6.1                     | 81              | 43                                 | 132                            | 6.9 |                                     |
| Colonia del Vindhó        | 10/02/2002       | 20°06'17"<br>99°26'00"              |                 |                 |                  |                    |                         |                 |                                    |                                |     |                                     |
| <b>Lagos artificiales</b> |                  |                                     |                 |                 |                  |                    |                         |                 |                                    |                                |     |                                     |
| Parque Mijiaza            | 06/04/2002       | 19°45'42"<br>99°29'21"<br>2452m snm | 19              | 16              | 110              | 110                | 3.1                     | 42              | 39                                 | 82                             | 6.8 |                                     |
|                           | 28/10/2001       | 19°45'42"<br>99°29'21"<br>2452m snm | 9               | 10              | 110              | 110                | 3.1                     | 37              | 39                                 | 82                             | 7.5 |                                     |
| Parque Tezozomoc          | 07/06/2002       | 19°30'00"<br>99°12'36"              |                 |                 |                  |                    |                         |                 |                                    |                                |     | <i>Chlorogonium y Haematococcus</i> |
| <b>Canales</b>            |                  |                                     |                 |                 |                  |                    |                         |                 |                                    |                                |     |                                     |
| Santa Elena               | 10/01/2001       | 19°53'20"<br>99°33'40"<br>2540m snm | 20              | 17              | 21               | 21                 | 5.6                     | 79              |                                    | 60                             | 9.0 |                                     |
|                           | 01/02/2001       | 19°53'24"<br>99°33'37"              | 22              | 14              | 25               | 25                 | 9.6                     | 130             |                                    | 68                             | 9.5 |                                     |
|                           | 25/04/2001       | 19°53'24"<br>99°33'37"              | 18              | 15              | 71               | 32                 | 5.8                     | 80              | 61                                 | 146                            | 7.5 |                                     |
|                           | 23/06/2001       | 19°53'24"<br>99°33'38"<br>2560m snm | 20              | 19              | 55               | 16                 | 5.6                     | 85              | 15                                 | 218                            | 5.7 |                                     |
|                           | 18/08/2001       | 19°53'24"<br>99°33'38"              | 18              | 20              | 28               | 18                 | 3.2                     | 49              | 23                                 | 58                             | 8.2 |                                     |
|                           | 27/10/2001       | 19°53'24"<br>99°33'38"              | 16              | 8               | 50               | 30                 | 4.5                     | 53              | 34                                 | 178                            |     |                                     |

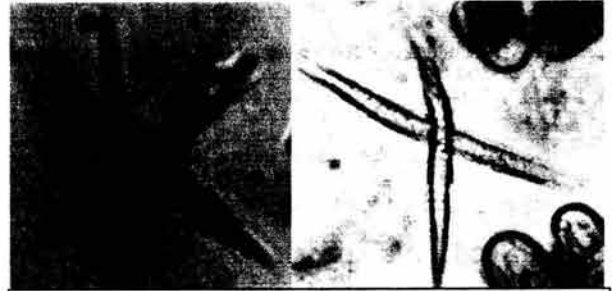
Cuadro 7. Parámetros fisicoquímicos de Ambientes artificiales estudiados en la Faja Volcánica Transmexicana.

genérico con fichas ilustradas del total de los géneros reconocidos, el cuál hatenido un alto grado de dificultad, puesto que encontramos varios problemas para fotografiar ciertos géneros. Tal es el caso de los flagelados, que para fotografiarlas en vivo se requieren altas velocidades de obturación, que permitirían tomar al organismo sin que la fotografía se vea afectada por el movimiento, y si se intentan fotografiar fijadas, la observación de los flagelos se vuelve sumamente difícil; otro método que se intentó para cubrir dicha meta fue la inclusión en gelatina de los organismos, cuyo resultado no fue satisfactorio. *Con todo lo anterior se tienen fotografiados 56 géneros, para poder conformar el atlas, el cuál para facilitar su uso principalmente para los estudiantes presenta por orden alfabético los géneros que lo conforman. Resta armar las fichas ilustradas de 83 géneros de los 139, por lo que se ha avanzado un 40% respecto a esta meta.*

## ATLAS GENÉRICO DE LAS CHLOROPHYTA DE LA FAJA VOLCÁNICA TRANSMEXICANA

### ***Ankistrodesmus*** Corda

Unicelular, fusiformes muy alargadas, en algunos casos rectos o ligeramente recurvadas, lo mismo que sigmoides. Células solitarias o agrupadas en manojos. Ciertas especies tienen una envoltura gelatinosa mientras que otras están desprovistas de tal. En algunas se observa una tendencia a la fijación de las células por un punto y la formación de arbusculos. Plasto parietal con un pirenoide, raramente muchos. Multiplicación por producción de dos, cuatro u ocho autosporas de la misma forma que la célula madre y contenido dentro de la envoltura materna.



a) *Ankistrodesmus falcatus* 40x vel. 5.47s filtro azul, b) *Ankistrodesmus* 40x vel. 2.75s sin filtro

### ***Apiocystis*** Nägeli ex Kützing

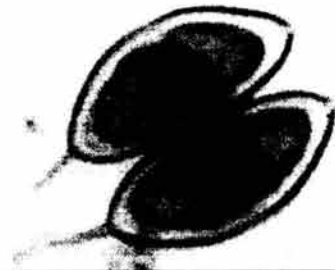
Colonias de tamaño microscópico, en la periferia de la gelatina amorfa se ubican células esféricas que se agrupan generalmente de dos a cuatro. Las colonias son piriformes o globosas con bases atenuadas y pedunculadas que las fijan al sustrato. Las células presentan la misma estructura que *Tetraspora*, plasto en urna, pirenoide basal, vesículas contráctiles y dos pseudoflagelos de gran tamaño saliendo de la gelatina cenobial. Zoosporulación, células con dos flagelos e isogamia han sido observados.



*Apiocystis brauniana* 40x vel. 6.25s filtro azul

### ***Arthrodesmus*** Ehrenberg

Unicelular con un sinus muy marcado; en vista apical son elípticas (biradiadas) y cada hemicélula porta al menos dos espinas. La pared es lisa. El género comprende una veintena de especies que se diferencian por: la forma de la célula, el número y disposición de espinas, ornamentación de la pared, tamaño de la célula y forma del istmo.



*Arthrodesmus* vista frontal 100x vel. 2.56s filtro azul

### ***Botryosphaerella*** P.C. Silva

Colonias constituidas por paquetes de células globosas anastomosadas unidas por proyecciones gelatinosas. Envuelta por una vaina continua homogénea y delgada. Células globosas con una membrana fina, un plasto en copa con lóbulos digitados, un núcleo y almidón en reserva. Reproducción por dos o cuatro autosporas y las células hijas permanecen unidas por su base que se prolonga en un tracto gelatinoso, más o menos dicotómicamente ramificado. Hábitat: planctónica



*Botryosphaerella sudetica* 100x vel. 2.04s filtro

### ***Bulbochaete* C. Agardh**

Filamentos uniseriados, ramificados con pelos sobre una base bulbosa por la que esta fijado. Multiplicación del mismo tipo que las *Oedogonium*, especies dioicas macrandricas poco numerosas. Características para especie son: célula de soporte bajo el oogonio y suele dividirse en dos por una división transversal: el lugar de dicha división tiene una importancia sistemática.

### ***Cladophora* Kützing, nom. cons.**

Filamentos ramificados y uniseriados, entremezclados, béticos, o flotantes. Célula basal modificada como zona de fijación que puede complicarse para formar, junto con otras células, rizoides. Células cilíndricas, alargadas, con pared celular gruesa, lamelada y con numerosos núcleos. Cloroplasto reticulado con varios pirenoides. Especies de agua dulce especialmente variables en morfología, por lo que su identificación es complicada.

### ***Closteriopsis* Lemmermann**

Unicelular, fusiforme muy alargada, puntiaguda en sus extremos, desprovista de una vaina gelatinosa; plasto parietal con varios pirenoides. Células rectas en algunas ocasiones un poco arqueadas, recordando a un *Closterium*; pero su reproducción se realiza por autosporas (de cuatro a ocho por célula).

### ***Closterium* Nitzsch ex Ralfs**

Unicelular, células generalmente arqueadas en forma de luna con extremos puntiagudos redondeados. Especies derechas, fusiformes, otras rectas dentro de su parte media y terminan con extremos recurvados. Pared hialina, incolora o amarillo café, presenta al menos una sutura media a veces lisa, o estriada longitudinalmente. En ocasiones la pared muestra un engrosamiento interno en el ápice, acompañado de gruesos poros. En todos los casos en ambos lados de la célula, se observa una vacuola con gránulos (móviles) de sulfato de calcio; insolubles en ácidos y constituyen un excelente carácter genérico. Dos tipos de plastos: uno macizo central estrellado en vista óptica (crestas longitudinales en vista frontal) con serie axial de pirenoides; o con muchas series periféricas de pirenoides; o parietal en cilindro y con numerosos pirenoides dispuestos sin orden. Cigotos observados



*Bulbochaete* 20x vel. 0.64s filtro azul, tinción con lugol.



*Cladophora fascicularis* ejemplar de herbario # 4. Herbario IZTA.



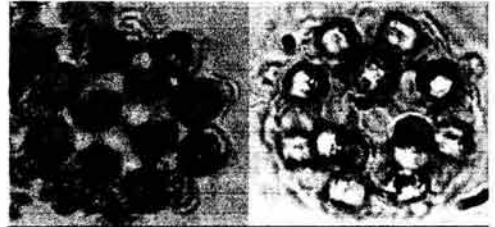
*Closteriopsis longissima* 10x vel. 0.16s filtro azul PH4



a) *Closterium* 10x vel. 0.38s filtro azul, b) gránulos de *Closterium* 20x vel. 2.13s sin

### ***Coelastrum* Nägeli ex Kützing**

Cenobio de cuatro, ocho, 16, 32, etc., células de formas diversas: esféricas ovoides o tetraédricas, y la mayoría de las veces están ornamentadas con verrugas o espinas. La mayoría tienen cierto número de apéndices más o menos largos (carácter específico) reuniendo las células entre ellas. Plasto en forma de copa con un pirenoide. La multiplicación se hace por autosporulación y cada célula da origen a un pequeño cenobio hijo.



a) *Coelastrum reticulatum* 100x vel. 5.24s filtro azul,  
c) *Coelastrum proboscideum* 40x vel. 3.34s filtro azul.

### ***Coleochaete* Brébisson**

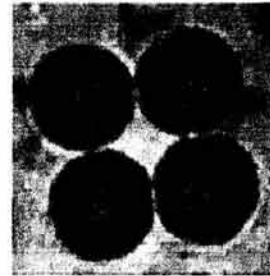
Talo en forma de disco aplanados, con filamentos coalescentes al centro y libres hacia la periferia de estructuras variadas, con una sola capa de células formando un pseudoparenquima por la unión completa de los filamentos radiales, reproducción asexual por zoosporas biflageladas, oogamia de un tipo muy particular. Según las especies los talos son dioicos o monoicos. Hábitat: Alga epífita o endófito.



*Coleochaete divergens* 100x vel. 6.79s filtro azul, tinción con verde brillante

### ***Coronastrum* Thompson**

Cenobio de células piriformes, globosas, elipsoidales o en forma de cuernos, con un plasto parietal con un pirenoide. Agrupadas por cuatro, en un cenobio cuadrado, plano, las células se unen por medio de un corto fragmento de la membrana materna. Los ejes longitudinales de las células son paralelos y los apéndices están dispuestos enseguida de dichos ejes, en un polo de la célula.

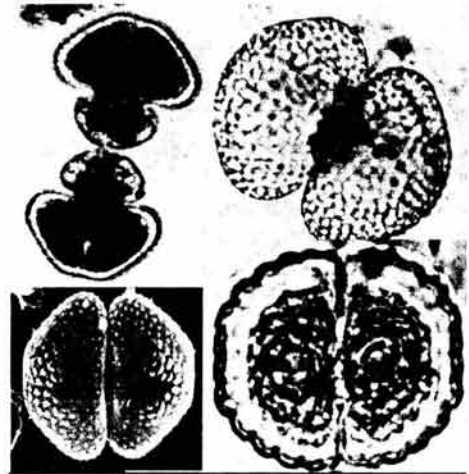


*Coronastrum*  
entre la segunda y cuarta célula se observa el fragmento corto de la membrana materna



### ***Cosmarium* Corda ex Ralfs**

Unicelular (muy rara vez en cadenas cortas), de células con una constricción media marcada; hemicélula sin lóbulos. La vista apical es totalmente elíptica, a veces circular o más raramente reniforme, y a veces con una protuberancia saliente. La pared es lisa u ornamentada. Notas: La ausencia de espinas le permite separarlo de *Xanthidium* y de *Arthrodesmus*. Así como los plastos (plasto bifurcado, plasto central estrellado o provisto de una membrana lisa y los hemicélula en sección circular) del género *Actinotaenium*.



a) *Cosmarium botrytis* en reproducción 40x vel. 11.22s filtro azul, b) Vista frontal 40x vel. 3.15s filtro azul, c) *Cosmarium botrytis* vista frontal MEB, d) *Cosmarium undulatum* vista frontal

### ***Chara* Linnaeus**

Talos macroscópicos, generalmente con incrustaciones de calcio (que las hace frágiles). En forma de pastos, contienen un eje principal erecto y ramificaciones verticiladas. Los ejes y las ramas están bien desarrollados y presentan corteza. Hay un rizoides como estructura de fijación al sustrato. Plantas dioicas o monoicas; el oogonio llamado núcula de forma elipsoidal y el glóbulo de forma circular y color naranja contiene los espermacios biflagelados.



a) *Chara braunii* ejemplar herborizado, b) verticilo 3.2x vel. 0.48s filtro azul, c) Núcula en la que se observan las células protectoras de la núcula y las apicales MEB.

### ***Characium* A. Braun ex Kützing**

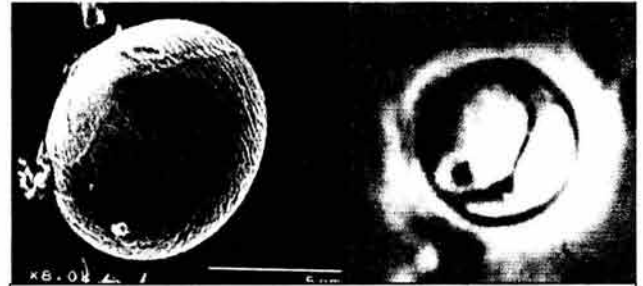
Talo unicelular, fusiformes, subsféricas con un extremo alargado y un disco basal. El plasto es parietal con un pirenoide. La célula con un solo núcleo. Para reproducirse los núcleos se multiplican y la célula se transforma en zoosporocito (con un gran número de zoosporas con dos flagelos iguales). Las zoosporas se fijan por cualquiera de sus extremos; pierden la mancha ocular y las vacuolas contráctiles y se transforman en células vegetativas. Hábitat: bentónicas y epifitas. Nota: El género puede confundirse con *Characiopsis* (Xantophyceae).



*Characium prinsheimii* 100x vel. 2.81s filtro azul

### ***Chlorella* Beijerinck**

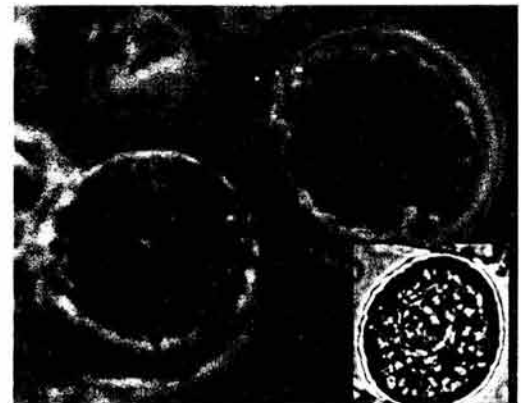
Unicelular, esféricas o elipsoidales, solitarias. Con uno o raramente dos plastos, a veces con un pirenoide. La multiplicación se hace por dos, cuatro, ocho, 16 autosporas liberadas por la ruptura de la membrana materna. Hábitat: subaéreas, sobre la tierra húmeda, la corteza de los árboles, la hojarasca, o en simbiosis con animales acuáticos.



a) *Chlorella saccharophila* MEB, b) *Chlorella vulgaris* 100x vel. 5.38s filtro azul.

### ***Chlorococcum* Meneghini nom. cons.**

Unicelular o temporalmente agrupadas de manera irregular sin gelatina colonial. Son elipsoidales o esféricas con una fina membrana, miden de diez a 30 $\mu$  y hasta 75 $\mu$ . El plasto es parietal, en copa o esférico, con uno o más pirenoides. La célula tiene uno o más núcleos. La reproducción es por autosporas y por zoosporas. Estas últimas con dos flagelos iguales (chlamydomonádoides), carecen de una membrana. La reproducción sexual isogamia se ha observado en algunas especies, así como los quistes. La sistemática se fundamenta en el modo de zoosporulación (progresivo o simultáneo), número de núcleos, grosor de la membrana, producción de caroteno, ornamentación de los quistes, entre otros. Hábitat: rocas, suelo, aire y las paredes húmedas.



*Chlorococcum* 100x vel. 7.58s filtro azul PH4, recuadro, detalle de la célula.

### ***Chodatella* Lemmermann**

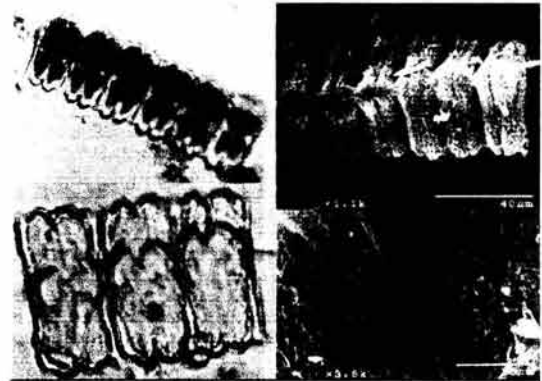
Unicelular, esféricos o elipsoidales, están adornadas por unas pocas setas polares o ecuatoriales. Dichas setas se distribuyen de manera característica para algunas especies son polares, y para otras polares y ecuatoriales. A veces se engrosan en la base formando un botón. La célula presenta un plasto parietal con un pirenoide. La multiplicación se hace por autosporulación.



*Chodatella genevensis*  
40x vel.  
7.94s  
filtro azul

### ***Desmidium* C. Agardh ex Ralfs**

Filamentos largos, torcidos helicoidalmente y envueltos en una vaina gelatinosa. Células en su mayoría más anchas que largas y presentan en su medio una depresión poco indicada, que separa los dos hemicélulas. Vista apical con aspectos muy variados; triangular, cuadrangular o elíptica y raramente pentagonal. En algunas especies las células se unen unas con otras por toda la superficie polar; las células tienen mamelaciones polares y un espacio libre separa las células unidas por sus apéndices. Pared lisa, con una banda de escrobiculaciones de una y otra parte del istmo. La ausencia de estriación es una característica que separa a *Desmidium* de *Bambusina*. Plasto estrellado por hemicélula en vista apical con los lóbulos dentro de cada ángulo de la célula. Presenta un pirenoide y en ocasiones un pirenoide por lóbulo. Cigoto conocido para numerosas especies.



a) *Desmidium swartzii* 40x vel. 24.7s filtro azul, b) Vista frontal del filamento, c) Detalle de la pared celular 40x vel. 6.91s filtro azul, d) Detalle de la escrobiculación de la pared en MEB.

### ***Dimorphococcus* A. Braun**

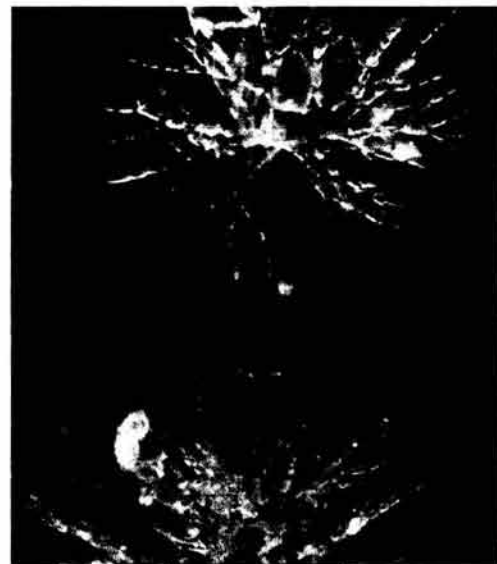
Colonias planas de células reniformes o cordiformes, agrupadas en paquetes de cuatro, envueltas en una areola gelatinosa. Las dos células externas tienen una forma ligeramente diferente de las dos células internas. Cada célula con un plasto parietal con un pirenoide. Autosporulación, por cada célula, cuatro autosporas agrupadas como la colonia madre y reunidas con las colonias vecinas por los fragmentos de la membrana madre.



*Dimorphococcus* 100x vel. 14.80s filtro azul

### ***Draparnaldia* Bory**

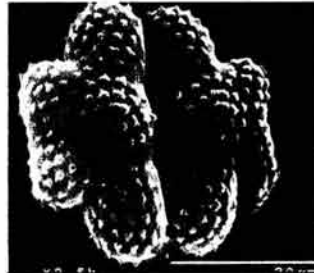
Filamento, ramificado, muy gelatinoso que alcanza algunos centímetros. En la base se observan filamentos rampantes poco desarrollados y rizoides; con un eje erecto, uniseriado, formado por gruesas células cilíndricas con un plasto parietal en anillo, reducido, poco colorido, en toda la célula y con digitaciones o lóbulos con algunos pirenoides. Eje principal suele ramificarse en ejes secundarios con la misma estructura, destacándose por numerosas ramificaciones verticiladas. Ramificaciones terminales alargadas por pelos hialinos. Multiplicación por zoosporas vegetativas cuadriflageladas y aplanosporas de membrana espesa. Reproducción sexual por isogamia con fusión de gametos cuadriflagelados. Hábitat: dentro de las aguas corrientes claras y propias de ríos y canales.



*Draparnaldia*

### ***Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs**

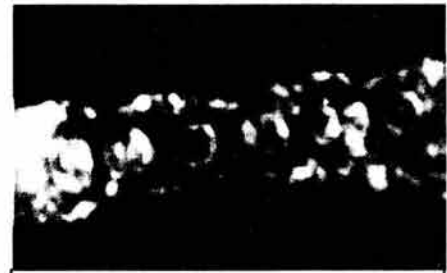
Unicelular, células más anchas que largas, solitarias, partidas en dos hemicélulas, por un sinus profundo; aplanadas en vista apical, con un contorno elíptico o aplanado poligonalmente, y la parte superior de los hemicélulas es partida en dos por una incisión más o menos profunda. En vista frontal tiene un contorno piramidal; pared lisa u ornamentada de verrugas y presenta una o varias protuberancias salientes de las partes centrales o basales. Los cigotos se conocen en el caso de numerosas especies.



a) *Euastrum* vista frontal de la célula MEB, b) Vista frontal en microscopio óptico 40x vel. 3.15s filtro azul.

### ***Geminella* Turpin**

Filamentos uniseriados formados por células elipsoidales o cilíndricas con polos redondeados, con un plasto parietal que cubre casi toda la célula, con un pirenoide. Vaina homogénea que cubre todo el filamento libre flotador. Se multiplica por acinetos y fragmentación.



*Geminella minor* 20x vel. 8.31s filtro azul PH3.

### ***Gloeocystis* Nägeli**

Colonia que muestra una zonación muy marcada de la gelatina que envuelve las células. Las células elipsoidales o esféricas se agrupan de dos a cuatro, en tetraedro. La gelatina da a veces la impresión de membranas amplias embebidas las unas en las otras. En otros casos la estratificación de la membrana no existe sino que cada célula esta envuelta por una membrana única mucosa, muy amplia no confluyente con la de las células vecinas. Las células presentan un plasto urceolado con un pirenoide basal, y la mayoría tienen dos vesículas contráctiles. El tamaño de las células varía de tres a 23 $\mu$ . La multiplicación vegetativa del estado inmóvil es el proceso normal, pero se conoce, también la emisión de zoosporas. La estructura de la gelatina, forma de la colonia y dimensiones celulares, que son los caracteres taxonómicos.



*Gloeocystis vesiculosa* 40x vel. 4.78s filtro azul

### ***Golenkinia* Chodat**

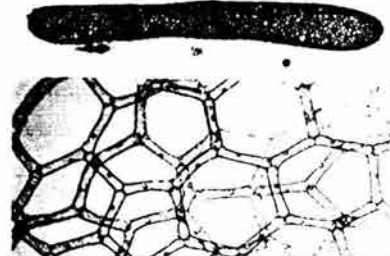
Unicelular, esférica; pared cubierta por una fina capa de gelatina, adornada con gran número de setas hialinas o cafés. Plasto único, periférico, globoso, con un pirenoide reniforme. Multiplicación normalmente por formación de dos a cuatro hemizoosporas con vacuolas contráctiles y sin mancha ocular.



*Golenkinia radiata* 100x vel. 2.23s filtro azul

### ***Hydrodictyon* Roth nom. cons.**

Agregados de células cilíndricas, formando una red hexagonal. Forma inicial de saco cilíndrico reticulado. Plasto parietal reticulado con numerosos pirenoides, con un solo núcleo y pirenoide en células jóvenes. En la reproducción el número de núcleos y de pirenoides se incrementa. Cada célula produce un gran número de zoosporas con isogametos biflagelados.



*Hydrodictyon reticulatum* arriba vista general, abajo detalle de las células.

### ***Hyalotheca* Ehrenberg ex Ralfs**

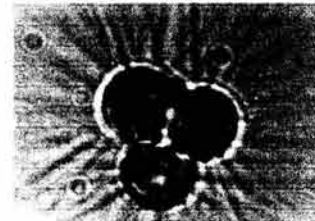
Filamentos uniseriados, donde cada célula es perfectamente cilíndrica sin indicación del istmo a marcado por un leve retraimiento. La ornamentación consiste en poros alineados en anillo dentro de las partes apicales de la célula; parte media es lisa. Gelatina con estriación perpendicular al eje del filamento, observable. Especies con células cilíndricas con arillo medio, vista apical con contorno circular, con dos o tres protuberancias. Los cigotos se observan frecuentemente.



*Hyalotheca dissiliens* vista general del filamento 20x vel. 6.78s filtro azul.

### ***Microactinium* Fresenius**

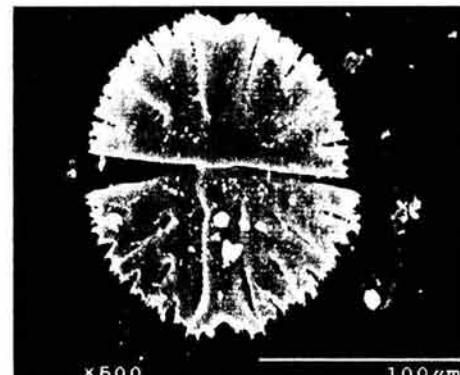
Agregados de cuatro células esféricas o elipsoidales. Con un plasto en forma de copa con un pirenoide y dos o cuatro setas muy largas y finas. Multiplicación vegetativa, por autoesporulación, las cuatro autosporas originan un cenobio compuesto.



*Microactinium pusillum* 100x vel. 11.48s filtro azul

### ***Micrasterias* C. Agardh ex Ralfs**

Unicelular, células solitarias (excepto *M. foliacea*), aplanadas, cuadradas o circulares, una sección transversal lenticular presenta numerosas y profundas divisiones en lóbulos. Constricción media que parte la célula en dos hemicélulas con una incisión muy profunda. Hemicélula con un lóbulo polar medio y cierto número de lóbulos laterales. Pared lisa u ornamentada de espinas. Extremos de los lóbulos terminan en pequeñas espinas. Cloroplasto extendido con redes salientes y numerosos pirenoides.



*Micrasterias* vista frontal de la célula MEB  
x 500 100 μm

### ***Monoraphidium*** Komárková-Legnerova

Unicelular, fusiforme. Se crea este género para los *Ankistrodesmus* solitarios. El modo de formación de las autosporas es una buena característica para separar a los géneros. Al principio el contenido de la célula madre se divide en cuatro u ocho partes por una serie de divisiones dispuestas en zigzag. Después cada porción triangular se alarga por sus dos polos consiguiendo así la forma de la célula madre. En ese momento las autosporas pueden ser de tres modalidades: como *Ankistrodesmus*, *Quadrigula*, *Fusola* o *Monoraphidium*.



*Monoraphidium griffithi* 100x  
vel. 14.13s filtro azul.

### ***Mougeotia*** C.Agardh, *nom. cons.*

Filamentos uniseriados sin ramificaciones con células con uno o dos largos plastos en cinta axiales, numerosos pirenoides dispuestos en línea o en orden disperso. El núcleo es medio, y un poco lateral si el plasto es único, o en el caso contrario sobre un punto citoplasmático central separando los dos plastos. La multiplicación se hace por aplanosporas y por conjugación escaleriforme (rara vez lateral). Después de la conjugación los gametocitos no se cubren sino por una gelatina estratificada. La sistemática se basa en: el diámetro de los filamentos vegetativos, disposición de pirenoides dentro del plasto; estructura de la zigospora, color, dimensión, forma y ornamentación.



*Mougeotia scalaris*,  
detalle del plasto  
100x vel.  
2.45s  
filtro azul

### ***Nephrocytium*** Nägeli

Talo colonial con cuatro u ocho células en posición periférica y dispuestas de manera regular en una matriz gelatinosa. Células elipsoidales, ovoides o reniformes. Presentan un plasto parietal con pirenoides. La multiplicación se hace por cuatro u ocho autosporas que se encuentran dentro de la membrana madre.



*Nephrocytium agardhianum* 20x  
vel. 0.52s sin filtro



### ***Oedogonium* Link ex Hirn**

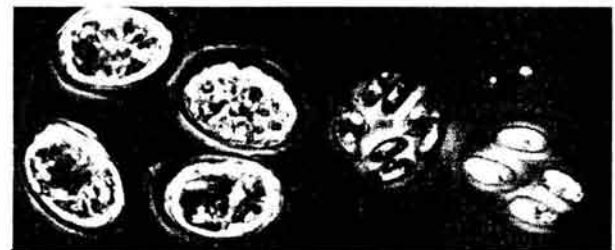
Filamentos uniseriados, fijados por su base y no ramificados. La forma de la célula basal varía con las especies; puede presentar forma cónica con crampones numerosos en la base, a veces hemisférica o globosa. Célula terminal del filamento redondeada, o alargada o capitada. Células del filamento en su mayoría cilíndricas, algunas especies con el margen ondulado. Algunos tienen la superficie de sus membranas ornamentadas con poros más o menos salientes dispuestos en líneas helicoidales. Caracteres distintivos fundamentales para especie: forma de las células (cilíndricas); del ápice del filamento (redondeado, con un pelo o simplemente recto, capitado); modo de reproducción (macrandrico: monoico o dioico, nannandrico: gymonandrospora o idioandrospora); oogonio con un poro al frente o ubicado anteriormente; estructura y ornamentación de la oospora; célula de soporte del oogonio normal o recto; diámetro del filamento, de los oogonios, de las oosporas, de los machos nannandricos, etc.; forma del oogonio (esférico o elíptico, con el margen liso o provisto de prolongaciones laterales); forma del macho nannándrico.



a) *Oedogonium* anillos en la pared celular y plasto 40x vel. 5.43s filtro azul, b) en reproducción 10x vel. 4.58s filtro azul, c) talo vegetativo donde se observa la célula terminal 100x vel. 6.45s filtro azul, d) detalle de la oospora 40x vel. 3.12s filtro azul, tinción con verde brillante y lugol.

### ***Oocystis* Nägeli**

Unicelular o colonial. Células elipsoidales, contenidas dentro de la membrana madre dilatada. Pared celular gruesa en sus extremos ligeramente citriforme. Cloroplasto parietal con o sin pirenoides de forma variable según las especies. Reproducción por autosporas. Ciertas especies pueden formar quistes con membrana verrugosa y de forma tetraédrica. Hábitat: planctónicas.



*Oocystis submarina*

### ***Palmella* Lyngbye**

Colonias que forman masas gelatinosas verdes, globosas, irregularmente lobuladas. Células elipsoidales o esféricas; dispuestas sin orden por grupos de dos a cuatro dentro de una gelatina homogénea. Plasto en urna con un pirenoide. Multiplicación por división vegetativa en estado inmóvil; hacia los tres planos del espacio. Pueden producir zoosporas asexuales con dos flagelos e isogametos. Acinetos conocidos.



*Palmella mucosa* 100x vel. 3.89s filtro azul.

### ***Pandorina* Bory**

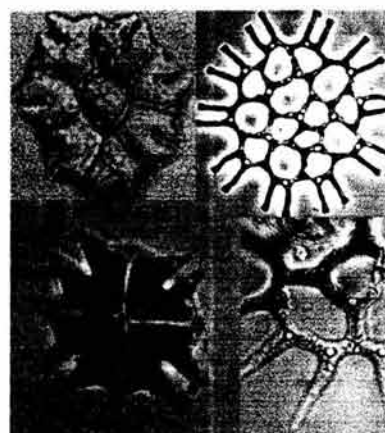
Colonia globosa o elipsoidal pequeña que agrupa 16 células (rara vez ocho o 32) idénticas englobadas dentro de una envoltura gelatinosa y biflageladas. Células unidas y comprimidas las unas contra las otras como una mora. Tiene dos largos flagelos iguales, cloroplasto en urna con uno o más pirenoides, dos vacuolas contráctiles, mancha ocular. Una ligera polaridad de la colonia se indica por el tamaño de las manchas oculares, son más grandes adelante que atrás. Reproducción sexual y asexual; estados palmeloides. Las especies se distinguen por la forma de sus células y el número de pirenoides.



*Pandorina morum* 40x vel. 2.40s sin filtro

### ***Pediastrum* Meyen**

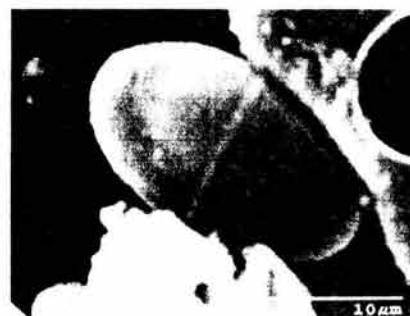
Cenobio plano y circular constituidos de cuatro, ocho, 16, 128 células. Las que presentan formas muy variadas dependiendo las especies. La mayoría presenta células marginales diferentes a las centrales. Las primeras presentan uno, dos, tres o cuatro proyecciones en forma de cuernos. La pared celular es lisa u ornamentada (verrugosa, arrosada, tubérculos). El plasto parietal con un pirenoide. Las células adultas son plurinucleadas. Cada célula produce cuatro, ocho, 16, etc. zoosporas biflageladas que son liberadas al exterior o nacen de una vesícula y poco después se agrupan en cenobios planos. Los fenómenos sexuales son iguales que en *Hydrodictyon*; con una sola diferencia: el cigoto no produce cuatro, sino un gran número de zoosporas que se transforman en células tetraédricas. Cada célula del cenobio se puede transformar en hypnosporas.



a) *Pediastrum boryanum* 40x vel. 8.30s filtro azul, b) *Pediastrum duplex* var. *clathratus* 40x vel. 12.3s filtro azul, c) *Pediastrum*

### ***Penium* Brébisson ex Ralfs**

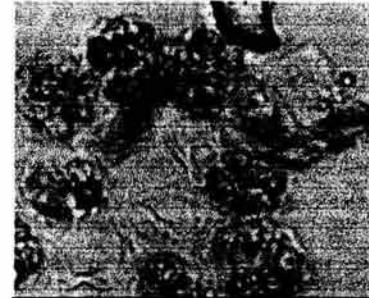
Unicelular, de células cilíndricas en ambos lados redondeada; su pared presenta dos poros más o menos marcados de tipo simple. Una sutura media que parte a la célula en dos hemicélulas. Pared ornamentada con líneas longitudinales o poros ordenados en líneas o dispuestos irregularmente. El cloroplasto es de tipo central con una línea axial de pirenoides y muestra una sección estrellada. A veces presenta dos plastos por hemicélula. Los cigotos se han observado en algunas especies.



*Penium* vista frontal de la célula MEB.

**Planktosphaeria** G.M. Smith

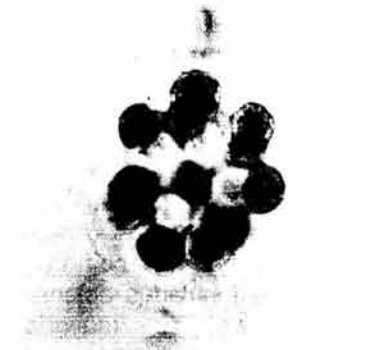
Unicelular o colonial; células esféricas. Una gran aureola gelatinosa homogénea envuelve las células que tienen numerosos plastos parietales de forma piramidal, con un pirenoide. Células adultas plurinucleadas. La reproducción es por autosporas y zoosporas biflageladas. Las formas coloniales son difíciles de distinguir de *Sphaerocystis*: las células forman masas más o menos regulares al centro de una gelatina amorfa.



Planktosphaeria 40x vel. 3.34 filtro azul

**Pleodorina** W.R. Shaw

Colonias esféricas o elipsoidales que presentan en estado vegetativo, células de dos diferentes tamaños, con dos flagelos iguales. Colonias compuestas de 32 a 128 células y miden 400µ. Células dispuestas en corona, con un plasto en copa, con un número variable de pirenoides, mancha ocular, dos vacuolas contráctiles.



Pleodorina 20x vel. 0.57s filtro azul

**Pleurotaenium** Nägeli

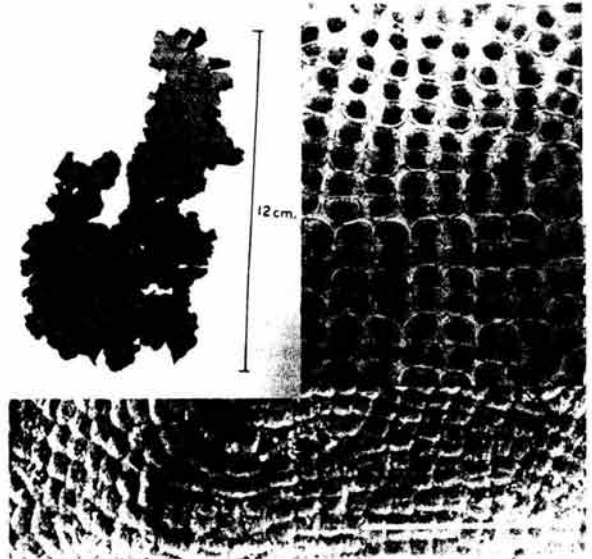
Unicelular, células cilíndricas rectas que presentan en su mitad un istmo; polos truncos. Algunas veces la célula muestra una línea recta justo en el sitio del istmo; otras veces la célula entera tiene márgenes ondulados regularmente. Ápices ornamentados por una corona de protuberancias redondeadas o de pequeñas espinas. Células solitarias, o unidas en cadena de cuatro u ocho. En general estas células se articulan por las verrugas apicales que se unen como engranes. Pared generalmente lisa con poros, existen especies que se recubren uniformemente de pequeñas espinas arqueadas, o tienen el aspecto de la piel del cocodrilo, con rectángulos irregulares, ligeramente salientes, separados por espacios poco profundos. En el ápice se ve una vacuola larga con numerosos gránulos que se agitan por el movimiento citoplasmático. Cloroplasto de tres tipos: numerosos en bandas parietales portando cada uno una serie de pirenoides; plasto central estrellado, en vista transversal con una sola serie de pirenoides; plasto en banda más o menos irregular, portando una serie de pirenoides. Los cigotos se han observado.



a) *Pleurotaenium truncata* vista general de la célula 10x vel. 14.34s filtro azul, b) detalle del ápice, c) detalle del istmo.

***Prasiola*** (C. Agardh) Meneghini

Foliaceos, con bordes muy ondulados, se fijan al sustrato por rizoides cortos; están formados por una sola capa de células dispuestas en su mayoría en grupos celulares de cuatro. Las células tienen un plasto estrellado con un pirenoide central, uninucleadas. Los talos cuando jóvenes son un filamento cilíndrico simple, no ramificado. Por una división sucesiva del filamento cilíndrico se transforma en una cinta con dos series de células. Y después de múltiples divisiones se forma un talo foliaceo típico. La multiplicación se hace por fragmentación y por acinetos que al germinar generan aplanosporas. Hábitat: Son frecuentes en aguas frías corrientes de montaña.



a) *Prasiola mexicana*, detalle del haz, talo rugoso MEB; b) detalle del envés, talo liso MEB.

***Protococcus*** Brand

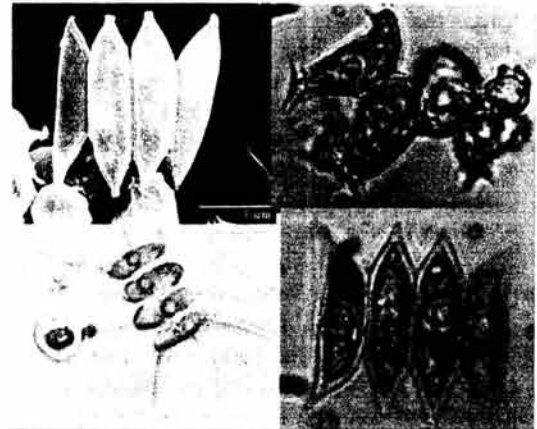
Unicelular o de pocas células, globosas o angulares, con compresión mutua. Cloroplastos lobulados aplanados parietales, cubriendo en su mayoría la célula; usualmente con un solo pirenoide. Notas: Aparecen como expansiones verdes en distintos sustratos; aéreos.



*Protococcus* 40x vel. 2.57 filtro azul

***Scenedesmus*** Meyen

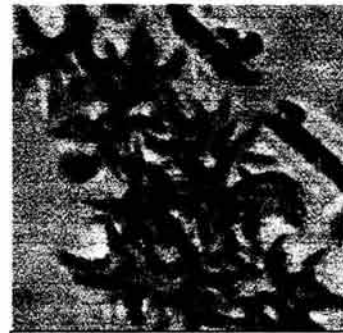
Cenobios de cuatro u ocho células de forma elipsoidal o fusiformes, que se agrupan en serie lineal para formar una colonia plana; las células se disponen lado a lado, sus grandes ejes son paralelos. Los cenobios de ocho células se constituyen por hileras alternadas de cuatro células. La pared es lisa o verrugosa, los polos de las células pueden estar ornamentadas de espinas o dientes más o menos largos. A veces las células marginales del cenobio tiene ornamentaciones diferentes que las células medianas. Cada célula tiene un plasto con un pirenoide. La multiplicación se hace por autosporulación.



a) *Scenedesmus apiculatus* MEB, b) *Scenedesmus denticulatus* 100x vel. 6.16s filtro azul c) *Scenedesmus armatus* 100x vel. 7.58s filtro azul, d) *Scenedesmus dimorphus* 100x vel. 2.39s filtro azul.

### ***Selenastrum* Reinsch**

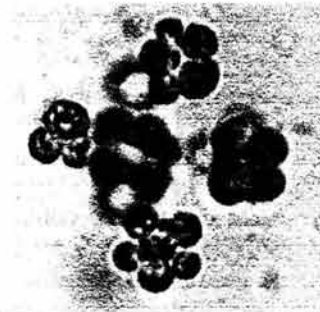
Agregados de células como en *Kirchneriella* (en forma de cuernos regulares) se agrupan por cuatro y se adhieren por su margen convexo. Algunas especies son solitarias. Cada célula más o menos espiraladas. Cada célula posee un plasto parietal y la mayoría carece de pirenoides. La multiplicación se hace por autosporas y luego de su liberación las células hijas se encuentran agrupadas pero sin gelatina común. Notas: La ausencia de gelatina, la forma regular de la célula el arreglo tetraédrico de las colonias de cuatro células permiten separarlo fácilmente de *Kirchneriella*.



*Selenastrum* 40x vel. 4.07s filtro azul

### ***Sphaerocystis* Chodat**

Colonial con células esféricas envueltas en una gelatina homogénea. Cada célula con un plasto en forma de copa. La multiplicación se efectúa por división del estado vegetativo y por zoosporas biflageladas. Los quistes son conocidas. Hábitat: planctónicas.



*Sphaerocystis* 20x vel. 0.56 sin filtro

### ***Sphaeroszma* Ralfs**

Filamento uniseriado de células (con el aspecto de pequeños *Cosmarium*) más o menos aplanadas con contorno elíptico o cuadrangular, con margen a veces ornamentado de espinas laterales, presentando un istmo medio muy marcado. Plano o ligeramente torcido en hélice. Células que tiene en cada polo dos pequeños apéndices dispuestos en diagonal en vista apical. Estos apéndices más o menos largos son filiformes y terminan en un pequeño botón redondeado. En los filamentos las células vecinas entrecruzan sus apéndices.

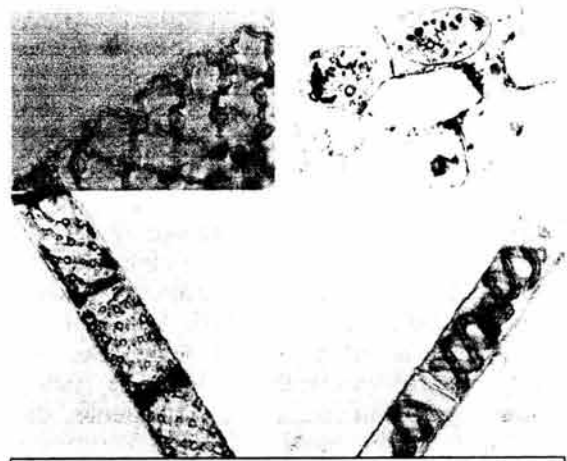


a) *Sphaeroszma* filamento que presenta vaina 20x vel. 4.12s filtro azul,  
c)Detalle de la célula 40x vel. 5.79s filtro azul.



***Spirogyra* Link, nom. cons.**

Filamentos simples (pueden presentar rizoides en su base) caracterizados por sus plastos en bandas parietales regularmente torcidos en hélice y mostrando numerosos pirenoides dispuestos en línea. El número de plastos varía según las especies de uno a 16, el núcleo es central. Las células están separadas las unas de las otras por divisiones que pueden ser de diferentes tipos (plana, con repliegue anular, repliegue unilateral o semirepliegue semianular, con diafragma o doble pared). Este carácter fácil de observar, es constante y de un gran valor sistemático. La reproducción sexual es una conjugación escaleriforme y muy rara vez lateral.



a) Plasto de *Spirogyra* 100x vel. 1.77s filtro azul, b) Reproducción conjugacional, 10x vel. 0.85s filtro azul, c) *Spirogyra* vegetativa 10x vel. 0.18s sin filtro, d) inicio de un nuevo filamento 20x vel. 2.64s filtro azul.

***Spondylosium* Brébisson ex Ralfs**

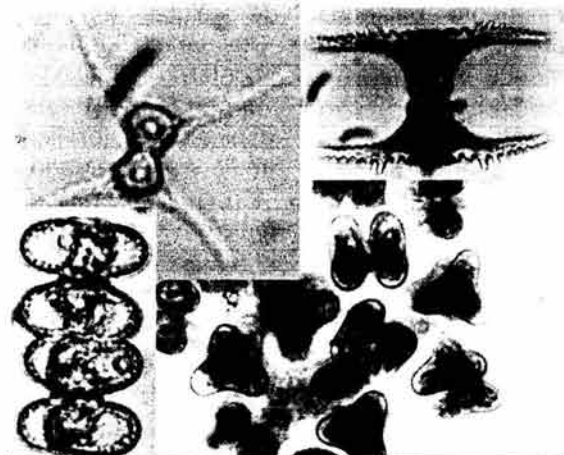
Filamento uniseriado cuyas células tienen el aspecto de pequeños *Cosmarium* unidos por sus superficies polares en una larga cadena. Su unión se hace por simple contacto o por uniones gelatinosas. Célula con un istmo medio bien marcado; vista polar con un contorno elíptico o triangular. Dentro de cada hemicélula hay un plasto central con un pirenoide y raramente muchos pirenoides en serie. Presentan cigotos. Hábitat: La mayoría de los filamentos son planctónicos. Notas: Al contrario de los géneros *Teilingia* o *Sphaerosozma* con un gránulo y con un apéndice no existe el ápice de las células.



*Spondylosium planum* 100x vel. 4.26s filtro azul

***Staurastrum* Meyen ex Ralfs**

Unicelular, de células separadas en dos hemicélulas por una constricción más o menos marcada, la vista apical muestra en su mayoría un contorno poligonal con tres ángulos a veces prolongados por apéndices en forma de brazos. Toda una serie de especies con hemicélulas birradiados con un contorno fusiforme en vista plana. La gran mayoría de especies posee un plasto por hemicélula, en vista apical, un pirenoide central y dos laminas por brazo o lóbulo. Las especies de gran tamaño tienen dos o cuatro pirenoides y a veces plastos parietales y numerosos pirenoides.



a) *Staurastrum* 100x vel. 7.94s filtro azul, b) *Staurastrum*, c) en reproducción 40x vel. 2.25s, d) Vistas 20x vel. 1.51s filtro azul.



### ***Stichococcus* Nägeli**

Células cilíndricas derechas o sigmoides, con extremos redondeados. Plasto parietal de poca talla desprovisto de pirenoide. Células que se unen por tres o cuatro en pequeños filamentos. Desprovistas de vaina gelatinosa. Multiplicación por división vegetativa. Subaéreas o en los gonidios de los líquenes.



*Stichococcus* 40x vel. 2.57s filtro azul

### ***Stigeoclonium* Kützing, nom. cons.**

Filamento con una parte erecta, uniseriada y ramificada y otra parte rampante. La erecta se forma de filamentos uniseriados (o biseriados), ramificados lateralmente, no hay distinción del grosor de las ramificaciones principales y las ramas. Las ramificaciones terminales se atenúan hacia el ápice. Células con plasto parietal, con un pirenoide o varios. Reproducción por fragmentación, sobre todo de la parte rampante. Las zoosporas pueden formarse dentro de todas las células; con cuatro flagelos iguales y con la formación a veces de macro y microzoosporas. La reproducción sexual se hace por isogamia de gametos bi o tetraflagelados.



*Stigeoclonium nanum* 20x vel. 2.35s filtro azul.

### ***Tetraedron* Kützing**

Unicelular, de formas muy variadas, siempre triangulares o poliédricos. Las tetraédricas son las más frecuentes. La célula se estira en apéndices simples o ramificados. Pared lisa o verrugosa (verrugas o escrobiculaciones dispuestas sin orden). Cloroplasto único, o dividido en plastos discoidales, cada uno con un pirenoide intraplastidial. Células jóvenes con un solo núcleo, las adultas dos, cuatro u ocho núcleos. Reproducción por autosporas. Aunque *T. bitridens* forma zoosporas biflageladas.



*Tetraedron regulare* 100x vel. 7.07s filtro azul

### ***Ulothrix* Kützing**

Filamentos, fijos en su fase juvenil sin célula apical diferenciada, planctónicos en estado adulto. Cilíndricos o poco moniliformes, compuestos de una serie de células iguales. A veces con una vaina mucosa, amorfa o estriada longitudinal o transversalmente. Pared celular que raramente presenta forma de H en sección longitudinal. Plasto parietal envolviendo al menos la mitad o tres cuartos de la circunferencia de la célula, con uno o más pirenoides. Células uninucleadas. Se puede dividir transversalmente o dar zoosporas. Producen gametos biflagelados (isogamia).

Hábitat: En aguas corrientes.



*Ulothrix* 20x vel. 5.98s filtro azul, tinción con verde brillante.

### **Willea** Schmidle

Cenobios planos con cuatro células dispuestas en cruz, o dos pares de células uno sobre otro en un mismo plano, o dos células internas más o menos en paralelo con las dos externas unidas oblicuamente a ellas por sus extremos; pared celular lisa, con verrugas o con espinas; cloroplasto parietal con o sin pirenoide. La reproducción es por autosporas.



*Willea irregularis* 40x vel. 2.40s sin filtro.

### **Xanthidium** Ehrenberg ex Ralfs

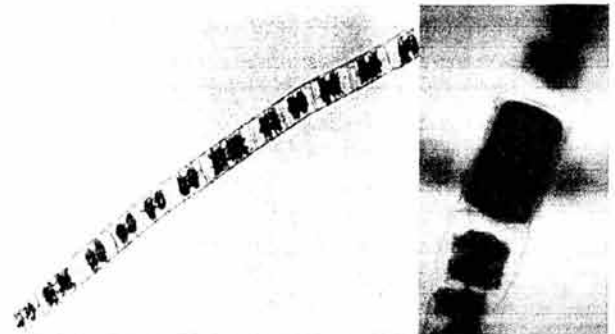
Unicelular de células con un sinus profundo. La vista polar es biradiada, de forma elíptica o hexagonal aplanada con una línea media. En vista frontal se observan poligonales y los ángulos se ornamentan con espinas más o menos largas, en vista apical, estas espinas se disponen en dos series. Pared lisa, pero el centro de las hemicélulas esta provisto de una protuberancia ornamentada de poros o espinas.



*Xanthidium* 40x vel. 2.57s filtro azul.

### **Zygnema** C. Agardh, *nom. cons.*

Filamentos simples con células cilíndricas, con dos plastos estrellados, con proyecciones radiales más o menos regulares, en el centro un pirenoide. Los dosplastos se sitúan a cada lado del núcleo. Los acinetos y las aplanosporas son indicativas de especies. La conjugación es escaleriforme, en algunas ocasiones es lateral. Luego de la conjugación el cigoto se forma dentro del canal de copulación, dentro de un gametocito. Especies que se pueden distinguir por: el color del cigoto, forma, ornamentación y tamaño de la zigospora y el tamaño de las células vegetativas.



a) *Zygnema leiospermum* acinetos, 20x vel. 3.56s filtro azul, b) Filamento vegetativo 10x vel. 0.17s sin filtro

## DISCUSIÓN

### **Trabajo de gabinete y Base de datos**

Este trabajo incluye un catálogo generado por la información bibliográfica, donde se incorporan las referencias que sustentan la base para el análisis de la riqueza ficoflorística de la Faja Volcánica Transmexicana (FVTM); en el que sólo se han empleado como fuente fidedigna las publicaciones periódicas científicas, más dos libros con información ficológica nacional (Ortega, 1984; y Ortega *et al*, 1994), un listado florístico a partir de algunas exploraciones ficológicas en un área previamente determinada que se incluye dentro de la FVTM; y un atlas genérico que se construye a partir de los datos obtenidos por el catálogo y las fotografías originales tomadas del material biológico obtenido en el presente estudio.

En la actualidad, los sistemas computacionales y sus bases de datos buscan encontrar un patrón general de reconocimiento en sus diferentes aspectos. No se debe olvidar que la incorporación y evaluación de datos a estos sistemas se realiza por el hombre; y que en lo general será un elemento subjetivo como interpretador externo de los hechos (Pankhurst, 1975; Detourzos, 1991). Las bases de datos no son nuevas herramientas en el campo de la biología; baste recordar entre otros, los simposios de la asociación de sistemáticos, realizados en 1973 y 1982 (Pankhurst, 1975; Allkin y Bisby, 1984), en los que se presentaron aproximadamente 42 contribuciones y aportaciones sobre el manejo de información biológica. Sin embargo, no hay en disposición para la información de la ficología epicontinental una base de datos que incluya los registros de las especies del área de estudio.

Al mismo tiempo se pretende que esta información no sea únicamente sobre el registro de tal o cual especie para la FVTM, sino que además incluya en la medida de lo posible y existente información de tipo biológico y ecológico, así como de distribución.

### **Material biológico y Nomenclatura**

No nos ha sido posible identificar hasta especie todos los organismos en el área de estudio, puesto que de los 197 *taxa*, 21 se identificaron solo a nivel de género. Y aunque éste no es el objetivo de este proyecto, no podemos dejar de notar que la biodiversidad del área es interesante debido a los tres nuevos registros de géneros para la FVTM:

*Coronastrum* (Chlorococcaceae), *Geminella* (Ulothricaceae) y *Stichococcus* (Klebsormidiaceae).

La comparación de la biodiversidad algal entre la FVTM con Ortega (1984), Ortega *et al.*, (1994), Novelo (1998) y el presente estudio ficoflorístico, se realizó excluyendo los *taxa* indeterminados, sólo se incluyeron aquellos que, a pesar de estar indeterminados a especie, aportan información genérica.

Para lograr esta confrontación se recurrió al análisis de la base de datos de algas verdes de la FVTM, donde se reconocieron 356 *taxa* infragenéricos considerados como el 100%. En principio Ortega (1984) cita 188 *taxa* correspondientes al 53% de diversidad algal para esta zona de estudio. Más tarde Ortega *et al.*, (1994), reconocen 235 *taxa* lo que indica un 66%. La información de Novelo (1998) señalada para el Valle de Tehuacán (Sierra Madre del Sur), registra 50 *taxa* correspondientes al 14%. Por último, la exploración ficoflorística de el Norte del Estado de México, Hidalgo y D.F. en donde se encontraron 197 *taxa* correspondientes al 55% de biodiversidad algal.

Lo anterior permite reconocer que de 1974 al 2002, la información ficológica para el área de estudio se incremento por la publicación de 22 artículos sobre el tema, desarrollados en 11 instituciones y por 23 investigadores mexicanos y un investigador alemán. Así mismo se observa que, de nueve entidades sobre las que existían estudios ficológicos, para el 2002 se suman las siguientes entidades Guanajuato, Hidalgo y Jalisco.

El 12% de los *taxa* se consideraron como válidos debido a que fueron considerados por Ortega (1984).

Así mismo, 17 *taxa* no se han podido validar hasta la fecha debido a que no se encuentran en los sistemas antes citados, ni se han podido localizar las referencias bibliográficas especializadas para confirmar su validez y estos fueron anotados en el apéndice no. 2.

### **Variables hidrológicas**

Para examinar este aspecto del trabajo, se consideraron las 41 publicaciones periódicas que sustentan la base de datos. En principio es de notar que de esta información

ficológica sólo en 15 artículos se incluyen datos de variables hidrológicas. En ellos la temperatura mínima es de 4°C, mientras que la máxima es de 30°C; el pH se encuentra entre 5 y 11, los valores de dureza total van de 5.9 a 39.1 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y los de alcalinidad van de 80 a 391 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>; y por último con valores de oxígeno disuelto de 2 mínima y 14 mg<sup>-1</sup> máxima (Osorio Tafall, 1941a; Rioja y Herrera, 1951; Kusel Fetzmann, 1973; Alvarado Díaz, *et al.*, 1984; Arredondo Figueroa *et al.*, 1984; Rivera *et al.*, 1988; Banderas Tarabay *et al.*, 1991; Rosas *et al.*, 1993; Martínez Jerónimo y Espinosa Chávez, 1994; Vilaclara *et al.*, 1994; Cevallos Pinto y Martínez Jerónimo, 1995; Valadez Cruz *et al.*, 1996; Lugo *et al.*, 1998; López López y Serna Hernández, 1999; Ramírez Vázquez *et al.*, 2001).

Respecto al área explorada del norte del Estado de México, Hidalgo y D.F., se observó que la temperatura máxima corresponde a los 27°C, mientras que la mínima es de 7°C, los valores de pH son de 9.5 máximo y 6.0 mínimo, la dureza total va de baja 52 a alta 318 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>; la alcalinidad total es baja y tiene como valor máximo 61 y mínimo de 29 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>, y por último el oxígeno cuya máxima fueron 12 y la mínima 3 mg<sup>-1</sup>. Podemos decir que es un área con características de templada a tropical, pH con variación ligada a la actividad fotosintética, debida a la baja reserva alcalina que no puede amortiguar los cambios de pH; lo que provoca variaciones desde ligeramente ácidos a básicos, con aguas dulces poco mineralizadas a mineralizadas, y con buena oxigenación, al menos en el río Las Cascadas, todos los charcos, el embalse Danxhó y el canal Santa Elena (APHA, 1992; Margalef, 1983).

Los ríos registraron temperaturas del agua de 10 a 27°C, alcalinidad de 48 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y dureza total de 68 a 74 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>, lo que indica aguas dulces poco mineralizadas con una elevada actividad fotosintética de baja reserva alcalina; pH de 6.4 a 7.2, valores esperados para este tipo de ambiente. Además, se registraron hábitats oxigenados con valores de 6 a 11 mg<sup>-1</sup> (APHA, 1992; Margalef, 1983). A pesar de ello el porcentaje de saturación de Las Lajas (82%), demuestra que no es un valor muy alto, sin embargo en Las cascadas el porcentaje de saturación (135%) demuestra que es un río altamente oxigenado.

Los arroyos presentaron temperaturas de 16 a 18°C y pH de al rededor 8. La variación en temperatura en este tipo de ambientes es de esperarse debido a las características

hidrológicas del sistema, pero dichas variaciones se dan en un intervalos pequeños (Moss, 1980).

Los charcos registraron temperaturas del agua de 16 a 25°C, a excepción de 7°C en el 27/10/2001 fecha correspondiente a la estación de sequía; de alta oxigenación de 4 a 12 mg<sup>-1</sup>. Con intervalos de alcalinidad de 29 a 55 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y dureza total de 52 a 204 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>, lo que indica aguas de poco a medianamente mineralizadas y pH entre 6 y 10 de ácidas a básicas. Esto permite inferir que en estos ambientes la ficoflora es diversa, ya que es factible encontrar un gran número de especies en un área pequeña. También se observa una alta riqueza específica en la flora permanente y temporal, lo que indica cambios en las condiciones bióticas y abióticas de este sistema que determinan cambios en la composición ficológica (Margain, 1981).

En los ambientes artificiales, encontramos los embalses; donde la temperatura varió de 17 a 25°C, excepto 13°C del 27/10/2001, fecha en la que la temperatura ambiente se encontraba a 15°C; alta oxigenación con valores de 6 a 9. Los valores de alcalinidad de 37 a 51 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y dureza variaron entre los 60 y 146 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub>, que indican aguas poco mineralizadas y de baja reserva alcalina. Por último, los valores de pH son constantes; indicativos de aguas neutras a ligeramente básicas. A pesar de su constancia, se observó que no son conservativos, ya que para el mismo cuerpo hay variaciones de 6.9 a 9.0.

Los lagos artificiales presentan temperaturas templadas de 10 a 16°C, poco oxigenadas con 3 mg<sup>-1</sup>, alcalinidad de 39 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y dureza con valores de 82 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> indicativa de aguas poco mineralizadas y pH neutro entre 7 y 8.

Los canales presentan temperaturas de 14 a 20°C, alta oxigenación entre 6 y 10 mg<sup>-1</sup> excepto de los 3.2 mg<sup>-1</sup> registrados el 18/08/2001, fecha en que se observó una mayor cantidad de materia orgánica. La alcalinidad de 15 a 61 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> y dureza total de 58 a 218 mg<sup>-1</sup> de CaCO<sub>3</sub> que indica aguas dulces de ligeramente mineralizadas a mineralizadas. El pH presenta fuertes variaciones entre 5.7 y 9.5, indicando aguas ligeramente ácidas a básicas, aunque los pH alcalinos probablemente se deben a una elevada fotosíntesis en un medio de muy baja reserva alcalina (APHA, 1992; Margalef, 1983).



La comparación entre nuestros resultados y los citados en la bibliografía para la FVTM, indican para todos los parámetros que se circunscriben a los intervalos previamente citados (APHA, 1992; Margalef, 1983).

### **Atlas genérico**

Como anteriormente se mencionó, la dificultad para fotografiar los flagelados a pesar de las tinciones y su montaje en gelatina tal y como lo sugiere Lara, *et al.*, (1996), nos obliga a dejar fuera a dichos organismos del atlas. Varios de los géneros no han podido ser fotografiados debido a la escasez o ausencia de material ficológico depositado en las colecciones científicas. Existen varios problemas para ilustrar los géneros que se encuentran señalados en la FVTM, ya que en muchos artículos originales e inclusive en los libros que contienen la clasificación y diagnóstico de algunos de los géneros no presentan esquemas ni figuras de referencia tal es el caso de *Oocystidium*. Otros casos se originan cuando el género fue citado por primera vez en un artículo (Sámano y Sokoloff, 1931) y no ha vuelto a verse, como *Zoocystis*.

Por lo anterior encontramos que de los 139 géneros de la Faja Volcánica Transmexicana sólo hemos podido fotografiar de manera satisfactoria 56 de ellos, lo que representa un 40%; pero pretendemos seguir buscando en la medida de nuestras posibilidades para que el atlas quede lo más completo y representativo posible.

## CONCLUSIONES

A partir de la base de datos se puede conocer rápidamente el avance del conocimiento ficoflorístico de la FVTM: reconociéndose que, de 1974 a la fecha hay 22 nuevos artículos que contienen información de algas verdes. Las Chlorophyta epicontinentales de la FVTM actualmente suman 1300 registros, compilados de 41 artículos originales y dos libros especializados. Representados por 356 *taxa* infragenéricos validados.

Las algas verdes correspondientes a los 22 ambientes explorados en este estudio, suman 176 *taxa* determinados, 21 identificados hasta género. Donde se identificaron *Coronastrum*, *Geminella* y *Stichococcus* como nuevos registros para la FVTM. En dicha área de exploración se encontró un 55% de la diversidad genérica total de la FVTM, por lo que se puede reconocer esta zona como un lugar de alta riqueza ficológica.

Algunos géneros como *Actinotaenium*, *Dactylococcus*, *Fusola*, *Gonatozygon*, *Korchicoviella*, *Mesotaenium*, *Mougeotiopsis*, *Oocystidium*, *Quadricoccus*, *Radiococcus*, *Radiophilum*, *Rayssiella*, *Tetmemorus*, *Thamniochaete*, *Trentepohlia*, *Treubaria*, *Trebouxia* y *Zoocystis* sólo han sido citados en una publicación y se carece de ejemplares de herbario para su ilustración, lo que implica un problema para su ilustración en el atlas.

Es fundamental enriquecer los herbarios ficológicos con espíritus<sup>3</sup>, material herborizado, laminillas y fototeca, que permitan más tarde ampliar las observaciones. Esta información bien documentada permitirá la construcción de claves, así como la dirección de trabajos específicos en un grupo particular.

De los 69 ambientes explorados en la FVTM, solo 15 artículos poseen información hidrológica, y la caracterizan como un área con temperaturas de bajas a cálidas, con aguas dulces poco mineralizadas a mineralizadas, pH dependientes de la actividad fotosintética y de la reserva alcalina, variables de ligeramente ácidos a básicos y con oxigenación de baja a muy alta.

3: material líquido fijado

El atlas registra un 40% de avance. Sin embargo, obtener fotografías de excelente calidad, sobre todo para los flagelados; requiere de buscar técnicas especiales que permitan registrar claramente su morfología o bien contar con equipo de microscopía más adecuado y de mayor resolución que permita resolver esta tarea.

## LITERATURA CITADA

- Albores Celorio, M.L., 1969. *Contribución al conocimiento de los protozoarios phytomastigoforos de la laguna de Zempoala, estado de Morelos*. Tesis de Biólogo. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Allkin, R. y F.A. Bisby.(Eds.). 1984. *Databases in Systematics*. The Systematics Association. Special Vol. No. 26. Academic Press. London. 329 pp.
- Alvarado Díaz, J., T., Zubieta Rojas, R., Ortega Murillo, A., Chacón Torres y R., Espinoza. 1984. Hipertroficación en un Lago tropical somero (Lago de Cuitzeo, Michoacán, México). *Revista de la Escuela de Biología*. UMSNH. #1.
- APHA-AWWA-WPFC. 1992. *Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales*. Díaz de Santos. Madrid. 2-30, 2-39, 2-58, 2-89 y 4-169.
- Arredondo Figueroa, J.L., O. Vera Mackintosh y A.O. Ortiz Linas, 1984. Análisis de Componentes Principales y Cúmulos, de Datos Limnológicos, en el Lago de Alchichilca, Puebla. *BIOTICA* 9(1):23-39.
- Arriaga, C.L., V. Aguilar, J. Alcocer, R. Jiménez, E. Muñoz y E. Vázquez, (coordinadores), 1998. *Regiones Hidrológicas Prioritarias. Fichas técnicas y Mapa (Escala 1: 4 000 000)*. CONABIO.
- Arriaga, C.L., V. Aguilar y J. Alcocer, 2000. *Aguas continentales y Diversidad Biológica de México*. CONABIO.
- Banderas, T.A., V.R. González y G. De la Lanza E., 1991. Limnological aspects of a high-mountain, lake in México. *Hydrobiología* 224:1-10.
- Bicudo, C.E.M. y R.T.M. Bicudo, 1970. *Algas de águas continentais brasileiras. Chave ilustrada para identificação de géneros*. Fundação brasileira para o desenvolvimento do ensino de ciencias. Sao Paulo. 218 pp.
- Bourrelly, P., 1972. *Les algues d'eau douce. Initiation á la systématique. Tome I: les algues vertes*. Editions N. Boubée & Cie. París, 572 pp.
- Ceballos Pinto, L. y F. Martínez Jerónimo, 1995. Producción masiva de *Scenedesmus incrassatulus* en contenedores desechables de polietileno de 8 y 40 litros con diferentes medios de cultivo. *Rev. Lat.-Amer. Microbiol.* 37:109-119.
- CETENAL. 1971a. Carta Geológica, México E-14-A-18. Escala 1:50 000. S. P. P.
- CETENAL. 1971b. Carta de uso de suelos, México E-14-A-18. Escala 1:50 000. S. P. P.
- CETENAL. 1971c. Carta Edafológica, México E-14-A-18. Escala 1:50 000. S. P. P.

- CETENAL. 1971d. Carta de uso potencial de suelo, México E-14-A-18. Escala 1:50 000. S. P. P.
- Comas, G.A., 1996. *Las Chlorococcales dulceacuícolas de Cuba*. Biblioteca Phycologica. Band 99. J. Cramer. Berlin. Stuttgart. 263 pp.
- Darley, W.M., 1987. *Biología de las algas. Enfoque fisiológico*. Ed. Limusa, México. 236 pp.
- Dertouzos, M. L. 1991. Communications, Computers and Networks. *Scientific American*. Vol. 265 (3): 30-37.
- Dieguez Covarrubias, A. 1991. Glosario de términos ficológicos. Universidad Autónoma de Baja California. Cuadernos docentes 20. 65 pp.
- Franco, L.J., G.A. de la Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L.G. Abarca, C.M. Bedia e I. Winfield, 1985. *Manual de Ecología*. Ed. Trillas, México. 166 pp.
- Gama Flores, J.L., S.S.S. Sarma y M.A. Fernández Araiza, 1999. Combined Effects of *Chlorella* Density and Methyl Parathion Concentration on the Population Growth of *Brachionus calyciflorus* (Rotifera). *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 62:769-775.
- García Galicia, C. y E. Novelo, 2000. *Cladophorella netzahualpilli* sp. nov. (Cladophorales, Ulvophyceae), a species reproducing by spores. *Phycologia* 39(4):288-295.
- García Rodríguez, J. y R. Tavera, 1998. Fitoplancton del Lago de Zempoala. *Bol. Soc. Bot. México* 63:85-100.
- Garduño Solórzano, G., 2000. *Banco de datos de las Chlorophyceae bénticas de las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe*. Tesis de Maestría en Ciencias. Facultad de Ciencias. 240 pp.
- Godínez Ortega, J.L. 2000. Algas. En: Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (Bioindicadores). SEMARNAP. Compilado por: De la Lanza Espino, G., S. Hernández Pulido, S. y J.L. Carbajal Pérez. Editado por: Comisión Nacional del Agua. UNAM. Instituto de Biología UNAM. Plaza y Valdez Editores. 109-193 págs.
- Godínez, J.L., M.M. Ortega, G. Garduño, Ma.G. Oliva y G. Vilaclara, 2001. Traditional Knowledge of Mexican Continental Algae. *Journal of Ethnobiology* 21(1):57-88.
- González González, J. 1992. Flora ficológica de México: concepciones y estrategias para la integración de una flora ficológica nacional. *Ciencias*, No. especial 6:13-33.

- 1994. *Las algas sistemática de un grupo filofenético*. 299-332 pp. En: Taxonomía Biológica. Llorente Bousquets J. e I. Luna Vega (compiladores). Ediciones Científicas Universitarias. Serie texto científico universitario. México.
- Hegewald, E. y P.C. Silva, 1988. *Annotated Catalogue of Scenedesmus and nomenclaturally related genera, including original descriptions and figures*. Bibliotheca Phycologica. Band 80. J. Cramer. Berlin. Stuttgart. 5887 pp.
- Hoek, C. van den., D.G. Mann., H.M. Jahns, 1995. *Algae an introduction to phycology*. Cambridge University Press, 627 pp.
- Hoffmann, A., J.L. Cifuentes y J. Llorente, 1993. Historia del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias UNAM. En conmemoración del cincuentenario de su fundación (1939-1989). Prensas de Ciencias. 469 pp.
- IBALPE. 2000. *Diccionario de la lengua española*. IBALPE Internacional de Ediciones. Colombia. 816 pp.
- INEGI. 1995. Anónimo. *División territorial del Edo. de México de 1810-1995*.
- INEGI. 1999. *Anuario Estadístico del Edo. de México*.
- INEGI. 2000. *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*.
- Kim, B.H. y N. Takamura, 2000. Morphological Study of the *Coenobium* of *Coronastrum lunatum* (Clorophyceae). *Phycologia* 39 (2):153-156.
- Kumar, H.D. y H.N. Singh, 1979. *A textbook on Algae*. Macmillan Tropical Biology Series. Hong Kong. 216 pp.
- Kusel Fetzmann, E., 1973. Beitrage zur Kenntnis der Algenflora der Hochgebirge Zentralamerikas und der nordlichen Anden. *Hochgebirgsforschung* 3: 29-68.
- Lara, V.M.A., J.L. Moreno y E.J. Amaro, 1996. *Fitoplancton. Conceptos básicos y técnicas de laboratorio*. UAM Iztapalapa. 227 pp.
- López López, E. y J.A. Serna Hernández. 1999. Variación estacional del zooplancton del embalse Ignacio Allende, Guanajuato, México y su relación con el fitoplancton y factores ambientales. *Rev. Biol. Trop.*, 41(4):643-657.
- Lugo, A., L.A. Bravo Inclan, J. Alcocer, M. L. Gaytán, Ma. G. Oliva, Ma. Del R. Sánchez, M. Chávez y G. Vilaclara. 1998. Effect on the planktonic community of the chemical program uses to control water hyacinth (*Eichornia crassipes*) in Guadalupe Dam, Mexico. *Aquatic Ecosystem Health and Management* 1:303-343.
- Margain Hernández, R.M. 1981. Flora ficológica de los cuerpos de agua temporales de la región oriental y sur de la cuenca del río Pánuco. Tesis de Maestro en Ciencias. Facultad de ciencias, UNAM. 422 pp.



- 1989. Lista ficoflorística de la cuenca del Río Pánuco, México. I. Cuerpos de agua temporales (Regiones oriental y Sur). *Biotam* 1(3):24-38.
- Margalef, R. 1983. *Limnología*. Ediciones Omega, Barcelona, 1010 pp.
- Martínez Jerónimo, F. y F. Espinosa Chávez, 1994. A laboratory-scale system for mass culture of freshwater microalgae in polyethylene bags. *Journal of applied Phycology* 6:423-425.
- Méndoza González, A.C. 1985. Estudio florístico ficológico estacional de la Laguna de Victoria o de Santiago Tilapia, México. *Phytologia* 58(7):479-487.
- Mendoza González, A.C., L., Huerat Múzquiz y C., Flores Granados. 1985. Estudio florístico del fitoplancton del Lago Zirahuén, Michoacán, México. *Phytologia* 59(1):1-8.
- Moreno, N.P. 1987. Glosario botánico ilustrado. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. CECOSA. Xalapa, Veracruz. 300 pp.
- Moreno Ruíz, J.L., 2000. Fitoplancton. En: Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (Bioindicadores). Compilado por: De la Lanza Espino, G., S. Hernández Pulido y J.L. Carbajal Pérez Editado por: SEMARNAP. Comisión Nacional del Agua. UNAM. Instituto de Biología UNAM. Plaza y Valdez Editores. 43-108 págs.
- Moss, B. 1980 *Ecology of fresh waters*. Oxford: Blackwell Scientific. 232 pp.
- Novelo, M.E. 1998. Floras ficológicas del Valle de Tehuacán. Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Oliva, Ma. G., A. Lugo, J. Alcocer, L. Peralta y Ma. del R. Sánchez, 2001. Phytoplankton dynamics in a deep tropical lake. *Hydrobiología* 466:299-306.
- Olvera Ramírez R., R.O. Cañizares Villanueva y E. Ríos Leal. 2000, Selección de cepas de microalgas y cianobacterias con potencial para la producción de pigmentos naturales. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.* 46(1):77-82.
- Ortega, M.M. 1972. Estudio de las algas comestibles del Valle de México. *Rev. Lat-amer. Microbiol.* 14:85-97.
- 1984. *Catálogo de las algas continentales recientes de México*. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 561 pp.
- Ortega, M.M. y J.L. Godínez., 1994. Perspectivas de la ficología en México. *Bol. Soc. Bot. México* 55: 115-122.
- Ortega, M.M., J.L., Godínez, G., Garduño S. Y Ma. G. Oliva M. 1994. Ficología de México, Algas continentales. AGT Editor. S.A. 221 pp.

- Osorio Tafall, B.F. 1941<sup>a</sup>. Material para el estudio del microplancton del lago de Pátzcuaro (México). I.- Generalidades y Fitoplancton. *An. Esc. Nat. de Cienc. Biol.* Vol. II: 331-383.
- Palacios Mayorga S., M.M. Ortega y L.O. Muñoz Barrueta, 1977. Algunas modificaciones al aislamiento y cultivo de *Chlorella vulgaris* Beijerinck. *Rev. Lat-Amer. Microbiol.* 19:95-103.
- 1977. Estimación del crecimiento de *Chlorella vulgaris* en cuatro tipos de suelos, bajo condiciones de laboratorio. *Rev. Lat-Amer. Microbiol.* 19:105-111.
- Pankhurst, R.J. (Ed). 1975. *Biological identification with computers*. The Systematics Association. Special Vol. No. 7. Academic Press. London. 333 pp.
- Parra, O. O.M., González y V. Dellarossa, 1983. *Manual taxonómico del fitoplancton de aguas continentales. Con especial referencia al fitoplancton de Chile. V. Chlorophyceae. Parte I: Volvocales, Tetrasporales, Chlorococcales y Ulothricales*. Universidad de Concepción, Concepción. 151 pp.
- Pedroche F.F., K.M. Dreckmann, A.G. Senties y R. Margain Hernández, 1993. Diversidad algal en México. *Rev. Soc. Mex. Hist.* 44:62-92.
- Peñafiel, A. 1884. *Memoria sobre las aguas potables de la capital de México*. Fascículo. Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.
- Prescott, G.W. 1973. *Algae of Western of Great Lakes area*. SATA ED. Ed. Brown Company Publish Ers, USA. 977 pp.
- QA<sub>4</sub>. (1991). *The #1 database and word processor built for business*. Symantec Corporation, California (Versión 4.0)
- Ramírez Vázquez, M., Y., Beltrán Magos, M., Bojorge García, J., Carmona Jiménez, E.A., Cantoral Uriza y F., Valadez Cruz. 2001. Flora algal del Rio La Magdalena. *Bol. Soc. Bot. México* 68:47-67.
- Reynoso Alvarez, A.L. 1982. *Uso preliminar de los organismos fitoplanctónicos del Lago de Xochimilco, D.F. en la interpretación de la calidad del agua*. Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, S.A.R.H. México. 21 pp.
- Rioja, E. y T. Herrera, 1951. Ensayo ecologico sobre el Limnobia del Lerma y sus alrededores. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México*. Tomo XXII. 2:565-591.
- Rivera, F., G., Vilaclara, A., Lugo, P., Ramírez, E., Robles y A., Labastida. 1988. A comparison between the spatial distribution pattern of flagellates and some physicochemical parameters in a waste stabilization pond. *Water, Air and Soil Pollution* 37:1-12.

- Rosas, I., A. Velasco, R. Belmont, A. Báez y A. Martínez. 1993. The algal community as an indicator of the trophics status of lake Pátzcuaro, Mexico. *Environmental Pollution* 80:255-264.
- Salcedo Olavarrieta, N.M., M.M. Ortega, M.E. Marin García y C.M. Zavala, 1978<sup>a</sup>. Estudio de las algas comestibles del Valle de México II. Análisis comparativo químico. *Rev. Lat. Amer. Microbiol.* 20:211-214.
- 1978b. Estudio de las algas comestibles del Valle de México III. Análisis comparativo de aminoácidos. *Rev. Lat. Amer. Microbiol.* 20:214-217.
- Sámano Bishop, A. y D. Sokoloff. 1931, La flora y la fauna de las aguas dulces del Valle de México. Univ. Nac. Auton. México. Primer fascículo.
- Sámano Bishop, A. 1934. Contribución al conocimiento de las algas verdes de los lagos del Valle de México. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México.* 5:149-177.
- 1935. Algunas Zygnemataceas de Chapultepec. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México.* 6:167:171.
- 1940. Algas del Valle de México. Parte II. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Auton. México.* 11:41-50.
- Sánchez Rodríguez, M.E., Ma. E., y G. Vázquez. 1990. Estudio bioecológico de la Laguna de Atezca, Hidalgo, México. II. Análisis de la comunidad fitoplanctónica. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.* 33:9-19.
- Santacruz, A. 1954. Microorganismos en el agua. Algunos problemas que en los campos sanitarios e industrial ha creado la presencia de bacterias muscilaginosas y de algas en el agua. Ingeniería Sanitaria. Sección Mexicana. Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria 2(3):6-11.
- Silva, P.C., 1982. Chlorophycota. En: S.P. Parker (Ed.). *Synopsis and classification of living organisms*. McGraw Hill Book Company, Nueva York, Vol. 1, pp. 133-161.
- Sladeczek, V. y G. Vilaclara. 1993. A water bloom in Lake of Pátzcuaro (Michoacan, Mexico). *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 25:431-434.
- Sokoloff, D. e I. Ancona, 1937. Análisis hidrobiológico del Valle del Mezquital incluyendo la descripción de tres nuevas formas de protozoarios. *An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México* 8(1-2):157-169.
- Tavera, R. E. Novelo y A. Comas. 2000. Chlorococcalean algae (s.l.) from the Ecological Park of Xochimilco, México. *Algological Studies* 100:65-94. Stuttgart, December.
- Tiffany, L.H. y M.E. Britton, 1971. *The algae of Illinois*. Hafner Publishing Company. New York. 407 pp.

- Travieso, L., R.O. Cañizares, R. Borja, F. Benítez, A.R. Domínguez, R. Dupeyrón y V. Valiente, 1999 Heavy Metal Removal by Microalgae. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 62:144-151.
- Valadez Cruz, F., J. Carmona Jiménez y E.A. Cantoral Uriza. 1996. Algas de ambientes lóticos en el Estado de Morelos, México. *An. Inst. Biol. Serie Botánica* 67(2):227-282.
- Vilaclara, G., A. Lugo y S. Martínez. 1994. Registros genéricos nuevos para México de *Pyrobotrys Arnoldi* y *Chlorobrachis Korsch* (Chlorophyceae, Volvocales). *Rev. Soc. Mex. Hist. Na.*, 45:151-156.
- Wood, R.D. 1965. *Monograph of the Characeae*. Weinheim. Verlag Von J. Cramer. 904 pp.
- <http://www.itis.usda.gov>.
- <http://128.32.109.44/e-ina.html>.

## Apéndice 1: Variables hidrológicas

**Oxígeno disuelto (OD)**, por el método de Winkler modificado.- cuyo principio se basa en que el OD oxida rápidamente una cantidad equivalente del precipitado disperso de hidróxido manganoso divalente a hidróxidos con mayor estado de valencia. En presencia de iones yoduro, en solución ácida, el manganeso oxidado revierte al estado divalente, con liberación de yodo equivalente al contenido original de OD. Entonces se valora el yodo con una solución patrón de tiosulfato. El punto visual se detecta, con un indicador de almidón.

**pH (Acidez)**, por el método de Titulación.- se basa en los hidrógeniones presentes en una muestra como resultado de la disociación o hidrólisis de los solutos reaccionan a la adición de un alcohol estándar. Así pues la acidez depende del pH o indicador finales que se empleen.

Actualmente es más común la toma de este parámetro con el uso del potenciómetro que se basa en el mismo principio.

**Alcalinidad**, por el método de titulación.- cuyo principio son los iones hidróxilo presentes en una muestra como resultado de la disociación o hidrólisis de los solutos reaccionan con las adiciones de ácido estándar. Por tanto, la alcalinidad depende del pH de punto final utilizado.

**Dureza**, por el método titulométrico de EDTA.- se fundamenta en que el ácido etilendiaminotetraacético y sus sales de sodio forman un compuesto de quelato soluble al añadirse a las soluciones de algunos cationes metálicos. Si una solución acuosa que contenga iones Calcio y Magnesio a un pH de  $10 \pm 0.1$  se añade una pequeña cantidad de colorante, como negro de eriocromo T, la solución toma un color rojo vino. Si se añade EDTA como reactivo de titulación los iones calcio y magnesio formarán un complejo, y, cuando todos estos iones estén incluidos en dicho complejo, la solución cambiara del rojo vino al azul (APHA, 1992).

**Temperatura**, con termómetro Celsius de mercurio que como mínimo deberá tener una escala con marcas cada  $0.1^{\circ}\text{C}$  sobre el tubo capilar y una capacidad térmica mínima que permita un equilibrio rápido.

Apéndice 2: Registros excluidos  
Taxa sin validación nomenclatural y descripción de algunos géneros poco conocidos

**Clase Euclorophyceae**  
**Orden Chlorococcales**  
**Familia Chlorococcaceae**

***Korchikoviella***

Células solitarias alargadas, cilíndricas; con un polo atenuado en forma bifida en su extremo, mientras que el apical termina redondeado por una seta más o menos larga. Una especie presenta un gancho de fijación basal. Con un plasto parietal con un pirenoide (jóvenes) que se divide en varios segmentos transversales cada uno con un pirenoide. El número de núcleos depende del ritmo de división. La multiplicación se hace por zoosporas biflageladas, que presentan estigma y vacuolas contráctiles. El proceso sexual, es la heterogamia.

*Korchikoviella gracilipes* (Lambert) Silva

Referencias: Margain Hernández, R.M., 1989:29.

Localidad general: Cuenca del Pánuco.

Hábitat: charcos.

***Rhaphidocelis* Hindák sensu Marvan**

Células solitarias o formando colonias microscópicas irregulares, sin ningún ordenamiento específico dentro de la envoltura mucosa incolora, sin estructuras delicuescentes; células lunares, semilunares hasta levemente espiraladas; extremos atenuados con polos puntiagudos o redondeados; pared celular lisa o con incrustaciones secundarias; cloroplasto parietal sin pirenoide; reproducción por dos o cuatro autosporas que se ordenan en series dentro de la pared materna y se liberan por el rompimiento de esta.

*Rhaphidocelis cf. arcuata*

Referencias: Tavera, R. *et al.*, 2000:68

Localidades: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

**Familia Oocystaceae**  
***Monoraphidium* Komárková-Legnerova**

*Monoraphidium setiforme* (Nyg.) Komarkova-Legnerova

Referencias: Margain Hernández, R.M., 1989:29.

Localidad general: Cuenca del Pánuco.

Hábitat: charcos.

***Nephrochlamys* Nägeli**

Korchikov crea este género para *Kirchneriella subsolitaria* West; especie aberrante que hace la transición entre los géneros *Kirchneriella* y *Nephrocytium*. Pequeñas colonias vesiculosas sin gelatina con dos o cuatro, rara vez ocho células dentro de la membrana materna dilatada. Células recurvadas en cuerno o luna, un ápice redondeado a veces un poco asimétrico y torcido. Plasto parietal único desprovisto de pirenoide. La multiplicación se hace por autosporulación. Las colonias son solitarias, libres y miden 20µm. El género se distingue de *Kirchneriella* por la existencia de la envoltura materna y de *Nephrocytium* por la ausencia de pirenoide, de gelatina y por sus dimensiones.



*Nephrochlamys willeana*

Referencias: Tavera, R. *et al.*, 2000:68

Localidades: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

### ***Oocystidium***

Células solitarias, libres elipsoidales y contenidas dentro de una vesícula o pared delgada llena de una gelatina. Con un núcleo central, dos plastos en copa dispuestos simétricamente y cada uno con un pirenoide. La multiplicación se hace por producción de dos autosporas que son liberadas por una rasgadura de la membrana materna. Las células tienen 10µm de largo y la vesícula 37µm. Este género planctónico es monoespecífico y se separa de *Oocystis* por la presencia de una vesícula que rodea o envuelve a la célula.

*Oocystidium ovale*

Referencias: Tavera, R. *et al.*, 2000:68

Localidades: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

### ***Rayssiella* Edelstein *et* Prescott**

Las células elipsoidales o reniformes, con un plasto parietal con pirenoide. Se agrupan dentro de la membrana materna en una colonia de seis a 16 células. Género monoespecífico.

*Rayssiella hemisphaerica*

Referencias: Sánchez Rodríguez, M.E. y Vázquez, 1990:12,16.

Localidades: HIDALGO Laguna de Atezca.

### **Familia Selenastraceae**

#### ***Gregiochloris***

Colonias de cuatro células dispuestas irregularmente envueltas en un mucílago. Las células son fusiformes, atenuándose hasta el ápice que es agudo. Presentan un cloroplasto parietal con un pirenoide. Células de 15 por 3µ. Colonia de 50 por 20µ. Distribución rara en el mundo.

*Gregiochloris lacustris* (Chodat) Marvan

Referencias: García Rodríguez, J. y R. Tavera, 1998:87. Tavera, R. *et al.*, 2000:68.

Localidades: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilán: Laguna de Zempoala.

Notas: Planctónica, cosmopolita, léntica.

### **Familia Scenedesmaceae**

#### ***Coelastrum* Nägeli *ex* Kützing**

*Coelastrum astroideum*

Referencias: Tavera, R. *et al.*, 2000:68.

Localidades: DISTRITO FEDERAL Deleg. Xochimilco: Lago de Xochimilco.

### **Orden Volvocales**

#### **Familia Spondylomoraceae**

##### ***Pyrobotrys* Arnoldi**

Colonia ordenada exactamente como *Spondylomorom*, pero las células portando dos flagelos iguales. Las células tienen un plasto en copa sin pirenoide, dos vacuolas contráctiles, a veces un estigma. El género comprende de ocho a nueve especies que se distinguen por la forma de las células, presencia o ausencia de estigma, el número de células por corona (dos a cuatro) la presencia o ausencia de papila.

*Pyrobotrys cf. elongata* Korschikoff

Referencias: Vilaclara, G. *et al.*, 1994:152

Localidades: ESTADO DE MÉXICO Mpio. Ixtapan de la Sal: Ixtapan de la Sal, planta de tratamiento.

Notas: Datos de pH, alcalinidad, dureza, conductividad, cloruros, sulfatos, P, N, SiO<sub>2</sub>, sólidos suspendidos, DQO, DBO<sub>5</sub>, sólidos sedimentables.

**Familia Volvocaceae**

***Pandorina* Bory**

*Pandorina smithii* Chodat

Referencias: García Rodríguez, J. y R. Tavera, 1998:89

Localidades: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

Notas: Planctónica, cosmopolita, léntica.

**Clase Zygothryx**

**Orden Zygnematales**

**Familia Desmidiaceae**

***Arthrodesmus* Ehrenberg**

*Arthrodesmus maximus*

Referencias: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4.

Localidades: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

***Desmidium* C. Agardh ex Ralfs**

*Desmidium elegans*

Referencias: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4.

Localidades: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

***Euastrum* Ehrenberg ex Ralfs**

*Euastrum glaziorii*

Referencias: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:4.

Localidades: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

***Staurastrum* Meyen ex Ralfs**

*Staurastrum contortum*

Referencias: Mendoza González, A.C. *et al.*, 1985:5.

Localidades: MICHOACÁN Mpio. Tingambato: Lago de Zirahuén.

*Staurastrum patens*

Referencias: Ortega, M.M. *et al.*, 1994:104.

Localidades: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

***Staurodesmus* Teiling**

Células solitarias con un sinus profundo y una membrana lisa. Vista apical con un contorno elíptico birradiado o bien estrellado de tres a cinco ramificaciones; cada ramificación termina en una espina a veces reducida a un corto mucrón. El plasto presenta un pirenoide por hemisomito y dos láminas por polo. En las especies de gran tamaño hay varios pirenoides.

El género se compone de 100 especies conocidas en el mundo entero, que pueden distinguirse por: el tamaño celular, largo y dirección de las espinas, forma de hemisomito y del istmo, disposición de los poros o escrobiculaciones.

*Staurodesmus patens*

Referencias: Kusel Fetzmann, E., 1972:31

Localidades: MORELOS-ESTADO DE MÉXICO Mpios. Huitzilac-Ocuilan: Laguna de Zempoala.

Notas: 2700 msnm, alc. 0.66-0.67mval, pH 7-7.9, temp. 17.4-18.5°C.

#### **Familia Peniaceae**

#### ***Closterium* Nitzsch ex Ralfs**

*Closterium nasutum* Nordstedt

Referencias: Margain Hernández, R.M., 1989:31.

Localidad general: Cuenca del Pánuco.

Hábitat: charcos.

### Apéndice 3

#### Glosario de términos y esquemas morfológicos+

+Adaptado de Bourrelly (1972); Parra *et al.*, (1983); Prescott (1983); Moreno (1987); Dieguez (1990) y Ulloa (1991).

- Acinetos: célula sin movimiento formada directamente por engrosamiento de la pared de una célula vegetativa, con una concentrada reserva alimenticia.
- Anisogamia: tipo de reproducción sexual donde los gametos son de diferente tamaño, el femenino grande mientras que el masculino pequeño.
- Anteridio: gametangio masculino, órgano en donde se generan los anterozoides.
- Aplanosporas: células reproductivas asexuales inmóviles.
- Arbúsculo: de aspecto arbóreo.
- Autosporas: esporas inmóviles iguales en caracteres a la célula que las originó.
- Axial: situado en un eje.
- Cenobio: colonia de células algales, de origen común, pertenecientes a la misma generación, pero de forma o disposición celular definida y con un número definido de células que no aumenta al alcanzar la madurez.
- Cloroplasto: organelo de doble membrana donde se ubican los pigmentos fotosintéticos; también llamado plasto o cromatóforo.
- Coalescente: que crece conjuntamente; confluyente.
- Colonia: agrupación o asociación de células de un organismo en dos o tres dimensiones.
- Conjugación: proceso sexual en el cuál a través de un tubo o papila de conjugación, se movilizan gametos ameboides para su posterior unión.
- Costilla: engrosamiento sólido y alargado de la superficie de la pared celular.
- Crenado: orlado de festones, como el margen externo de algunas desmidiaceae.
- Cresta: prominencia normal a una superficie con el borde más o menos dentado.
- Cianelas: cianofitas unicelulares que viven dentro del citoplasma de algas incoloras, en una endosimbiosis. Se encuentran dentro de las Volvocales, Tetrasporales y Chlorococcales.
- Delicuescente: tejido que se degenera o disuelve, por autodigestión o autólisis se convierte en una masa fluida.
- Dicotómico: ramificación en que el punto vegetativo se divide en dos equivalentes de manera que se produce una horcadura de ramas iguales.
- Diente: espina de tamaño reducido, presente en algunas especies del género *Euastrum*.
- Dioco: talos femeninos y masculinos separados.
- Diplostefanos: disposición doble de estipuloides en el verticilo, dos hileras.
- Emarginado: muesca o hendidura poco profunda, generalmente en el ápice de alguna estructura.
- Epífita: alga que crece sobre plantas.
- Epilítica: alga que crece sobre rocas, también llamada saxícola.
- Epipélica: alga que se desarrolla sobre la arena.
- Escrobiculado: pared celular con foseas o adelgazamientos dispuestos densa y regularmente de modo que las partes salientes constituyen un retículo, como en la pared de algunos *Staurastrum*. ojo
- Espina: prominencia de base ancha, a veces redondeada y extremo puntiagudo, presentes por ejemplo en especies de los géneros *Scenedesmus* y *Sorastrum*.
- Esporocito: estructura de diversas formas en el que se producen esporas asexuales.
- Estefanoconte: que tiene numerosos flagelos, cortos dispuestos en forma de corona, como en las zoosporas y gametos de las Oedogoniales.
- Estigma: corpúsculo pigmentado, a veces, localizado en el interior del cloroplasto y que esta asociado a la orientación del movimiento flagelar.
- Estipuloides: células ubicadas en la base del verticilo de las ramas en el orden Charales.
- Estriolada: tipo de ornamentación de la pared celular caracterizada por presentar estrías.
- Filamento: organización morfológica que consiste en un talo con ordenamiento lineal de células.
- Foliáceo: talo en forma de hoja o laminar.
- Fragmentación: formación de nuevos individuos a partir de segmentos generados por la fractura de individuos parentales.
- Fusiforme: en forma de huso, agusado en los extremos.

**Gleocistoide:** estado de algunas células constituidas por conjuntos de células rodeadas por una vaina gelatinosa común.

**Gránulo:** prominencia más o menos redondeada en la superficie celular, de menor tamaño que una verruga; frecuentemente en especies del género *Cosmarium* y *Pediastrum*.

**Ginandrospora:** reproducción sexual caracterizada por que en el mismo filamento se encuentran los oogonios y células masculinas. En inicio se producen androsporas, parecidas a zoosporas vegetativas. Las cuales nacen y se fijan alrededor del oogonio, germinan en un corto filamento (macho enano) cuyas células apicales originan los anterozoides estefanocontes de pequeña talla, que fecundaran la oosfera.

**Haplostefanos:** disposición simple de estipuloides en el verticilo, una hilera.

**Hematocrómo:** nombre usado para designar diversos carotenoides (pigmentos rojos) presentes en las algas verdes de forma temporal o permanente.

**Hipnosporas:** aplanosporas que en vez de germinar inmediatamente, se rodea de una pared más resistente y atraviesa un periodo de reposo.

**Idioandrospora:** reproducción sexual caracterizada por un filamento femenino que produce oogonios y un filamento masculino separado que origina las androsporas.

**Isogamia:** tipo de reproducción sexual en el cuál los gametos son idénticos en tamaño y morfología.

**Istmo:** región ecuatorial que conecta a las hemicélulas de las Desmidiaceae.

**Leucoplasto:** nombre asignado a la porción del plasto incoloro, generalmente almacena las sustancias de reserva.

**Lóbulo:** proceso emergente de forma variada en algunas células.

**Macrándrico;** dicese del tipo de reproducción sexual de las Oedogoniales de especies dioicas y monoicas de talla similar.

**Monadal:** organismos flagelados libres o más raramente fijos, solitarios o coloniales.

**Monoico:** sobre el mismo talo se encuentran los sexos masculino y femenino.

**Moniliforme:** en forma de collar, compuesto de una serie de segmentos más o menos redondeados.

**Mucrón:** ornamentación en forma de punta corta más o menos aguda y aislada, que llevan algunas células; como los utrículos de *Codium*.

**Nanándrico:** dicese del tipo de reproducción sexual en Oedogoniales en que la fecundación se lleva a cabo por el macho enano, pequeño filamento masculino que crece epifítamente en la planta masculina.

**Oogamia:** fecundación de un gameto inmóvil (oosfera) por otro más pequeño inmóvil o móvil (microgameto o anterozoide), de cuya fusión resulta la oospora.

**Palmeloide:** estado en el que la célula se rodea de una gelatina o mucílago de grosor variable.

**Papila:** prolongación superficial granulosa o cónica presente en algunas Desmidiaceae.

**Parietal:** relativo a la pared de una estructura, o que esta próximo a ella. Frecuentemente se refiere a la posición de el plasto.

**Pedunculado:** que tiene pedicelo o pedúnculo.

**Pedicelo:** pie que sirve para la fijación del talo.

**Perifítica:** algas que se fijan alrededor de otras plantas acuáticas localizadas generalmente en la zona litoral.

**Pirenoide:** estructura de constitución proteíca, sobre el cuál se almacena almidón.

**Poros:** orificios o canales abiertos, que atraviesan la pared de diversas algas.

**Protuberancia:** levantamiento notorio de una zona de la pared celular de ciertas Desmidiaceae.

**Pseudoflagelo:** flagelo gelatinoso, presente en el orden Tetrasporales.

**Rizoides:** Fascículo de filamentos parecidos a las raíces, que sirven para la fijación del talo.

**Seta:** apéndice filiforme generalmente sobre la pared celular.

**Sifonal:** tipo de organización morfológica, caracterizada porque sus células o fragmentos celulares son multinucleados.

**Sigmoide:** curvado dos veces sobre sí mismo, de forma parecida a una S.

**Sinus:** ángulo o figura geométrica producida por hendiduras en la superficie de algunas células, ejemplo Desmidiaceae.

**Sutura:** línea o área superficial por la cuál se unen dos piezas de la pared.

**Tubérculo:** prominencia verruciforme más o menos redondeada de la superficie de la pared de Desmidiaceae.

**Uniseriado:** que consta de una sola columna de células.

**Urceolado:** de forma de olla.

Vacuola terminal: vacuola ubicada en los ápices de algunos géneros de Desmidiaceae (*Closterium*, *Pleurotaenium*).

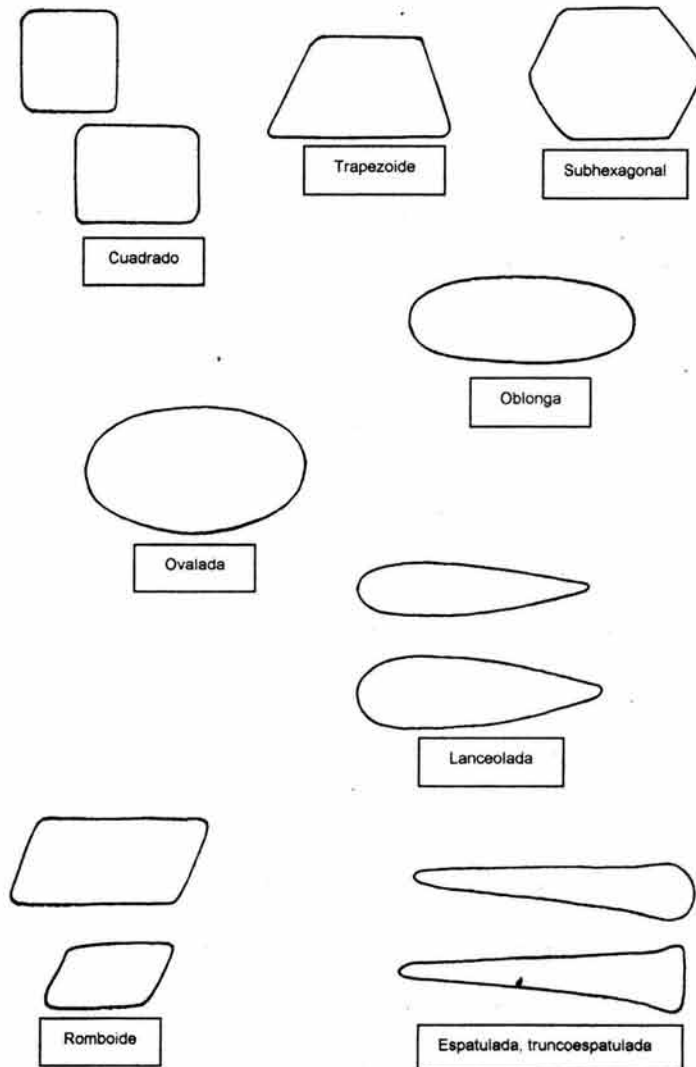
Vacuolas contráctiles (Pulsátiles): vesículas microscópicas presentes en varios microflagelados y asociadas a la osmorregulación.

Vermiforme: en forma de gusano.

Verticilo: grupo de ramificaciones que nacen de un punto común, cada agrupación cíclica sobre el mismo filamento; como en el género *Chara*.

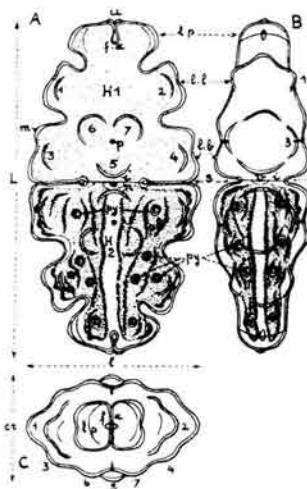
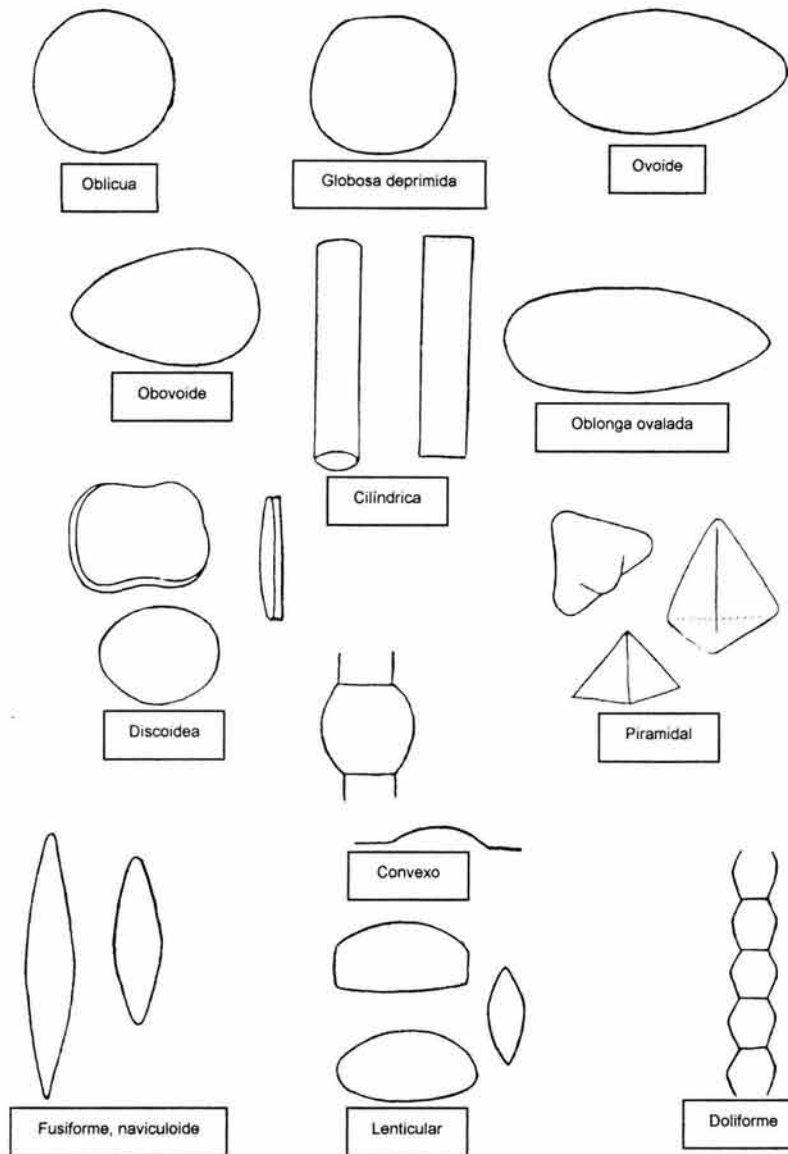
Zoosporas: células reproductivas asexuales flageladas.

### Superficies planas





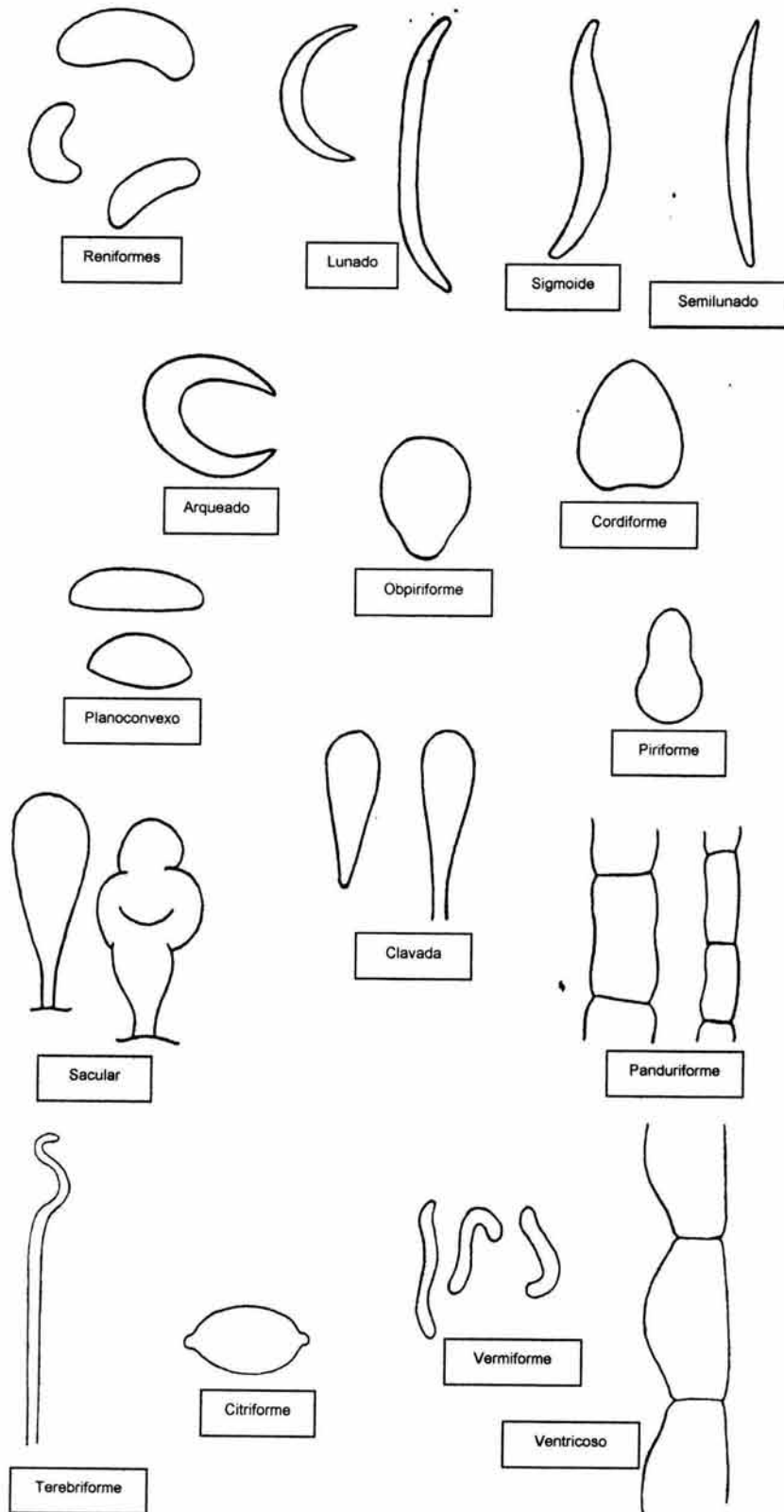
## Formas sólidas regulares



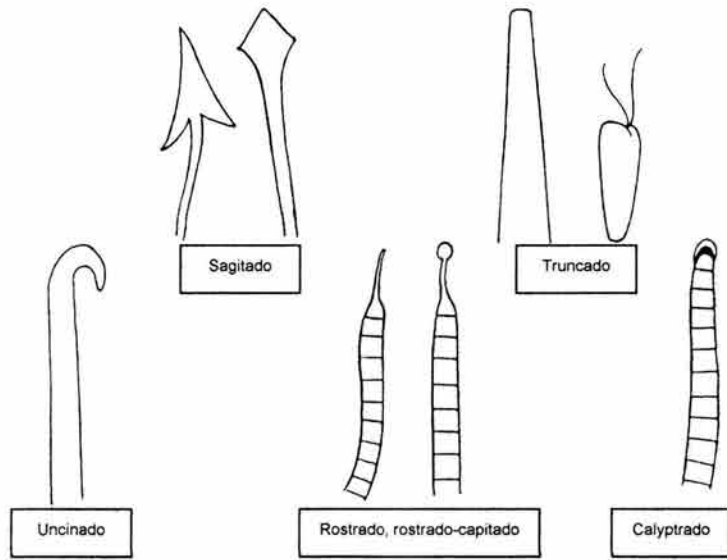
A. Vista frontal; B. Vista lateral o de perfil; C. Vista apical  
 H1. hemicélula superior, que muestra la pared finamente puntuada y ornamentada; H2. hemicélula inferior, muestra los plastos, ligeramente esquematizados.

a. ápice o polo; cr, espesamiento celular; fa, incisión apical; i, istmo o sutura; L, longitud celular; l, largo celular; lb, lóbulos basales; ll, lóbulos laterales o medios; lp, lóbulos polares o apicales; m, pared celular; n, núcleo; p, gran poro medio; pl, plastos; py, pirenoides; s, sinus. 1 a 7, protuberancias.

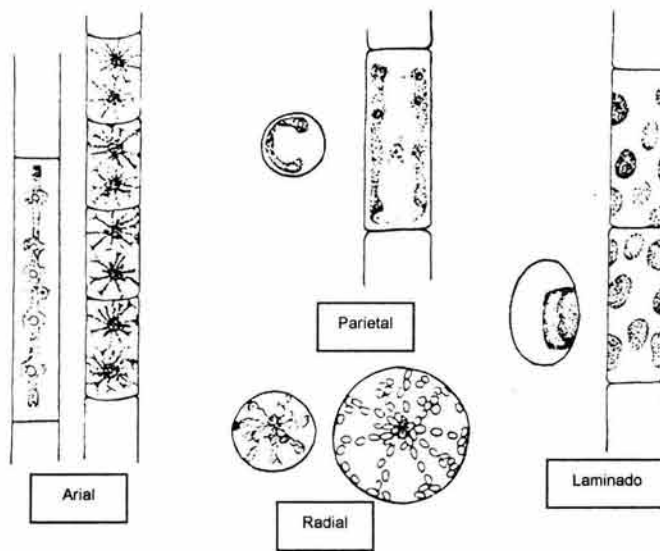
Formas sólidas irregulares



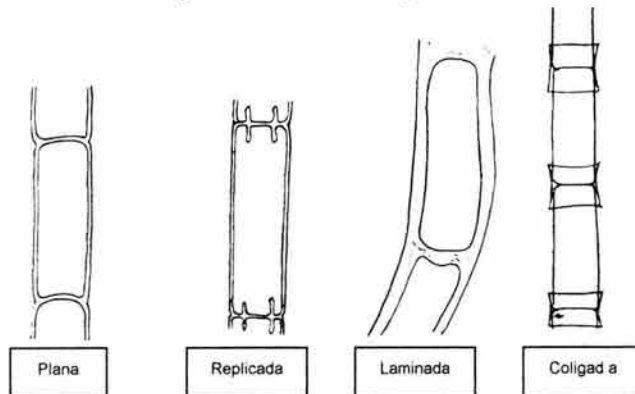
### Formas y estructuras terminales



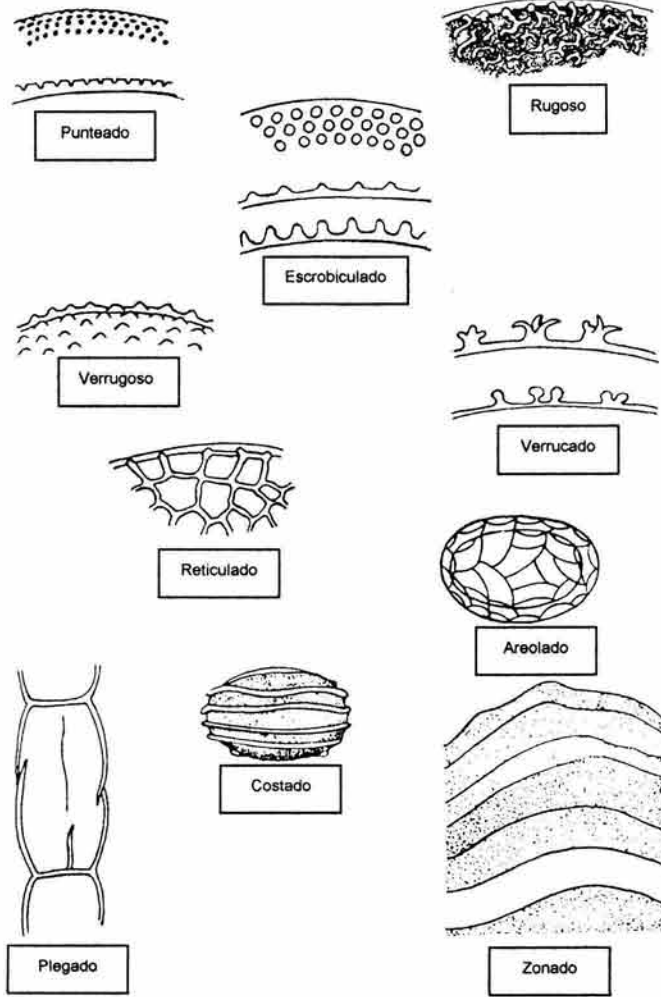
### Formas de los cloroplastos y ubicación



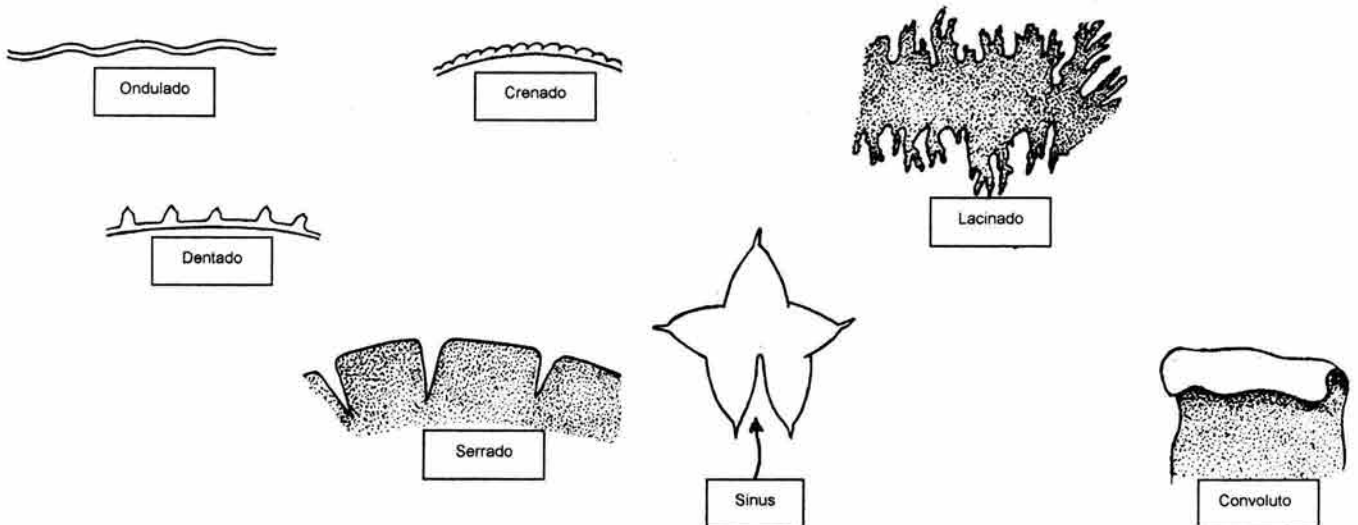
### Formas y estructuras de la pared celular



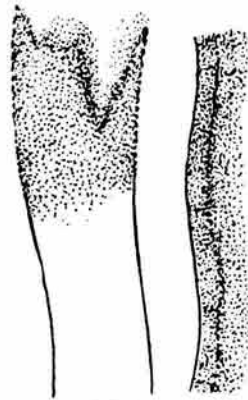
### Características de la superficie



### Características marginales



Vainas

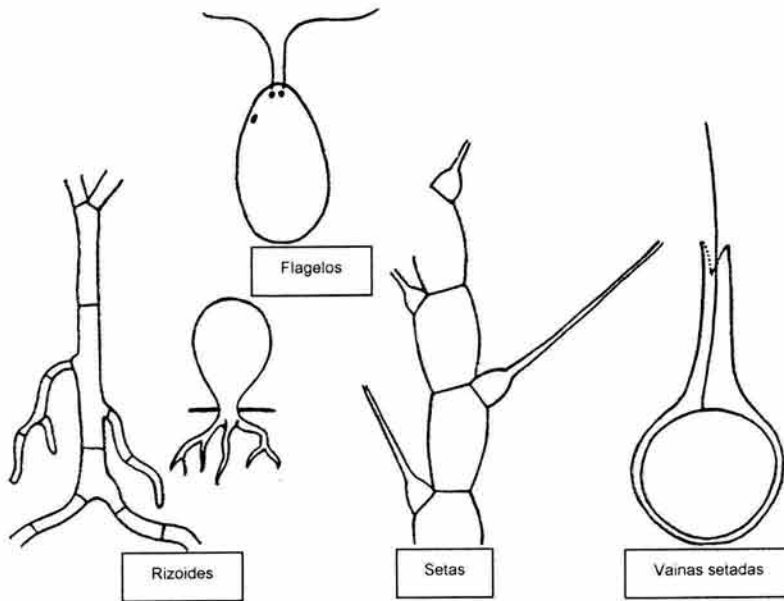


Difluentes



confluentes

Extensiones celulares



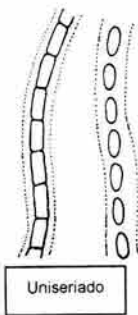
Rizoides

Flagelos

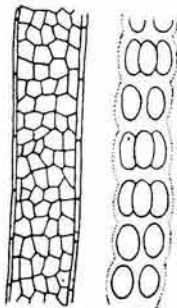
Setas

Vainas setadas

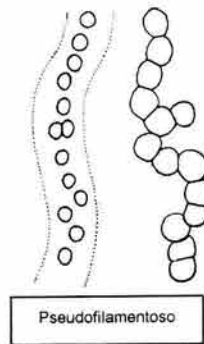
Filamentos coloniales



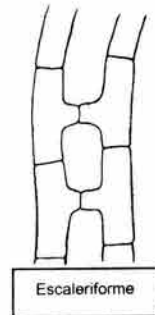
Uniseriado



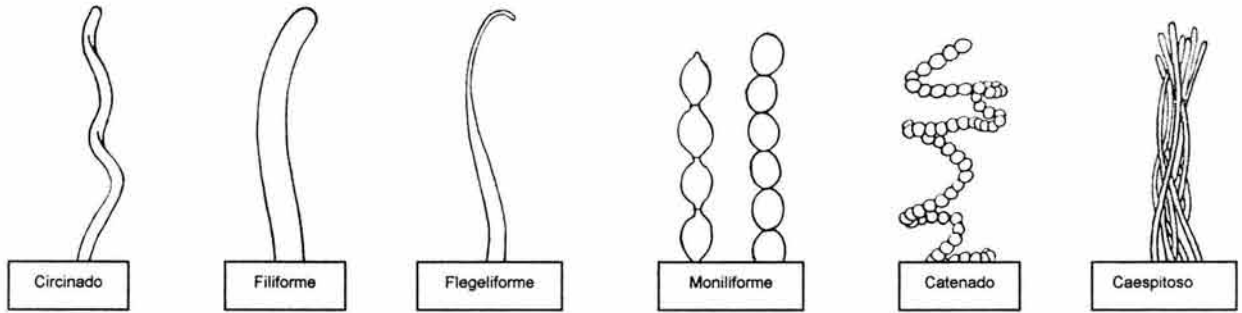
Multiseriado



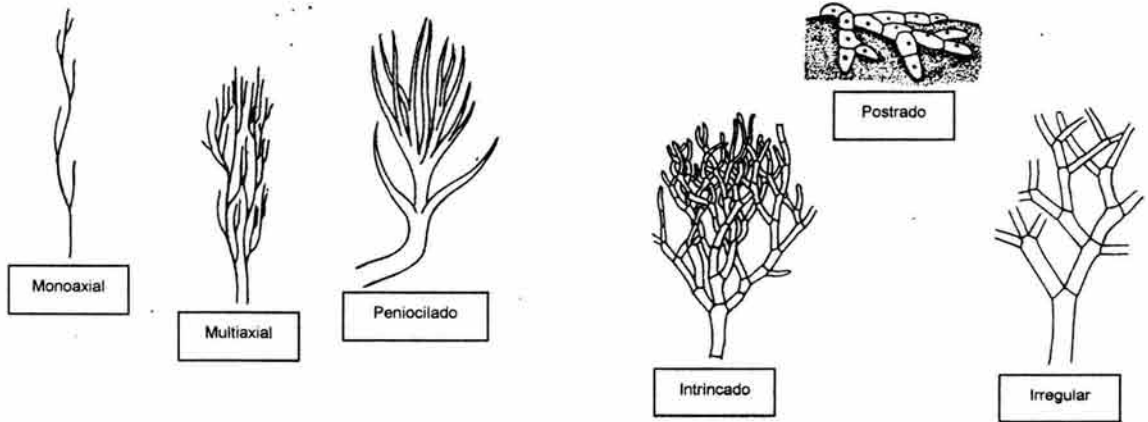
Pseudofilamentoso



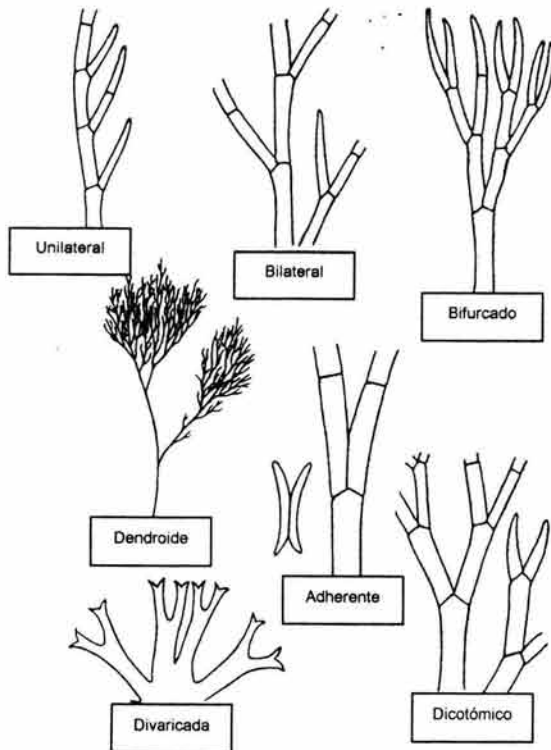
Escaleriforme



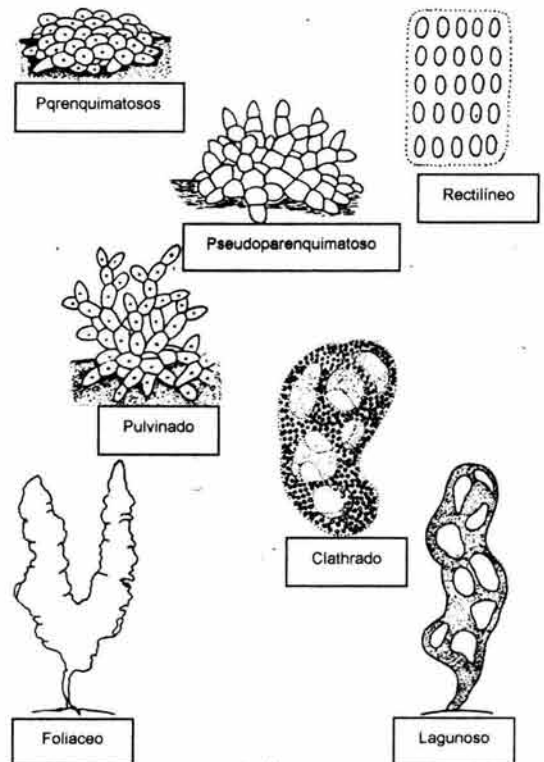
Filamentos ramificados



Características de las ramificaciones



Colonias no filamentosas





## INDICE TAXONÓMICO

- Actinastrum gracillimum  
     hantzchii 37  
     var. fluviatile  
     indet. 38  
 Actinotaenium indet. 55  
 Ankistrodesmus bibraianum  
     bibraianum gracile  
     bibraianus  
     falcatus  
     var. tumidus 30  
     falciformis  
     fusiformis  
     gracilis  
     indet. 31  
     polymorphus 34  
     spiralis 31  
 Aphanochaete repens 52  
 Apyocistys brauniana 44  
 Arthrodesmus maximus 117  
 Botryococcus braunii  
     indet.  
     protuberans var. minor 26  
 Botryosphaerella sudetica 26  
 Bulbochaete indet. 53  
 Carteria indet. 45  
 Cladophora fracta  
     glomerata  
     indet. 51  
 Cladophorella netzahualpillii 51  
 Closteriopsis acicularis  
     longissima 24  
 Closterium acerosum  
     aciculare 67  
     acutum  
     cornu  
     costatum  
     cynthia  
     delpontei  
     dianae  
     ehrenbergii  
     var. ehrenbergii 68  
     var. malinvernianum  
     gracile  
     indet.  
     jenneri  
     juncidium  
     kuetzingii 69  
     laterale  
     leibleinii  
     libellula  
     lineatum  
     lineolatum  
     littorale  
     lunula  
     malinvernianiforme 70  
     malinvernianum  
     moniliferum  
     parvulum  
     pritchardianum  
     pronum  
     ralfsii  
     var. hybridum  
     rostratum 71  
     setaceum  
     strigosum  
     striolatum  
     var. subtruncatum  
     subulatum  
     turgidum  
     ulna  
     venus 72  
 Coelastrum cambricum  
     indet.  
     microporum  
     reticulatum  
     sphaericum 38  
 Coleochaete orbicularis  
     scutata 52  
 Coronastrum indet. 77  
 Cosmarium binum  
     bioculatum  
     blytii  
     botrytis  
     caelatum  
     circulare var. minus  
     contractum  
     crenatum  
     dentatum  
     granatum 56  
     hammeri  
     indet.  
     laeve  
     margaritiferum  
     portianum  
     protactum  
     pseudoconnatum  
     pseudoprotuberans  
     pseudoretusum 57  
     punctulatum  
     var. subpunctulatum  
     quadrum  
     reniforme  
     sexangulare  
     subcrenatum  
     subcucumis  
     subspeciosum  
     subspeciosum  
     subtumidum 58

|                                |    |                                  |    |
|--------------------------------|----|----------------------------------|----|
| turpinii                       |    | Gloeocystis ampla                |    |
| undulatum                      |    | planctonica                      |    |
| var. minutum                   |    | vesiculosa                       | 44 |
| var. undulatum                 | 59 | Gloeochaete wittrockiana         | 44 |
| Cosmocladium hitchcockii       | 59 | Golenkinia paucispina            |    |
| Crucigenia indet.              | 38 | radiata                          | 29 |
| quadrata                       |    | Gonatozygon pilosum              | 72 |
| tetrapedia                     | 39 | Gonium pectorale                 |    |
| Cylindrocapsa indet.           | 54 | sociale                          | 47 |
| Chaetophora elegans            |    | Haematococcus indet.             |    |
| incrassata                     |    | lacustris                        |    |
| indet.                         | 36 | pluvialis                        | 46 |
| Chaetosphaeridium globosum     | 52 | Hyalotheca dissiliens            | 60 |
| Chara braunii                  |    | mucosa                           | 61 |
| canescens                      | 75 | Hydrodictyon reticulatum         | 27 |
| Characium obtusum              | 24 | Kirchneriella contorta           |    |
| Chlamydomonas caeca            |    | indet.                           |    |
| globosa                        |    | lunaris                          |    |
| incerta                        | 45 | obesa                            | 33 |
| indet.                         | 46 | Klebsormidium subtile            | 55 |
| Chlorella indet.               |    | Lagerheimia droescheri           | 32 |
| miniata                        | 31 | Mastigosphaera gobii             | 48 |
| saccharophila var. ellipsoidea |    | Micractinium indet.              |    |
| vulgaris                       | 32 | pusillum                         | 30 |
| Chlorobion braunii             | 32 | Micrasterias americana           |    |
| Chlorobrachis indet.           | 46 | decemdentata                     |    |
| Chlorococcum indet.            |    | furcata                          |    |
| infusionum                     | 24 | laticeps                         |    |
| Chlorogonium elegans           | 46 | radiata                          |    |
| Chodatella subsalsa            | 32 | radiosa                          |    |
| Dactylococcus indet.           | 32 | sol var. ornata                  |    |
| Desmidium indet.               |    | truncata                         | 61 |
| swartzii                       | 59 | Microspora loefgreni             |    |
| Desmococcus viridis            | 52 | stagnorum                        | 54 |
| Dictyosphaerium ehrenbergianum | 26 | Monomastix opisthostigma         | 44 |
| Dimorphococcus lunatus         | 27 | Monoraphidium arcuatum           | 33 |
| Draparnaldia acuta             |    | contortum                        |    |
| indet.                         |    | convolutum                       |    |
| mutabilis                      | 50 | griffithii                       |    |
| Enallax costatus               | 39 | indet.                           |    |
| Eremosphaera gigas             | 32 | irregulare                       |    |
| Euastrum affine                | 59 | minutum                          |    |
| bidentatum                     |    | pusillum                         | 34 |
| binale                         |    | Mougeotia indet.                 |    |
| dubium                         |    | scalaris                         |    |
| indet.                         |    | viridis                          | 73 |
| insulare                       |    | Mougeotiopsis calospora          | 73 |
| oblongum                       |    | Nephroclamys subsolitaria        | 34 |
| pulchellum                     |    | Nephrocytium agardhianum         | 34 |
| verrucosum                     | 60 | ecdyscicepanum                   |    |
| Eudorina elegans               | 47 | lunatum                          | 35 |
| Franceia droescheri            | 32 | Nitella flexilis                 |    |
| Fusola viridis                 | 33 | gracilis                         |    |
| Geminella minor                |    | indet.                           | 75 |
| mutabilis                      |    | Oedogonium capillare f. stagnale |    |
| ordinata                       | 78 | indet.                           | 53 |

- Oocystidium ovale* 116  
*Oocystis borgei*  
     *crassa*  
     *elliptica* f. *minor*  
     var. *minor*  
     indet.  
     *lacustris*  
     *marssonii* 35  
     *naegelii*  
     *parva*  
     *solitaria*  
     *submarina* 36  
*Palmella mucosa* 37  
*Pandorina* indet.  
     *morum* f. *morum*  
     f. *oligosoma* 48  
*Pediastrum boryanum* 27  
     *Duplex*  
     var. *clathratum*  
     var. *cohaerens*  
     var. *reticulatum*  
     *ehrenbergii*  
     *heptacis*  
     indet.  
     *integrum*  
     *senarium*  
     *simplex* 28  
     var. *duodenarium*  
     var. *radians*  
     var. *annulatum*  
     *tetras* 29  
*Penium spinospermum* 73  
*Phitophora* indet.  
     *oedogonia* 51  
*Planktosphaeria gelatinosa* 54  
*Pleurotaenium coronatum*  
     *ehrenbergii*  
     *maximum*  
     *nodulosum*  
     *trabecula* 62  
*Prasiola mexicana* 55  
*Protococcus* indet. 51  
*Pyramimonas tetrahynchus* 47  
*Pyrobotrys casinoensis* 47  
*Quadricoccus ellipsoideus* 27  
*Quadrigula lacustris* 36  
*Radiococcus* indet. 37  
*Radiophilum irregularis* 54  
*Rhaphidocelis subcapitata* 24  
*Rhizoclonium hieroglyphicum*  
     *stagnale* 51  
*Scenedesmus abundans* var. *longicauda*  
     *Acuminatus*  
     *Acutiformis*  
     *Acutus*  
     var. *acutus*  
     *obliquus* var. *dimorphus*  
     *arcuatus*  
     var. *platydisca*  
     *armatus*  
     var. *boglariensis*  
     *bicauda*  
     *bicaudatus* 40  
     *bijugatus*  
     *brevispina*  
     *caudatus*  
     *costatus*  
     *dimorphus* 39  
     *gutwinskii*  
     *helveticus*  
     *incrassatulus*  
     indet. 41  
     *intermedius*  
     *longus*  
     *magnus*  
     *obtusus*  
     *opoliensis*  
     *pannonicus*  
     *praetervisus*  
     *protuberans*  
     *quadricauda* 42  
     var. *longispina*  
     var. *westii*  
     *westii*  
     *solii*  
     *spinus*  
     *velitaris* 43  
*Schroederia judayi*  
     *setigera* 25  
*Selenastrum bibraianum* 30  
     var. *gracile* 43  
     *gracile* 30  
     indet. 43  
     *westii* 44  
*Sirogonium* indet.  
     *pseudoflorianum*  
     *sticticum*  
     *tenuis* 73  
*Sorastrum americanum* 29  
*Sphaerocystis* indet.  
     *schroeteri* 37  
*Sphaerosozma exiguum*  
     *filiforme* 62  
     *laeve* var. *latum*  
     *vertebratum* 63  
*Spirogyra comunis*  
     *flavecens*  
     indet.  
     *inflata*  
     *pratensis*  
     *tenuissima*  
     *weberii* 74

Spondylomorom quaternarium 47  
 Spondylosium panum 63  
 Staurastrum arachne  
     brebissonii  
     brevispinum  
     bullardii  
     chaetoceras  
     colliferum 63  
     denticulatum  
     dilatatum  
     ellipticum  
     furcigerum  
     gracile  
     indet.  
     johnsonii  
     leptocladum  
     limneticum var. cornutum 64  
     longiradiatum  
     natator  
     paradoxum  
     var. parvum  
     pingue  
     planctonicum  
     polymorphum  
     rotula  
     var. cornutum 65  
     sebaldi  
     spongiosum 66  
 Staurodesmus convergens  
     cuspidatus 66  
 Stichococcus indet. 78  
 Stigeoclonium flagelliferum  
     lubricum  
     nanum  
     stagnatile  
     tenue 50  
 Teilingia exigua  
     granulata 66  
 Tetmemorus minutus 66  
 Tetrablepharis multifilis 46  
 Tetraedron caudatum  
     indet.  
     minimum  
     regulare 25  
 Tetraspora indet.  
     lacustris  
     lubrica 45  
 Tetrastrum staurogeniaforme 43  
 Thamniochaete huberi 52  
 Trentepohia gracile 53  
 Treubaria triappendiculata 25  
 Treuboxia indet. 25  
 Trochiscia aciculifera  
     indet.  
     reticularis 36  
 Ulothrix aequalis  
     indet.  
     subconstricta 54  
     subtilissima  
     tenerrima  
     zonata 55  
 Volvox aureus  
     globator  
     indet.  
     tertius 49  
 Willea irregularis 26  
 Xanthidium antilopacum var. polymazum  
     antilopaeum 66  
     var. polymazum  
     cristatum  
     indet. 67  
 Zoocystis vorticellae 36  
 Zygnema indet.  
     insigne 75  
     leiospermum 78