

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

FICOFLORA MANIFIESTA DEL SUELO  
DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA

T E S I S

que presente para obtener el título de

BIOLOGO

Josefina Avila Nava

1985



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## CONTENIDO

RESUMEN

INTRODUCCION

I. ANTECEDENTES

II. CONSIDERACIONES TEORICAS

III. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

IV. METODOLOGIA

V. RESULTADOS

V.1 FICOFLOTA MANIFIESTA DE LAS MUESTRAS DE AGUA Y SUELO HUMEDO EN LAS LOCALIDADES TRABAJADAS.

V.2 FICOFLOTA POTENCIAL DE AGUA Y SUELO HUMEDO DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA.

V.2.1 LISTAS DE ESPECIES

V.2.2 DESCRIPCIONES

V.2.3 DIBUJOS

V.3 ANALISIS DE LA FICOFLOTA MANIFIESTA DE LAS MUESTRAS DE AGUA Y SUELO HUMEDO DE LAS LOCALIDADES TRABAJADAS.

V.4 FLORA TOPICA DE AGUA Y SUELOS HUMEDOS DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA

V.5 FICOFLOTA TIPICA DE AGUA Y SUELO HUMEDO DE LAS LOCALIDADES ESTUDIADAS

V.6 FICOFLORAS TIPICAS DE AGUA Y SUELOS HUMEDOS DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA

VI. CONSIDERACIONES FINALES

BIBLIOGRAFIA

## RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo específicamente en la región del Valle de Tehuacán, Puebla.

El estudio ficológico de esta región se realizó mediante el análisis de las ficofloras del ambiente acuático como de suelo, para época de secas, utilizando criterios tanto taxonómicos como ecológicos.

Se confirmaron y compararon los ambientes reportados para las especies encontradas tanto en el suelo como en agua dulce, para delimitar por un lado los ambientes ficológicos edáfico y acuático, además de tener una visión de la dinámica de las comunidades algales entre los dos tipos de ambientes. Se consideró asimismo, la probable influencia de los cuerpos de agua en la composición ficoflorística de suelos húmedos.

Se incluyen las descripciones y dibujos de 66 especies; División Schizophyta 30 especies; División Chromophyta 21 especies y División Chlorophyta 15 especies.

Finalmente, se incluyen diversos tipos de cuadros, a través de los cuales se analizan las especies bajo criterios taxonómicos y ecológicos.

## INTRODUCCION

El presente trabajo es parte de los estudios de ambientes algales que se realizan en el Laboratorio de Ficología de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M. , dentro del programa Flora Ficológica de México, en particular en el proyecto Flora Ficológica de la Cuenca del Río Papaloapan , que comprende específicamente la región del Valle de Tehuacán ,Puebla.

El Valle de Tehuacán, es una zona de gran aridez que pertenece a la Cuenca del río Papaloapan y es en ésta región, donde se han iniciado los estudios sobre la Biología de las Algas de Suelo (Novelo, M.E., 1978) . Así pues, el estudio ficológico de ésta región en el presente trabajo, se lleva a cabo a través del análisis de floras manifiestas , las cuales consideran crecimientos algales visibles sobre el suelo, cercanos a cuerpos de agua, así como de los manifiestos en los cuerpos de agua, usando criterios tanto taxonómicos como ecológicos.

Flora Manifiesta se entiende como la expresión de ciertas especies en un espacio y tiempo particular bajo condiciones específicas de humedad, sustrato, cantidad de nutrientes, entre otros. El análisis florístico de las muestras de crecimientos algales visible, nos permite determinar tanto el grado y tipo de influencia que éstos cuerpos de agua tienen sobre la manifestación de la flora de suelo.

Así mismo, los ambientes reportados para las especies encontradas tanto en el suelo como en agua dulce , son confirmados y comparados, con los ambientes colectados, lo cual hace posible delimitar de manera preliminar los ambientes ficológicos edáficos y acuáticos, así como tener una visión de la dinámica de las comunidades algales entre los dos tipos de ambientes , en éste caso particular para la época de secas.

La estructura del presente trabajo considera las floras típicas y atípicas para agua y suelos húmedos del Valle de Tehuacán. En el primer capítulo, se trata de ubicar la línea de investigación del presente estudio con trabajos que de una u otra forma , tienen relación con el mismo, a pesar de que presentan distintos enfoques , dependiendo de los objetivos de los diferentes autores.

En el capítulo asignado a Consideraciones Teóricas, se plantean los conceptos fundamentales a considerar como punto de referencia y partida del presente trabajo.

El capítulo Descripción del Área de Estudio, da una descripción y ubicación breve de la región y de las localidades trabajadas.

En el capítulo de Metodología, se explica brevemente la estrategia metodológica seguida, en este trabajo, considerando los objetivos perseguidos.

El capítulo de Resultados, incluye descripción de las especies encontradas en el Valle de Tehuacán, tanto en agua dulce como en el suelo, así como dibujos, hasta los diferentes tipos de análisis realizados bajo criterios taxonómicos y ecológicos que nos conducen finalmente al conocimiento de la Flora Típica y Flora Tópica de agua y suelos húmedos en el Valle de Tehuacán.

Finalmente en el último capítulo, se mencionan algunas alternativas de trabajo, en función, de los problemas detectados al realizar este estudio, así como una aproximación a la delimitación de los ambientes ficológicos: edáfico y acuático.

## I. ANTECEDENTES

A pesar de que las algas de suelo han sido estudiadas intensivamente en décadas pasadas, nuestro conocimiento en cuanto al comportamiento de su manifestación en un tiempo dado o en diferentes tiempos en el suelo, así como la importancia que tiene su estrecha interacción con la flora de otros ambientes (acuáticos, subaéreos, etc.) en cuanto al papel que desempeñan en la dinámica ficológica de una región, es limitado.

La mayoría de los trabajos, se remiten a tratar aspectos como cuantificación de algas en el suelo, sobrevivencia a la sequía y a la temperatura, listas florísticas de localidades terrestres específicas (desiertos, bosques tropicales, suelos salinos, dunas, suelos cultivados, suelos perturbados, etc.), problemas taxonómicos y de identificación de algas de suelo, fijación de nitrógeno, etc.

Es de importancia hacer notar la concepción que tienen varios autores en relación a explicar qué son las algas de suelo, ya que con esto se hace evidente cómo en cierta forma manejan la presencia o ausencia de estas algas en el ambiente edáfico en relación a condiciones ambientales específicas, por ejemplo, autores como Chapman (1968), manejan el término de Algas Edáficas como las algas que crecen en o sobre el suelo, que puede ser verdaderas especies de suelo o casuales (algas que no tienen un hábitat definido en la flora ficológica del suelo, como las que viven en la superficie del suelo, o a cierta profundidad, (Prescott, 1968).

Para Prescott (1968) y Chapman & Chapman (1975), las algas edáficas se dividen en efímeras (algas que sólo aparecen en cantidad cuando las condiciones son favorables) y perennes (especies presentes en el suelo durante todo el año y cuyos crecimientos no están restringidos a condiciones ambientales favorables).

Otra idea que maneja Round ( ), es que las algas de suelo, están presentes sólo en la forma de estados latentes, es así como surge la necesidad de hacer cultivos y aislamientos de dichas algas para su conocimiento. El primer aislamiento de algas de suelo fue originado de un cultivo axénico de una colección de suelo por Thomas L. Starks, L. Elliot Shubert y F. R. Trainor ( ).

Los cultivos de algas son de poco valor directo para el ecólogo puesto que son las relaciones naturales las que trata de indagar. Son valiosos si no esenciales en la descripción completa de la flora algal del suelo (Bold, 1942; Pringsheim, 1946).



Se menciona que las algas de suelo no son tan variadas y abundantes como en el agua pero en suelos bien aireados y abonados, hay como un millón de células algales por gramo.

Así, las algas de suelo han sido reconocidas como un componente de la comunidad microbial del suelo desde el pasado siglo XIX por trabajos realizados por autores como Vaucher, Dillwyn, Agardh y Lyngbye, Bornet y Flahault, Gomont, Wille y los West, padre e hijo, aunque la primera referencia a las algas como constituyentes ecológicos la publicó Graebner (Chapman, 1968). Estos estudios fueron resumidos por Bristol-Roach (1928) y recopilados y discutidos por Petersen en 1935 (ambos citados por Cain, 1964).

En relación a conceptos básicos de la morfología, distribución, y taxonomía de algas, se desarrollaron trabajos a través de estudios de algas terrestres por Fritsch (1922); Fritsch and Hanes (1923); Bristol-Roach (1927); Petersen (1932,1934); James (1935); John (1942) y Lund (1946a, 1946B, 1947).

Por otro lado, en relación a las algas de zonas áridas y semi-áridas, destacan los trabajos hechos por Tchan y Whitehouse (1953); Deason y Bold (1960); Parker y Bold (1961); Durell y Shield, Bolyshhev y Evdokinov, Drouet, Fletcher y Martin (cit. por Durell, 1962); Chantanachat y Bold (1962); Shtina y Bolyshhev (1963); Bischoff y Bold (1963); Forest, Tchan (cit. por Cameron, 1964); Cain (1964); Killian y Féher, Friedmann (cit. por Friedmann, 1971 y Friedmann *et al.*, 1967); Fletcher y Martin, Bazilevich y colaboradores, Vogel, Degopik, Shields y colaboradores, Sdobnikova, Proshkina-Lavrenko (cit. por Lund, 1962); Ling y Ward (1977). En estos trabajos se resalta la importancia de las algas como formadoras y estabilizadoras del suelo, algunos de los problemas relativos a los hábitats que ocupan en una zona seca, su cuantificación y por último los relativos a su identificación y taxonomía (Novelo, M.E., 1978).

Por otro lado, se podrían mencionar un sinnúmero de hábitats de las algas en las zonas áridas, tanto acuáticas como subaéreas y de suelo. Tomando como base el esquema de Cedergren (1939) cit. por Chapman (1968), las algas pueden tener varias formas de vida (para ver esquemas formas de vida, ver Novelo M.E., 1978).

La mayoría de las explicaciones dadas a la presencia o ausencia de las algas de suelo en su ambiente como tal, están dadas en función de la relación de dichas algas con su medioambiente, que implica manejar factores que pueden ser de naturaleza física, química y biológica, haciendo énfasis en que no pueden compararse con las condiciones ambientales de las algas acuáticas.

Dentro de los factores físicos, están la Humedad (que es considerada como el principal factor que limita el crecimiento algal

en el suelo); la Luz y la Temperatura, tratando además aspectos de resistencia a la desecación, a altas temperaturas, altas concentraciones de sales y resistencia a la exposición. Dentro de los factores químicos que influyen son: pH y tolerancia a la salinidad y la nutrición. Para conocer más a fondo la influencia que ejercen cada uno de estos factores en relación con las algas de suelo, ver Novelo, M.E. (1978).

Un aspecto importante que no se debe dejar pasar desapercibido en la realización de todo tipo de trabajos, es el de la metodología. Se ha mencionado que en los estudios sobre la ficología del suelo se ha hecho evidente que uno de los problemas más importantes a resolver, es la metodología que ha de utilizarse, sobre todo si se toma en cuenta la gran capacidad dispersora de las algas, los hábitats posibles, el tamaño y la cantidad de algas que habitan en el suelo. En los estudios de algas de suelo se ha comprobado que tienen tanta importancia el método de colecta como el método de análisis e identificación.

Existen muchos métodos de colecta de algas de suelo y tratamiento posterior de las muestras colectadas que son diseñadas dependiendo de los objetivos del trabajo que se va a realizar.

Evans (1958) detalla su metodología de colecta, de algas de suelo en su trabajo "The survival of Freshwater algae during dry periods" que es un tanto similar a la utilizada en el presente trabajo sólo que persiguiendo fines distintos. En el tipo de colectas que realizó, se tomó como criterio fundamental la distancia de los crecimientos algales en relación al margen del cuerpo de agua (charco), marcando 7 zonas diferencialmente, la zona (1), colecta debajo del agua 2.5 cms. de la orilla del agua, Zona (2), (3) y (4) colectas por encima del agua 2.5, 5.0 y 15 cm. respectivamente, estas zonas fueron consideradas para los propósitos de su investigación como "Zonas de transición" y finalmente las zonas (5) a (7) por encima del agua 30 cms. o más del margen del agua, fueron consideradas como las zonas "secas". Con este estudio, el autor, logró conocer la zonación de las algas en los márgenes de los charcos en épocas de secas por un período de 2 años, indicando que el factor mayor que controla esta zonación, es la habilidad de los estados vegetativos a resistir exposiciones y sequías.

Finalmente, una idea enunciada por Round ( ), en Ecology: freshwater, hace un tanto evidente la importancia de la relación de las floras en sus distintos ambientes, él menciona, que el estudio de las algas en sus distintos medioambientes, es el principal objetivo de la ecología algal; algunos aspectos importantes son el reconocimiento, delimitación y clasificación de los hábitats algales en los medios ambientes; un estudio de la composición de la flora en cada hábitat, las relaciones entre estas floras y los factores químicos, físicos y biológicos que operen directa o indirectamente en el hábitat.

Considerando todo lo anterior, podemos decir que todos los trabajos citados, tienen un valor muy importante en cuanto a su línea de investigación, sin embargo, en su mayoría no tienen la visión global de la interacción entre las especies algales estudiadas en los distintos ambientes, y su ubicación en la región que se está trabajando.

## II CONSIDERACIONES TEORICAS

Todavía no hay acuerdo entre los ficólogos de que exista una flora algal de suelo propiamente dicha y menos aún de la influencia y -- estrecha relación florística que ésta presenta con la ficoflora de otros ambientes, los acuáticos, subaéreos.

Generalmente la explicación que se da de la presencia de ciertas -- algas en el suelo, es la de pensar que estas formas terrestres son meramente plantas depauperadas que tienen un crecimiento más natural en hábitats acuáticos (Tiffany, 1951), o bien, que son espe--- cies acuáticas que tienen un amplio rango de resistencia a la dese cación, por lo que es posible su manifestación en el suelo bajo -- condiciones de poca humectación.

En cambio, es poco factible que la solución que se dé, sea la con-- traria, es decir, que cierta especie que se encuentra en un momen-- to dado en el suelo y se le encuentra posteriormente en ambientes acuáticos se deba a que ésta presenta una amplia sensibilidad a la humectación.

Normalmente, en los estudios ficoflorísticos, se maneja la expre-- sión de las ficofloras en los diferentes ambientes, buscando expli-- caciones lógicas, pero parciales, es decir, no se tiene en mente -- la concepción de movimiento de floras que nosotros hemos denominado Flora Dinámica.

El trabajar con el concepto Flora Dinámica implica el conocimiento tanto de floras manifiestas como potenciales lo cual considera el movimiento de floras entre ambientes a través del tiempo. Nosotros entendemos como Flora Potencial, aquella que en un espacio y tiempo particular bajo condiciones mesológicas específicas no se manifiesta, pero permanece como flora "latente", la cual no es detectable excepto a través del uso de cultivos de suelo que permiten --- su manifestación en condiciones de laboratorio. Si solo consideráramos floras manifiestas del suelo estaríamos aceptando la idea de una flora estática sin reconocer consecuentemente la dinámica de -- la manifestación de algunos grupos algales presentes solo en el -- suelo, y por otro, sería imposible llevar a cabo un análisis de -- las floras en cuanto a la presencia o ausencia de ciertas especies que nos permitan conocer la "permanencia de cierta flora" o bien - ... la "constancia" de ésta. Así mismo, se imposibilitaría llevar a cabo delimitaciones específicas, ya que la taxonomía de muchos grupos algales dulceacuícolas y de suelo, está basada en su ciclo de vida, para lo cual se requiere de cultivos, por lo que se cuenta para la realización de las siguientes partes del trabajo, con las colectas y preservación adecuada de las muestras en relación a los objeti-- vos perseguidos.

Retomando un poco lo dicho en relación a la dinámica de las floras, es importante dejar claro que se está entendiendo primeramente , - bajo el término de flora y posteriormente bajo qué orientaciones - se está manejando ésta en el presente trabajo.

El término flora, no se está entendiendo como una lista florística tradicional, en donde solo se presenta un listado o inventario de especies, presentes en el área de estudio, sin ningún tipo de relación, esta concepción de flora, no podría sustentar un proyecto --ficoflorístico como tal, ya que este parte precisamente del análisis de los criterios para establecer las relaciones entre los organismos y sus ambientes.

Es así como en la concepción de flora que aquí se manejan, se ubica a cada una de las especies de la lista florística bajo un contexto biológico, estableciéndose relaciones ecológicas y taxonómicas entre ellas como en distintos ambientes y en uno o en distintos tiempos. Al integrar este tipo de relaciones es de donde surge la concepción de Flora = Flora Dinámica, entendiéndola así mismo -- como un evento de diversidad.

Se ha explicado ya qué se entiende por flora manifiesta y flora -- potencial respectivamente, sin embargo es indispensable agregar -- algunas consideraciones importantes que hay que tener siempre en -- mente al establecer todo tipo de relaciones entre ellas, como es -- el hecho de que las interacciones que existen entre las algas de -- suelo y las algas acuáticas son innumerables, hecho que explica el por qué una flora manifiesta de un ambiente puede ser la flora po-- tencial de otro ambiente, es decir, que toda flora es a la vez --- manifiesta y potencial, así mismo, es importante subrayar, que la flora que se ve (crecimientos visibles = flora manifiesta) en un --

ambiente determinado no es necesariamente la única que está, de -- aquí la importancia del conocimiento de la flora potencial, sobre todo porque una flora potencial siempre va a ser mayor que una flora manifiesta.

Por otra parte, es posible hablar de una flora manifiesta de determinado ambiente, sencillamente porque se está partiendo de los crecimientos algales visibles, sin embargo no es posible hablar de -- flora potencial, usando el criterio de ambiente, ya que sería negar al ambiente, se puede hablar en cambio de una flora previamente establecida en comparación a la flora manifiesta actual y así si se podría hacer referencia a la flora potencial para un ambiente.

Se ha establecido que para caracterizar ficológicamente a una región, es necesario relacionar floras manifiestas y floras potenciales, para lo cual se hace notar que es importante no confundir la flora manifiesta y flora potencial de la región con la del ambiente, es decir, primeramente se tendrían que conocer las floras manifiestas y potencial para los distintos ambientes en distintos tiempos; y posteriormente a partir de estas, construir la flora regional, - haciendo referencia a los ambientes y grupos algales presentes que se manifiestan.

Lo planteado anteriormente en relación a la flora potencial, es posible que se visualice mejor en las consideraciones que se hacen en relación a otro término que se ha venido mencionando indistinta

mente a lo largo del texto, el de Ambiente Algal, que se está entendiendo como un punto de confluencia entre varias especies, bajo ciertas condiciones espacio-temporales que modifican el entorno.

Así pues, si se quieren caracterizar los ambientes donde viven las algas, hay que conocer las algas, el ambiente, no se define por lo que podría estar, sino por lo que está, ya que si no se considera la presencia de los organismos, simplemente no es posible hablar de un ambiente ficológico. Considerando lo anterior, se puede decir, que las algas caracterizan los ambientes y justifican los factores físicos que tienen importancia para el factor biológico.

Ahora, ya sabemos lo que se entiende por ambiente algal, sin embargo, sigue existiendo un punto importante a aclarar, el de la "delimitación de los ambientes" si tomamos la concepción errónea de ambientes como un espacio, es decir, en términos fisiográficos, sería muy fácil hacer la delimitación, simplemente hablaríamos del ambiente charco, río, canales, lagunas, suelo, etc. En cambio --- hablar de ambientes en términos ficológicos es diferente, ya que en este caso, uno establece sus propios criterios para separar o delimitar ambientes si es lo que se pretende, y es aquí donde entran en juego elementos tales como la presencia, ausencia, proporción de las especies en los distintos ambientes y tiempos.

Al relacionar presencias y ausencias de las especies, lo que tenemos, es la "permanencia de una flora" esto implica la manifestación



de las especies de manera diferencial, dependiendo de las condiciones ambientales que rigen en un espacio y tiempo determinado. Por ejemplo, la presencia de una especie "X", ligada a la coincidencia con ciertos factores, en un época del año (lluvias por ejemplo), y en otra época (secas) no se presenta pero aparece nuevamente en época de lluvias, se estaría hablando de una especie que es "permanente", no "constante" .

Por otro lado, al considerar la presencia de ciertas especies en los diferentes ambientes y buscar bibliográficamente para qué otros ambientes han sido reportadas, esto nos permite hacer evidente para algunas especies, su condición cosmopolita o bien sus intervalos de resistencia a la desecación así como su sensibilidad a la humectación. Esta información, nos permite darle a cada una de las especies el peso adecuado en cuanto al valor interpretativo de su presencia en los distintos ambientes y tiempos, una especie cosmopolita por ejemplo, no sirve para tipificar un ambiente, porque está en todas partes, se hablaría aquí de una amplia capacidad de dispersión. En cambio una especie que se encuentra en suelo y haya sido reportada exclusivamente para suelo, sería una especie que podría tipificar el ambiente edáfico, o bien, otro caso, en donde se haya encontrado una especie en un ambiente acuático y se hayan encontrado reportes además para suelo, entonces sería una especie edáfica y acuática, en este caso, los intervalos de resistencia a la desecación, y finalmente otro caso que se presenta es el de una especie que se le encuentra en el suelo pero solo hay reportes para ambientes acuá-

ticos, en este caso la especie presentaría resistencia a la desecación, este último caso, nos ayuda a conocer en el caso particular de los objetivos de este trabajo, el grado y tipo de influencia -- que tuvieron los cuerpos de agua, que permitieron la manifestación en el suelo de dichas especies, en la interfase aire-agua-suelo, -- sobre todo si consideramos que en esta interfase las especies que se manifiestan presentan una gran resistencia a la desecación al -- igual que pueden desarrollarse en condiciones de humedad relativamente alta.

Con lo mencionado anteriormente se hace evidente que si lo que se pretende es delimitar ambientes ficológicamente, si es posible hacerlo una vez establecido los criterios para ello, sin embargo, -- no importan tanto los límites, es decir, delimitar los ambientes, -- sino lo importante, es la búsqueda de la unidad entre ellos.

Por otro lado, no se pretende mediante la información abstraída -- de las especies encontradas, exclusivamente, resolver el problema de delimitación de ambientes, sino además, conocer por el comportamiento de las comunidades algales, qué tipo de especies están constituyendo las distintas floras.

Al mencionar distintas floras se está haciendo referencia al tipo de floras que se han estado manejando anteriormente, pero que su concepción no se ha hecho muy evidente en el texto, ya que están unas con otras muy relacionadas, manejandolas siempre de manera simulta--

nea, pues siempre están unas contenidas en las otras, dichas flo--  
ras son la flora tónica y la flora típica. De flora tónica se habla  
ba justamente al hacer referencia al ambiente o conjunto de ambien-  
tes o grupos presentes que se manifiestan en una región, es lo mismo  
que hablar de flora regional. Por ejemplo, al mencionar que una es-  
pecie está presente en varios ambientes, a ésta, se le da la impor-  
tancia de su presencia en éstos ambientes a nivel de flora tónica.

La flora típica se manejó, al mencionar aquella flora que caracte-  
riza cierto ambiente. Es decir, esta flora se ubica en una región,  
manejando grupos algales.

Finalmente cabe aclarar que nada garantiza que no se pueda llegar  
más allá de los resultados alcanzados en un momento dado en cada -  
una de las floras esta consideración se puede explicar con lo que  
llamamos floras paratónicas y paratípica, que modifican constante-  
mente la flora tónica y la flora típica respectivamente, es decir,  
que estas últimas están en construcción permanente.

En el presente trabajo se obtiene como primera aproximación al ---  
conocimiento de la flora ficológica de la región en estudio, la --  
flora tónica y la flora típica para la época de secas, obteniéndola  
unicamente a partir de floras manifiestas. Se pretende al finali-  
zar todas las etapas del trabajo, obtener la flora ficológica el -  
Valle de Tehuacán, Puebla.

### III DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

Las condiciones climatológicas y edáficas del Valle de Tehuacán, su situación geográfica en el territorio del país y su vínculo con la cuenca del río Papaloapan fundamentalmente, fueron las razones por las que se escogió para su estudio ficoflorístico.

El Valle se localiza entre los 18°20' y los 18°40' de latitud -- norte y los 97°00' y los 97°40' de longitud oeste. Su clima es de tipo Bshwq (Köppen 1948, cit. por Fuentes, 1972). Los tipos de suelo de la región fueron descritos por Fuentes, (1972), y Flores (1974) y la vegetación por Smith (1965). Para una descripción más detallada de estas condiciones, así como de su fisiografía, ver Novelo (1978).

Las localidades de estudio fueron:

I San Hipólito Xochiltenango

II Texcala

III Teotitlán

IV Zicastla

\* Ver ubicación de las localidades trabajadas en el mapa.

#### IV. METODOLOGIA

Como se mencionó anteriormente, el presente trabajo consta de varias fases, para las cuales es necesario contar con el material adecuado para llevar a cabo cada una de ellas.

Para la realización de ésta primera fase del trabajo, se cuenta con las colectas realizadas de los crecimientos visibles del lugar de estudio, para el tiempo de la colecta (época de secas).

Un punto importante que se consideró para realizar la colecta, fué el de decidir que crecimientos colectar, para ello, la estrategia metodológica a seguir, fué la de llevar a cabo un "análisis" de los ambientes presentes en cada localidad de trabajo. En primer término se procedió a sectorizar a priori bajo criterios fisiográficos la localidad, en ambientes acuáticos y ambientes subaéreos, a su vez de los ambientes subaéreos, se seleccionó únicamente el ambiente de suelo y finalmente del ambiente de suelo seleccionado, se consideró únicamente, el suelo cercano a cuerpos de agua (suelo húmedo) ubicado en lo que sería la interfase aire-agua-suelo.

Los crecimientos de algas visibles en el suelo, se encontraban todos ellos, cercanos a distintos cuerpos de agua de la región del Valle de Tehuacán, ya sea cuerpos de agua con movimiento con corriente lenta o rápida (ríos, arroyos, canales de riego) o cuerpos de agua de mediano volumen y poco movimiento (charcos, pequeñas pozas en el suelo).

Una vez definidos los ambientes a colectar, acuáticos y suelo cercanos a cuerpos de agua, había que decidir qué crecimientos colectar, ya que la Flora Manifiesta del lugar, tanto edáfica como acuática, era extensa y diversa. Por lo mismo se optó por colectar en el caso particular de la flora algal manifiesta en el suelo, todo tipo de crecimientos visibles que presentaran en apariencia, diferencias muy conspicuas en cuanto a color y textura. principalmente, de tal forma que los puntos de colecta, los definieron por sí mismos los propios crecimientos algales. Debido a esto, las distancias de los crecimientos, colectados, a los distintos cuerpos de agua fué muy variable, de unos cuantos cms. a varios metros.

Por ejemplo, si se colectaba un crecimiento verde brillante, con apariencia a simple vista, de pequeños filamentos y a unos cuantos centímetros, o inclusive metros, existía un crecimiento de igual aspecto, éste último no se colectaba.

En el caso de la colecta de los crecimientos algales en cuerpos de agua, se utilizó básicamente el mismo criterio.

Las técnicas utilizadas para llevar a cabo la estrategia metodológica planteada, fueron las siguientes:

A. Crecimientos algales visibles en el suelo.

- Colecta de los crecimientos visibles, utilizando una espátula o cuña de yesero, colocando cada uno de los distintos crecimientos en: 1) bolsas estériles cerradas lo más herméticamente posible con el objeto de conservar la humedad y dañar lo menos posible al crecimiento ( se mantiene en cultivo permanente); 2) una segunda porción del crecimiento se fijó en formol al 4 % ; 3) y una tercera porción, se mantiene como muestra en seco (en sobres) para cultivo posterior.

B. Crecimientos algales en los cuerpos de agua.

- Se colectaron los distintos crecimientos en frascos , fijándolos en formol al 4 %.

Todas las colectas se realizaron asépticamente.

Se tomaron los datos correspondientes a:

a) descripción de la zona de colecta

b) pH

c) conductividad

Y en particular para el suelo:

d) tipo de suelo (textura y color)

e) distancia del crecimiento al cuerpo de agua.

En total de las localidades trabajadas , se obtuvieron tanto de suelo húmedo, como de agua dulce, 72 muestras ( 59 de agua dulce y 13 de suelo) .

Se trabajaron 6 muestreas de suelo húmedo y 13 de agua dulce únicamente, en total para las 4 localidades , seleccionando las bajo los siguientes criterios:

1) muestras de suelo menos dañadas de cultivos permanentes donde el crecimiento algal, aún era visible!

2) muestras de agua relacionadas con los cultivos permanentes de suelo húmedo, seleccionados previamente.

Una vez terminada la colecta, se trasladaron las muestras al laboratorio, donde se mantuvieron dichos crecimientos, en cultivos permanentes, en cámaras de cultivos en condiciones estándar de temperatura (20°C), fotoperíodo 16 hrs. de luz y 8 de oscuridad y un promedio de 2000 luxes, procediendo a realizar el trabajo al microscopio, que consiste en la determinación específica de cada uno de los crecimientos colectados, tanto de agua dulce como de suelo húmedo.

Finalmente se llevó a cabo la búsqueda de reportes de ambientes para cada una de las especies encontradas , en ambos ambientes.

V. 1 FICOFLORA MANIFIESTA DE LAS MUESTRAS DE AGUA Y SUELO HUMEDO  
EN LAS LOCALIDADES TRABAJADAS.

Para cada una de las localidades, se describen los ambientes colectados (cuerpos de agua y suelo húmedo) ,las muestras correspondientes a cada una de ellas, así como la mención de las especies encontradas, ordenadas en función de su importancia de su crecimiento en el campo.

I. San Hipólito Xochilténango

Río con pozas, rápidos, remansos, sin canto rodado, sustrato calcáreo muy accidentado, en las orillas hay gran depositación de limo; se encuentra en una cañada de 20 m de profundidad, aproximadamente.

PAP 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa, adheridos al sustrato del que se desprenden fácilmente, a manera de fióculos filamentosos con burbújas. Crecen en las orillas del remanso, aproximadamente a 5 cm por debajo de la superficie.

*Chaetomorpha gracilis*  
*Gomphonema parvulum* var. *micropus*  
*Gomphonema ventricosum*  
*Navicula* sp.  
*Synedra ulna* var. *ulna*  
*Caloneis limosa*  
*Cymbella prostrata* var. *auerswaldii*  
*Merismopedia punctata*  
*Gyrosigma* sp.  
*Amphora veneta*  
*Cosmarium granatum*

PAP 887 Crecimiento formando una película con apariencia de pequeños filamentos, color verde oscuro, sobre suelo húmedo de textura limosa. Crece aproximadamente a 50 cm del margen del río, en una zona sombreada.

*Microcoleus* sp. 1  
*Lyngbya aerugineo - coerulea*  
*Navicula gothlandica*

PAP 888 Crecimientos floculosos, de color verde seco, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos formemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en un remanso.



*Chaetomorpha gracilis*  
*Nitzschia amphibia*  
*Gomphonema parvulum* var. *micropus*  
*Synedra ulna* var. *ulna*  
*Navicula radiosa* var. *tenella*  
*Navicula arenaria* var. *arenaria*  
*Gomphonema ventricosum*  
*Achnantes lanceolata* var. *dubia*  
*Gomphonema dichotomum*  
*Navicula graciloides*  
*Fragilaria virescens* var. *mesolepta*  
*Merismopedia punctata*  
*Rhopalodia gibba*  
*Nitzschia sigma*  
*Oscillatoria tenuis*  
*Cosmarium granatum*

- PAP 889 Muestra directa de filamentos color verde claro brillante de textura mucilaginoso , que crecen sobre sustrato arcilloso, bajo una película de agua no mayor de 1 cm., flojamente adheridas al sustrato, en un lugar sin movimiento de agua a parente (remanso).

*Spirogyra* sp. 1  
*Synedra ulna* var. *ulna*

- PAP 891 Crecimiento formando una película verde-azul sumergida en un canal de riego, en una zona sombreada, adherida a un sustrato arenoso muy delgado, sobre una roca.

*Phormidium retzii*  
*Lyngbya allorgei*  
*Oscillatoria* sp, 1  
*Oscillatoria agardhii*  
*Oscillatoria sancta*  
*Oscillatoria geitleriana*  
*Nitzschia amphibia*  
*Achnantes lanceolata* var. *dubia*  
*Caloneis limosa*  
*Cosmarium granatum*

- PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto, de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente.

*Vaucheria* sp.  
*Nitzschia amphibia*  
*Merismopedia punctata*  
*Navicula arenaria* var. *arenaria*  
*Achnantes lanceolata* var. *dubia*  
*Gomphonema parvulum* var. *micropus*

- PAP 892 *Synedra ulna* var. *ulna*  
*Caloneis limosa*  
*Navicula radiosa* var. *tenella*  
*Navicula graciloides*  
*Cymbella prostrata* var. *auerswaldii*  
*Nitzschia sigma*  
*Rhopalodia gibba*  
*Gyrosigma* sp.  
*Cosmarium granatum*
- PAP 893 Rasgado de colonias café oscuro de textura mucilaginosa, que crecen entre musgo, sobre sustrato arenoso, en una zona sombreada aproximadamente a 10 cm. de la orilla de un río. Las colonias miden 5 mm. de diámetro.
- Nostoc muscorum*  
*Lyngbya aerugineo-coerulea*  
*Lyngbya limnetica*  
*Nitzschia amphibia*  
*Navicula arenaria* var. *arenaria*
- PAP 894 Crecimientos formando una película café verdoso adheridos a una película de limo muy delgada en la zona de caída de los rápidos y en la zona de golpeo. En zona expuesta al sol.
- Oscillatoria agardhii*  
*Lyngbya allorgei*  
*Nitzschia amphibia*  
*Achnantes lanceolata* var. *dubia*
- PAP 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color verde pasto, creciendo sobre sustrato rocoso, tanto en paredes verticales, como en el fondo (en filas más pequeñas) de un canal de riego, ligeramente adheridas al sustrato.
- Rhizoclonium hieroglyphicum*  
*Cladophora* sp. 1  
*Enteromorpha intestinalis* var. *intestinalis*  
*Gomphonema parvulum* var. *microopus*  
*Lyngbya* sp. 1  
*Synedra ulna* var. *ulna*  
*Chloroclonium* sp.  
*Achnantes lanceolata* var. *dubia*  
*Oscillatoria tenuis*  
*Gomphonema ventricosum*  
*Spirogyra* sp. 1  
*Terpsinoe musica*

## II. TEXCALA

Río y pequeños charcos en la ribera, en la carretera Tehuacán- Zapotitlán, en el municipio de San Antonio Texcala.

- PAP 985 Crecimientos de filamentos color verde pasto claro, creciendo a manera de nata en un área pequeña de la superficie de un charco, en una zona sombreada.
- Especie no identificada de Cladophoraceae  
*Nostoc* sp.  
*Oedogonium* sp.  
*Pediastrum boryanum*
- PAP 986 Charophytas entremezcladas con algas filamentosas en agua estancada entre sustrato lodoso de color negro, de olor desagradable.
- Chara* sp.  
Especie no identificada de Cladophoraceae  
*Cladophora* sp. 2  
*Nostoc* sp.  
*Oedogonium* sp.  
*Rhopalodia gibba*.
- PAP 989 Crecimiento a manera de flóculo mucilaginoso colgante, en zonas de goteo, en la parte superior de una bóveda, así como en recovecos u hoquedades de un paredón.
- Plectonema indicum*  
*Gloeothece palea*  
*Chroococcus minutus*  
*Oscillatoria* sp. 2  
*Cosmarium granatum*
- PAP 991 Crecimientos formando colonias irregulares estratificadas en zonas de goteo y escurrimiento color café negruzco de consistencia esponjosa de textura aterciopelada, entremezclados con unos filamentos verde negruzco, creciendo a su vez sobre un estrato de cianofotas verde azulosa y con depositación aparente de  $\text{CaCO}_3$ .
- Symploca thermalis*  
*Plectonema indicum*  
*Seytonema chiastum*  
*Gloeothece palea*  
*Chroococcus minutus*  
*Lynqbya limetica*  
*Mougeotia (?)* sp.
- PAP 1006 Crecimiento verde amarillento, sobre suelo húmedo de textura arcillosa, en un recoveco por debajo de una roca a la orilla de un río a 3 cm. de las márgenes aproximadamente.
- Oscillatoria sancta*  
*Nostoc muscorum*  
*Microcoleus* sp. 2  
*Oscillatoria tenuis*  
*Oscillatoria foreau*  
*Oscillatoria angustissima*  
*Phormidium foveolarum*  
*Amphora veneta*

### III. TEOTITLAN.

Río en la carretera 131 Tehuacán-Oaxaca, en el Km.70 rumbo a Oacaca, cerca de Ayotla.

Presenta una corriente entre suave y fuerte, con un caudal que varía entre 2 m y 3 m. de ancho, el sustrato es rocoso limoso, muchas zonas sombreadas por la presencia de algunos árboles en la ribera. Altitud 1100 m.s.n.m.

PAP 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.

*Spirogura* sp, 2  
*Spirogyra* sp. 3  
*Cladophora* sp. 1  
*Synedra ulna* var. *ulna*  
*Oscillatoria limosa*  
*Navicula arenaria* var. *arenaria*  
*Rhopalodia gibba*  
*Pediastrum boryanum*  
*Spirulina major*  
*Amphipleura* sp.  
*Cosmarium granatum*

PAP 1049 Crecimientos de color verde botella intenso, creciendo sobre suelo muy húmedo de textura arenosa en un pequeño canal, paralelo a un río seco aproximadamente a medio metro de las las márgenes.

*Lyngbya taylorii*  
*Oscillatoria animalis*  
*Oscillatoria angustissima*  
*Oedogonium* sp.  
*Synedra ulna* var. *ulna*

### IV. ZICASTLA

Río que atraviesa la carretera TEhuacán-Oaxaca, carretera dirección N-S. Alt. 1080 m.s.n.m.

Se encuentra casi seco, debido a lo cual se forman gran cantidad de charcos y remansos.

PAP 1027 Crecimiento de algas filamentosas color verde botella brillante, de textura suave, de 5 cm. de largo, crece en la superficie de un charco.

*Spirogyra* sp. 3

PAP 1050 Crecimiento de filamentos verde botella brillante, sobre suelo húmedo de textura arenosa creciendo en el lecho de un río seco.

*Rhizoclonium hieroglyphicum*  
*Lyngbya diguetii*  
*Rhopalodia gibba*

PAP 1051 Crecimientos de filamentos verde brillante, sobre suelo húmedo de textura arcillosa' Creciendo en un canal seco , que corre paralelo a un río en proceso de desecación, se encuentra aproximadamente a 1.50 m del río.

*Rhizoclonium hieroglyphicum*

*Oscillatoria sancta*

*Oscillatoria tenuis*

*Lyngbya* sp. 2

*Rhopalodia gibba*

V.2 FICOFLORA POTENCIAL DE AGUA Y SUELO HUMEDO  
DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA

SCHIZOPHYTA

CYANOPHYCEAE

Chroococcales

Chroococcaceae

*Chroococcus minutus*

*Gloeotheca palea*

*Merismopedia punctata*

Nostocales

Scytonemataceae

*Plectonema indicum*

*Scytonema chiastum*

Nostocaceae

*Nostoc muscorum*

*Nostoc* sp.

Oscillatoriaceae

*Lyngbya aerugineo - coerulea*

*Lyngbya allorgei*

*Lyngbya diguetii*

*Lyngbya limnetica*

*Lyngbya taylorii*

*Lyngbya* sp. 1

*Lyngbya* sp. 2

*Microcoleus* sp. 1

*Microcoleus* sp. 2

*Oscillatoria agardhii*

*Oscillatoria angustissima*

*Oscillatoria animalis*

*Oscillatoria foreau*

*Oscillatoria geitleriana*

*Oscillatoria limosa*

*Oscillatoria sancta*

*Oscillatoria tenuis*

*Oscillatoria* sp. 1

*Oscillatoria* sp. 2

*Phormidium foveolarum*

*Phormidium retzii*

*Spirulina major*

*Symploca thermalis*

CHROMOPHYTA

XANTHOPHYCEAE

Vaucheriales

Vaucheriaceae

*Vaucheria* sp.

DIATOMOPHYCEAE

Biddulphiales

Anauleaceae

*Terpsinoe musica*

Diatomales

Diatomaceae

*Fragilaria virescens* var. *mesolepta*

*Synedra ulna* var. *ulna*

Achnantales

Achnantaceae

*Achnantes lanceolata* var. *dubia*

Naviculales

Naviculaceae

*Amphipleura* sp.

*Amphora veneta*

*Caloneis limosa*

*Cymbella prostrata* var. *auerswaldii*

*Gomphonema dichotomum*

*Gomphonema parvulum* var. *micropus*

*Gomphonema ventricosum*

*Gyrosigma* sp.

*Navicula arenaria* var. *arenaria*

*Navucula gothlandica*

*Navicula graciloides*

*Navicula radiosa* var. *tenella*

*Navicula* sp.

Epithemiaceae

*Rhopalodia gibba*

Nitzschiaceae

*Nitzschia amphibia*

*Nitzschia sigma*



CHLOROPHYTA

Euchlorophyceae

Chlorococcales

Hydrodictyaceae

*Pediastrum boryanum*

Ulothricophyceae

Ulvales

Ulvaceae

*Enteromorpha intestinalis* var.  
*intestinalis*

Chaetophorales

Chaetophoraceae

*Chloroclonium* sp.

Oedogoniales

Oedogoniaceae

*Oedogonium* sp.

Siphonocladales

Cladophoraceae

Especie no identificada de  
Cladophoraceae

*Chaetomorpha gracilis*

*Cladophora* sp. 1

*Cladophora* sp. 2

*Rhizoclonium hieroglyphicum*

Zygophyceae

Zygnematales

Zygnemataceae

*Mougeotia* (?) sp.

*Spirogyra* sp. 1

*Spirogyra* sp. 2

*Spirogyra* sp. 3

Desmidiaceae

*Cosmarium granatum*

Charales

Characeae

*Chara* sp.

# SCHIZOPHYTA

## CYANOPHYCEAE

### Chroococcales

#### Chroococcaceae

#### *CHROOCOCCUS* Nägeli

Células esféricas agrupadas en pequeñas colonias de 2 a 4 u 8 células, raramente más. Cada célula presenta una vaina homogénea o estratificada, que puede ser incolora a raramente amarillenta. La multiplicación frecuentemente es por división en 3 planos en el espacio.

*Chroococcus minutus* (Kützing) Nägeli  
*Gloeocapsa minuta* (Kützing) Hollerbach'

PAP 989 Crecimiento a manera de flóculo mucilaginoso colgante, en zonas de goteo, en la parte superior de una bóveda, así como en recovecos u hoquedades de un paredón.

PAP 991 Crecimientos formando colonias irregulares estratificadas en zona de goteo y escurrimiento, color café negruzco de consistencia esponjosa de textura aterciopelada, entremezclados con unos filamentos verde-negruzco, creciendo a su vez sobre un estrato de cianofitas verde-azul, con depositación aparente de  $\text{CaCO}_3$ .

Células esféricas, en grupos de 2, raramente en grupos de 4 células, verde azul; las células agrupadas en pares de  $4.8\mu - 8.9\mu$  de diámetro por  $3.2\mu - 5.3\mu$  de largo sin vaina y  $5.8\mu - 12\mu$  de diámetro por  $4.3\mu - 6\mu$  de largo con vaina. Colonias por pares de  $12.8\mu - 14\mu$  de largo por  $14.1\mu - 16\mu$  de ancho. Con pequeñas vacuolas en las células; vaina lamelada, incolora.

Desikachary (1959) reporta una forma de la India con vaina ocasionalmente lamelada, colonia de 4-16 células y  $25\mu - 50\mu$  por  $23\mu - 26\mu$ . Las células son de  $6\mu - 10\mu$  en diámetro, con vaina.

Novelo (1985), describe esta especie, con células generalmente en pares o solitarias, vaina no estratificada ni lamelada. Las células agrupadas en pares miden  $5.5\mu$  a  $6.7\mu$  de largo y  $7.8\mu$  a  $7.9\mu$  de ancho, con vaina y  $4.4\mu$  a  $6\mu$  de largo por  $6.2\mu$  de ancho, sin vaina.

Esta especie ha sido reportada en los siguientes ambientes: en aguas estancadas, salobres, aguas duras y suaves; en lagunas de estabilización, pozas saladas supramareales; en plancton de lagos; ticoplanctónica en charcos, epífita en plantas acuáticas. Sobre suelos húmedos, suelos de arrozales, en pantanos, sobre cortezas de troncos, piedras y maderas húmedas; a veces aparece incidentalmente en muestras de turberas. En ambientes subaéreos, ricos en calcio en la Antártica.

Esta especie tiene una distribución normal, incluyendo la Antártica.

Referencias: Tilden 1910; Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1959;

Prescott 1962; Whitford & Schumacher 1973; Starmach 1966; Broady 1979; Senna 1979; Ortega 1984; Novelo 1985.

## GLOEOTHECE Nageli

Células de forma variada ( cilíndricas, fusiformes , rectas o recurvadas, ovoides, elipsoidales, forman colonias mucilaginosas no tabulares; fijas o flotantes, con vainas individuales, incoloras o coloreadas en amarillo, café o azul, violeta o rojizo, no lamelada . División transversal, las células se orientan frecuentemente en tres planos en el espacio.

### *Gloeothece palea* (Kützting ) Rabenhorst

PAP989 Crecimiento a manera de floculo mucilaginoso colgante, en zonas de goteo, en la parte superior de una bóveda, así como en recovecos u hoquedades de una paredón.

PAP991 Crecimientos formando colonias irregulares estratificadas en zona de goteo y escurrimiento, color café negruzco de consistencia esponjosa de tectura aterciopelada, entremezcladas con unos filamentos verde negruzco, creciendo a su vez sobre un estrato de cianofitas verde-azul y con depositación aparente de  $\text{CaCO}_3$ .

Colonia mucilaginosas flotante, constituida en su mayoría por 2 células, raramente 4. Colonia con dos células de  $24.2\mu$  de largo por  $16.6\mu$  de ancho. Células de forma cilíndrica, con vainas individuales, incoloras, estratificada no lamelada; células largas, sin envoltura  $4.8\mu$  de largo por  $3.6\mu$  de ancho y con envoltura  $10.1\mu$  de largo y  $12.5\mu$  de ancho. Nanocistos ausentes.

Desikachary 1959, describe esta especie, con presencia de nanocistos, además reporta que Skuja ha descrito la misma especie, con envolturas parcialmente lameladas; otra variación en esta especie, en la India, es con envoltura no lamelada, pero difiere del tipo en pequeñas dimensiones (sin envoltura  $2\mu$ -  $2.5\mu$  de ancho,  $3\mu$  -  $4\mu$  de largo, verde azul o verde olivo; con envoltura  $8\mu$  de largo y  $6\mu$  de ancho).

Skuja cit. por Desikachary (1959) ha descrito también la formación de nanocistos en esta alga.

Se le ha reportado en las siguientes condiciones ambientales: En aguas dulces; epífita sobre plantas acuáticas.

La distribución de esta especie incluye: Polonia, Alemania e India.

Referencias: Geitler 1932; Desikachary 1959; Starmach 1966.

## MERISMOPEDIA Meyen

Las células forman colonias planas tubulares, monostromáticas, que flotan libremente; las células pueden ser globulosas, elipsoidales, cilíndricas o esféricas y se encuentran dispuestas en un mucílago homogéneo en la parte central de la colonia. El número de células que constituyen una colonia es variable. La división tiene lugar siempre en 2 planos regularmente, agrupándose las células por 4, aunque a veces la división es irregular.

### *Merismopedia punctata* Meyen

- PAP 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa adheridos al sustrato, que se desprenden fácilmente, a manera de flóculos filamentosos con burbujas. Crecen en las orillas de un remanso, aprox. a 5 cm. por debajo de la superficie.
- PAP 888 Crecimientos floculosos, de algas color verde seco, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido) sumergidos en un remanso.
- PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego. se desprenden fácilmente.

Colonias pequeñas de 8 a 32 células. Las células son de forma esférica a ovoides, tan largas o ligeramente más cortas que anchas,  $2.8\mu - 3.3\mu$  ( $4.1\mu$ ) de ancho y ( $1.6$ )  $2.3\mu - 3.3\mu$  de largo. Color de las células verde amarillento.

Esta especie ha sido reportada para las siguientes condiciones ambientales: Aguas estancadas y corrientes. Charcos, lagos; canales de riego, ríos; entre otras algas o aislada en lagos. Planc tónica.

La distribución de esta especie incluye: India, Africa ecuatorial francesa, Polonia, Alemania, Brasil,, Argentina, Estados Unidos. Y en México se reportó para la Cuenca del Río Pañuco.

Referencias: Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1959; Prescott 1962; Starmach 1966; Bourrelly 1970; Whitford & Schumacher 1973; Margain 1981.

## CYANOPHYCEAE

### Nostocales

#### Scytonemataceae

### PLECTONEMA Thuret

Filamentos libres, con una vaina más o menos gruesa. Un sólo tricoma por vaina que puede ser homogéneo o estratificado; ramificaciones falsas, simples o geminadas; no poseen heterocistos. Las zonas de crecimiento son apicales con células cortas. La

Reproducción se realiza por hormogonios.

*Plectonema indicum* Dixit

PAP 989 Crecimiento a manera de flóculo mucilaginoso colgante, en zonas de goteo, en la parte superior de una bóveda, así como en recovecos u hoquedades de un paredón.

PAP 991 Crecimientos formando colonias irregulares estratificadas en zona de goteo y escurrimiento, de color café negruzco, de consistencia esponjosa, de textura aterciopelada, entremezclados con unos filamentos verde negruzco, creciendo a su vez sobre un estrato de cianofitas verde-azul y con depositación aparente de  $\text{CaCO}_3$ .

Filamentos creciendo a manera de flóculos mucilaginosos verde-negruzco; con falsas ramificaciones en pares, rectos o ligeramente curvados, de  $11.5\mu$  a  $18.3\mu$  de ancho. Tricomas verde azul, constreñidos en los septos. Con contenido celular densamente granuloso en las partes jóvenes, disminuyendo en cantidad hacia las porciones adultas. Vaina delgada y hialina en las partes jóvenes y gruesas y estratificadas, café amarillenta en las porciones adultas, de  $3.6\mu$  a  $6.0\mu$  de ancho. Células de formas variadas, cilíndricas rectangulares, cuadradas a esféricas algunas veces en las partes finales; células de  $3.3\mu$  a  $10.4\mu$  de largo por  $4.3\mu$  -  $7.7\mu$  de ancho. Células apicales generalmente redondeadas.

Desikachary (1959) y Starmach (1966) no incluyen dibujo de esta especie.

Se ha reportado creciendo en paredes húmedas y sobre musgos.

La distribución de esta especie incluye: India, Polonia

Referencias: Desikachary (1959); Starmach (1966).

*SCYTONEMA* Thuret

Filamentos libres, entremezclados con una vaina más o menos gruesa, incolora o coloreada generalmente en amarillo o café, homogénea o estratificada; con un sólo tricoma por vaina falsas ramificaciones, simples o geminadas; tricomas cilíndricos o torulosos, con heterocistos intercalares. La reproducción se hace por hormogonios.

*Scytonema chiasmum* Geitler

PAP 991 Crecimientos formando colonias irregulares estratificadas en zona de goteo y escurrimiento, color café negruzco de consistencia esponjosa, de textura aterciopelada, entremezclados con unos filamentos verde negruzco, creciendo a su vez sobre un estrato de cianofitas, verde azul y con depositación aparente de  $\text{CaCO}_3$ .

Filamentos verde amarillento, rectos a ligeramente curvados de  $23.2\mu$  a  $26\mu$  de ancho, con falsas ramificaciones geminadas, más estrechas que el filamento principal de  $22.4\mu$ . Vaina gruesa, firme, lamelada, presenta capas paralelas a todo lo largo, incoloras en las porciones jóvenes a color sepia en las porciones adultas; vaina de  $6.5\mu$  a  $8.7\mu$  de diámetro. Tricomas verde-azul, con células aproximadamente de 2 a 4 veces menos largas que anchas de  $2.8\mu$  -  $4.2\mu$  de largo por  $9.8\mu$  a  $11.1\mu$  de ancho; células de forma variada, desde forma de barril, cilíndricas hasta en su mayoría rectangulares; constreñido en los septos. Protoplasma granular, con espacios hialinos. Heterocistos intercalares de  $12.8\mu$  -  $13.7\mu$  de largo por  $10.1\mu$  a  $13.3\mu$  de ancho.

Al seguir las claves de Desikachary (1959) y Starmach (1966), *Scytonema chiasmum* es muy parecida a *Scytonema stuposum*, la única característica que las separa en las claves, es la condición de ser acuática la primera y terrestre la segunda. De tal forma que se identificó como *Scytonema chiasmum* ya que se encontraba en una muestra colectada en zonas de goteo y escurrimientos.

Se le ha reportado creciendo en aguas dulces.

La distribución de esta especie incluye: India, Polonia, Austria, Alemania.

Referencias: Desikachary 1959; Starmach 1966.

CYANOPHYCEAE  
Nostocales  
Nostocaceae

*NOSTOC* Vaucher

Colonias mucilaginosas, frecuentemente de gran tamaño con formas muy variadas y definidas, o bien microscópicas amorfas. Tricomas entremezclados, flexuosos, en ocasiones con vainas individuales, firmes o bien difluentes, que se confunden con el mucílago de la colonia que puede ser incoloro o amarillento; heterocistos intercalares. No hay diferenciación apical. La Reproducción se realiza por hormogonios o acinetos.

*Nostoc muscorum* Agardh ex Bornet et Flahault  
*Nostoc linckis* (Roth) Elenkin

PAP 893 Raspado de colonias café oscuro de textura mucilaginosa, que crecen entre musgo, sobre sustrato arenoso, en una zona sombreada aproximadamente a 10 cm. de la orilla de un río Las colonias miden 5 mm. de diámetro.

PAP 1006 Crecimiento verde amarillento, sobre suelo húmedo de textura arcillosa, en un recoveco, por debajo de una roca a la orilla de un río a 3 cms. de las márgenes aproximadamente.

Colonias macroscópicas y microscópicas. Colonia macroscópica de 5 mm. de diámetro, con tricomas flexuosos entremezclados laxamente. Colonias microscópicas con tricomas densamente entremezclados. Ambas colonias presentan una vaina amarillenta que sólo se distinguen en la periferia del talo (peróderma). Heterocistos intercalares casi esféricos de  $5.4\mu$  a  $6.6\mu$  de ancho. Células en forma de barril a redondas, de  $4\mu$  a  $5.5\mu$  de largo por  $3.2\mu$  -  $5.4\mu$  de ancho. No se observan acinetos.

La taxonomía de Nostoc se basa principalmente en las características de los acinetos. La identificación de nuestro material se basa en la medida de las células y heterocistos.

En la mayoría de los dibujos y descripciones de Nostoc muscorum, se muestran y mencionan células cilíndricas no redondeadas.

Geitler (1932) menciona que los acinetos sólo se han observado una sola vez.

Desikachary (1959) reporta que no han sido observadas esporas por largo tiempo. Bristol fue el primero que reportó material pero fue identificado como otra especie. Banerji (1938) reporta la presencia de esporas en su material de Bengal ( $6\mu$ - $8\mu$  de ancho y  $8\mu$  -  $12\mu$  de largo).

Novelo (1985) describe esta especie, obtenida de cultivos de suelo, como colonias microscópicas ovoides hasta 0.7 mm. de diámetro, tricomas arreglados laxamente; vaina ocre, firme, con un pedicelo con estriaciones; algunas vainas individuales visibles. Tricomas de más de 40 células, con heterocistos intercalares y apicales. Células redondas con pocos gránulos y pseudovacúolas; célula apical más o menos cónica en su mayoría redondeada. Heterocistos sueltos en la colonia. Sin acinetos. Medidas de las células  $3.8\mu$  -  $4.5\mu$  de ancho y  $4.5\mu$  a  $5.3\mu$  de largo. Heterocistos  $5.2\mu$  a  $6\mu$  de diámetro.

Los ambientes donde prolifera esta especie según la literatura, son los siguientes: formando masas mucilaginosas sobre rocas y musgos en zonas frías del hemisferio norte y en suelos húmedos, musgos y hepáticas, sobre el nivel de marea en zonas templadas. Sobre arena cerca de la costa, en compañía de Microcoleus vaginatus. En orillas de aguas termales. En suelos anegados, en arrozales, obtenida de cultivos de suelo. En pantanos y aguas salobres.

Epífito de Croton tiglium y entremezclado con Physolinum monile, y sobre Liziphus injuba entremezclado con Scytonema pseudopunctatum, sobre lodo. En cultivos de suelos de praderas templadas, suelos de praderas templadas, suelos desérticos y de la Antártica.

Es una especie con una amplia distribución. Presente en todos los continentes.

Referencias: Tilden 1910; Frémy 1929; Geitler 1932; Tiffany & Britton, 1952; Willson & Forest, 1957; Desikachary 1959; Forest, Willson & England 1959; Durell 1962; Prescott 1962; Cameron 1964; Starmach, 1966; Whitford & Schumacher 1973; Broady, 1979; Novelo 1985.

*Nostoc* sp.

- PAP 985 Crecimiento de filamentos color verde pasto claro, creciendo a manera de nata en una área pequeña de la superficie de un charco, en una zona sombreada.
- PAP 986 Charophytas entremezcladas con algas filamentosas, en agua estancada sobre sustrato lodoso de color negro de olor desagradable.

Colonias microscópicas, amorfas, vaina apenas distinguible en la periferia del talo; tricomas epífitos, flexuosos. Heterocistosintercalares de  $4.5\mu - 5.1\mu$  por  $3.7\mu - 4.7\mu$ ; células en forma de ocho, cilíndricas a redondeadas, de  $2.1 - 3.7$  de largo por  $3.1\mu - 4.3\mu$  de ancho. No se observaron acinetos.

Esta especie, siguiendo el sistema de Frémy (1929); Geitler (1932); Desikachary, (1959) y Starmach (1966); no coincide con las características preestablecidas para la distinción de especies.

Referencias: Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1959; Starmach 1966.

#### CYANOPHYCEAE

Nostocales

Oscillatoriaceae

#### *Lyngbya* Agardh

Filamentos solitarios, libres o fijos, entremezclados; rectos, flexuosos o helicoidales; tricomas envueltos con una vaina firme incolora o coloreada, sin ramificaciones; células cilíndricas o torulosas. Reproducción por hormogonios.

Bourrelly (1970) incluye bajo este género a *Phormidium*, mencionando que las características que los distinguen parecen ser más resultado de condiciones ambientales que genéticas. Para el presente trabajo, se utilizó el Sistema de Geitler (1932) para distinguir estos géneros.

*Lyngbya aerugineo-coerulea* Kutzing ex. Gomont  
~~*Oscillaria aerugineo-coerulea* Kutzing~~

- PAP 887 Crecimiento formando una película con apariencia de pequeños filamentos, color verde oscuro, sobre suelo húmedo de textura límosa. Crece aprox. a 50 cm. del margen del río, en una zona sombreada.

- PAP 893 Raspado de colonias café oscuro de textura mucilaginosa, que crecen entre musgo, sobre sustrato arenoso, en una zona sombreada aproximadamente a 10 cm. de la orillade un río. Las colonias miden 5 mm. de diámetro.



Filamentos libres, entremezclados, rectos o flexuosos; con vaina delgada, firme; sin constricciones en los septos; con una hilera de granulos en cada uno de los septos; células casi cuadradas de  $3.9\mu$  -  $5\mu$  de ancho y de  $3.1\mu$  -  $4.7\mu$  de largo; célula apical aplanada redondeada, con un ligero engrosamiento de la membrana exterior.

Frémy (1929) y Desikachary (1959) describen esta especie con  $2.3\mu$  -  $3\mu$  de largo, con un protoplasma que contiene gruesos gránulos que en mascararan a veces los tabiques transversales. La asignación de este nombre, se dió considerando primeramente las características de constricciones y granulos, forma de la célula apical, que coinciden con las de nuestra especie, así como tomando en cuenta las relaciones de sus células, que son casi cuadradas.

Se le ha reportado para las siguientes condiciones ambientales: Aguas estancadas y con corrientes, ácidas y duras; en estanques, lagos, charcos, acuarios; canales de riego, arroyos, sobre hojas en rpios; sobre vegetales en descomposición; entre filamentos de *Vaucheria* y *Sphagnum*; sobre rocas húmedas; cortezas de árboles; en pantanos; sobre lodo y barro; en suelos de campos de arroz.

La distribución geográfica de esta especie incluye; Africa ecuatorial francesa, India, Polonia, Estados Unidos, Alemania.

Referencias; Gomont, 1892; Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1959; Prescott 1962; Starmach 1966; Whitford & Schumacher 1973.

#### *Lyngbya allorgei* Frémy

PAP 891 Crecimiento formando una película verde azul, sumergida en un canal de riego, en una zona sombreada, adherida a un sustrato arenoso muy delgado, sobre una roca

PAP 894 Crecimientos en forma de una película café verdosa, adheridos a una película de limo muy delgada en la zona de caída de los rápidos y en la zona de golpeo. En zona expuesta al sol.

Filamentos libres, entremezclados, flexuosos, vaina muy delgada; incolora; tricoma sin constricciones en los septos; protoplasma con gran cantidad de gránulos; septos sin granulaciones; células casi cuadradas de  $3.6$  -  $4.5$  de largo. y  $4.1$  a  $5.4$  de ancho. Célula apical redondeada, sin engrosamiento de la membrana.

Frémy menciona, que es muy parecida a *Lyngbya diguetii* pero que difiere en el espesor un poco más grande de sus tricomas ( $3.5\mu$  -  $4\mu$  en lugar de  $2\mu$  -  $3\mu$ ) por sus células más largas que anchas y por la composición química de sus vainas que no se tiñen de azul con el cloruro de zinc yodurado.

Novelo (1985), describe tricomas con células de  $1\frac{1}{2}$  a  $2\frac{1}{4}$  más largas que anchas, con pocas granulaciones dispersas en el citoplasma, ligeramente constreñido en los septos. Ancho de las células de  $3.2\mu$  a  $3.7\mu$  (5.6) y largo de  $5.3\mu$  a  $8.4\mu$  (13.1).

Esta especie ha sido reportada para las siguientes condiciones ambientales; en aguas corrientes y estancadas; entre otras algas especialmente cianofitas; en lagunas de estabilización; sobre piedras sumergidas; sobre lodo.

La distribución mundial de la especie comprende el Africa Ecuatorial francesa, India, Europa, Brasil. En México ha sido reportada para la cuenda del Río Pánuco y para la cuenda del Río Papaloapan.

Referencias: Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1959; Senna 1979; Margain 1981; Novelo 1985.

*Lyngbya diguetii* Gomont in Hariot

PAP 1050 Crecimientos de filamentos verde brillante, sobre suelo húmedo de textura arenosa; creciendo en el lecho de un río seco.

Filamentos libres, rectos, entremezclados, de color verde brillante. Con una vaina firme; delgada incolora; con una vaina firme; septos sin granulaciones; células más cortas que anchas,  $1.4\mu$  -  $1.5\mu$  de largo y  $2.4\mu$  -  $2.8\mu$  de ancho. Célula apical redondeada, sin engrosamiento de la membrana.

Novelo (1985) describe esta especie con tricomas de células más o menos cuadradas de  $2\mu$  a  $2.2\mu$  de ancho y  $1.9\mu$  a  $2.1\mu$  de largo. Sin constricciones en los septos.

Se le ha reportado creciendo en las siguientes condiciones ambientales; en aguas estancadas, charcos, estanques, lagos, arroyos, y ríos, (en áreas salobres cercanas a la costa) lagunas de estabilización, Sobre plantas e insectos sumergidos; sobre detritus vegetales, epífita; y según Prescott (1961) "invariabilmente asociada a *Cladophora* y *Rhizoclonium* en aguas duras. En áreas salobres cercanas a la costa. Sobre madera húmeda. Obtenida de cultivos de suelo, suelos húmedos.

Los países donde ha sido reportada son: Alemania, Austria, Suiza, Suecia, Polonia, Africa ecuatorial francesa, India, Estados Unidos, Uruguay y Brasil.

La localidad tipo se encuentra en Baja California, México.

Referencias: Tilden 1910; Frémy 1929; Geitler 1932; Tiffany & Britton 1952; Desikachary 1959; Prescott 1962; Starmach 1966; Whitford & Schumacher, 1973; Senna 1979; Novelo 1985.

*Lyngbya limnetica* Lemmerman

PAP 893 Raspado de colonias café oscuro de textura mucilaginosas, que crecen entre musgos sobre sustrato arenoso en una zona sombreada adherida a un sustrato arenoso muy delgado.

PAP 991 Crecimiento formando colonias irregulares estratificadas en zona de escurrimiento y de goteo, color café negruzco, de consistencia esponjosa, textura aterciopelada, entremezclados con unos filamentos verde negruzco, creciendo a su vez sobre un estrato de cianofitas verde azul y con depositación aparente de  $\text{CaCO}_3$ .

Filamentos libres, entremezclados, rectos o ligeramente curvados, vaina delgada, firme, incolora; células casi de una a dos veces más largas que anchas de  $1.5\mu$  a  $3.8\mu$  de largo y  $1.9\mu$  a  $2\mu$  de ancho; no constreñido en las paredes; gránulos en los septos; célula apical redondeada, sin engrosamiento de la membrana exterior.

Se le ha reportado creciendo para las siguientes condiciones ambientales: en aguas estancadas, Aguas dulces o salobres; entre otras algas, en lagos y estanques; euplanctónica. En cultivos de suelo.

Los países donde ha sido reportada son: Africa ecuatorial francesa, India, Estados Unidos, Polonia y Alemania.

Referencias: Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1959; Prescott, 1962; Starmach 1966

*Lyngbya taylorii* Drouet et Strickland

PAP 1049 Crecimientos de color verde botella intenso, creciendo sobre suelo muy húmedo de textura arenosa, en un pequeño canal, paralelo a un río en proceso de desecación, aprox. a medio metro de las márgenes.

Filamentos formando una película verde brillante, sobre suelo húmedo, libres, rectos, de  $6\mu$  a  $8.2\mu$  de diámetro. Tricomas con vaina firme, delgada, incolora; sin constricciones en los septos; protoplasma granular, sin gránulos en los septos; células casi tan largas como anchas,  $5\mu$  -  $9\mu$  de largo y  $4.7\mu$  -  $8\mu$  de ancho. Célula apical redondeada convexa.

Se le ha reportado para las siguientes condiciones ambientales: Formando una película brillante verde-azul, sobre barro y fango. Ticoplanctónica.

Los países donde ha sido reportada son: Estados Unidos y para México, en el Edo. de México.

Referencias: Prescott 1962; Ortega 1984.

*Lyngbya* sp. 1

PAP 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color verde pastoso creciendo sobre sustrato rocoso, tanto en paredes verticales como en el fondo (en filamentos más pequeños) de un canal de riego, ligeramente adheridos al sustrato.

Filamentos epifitos por la parte media a filamentos de *Rhizoclonium hieroglyphicum*, flexuosos. Tricomas ligeramente constreñidos en los septos, vaina delgada, incolora; contenido homogéneo con pequeños gránulos dispersos; septos muy marcados, sin granulaciones; células (0.7 $\mu$ ) 1.5 $\mu$  - 3.2 $\mu$  de largo y 2.3 $\mu$  - 3.1 $\mu$  de ancho. Célula apical redondeada conveza, sin engrosamiento de la membrana exterior.

Al seguir las claves y descripciones de Frémy (1929), Geitler (1932), Desikachary (1959), no es posible reconocer las características de esta especie, pues no coinciden con ninguna de las preestablecidas.

Referencias: Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1959:

*Lyngbya* sp. 2

PAP 1051 Crecimiento de filamentos verde brillante, sobre suelo húmedo de textura arcillosa. Creciendo en un canal seco que corre paralelo a un río en proceso de desecación, se encuentran aproximadamente a 1.50 m. del río.

Filamentos libres, entremezclados, rectos. Tricomas sin constricciones en los septos, vaina firme, incolora, protoplasma granular; sin granulaciones en los septos. Células casi cuadradas 6.5 $\mu$  - 9.2 $\mu$  de largo y 7.0 $\mu$  - 8.6 $\mu$  de ancho; célula apical redondeada, sin engrosamiento de la membrana.

Al seguir las claves y descripciones de Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1959; Starmach 1966, no es posible reconocer las características de esta especie con precisión, ya que presenta características intermedias entre *Lyngbya martensiana* y *Lyngbya cryptovaginata*. No coincide con la primera en las dimensiones de las células, ya que *Lyngbya martensiana* presenta células más anchas que largas, 6 - 10 de ancho y 1.7 - 3.3 de largo. Y en el caso de *Lyngbya cryptovaginata*, por no presentar pseudovacúolas.

Referencias: Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1979; Starmach 1966.

## MICROCOLEUS Desmazières

Tricomas numerosos, contenidos en una vaina común, más o menos firme, difluente; homogénea o estratificada. El arreglo de los tricomas varía más o menos de forma paralela a entrelazados entre sí. Tricomas con ápices ya sea atenuados, cónicos o capitados. La reproducción se hace por hormogonios.

Se hace notar que los tricomas (o los hormogonios) liberados de la vaina, son indistinguibles de los tricomas de *Lyngbya*, *Phormidium*, u *Oscillatoria*.

### *Microcoleus* sp. 1

PAP 887 Crecimiento formando una película con apariencia de pequeños filamentos, color verde oscuro, sobre suelo húmedo de textura limosa. Crece aprox. a 50 cm. del margen del río en una zona sombreada.

Talo verde oscuro, constituido por numerosos tricomas, entrelazados apretadamente, lo que dificulta la distinción entre uno y otro tricoma; los ápices de los tricomas se salen de la vaina por sus dos extremos, exceptuando algunos tricomas que se enrollan fuertemente. Relación de las células es 2 veces el largo del ancho, de  $2.8\mu$  a  $3.8\mu$  de largo y  $1.4\mu$  a  $2.1\mu$  de ancho. Protoplasma con contenido homogéneo sin granulaciones en los septos; no constreñido en los septos. Célula apical capitada.

Al seguir las claves y descripciones de Gomont 1892; Frémy 1929; Geitler 1932 y Desikachary 1959, no es posible reconocer las características de esta especie con precisión, ya que presenta características intermedias entre *Microcoleus tisserantii* Frémy, *Microcoleus acutissimus* Gardner y *Microcoleus vaginatus* Gomont. Difiere de cada una de ellas en lo siguiente: *Microcoleus tisserantii*, presenta una célula apical cónica aguda, no capitada. *Microcoleus acutissimus* presenta septos granulados, sus células, son mucho más largas de  $3.5\mu$  -  $8\mu$  de largo y presenta una célula apical aguzada-cónica, no capitada. Y finalmente con *Microcoleus vaginatus* por la relación de sus células que va de 0.5 - 2 veces más largas que anchas, células de  $3.5\mu$  -  $7\mu$  de ancho y por la presencia de gránulos en los septos

Referencias: Gomont 1892; Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1959.

### *Microcoleus* sp. 2

PAP 1006 Crecimiento verde amarillento, sobre suelo húmedo de textura arcillosa, en un recoveco por debajo de una roca a la orilla de un río a 3 cms. de las márgenes aproximadamente.

Talo formado por tricomas entrelazados laxamente; ápices de los tricomas salen de la vaina por los dos lados del talo; célula apical aguda no capitada; sin constricciones en los septos. Protoplasma con contenido homogéneo, sin granulaciones en los septos. Relación de las células mayor de 2/3 y menor de 1/2, células de  $2.0\mu - 2.3\mu$  de largo por  $3.1\mu$  a  $3.9\mu$  de ancho.

La identificación de esta especie, se dificultó, debido a que presenta características intermedias entre *Microcoleus vaginatus* y *Microcoleus sociatus*, sin embargo, no coincide con la primera debido a que ésta presenta células apicales capitadas así como septos granulados y con *M. sociatus* ya que ésta presenta constricciones en los septos, un protoplasma granuloso y células de 2 a 3 veces más largas que anchas.

Referencias: Gomont 1892; Frémy 1929; Geitler 1932; Desikachary 1959.

NOTA: *Microcoleus sociatus* West et West

## OSCILLATORIA Vaucher

Tricomas libres, solitarios, o bien formando películas en donde cada tricoma guarda su individualidad. Generalmente desprovistos de vaina. Rectos o flexuosos, todas las células del tricoma normalmente la misma forma excepto a veces las apicales con una morfología muy variable (curvadas, atenuadas, capitadas, con engrosamientos, cónica, etc.) Reproducción por hormogonios.

Bourelly (1970) incluye en este género, a el género *Spirulina* Turpin, tomado en un sentido amplio, menciona que la única característica que separa *Spirulina* de *Oscillatoria* es el enrollamiento helicoidal del tricoma. Para evitar confusiones nomenclaturales se utilizó provisionalmente el sistema de Geitler (1932) para distinguir los dos géneros.

### *Oscillatoria agardhii* Gomont

PAP 891 Crecimiento formando una película verde azul, sumergida en un canal de riego, en una zona sombreada, adherida a un sustrato arenoso, muy delgado, sobre una roca.

PAP 894 Crecimientos formando una película café verdosa, adheridos a una película de limo muy delgada en la zona de caída de los rápidos y en la zona de golpeo. En una zona expuesta al sol.

Crecimientos formando una película café verdosa, sobre limo en una zona de golpeo de agua. Tricomas libres, solitarios, rectos o ligeramente curvados; protoplasma granular con escasas granulaciones en los septos; células de 1/3 a 1/2 el largo del ancho,  $5\mu - 7\mu$  de ancho y  $2.1\mu - 3.6\mu$  de largo. No constreñido en los septos. Tricoma adelgazándose hacia

la parte final. Célula apical más o menos cónica, con una caliptra convexa.

Komárek (1958) reporta las siguientes medidas (1.4) 2-4 (5.5) $\mu$  de ancho y (2.8 $\mu$ ) 3-6 $\mu$  (9.5) $\mu$  de largo. Algunos tricomas adelgazándose en el ápice que es caliptrado. Geitler, 1932, hace énfasis en la diversidad de ápices, en esta especie, desde células redondeadas a engrosamientos profusos, casi capitaciones.

Desikachary (1959) reportala presencia de vacuolasde gas, en esta especie. Así mismo, menciona algunas variaciones en las especies indúes, un caso con células de 5.7 $\mu$  a 7.6 $\mu$  (9.5 $\mu$ ) de ancho; una forma en la cual no se presentan granulaciones en los septos y en tricomas que se adelgazan y terminan en un ápice capitado con células de 3.5 $\mu$  a 4 $\mu$  de ancho y 1 $\mu$  a 3 $\mu$  de largo, sin constricciones y con grandes pseudovacúolas.

Novelo (1985) describe esta especie con constricciones en los septos.

Esta especie ha sido reportada en los siguientes ambientes: bentos y plancton de lagos, estanques, manantiales, en aguas salobres y pantanosas, en lagunas de oxidación; en ríos, en suelos húmedos y desérticos y obtenida de cultivos de suelo,

Su distribución incluye Europa Central y Oriental, India y Japón y Estados Unidos. En México se le ha reportado para los estados de Hidalgo y Veracruz.

Referencias: Gomont, 1892; Tilden, 1910; Frémy, 1929; Geitler 1932; Skuja, 1949; Tiffany & Britton 1952; Komárek 1958; Desikachary, 1959; Durell 1962; Prescott, 1962; Skuja 1964; Akiyama 1965; Star-mach, 1966; Whitford & Schumacher, 1973; Ortega, 1984; Novelo, 1985.

*Oscillatoria angustissima* West et. West.

PAP 1006 Crecimiento verde-amarillento, sobre suelo húmedo de textura arcillosa, en un recoveco por debajo de una roca a la orilla de un río a 3 cm, de las márgenes aprximadamente.

PAP 1049 Crecimientos de color verde botella intenso, creciendo sobre suelo muy húmedo de textura arenosa, en un pequeño canal, paralelo a un río en proceso de desecación, aproximadamente a medio metro de las márgenes.

Tricomas libres, solitarios, rectos o curvados, verde-azul, no constrñido y sin granulaciones en los septos, que algunas veces son difíciles de distinguir. Protoplasma homogéneo. Células de una a dos veces más largas que anchas 2.2 $\mu$  -3.3 $\mu$  de largo y 1.3-1.5 $\mu$  de ancho. Célula apical ligeramente atenuada.

Frémy, 1929 y Desikachary, 1959, describen tricomas con célu-

las de  $1\frac{1}{2}$  -2 veces más largas que anchas,  $0.6\mu$  de ancho; tricoma curvado y rizado; finales no atenuados, no capitados, tabiques indistintos; protoplasma color óxido y homogéneo .

Frémy, 1929 reporta que ésta especie tienen un gran parecido con *Phormidium angustissima* W. et. West, Sin embargo a pesar de que los tricomas tienen el mismo espesor, están ligeramente constreñidos al nivel de los septos, las células son más largas y los tabiques claramente visibles.

Esta especie ha sido reportada para los siguientes ambientes: aguas termales, manantiales tibios sulfatados, en estanques sobre madera sumergida y con otras algas entremezclada con el mucilago de cianofitas coloniales.

Su distribución incluye :Estados Unidos, Africa ecuatorial francesa, Inglaterra, India, Alemania, Polonia.

Referencias: Tilden, 1910; Frémy, 1929; Geitler, 1962; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Starmach, 1966; Whitford, 1973.

*Oscillatoria animalis* Agardh ex Gomont.

PAP 1049 Crecimientos de color verde botella intenso, creciendo sobre suelo muy húmedo de textura arenosa, en un pequeño canal , paralelo a un río en proceso de desecación a medio metro de las márgenes.

Tricomas libres solitarios, rectos o curvados, verde-azul; sin constricciones en los septos; células más anchas que largas  $1.0$ - $3.1\mu$  de largo y de  $3.2$ - $4.5\mu$  de ancho. Protoplasma finamente granuloso , sin granulaciones en los septos. Célula apical atenuada , muy aguzada .

Frémy, 1929 y Desikachary, 1959, describen tricomas con células en su mayoría mas cortas hasta medio tan largas como anchas rara vez mas largas de  $1.6$ - $5\mu$  de largo y de  $3$ - $5\mu$  de ancho final de la célula punteaguda, cónica o aguda, no caliptrada no capitada , netamente acuminada , uncinada o tortuosa. Esta especie se ha reportado creciendo en aguas termales y -frías, en pedazos de madera, en paredones, paredes húmedas en invernaderos, en estanques y zanjas; en pantanos sobre lodos, en plancton de ríos, sobre corteza de árboles.

Su distribución incluye América del Norte, Ceylán, India, Australia, Africa ecuatorial francesa, Antillas, Estados Unidos, Alemania, Polonia.

Referencias: Gomont, 1892; Tilden, 1910; Frémy, 1929; Geitler, 1932; Desikachary, 1959; Akiyama. 1965; Starmach, 1966.



*Oscillatoria foreauii* Frémy

PAP 1006 Crecimiento verde amarillento, sobre suelo húmedo de textura arcillosa, en un recoveco, por debajo de una roca a la orilla de un río a 3 cm de las margenes aproximadamente.

Tricomas libres solitarios verde-azul, ligeramente curvado, con constricciones en los septos, células aproximadamente medio tan largas como anchas,  $0.9-1.3\mu$  de largo y  $1.9-2.0\mu$  de ancho. Protoplasma granular no es muy frecuente, sin granulos en los septos que a veces son inconspicuos; célula apical redondeada, sin engrosamiento de la membrana.

Desikachary, 1959 describe esta especie, con un tricoma de 3 de ancho, células medio tan largas como anchas, con protoplasma granular, septo comunmente inconspicuo; célula apical obtusa cónica con caliptra ausente. Novelo, 1985 describe tricomas con 2.3 a  $3.7\mu$  de ancho y  $(1.8)3.4$  a  $4.2\mu$  de largo, con contenido homogéneo y algunas granulaciones dispersas; célula apical redondeada y cónica.

Esta especie, se encuentra creciendo entre filamentos de *Tolypothrix tenuis*, en aguas estancadas y en charcos.

Su distribución sólo comprende La India y la Cuenca del Pánuco en México.

Referencias: Desikachary, 1959; Margain, 1981.

*Oscillatoria geitleriana* Elenkin

*Oscillatoria geitleri* Frémy

PAP 891 Crecimiento formando una película verde-azul, sumergida en un canal de riego, en una zona sombreada, adherida a un sustrato arenoso muy delgado, sobre una roca.

Tricomas libres, solitarios generalmente agrupados, flexibles, verde-azul, células mas largas que anchas,  $2.5\mu$  de ancho y  $2.9-3.1\mu$  de largo; sin constricciones en los septos, Protoplasma con escasas granulaciones, septos sin granulaciones; célula apical con engrosamiento de la membrana exterior, que no sobresale del ancho del tricoma.

Desikachary, 1959 menciona una variación en el ancho del tricoma para esta especie, en la India, de  $3.5-4.5\mu$  de ancho.

Esta especie se ha reportado creciendo en aguas estancadas, entre otras algas, en suelos de campo de arroz.

La distribución de esta especie incluye; Africa ecuatorial francesa, India y Alemania.

Referencias: Frémy, 1929; Geitler, 1932; Desikachary, 1959.

*Oscillatoria limosa* Agardh ex Gomont

PAP 1017 Crecientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante, de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.

Tricomas libres, solitarios, rectos, verde amarillentos, constreñidos en los septos; células aproximadamente de 5 a 8 veces menos largas que anchas,  $15.4-16.4\mu$  de ancho y  $2.1-2.9\mu$  de largo. Protoplasma granular en los septos; célula apical redondeada, con un ligero engrosamiento de la membrana.

Esta especie ha sido reportada en las siguientes condiciones ambientales: aguas estancadas dulces y saladas; canales de riego; manantiales de aguas poco sulfurosas; ficoplanctónica en lagos; pantanos, mayoría de suelos y rocas.

Distribución de la especie incluye Africa ecuatorial francesa, India, Estados Unidos, Alemania, Polonia. En México se ha reportado en el D.F., Oaxaca y Veracruz.

Referencias: Gomont, 1892; Frémy, 1929; Geitler, 1932; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Starmach, 1966; Whitford, 1973; - Ortega, 1984.

*Oscillatoria sancta* Kutzing ex Gomont  
*Oscillaria sancta* Kutzing

PAP 891 Crecimiento formando una película verde-azul, sumergida en un canal de riego, en una zona sombreada, adherida a un sustrato arenoso muy delgado, sobre una roca.

PAP 1006 Crecimiento verde amarillento, sobre suelo húmedo de textura arcillosa, en un recoveco por debajo de una roca a la orilla de un río a 3 cm de las márgenes aproximadamente.

Tricomas libres, solitarios, rectos, verde amarillentos; constreñidos en los septos; células aproximadamente de 2 a 5 veces menos largas que anchas;  $2.5-6.5\mu$  de largo y  $10.8-12.1\mu$  de ancho; con 2 líneas de granulos en los septos. Final de la célula apical redondeada, con un marcado engrosamiento de la membrana.

Los ambientes donde de ha reportado esta especie son: en el fondo de aguas termales; en charcos pequeños; en lagunas de estabilización; en lagos; en el fondo de corrientes frías; en ríos; en agua dulce o salada; en invernaderos sobre hojas secas, macetas y muros húmedos; formando una película café-rojiza en paredes de acantilados, en cascadas sobre lodo; sobre rocas, en costras de estepas áridas y semiáridas y en suelos desérticos.

Frémy, 1929 la describe en un charco a la sombra, formando tapetes flotantes y con el fondo cubierto de hojas.

La distribución mundial de esta especie comprende Europa, Unión Soviética, Africa (de Algeria a El Cabo), India, Australia, Estados Unidos, Brasil y la Antártica.

Referencias: Gomont, 1892; Tilden, 1910; Frémy, 1929; Geitler, 1932; Skuja, 1949; Tiffany & Britton, 1952; Desikachary, - 1959; Prescott, 1962; Shtina y Bolyshv, 1963; Cameron, 1964; Skuja, 1964; Starmach, 1966; Whitford & -

Schumacher, 1973; Senna, 1979; Novelo, 1985.

*Oscillatoria tenuis* Agardh ex Gomont

- PAP 888 Crecimientos floculosos, de color verde seco, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en un remanso.
- PAP 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color verde pasto, creciendo sobre sustrato rocoso tanto en paredes verticales, como en el fondo (en filas mas pequeñas), de un canal de riego, ligeramente adheridos al sustrato.
- PAP 1006 Crecimiento verde amarillento, sobre suelo húmedo de textura arcillosa en un recoveco por debajo de una roca a la orilla de un río a 3 cm de las márgenes aproximadamente.
- PAP 1051 Crecimiento de filamentos verde brillante, sobre suelo húmedo de textura arcillosa. Creciendo en un canal seco, que corre paralelo a un río en proceso de desecación, se encuentra aproximadamente a 1.50m del río.

Tricomas libres solitarios, de color verde-azul brillante, recto; ligeramente constriñido en los septos; células de  $(2.1\mu)$   $3.1-7.2\mu$  ( $8\mu$ ) de largo y  $3.9-5.9\mu$  de ancho. Protoplasma granular; septos en su mayoría con granulaciones. Célula apical mas o menos hemisférica sin engrosamiento de la membrana.

Frémy reporta un ligero engrosamiento de la membrana exterior en la célula apical.

Los ambientes donde ha sido reportada ésta especie son: charcos poco profundos de agua dulce y salobre, charcos de agua de lluvia y de manantial, estanques y ríos, formando una capa verde-azul sobre rocas, en ríos de corriente rápida, lagos salados, suelos húmedos, sobre musgos, cortezas de árboles. Ticoplanctónica y euplanctónica.

La distribución de ésta especie incluye; India, Africa Ecuatorial francesa, Estados Unidos, Alemania, Polonia. Para México se ha reportado en el estado de Veracruz.

Referencias: Tilden, 1910; Frémy, 1929; Geitler, 1932; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Starmach, 1966; Akiyama, 1970; Cameron, 1970; Whitford, 1973; Ortega, 1984.

*Oscillatoria* sp. 1

- PAP 891 Crecimiento formando una película verde-azul, sumergida en un canal de riego, en una zona sombreada, adherida a un sustrato arenoso muy delgado, sobre una roca.

Tricomas libres, solitarios, verde-azul, ligeramente curvados; sin constricciones en los septos; células casi cuadradas,  $3.6-4.7\mu$  de ancho y  $4.0-5.1\mu$  de largo. Protoplasma granular, septos sin granulaciones, célula apical ligeramente atenuada sin engrosamiento.

Referencias: Gomont, 1892; Frémy, 1929; Geitler, 1932; Desikachary, 1959; Starmach, 1966 .

### *Oscillatoria* sp. 2

PAP 989 Crecimientos a manera de floculo mucilaginoso colgante, en zonas de goteo, en la parte superior de una bóveda, así como en recovecos u hoquedades de un paredón.

Tricomas libres, solitarios, verde amarillento, recto a ligeramente curvado hacia el final; no constriñido en los septos; células tan largas como anchas de  $2.5$  a  $2.8\mu$  de largo y  $2.6$  a  $2.8\mu$  de ancho. Protoplasma densamente granulado, septos sin granulaciones, célula apical redondeada sin engrosamientos.

Esta especie siguiendo a Frémy, 1929, Geitler, 1932, Desikachary, 1959, y Starmach, 1966 presenta características intermedias entre *Oscillatoria jasovvensis* y *O. planctónica*, difiriendo de la primera en que el tricoma se curva hacia el ápice, formando una especie de gancho y con *Oscillatoria planctónica* en que está presenta septos translucidos y protoplasma homogéneo, sin granulaciones.

Referencias: Geitler, 1932; Desikachary, 1959; Starmach, 1966.

### PHORMIDIUM Kutzing

Filamentos simples generalmente agrupados, fijos o flotantes; rectos o flexuosos; vainas delgadas, hialinas, parcial o totalmente difluentes, difíciles de apreciar en las agregaciones de tricomas, ya que las vainas se funden entre sí, formando placas extendidas que adquieren una apariencia de fieltro o película suave. Reproducción por hormogonios.

Frémy, 1929 menciona que los tricomas son de forma variable pero nunca netamente espiralado.

Bourelly, 1970 incluye *Phormidium* en *Lyngbya*. Para fines de este trabajo, la distinción entre ambos géneros fué hecha según el sistema de Geitler, 1932.

*Phormidium retzii* Agardh ex Gomont  
*Phormidium papynum* Kutzing

PAP 891 Crecimiento formando una película verde-azul, sumergido en un canal de riego, en una zona sombreada, adherida a un sustrato arenoso muy delgado, sobre una roca.

Filamentos rectos, entremezclados, formando películas verde-azul compactas. Tricomas sin constricciones en los septos; células casi cuadradas,  $6.4-8.1\mu$  de ancho y  $5.8-8.3\mu$  de largo; protoplasma gra-

nuloso, lo que dificulta en ocasiones ver los septos; sin granulaciones en los septos; vaina delgada difluente. Célula apical truncada, con un ligero engrosamiento de la membrana exterior.

Esta especie ha sido reportada para los siguientes ambientes: en arroyos, charcos, estanques, manantiales, sobre rocas en corrientes; sobre objetos, madera y plantas acuáticas sumergidas; flotando en pequeños mechones en lagos; sobre musgos en agua corriente, en fango sobre lodo y suelo.

La distribución de esta especie incluye; Africa ecuatorial francesa, India, Estados Unidos, Polonia, En México reportada para los estados de Jalisco, Nuevo León y Sonora.

Referencias: Tindel, 1910; Frémy, 1929; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Starmach, 1966; Whitford, 1973; Ortega, 1984.

*Phormidium foveolarum* Montaigne ex Gomont

PAP 1006 Crecimiento verde amarillento, sobre suelo húmedo de textura arcillosa, en un recoveco por debajo de una roca a la orilla de un río a 3 cm de las márgenes aproximadamente,

Filamentos muy delgados, verde-oscuro, tricoma recto o ligeramente curvado, moniliformes; constriñidos en los septos; contenido homogéneo, sin granulos en los septos; vaina difluente; células casi cuadradas, 1.6-1.7 $\mu$  de largo y 1.5 a 1.6 $\mu$  de ancho, célula apical redondeada, sin caliptra.

Frémy, 1929 y Desikachary, 1959 describen tricomas con células de 0.8-1.8 $\mu$  de largo.

Se ha reportado en las siguientes condiciones ambientales: en la mayoría de suelos, suelos de campos de arroz y trigo, en rocas húmedas, sobre rocas en un río poco profundo en aguas sucias, epífitas sobre filamentos de *Plectonema wollei*.

La distribución de esta especie incluye; Europa, Estados Unidos, Africa ecuatorial francesa, Alemania, India, Polonia.

Referencias: Gomont, 1892; Frémy, 1829; Geitler, 1932; Desikachary, 1959; Durell, 1962; Starmach, 1966,

*SPIRULINA* Turpin.

Tricomas sin vaina, solitarios, enrollados en hileras, regular o irregularmente, con espirales apretadas o laxas; septos transversales en ocasiones difíciles de observar. Reproducción por hormogonios.

Bourrely, 1970, incluye *Spirulina* en *Oscillatoria*. En este trabajo se utilizó el sistema de Geitler, 1932, para separar los dos géneros.

*Spirulina major* Kutzing ex Gomont.  
*Spirulina major* Kutzing.

PAP 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas de color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.

Tricomas verde-azules, regularmente enrollados, bastante laxos sin septos aparentes, ápices redondeados  $1.4-1.5\mu$  es el diámetro del tricoma, el diámetro de cada giro es de  $3.3\mu$  y la distancia de espiral a espiral es de  $3-3.6\mu$ .

Desikachary, 1959, reporta que son notables algunas variaciones en las distancias entre los espirales ( $2.4-6.6\mu$ ).

Los ambientes donde se ha reportado son: en aguas estancadas, dulces o salobres, silíceas o calcáreas, lagos, estanques, manantiales y charcos, cienagas y aguas de pozo, en aguas corrientes lentas y rápidas formando películas café negruzcas o flotando en la superficie; en lodazales, en suelos húmedos, en orillas a cuerpos de agua, en rocas mojadas o entremezclado entre otras algas.

La distribución de esta especie es muy amplia y comprende: Europa, Africa (De Egipto a Sudáfrica) y Madagascar, India, Canadá, Estados Unidos, Hawái, Argentina. En México se le ha encontrado en el D.F., Hidalgo, Estado de México, Veracruz, Oaxaca y en la Cuenca del Pánuco.

Referencias: Gomont, 1892; Tilden, 1910; Frémy, 1929; Geitler, Skuja, 1949; Tiffany & Britton, 1952; Desikachary, 1959; Prescott, 1962; Whitford & Schumacher, 1973; Broady, 1979; Margain, 1981; Ortega, 1984; Novelo, 1985.

*Symploca* Kutzing.

Filamentos flexuosos agrupados, formando colonias irregulares, o bien talos rastreros con mechones rectos, que tienden a curvarse; vainas delgadas, hialinas firmes o difluentes; extremidades de los tricomas rectos; células apicales sin engrosamiento de la membrana. Reproducción por hormogonios.

Bourrely, 1970 incluye a este género dentro del género *Lynngbya* considerando únicamente la condición de ser talo rastrero, que se agrupa en mechones rectos y que a veces, presenta falsas ramificaciones. Para fines de este trabajo se utilizaron provisionalmente, el sistema de Frémy, 1929, y Desikachary, 1959, para distinguir estos dos géneros.

*Symploca thermalis* Kutzing ex Gomont.

PAP 991 Crecimientos formando colonias irregulares estratificadas en zona de goteo y escurrimiento, color café negruzco de consistencia esponjosa, de textura aterciopelada,

entremezclada con unos filamentos verde negruzco, creciendo a su vez sobre un estrato de cianofitas verde azulosa y con depósito aparente de  $\text{CaCO}_3$ .

Filamentos formado mechones muy densos que constituyen colonias irregulares grandes, color café negruzco brillante, sin ramificaciones. Tricomas constreñidos en los septos; septos translúcidos sin granulaciones; vaina muy delgada, difluente, incolora. Células ligeramente más largas que anchas de 2.1-2.6  $\mu$  ancho por 2.8-3.9  $\mu$  de largo.

Frémy, 1929, Desikachary, 1959; Starmach, 1966 describen esta especie formando mechones rectos muy densos verde-azul vivos algunas veces ramificados.

Se ha reportado creciendo en las siguientes condiciones ambientales: en aguas termales, adherida a ladrillos y piedras, en una espuma en estanque, sobre plantas acuáticas, sobre suelo en el fondo de una zanja, sobre musgos o sobre madera húmeda.

Los países donde se ha reportado esta especie son: África Ecuatorial francesa, Polonia, India, Alemania, Europa.

Referencias: Tilden, 1910 ; Frémy, 1929; Desikachary, 1959; Starmach, 1966.

## CHROMOPHYTA

### XANTHOPHYCEAE

#### Vaucheriales

#### Vaucheriaceae

##### *VAUCHERIA* De Candolle

Filamentos ramificados , sifonáceos . Cloroplastos numerosos discoides , con o sin pirenoides. Citoplasma parietal con abundantes gotas de grasa. Los septos solo se producen en la formación de estructuras reproductoras sexuales y asexuales.

*Vaucheria* sp.

PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente.

Filamentos con ramificaciones pectinadas, contiguas. Cloroplastos discoides. Ramificaciones ligeramente más delgadas que el eje diámetro del eje  $62.9 \mu$  .Material estéril.

No fué posible identificar ésta especie, ya que para ello se requiere de las características de las estructuras reproductoras.

Referencias: Bourrelly, 1981.

### DIATOMOPHYCEAE

#### Biddulphiales

#### Anauleaceae

##### *TERPSINOE* Ehrenberg

Células solitarias o en filamentos en zig-zag. Valvas en vista valvar alargadas con márgenes ondulados. Polos redondeados. Vista conectiva ancha, de forma cuadrangular en donde se observan costillas internas de la valva .Presentan dos o más costillas que son perpendiculares al plano valvar y al eje apical, que llegan a formar verdaderos tabiques recordados y ensanchados Valvas ornamentadas con poros radiales en la parte central y por una o varias costillas.

*Terpsinoe musica* Ehrenberg.

PAP 895 Crecimientos floculosos de algas filementosas color verde pasto creciendo sobre sustrato rocoso tanto en paredes verticales, como en el fondo (en filamentos más pequeños) de un canal de riego ,ligeramente adheridos al sustrato.

Células solitarias , sin formar colonias. Valvas con márgenes ondulados y ápices redondeados. Vista conectiva presenta costi-



llas transversales capitadas similares a "notas de música" desprovistas de espinas. en vista valvar presenta 5 lobulaciones, separadas por 4 costillas transversales; intervalvares. Valvas ornamentadas por poros arreglados radialmente .

Se ha reportado creciendo en las siguientes condiciones ambientales : En agua dulce , salobre o salada, sobre rocas y piedras cercanas a cuerpos de agua; en los rizoides de -----  
*Marchantia* sp.

La distribución de ésta especie incluye: Europa central .En México en el estado de Morelos.

Referencias: Van Heurck, 1899; Hustedt, 1930; Ortega, 1984.

Diatomales  
Diatomaceae

*FRAGILARIA* Lyngbye.

Células isopolares reunidas en colonias acintadas. Las valvas en vista conectiva carecen de tabique, cresta interna y cintura secundaria. Vista valvar generalmente fusiforme o naviculoides y raramente con un contorno ondulado. Valvas ornamentadas por una estriación muy fina, interrumpida por un pseudorrafema-

*Fragilaria virescens* Ralfs var. *mesolepta* Schörf.

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde seco, de textura rasposa , debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo, se encuentran firmemente adheridos al sustrato ( limo endurecido) , sumergidos en un remanso.

PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal riego, se desprenden fácilmente.

Células solitarias, no forman colonias. En vista valvar se observa un pseudorrafe mediano. Valvas onduladas, con una ligera constricción en la parte media, los poros son rostrados. Estrías finas 17-19 en  $10\mu$  .Las células miden  $31.4-33.5\mu$  de largo y  $5,2-5.6\mu$  de ancho.

Las han reportado creciendo en las siguientes condiciones ambientales; en ambientes acuáticos .

La distribución de ésta especie incluye : Polonia y Europa Central.

Referencias: Hustedt, 1930; Sieminska, 1964.

SYNEDRA Ehrenberg

Células isopolares, rectilíneas o recurvadas, solitarias o en colonias estrelladas, libres o fijas. Valvas ornamentadas por estrías muy finas que en ocasiones se interrumpen en la parte media de la valva. Valvas con seudorafe; generalmente valvas fuertemente estrechas. Apices alargados, redondeados a ligeramente rostrados.

*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg var. *ulna*

*Bacillaria ulna* Nitz.

*Frustrulia splendens* Kützing

*Synedra bicurvata* Beine ex Rabhenhorst

*Synedra lanceolata* Kützing

*Synedra splendens* Kützing

*Synedra ulna* var. *lanceolata* Grunow

*Synedra ulna* var. *splendens* (Kützing) V. Heurck.

PAP 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa, adheridos al sustrato que se desprenden fácilmente, a manera de flóculos filamentosos con burbujas. Crecen en las orillas del remanso aproximadamente a 5 cm. por debajo de la superficie.

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde seco de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente a sustrato (limo endurecido, sumergidos en un remanso).

PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo en el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente

PAP 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color verde pasto, creciendo sobre sustrato rocoso tanto en paredes verticales como en el fondo (En filamentos más pequeños) de un canal de riego, ligeramente adheridos al sustrato.

PAP 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante, de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.

PAP 1049 Crecimientos de color verde botella intenso, creciendo sobre suelo muy húmedo de textura arenosa, en un pequeño canal, paralelo a un río en proceso de desecación, aproximadamente a medio metro de los márgenes.

Valvas solitarias, libres lineares a linear lanceoladas, estrechándose gradualmente hacia la parte final, apices ligeramente rostrados. Área axial estrecha. Área central frecuentemente ausente aunque a veces se llega a observar casi cuadrado, por la ausencia de estrías en esta porción de la valva. Estrías paralelas de 8-13 en  $10\mu$ , largo de la valva 54-268  $\mu$ . Ancho 6-10  $\mu$ .

Se le ha reportado en agua dulce, en charcos, estanques lagos

eutróficos, ríos y canales de riego.

La distribución de ésta especie incluye: Estados Unidos y Polonia. En México se ha reportado para los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán y Oaxaca.

Referencias: V. Herck, 1899 ; Hustedt, 1930; Sieminska, 1964; Patrick y Reimer 1966; Weber, 1971; Ortega, 1984.

## Achnantales

### Achnantaceae

#### ACHNANTES Bory de St. Vincent.

Células isopolares , libres o fijadas por un estilo corto mucilaginoso; solitarias o en colonias. Valva con rafe recto o torcido en S la otra valva con seudorafe; vista conectiva formando un ángulo obtuso. Vista valvar con un contorno variado , alargado , fusiforme, naviculoide o raramente redondeado o elíptico. Valvas ornamentadas con estrías muy finas o gruesos poros. Área media hialina, alargada, en forma de cruz o stauros . Seudorafe a veces excéntrico en la valva que presenta seudorafe , se presenta algunas veces un área central unilateral que da la apariencia de una herradura .

*Achnantes lanceolata* var. *dubia* Grunow

*Achnanthidium rostrata* Oestrup

*Achnantes lanceolata* var. *rostrata* (Oestrup) Hustedt.

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde seco, de textura rasposa debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran firmemente al sustrato (limo endurecido) , sumergidos en un remanso

PAP 891 Crecimientos formando una película verdeazul, sumergida en un canal de riego , en una zona sombreada adherida a un sustrato arenoso muy delgada sobre una roca

PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre un canal de riego, se desprenden fácilmente.

PAP 894 Crecimientos formando una película café verdoso, adheridos a una película de limo muy delgada en la zona de caída de los rápidos y en la zona de golpeo . En zona expuesta al sol

PAP 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color verde pasto, creciendo sobre sustrato rocoso, tanto en paredes verticales como en el fondo (en filamentos más pequeños) de un canal de riego, ligeramente adheridos al sustrato.

Células libres .Valvas lanceoladas con ápices rostrados. la valva conseudorafe, presenta un espacio hialino en forma de herradura. Estrías muy densas 16 en  $10\mu$  .Largo  $17\mu$  . Ancho  $5\mu$  .

Patrick y Reimer (1966) reporta que algunas de las células más pequeñas de ésta variedad tienen una forma elíptica ,pero permanecen rostrados los ápices.

Se le ha reportado creciendo en las siguientes condiciones ambientales: en aguas dulces, estancadas o corrientes, en arroyos y manantiales.

La distribución de ésta especie incluye: Estados Unidos y Bruselas

Referencias: V. Heurck, 1899; Patrick y Reimer., 1966; Weber, 1971.

## Naviculales Naviculaceae

### AMPHIPLLEURA Kützing

Células isopolares en vista valvar, alargadas, fusiformes o lanceoladas. Vista conectiva, frecuentemente con cinturas intercalares pero no tabiques. La valva presenta un nódulo central muy estrecho y alargado de tal forma que ocupa una gran parte del eje. Rafe rectilínea enuadrada por dos costillas paralelas. Valvas ornamentadas por estrías muy finas, en ocasiones invisibles.

*Amphipleura* sp.

PAP 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.

Valvas lanceoladas con finales redondeadas, área axial estrecha, linear. Nódulo central estrecho , costillas silíceas en los extremos del rafe. Largo de la valva  $153.6\mu$  .Ancho  $26.5\mu$  .Estrías indistintas.

El problema de identificación de esta especie se debió a la dificultad para observar las estrías tanto longitudinales como transversales con grandes aumentos .Bourrely, 1968 ,menciona dentro de las características para la delimitación específica estrías invisibles , sin embargo al seguir las claves de distintos autores, no manejan éste criterio para la delimitación específica. Al seguir las claves para la delimitación específica de Patrick y Reimer (1966).Una de las especies que concierda con las características de ésta es: *Amphipleura lindheimeri* Grun. var. *lindheimeri*, cuyas dimensiones son]; largo 120-330 . ancho 23-27 . Sin embargo en ésta especie sí se menciona la presencia de estrías

Referencias: V. Heurck, 1899; Patrick y Reimer ,1966.

AMPHORA Ehrenberg

- \* Valvas isopolares .La vista valvar es cymbeloide , con un rafe simple recurvado en C. Vista conectiva muy ancha, de contorno elíptico en los márgenes convexos ; con o sin cinturas secundarias visibles en la vista conectiva.

*Amphora veneta* Kützing.

PAP 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa adheridos al sustrato que se desprenden fácilmente , amañera de flóculos filamentosos con burbujas. Crecen en las orillas del remanso aproxi,adamente a 5 cm por debajo de la superficie.

PAP 1006 Crecimiento verde amarillento, sobre suelo húmedo de textura arcillosa, en un recoveco por debajo de una roca a la orilla de un río a 3 cm de los márgenes apriximadamente.

Valvas isopolares con extremos distintivamente rodtrados . borde dorsal convexo y borde ventral plano o ligeramente concavo. Area axial ensanchándose hacia la parte central de la valva. Area central indistinta . Rafe muy delgado, sinuoso, curvándose hacia las partes distales. Las estrías dorsales tienden a ser más radiales y largas que las ventrales. Las estrías dorsales 18 en  $10\mu$  hacia los ápices y estrías ventrales 27 en  $10\mu$  . Largo  $34.5 - 37.2\mu$  .Ancho  $10.6 - 10.9\mu$  .

SE le ha reportado creciendo en aguas dulces y salobres así como en ambientes subaéreos .

La distribución de ésta especie incluye: Estados Unidos y Polonia.

Referencias:V. Heurck, 1899; Sieminska, 1964; Patrick y Reimeri, 1975.

CALONEIS Cleve.

Células isopolares de forma variable, con ápices punteados, redondeados o capitados; frecuentemente en algunas especies, con ondulaciones medianas salientes. En los márgenes, presenta lí eas paralelas en el borde a todo lo largo de la valva. Rafe rectilíneo central. Valvas ornamentadas por estrías finas, a veces punteadas. La dirección de las estrías varfa desde perpendiculares al rafe en la región media hasta radiales o convergebtes hacia los funales .Area central de la valva de formas variables.

*Caloneis limosa* (Kützing) Patrick.

*Navicula limosa* Kützing

*Navicula gibberula* Kützing

*Navicula trochus* Ehrenberg

*Navicula schumanniana* Grunow

*Caloneis schumanniana* Grunow (Cleve)

*Navicula schumanniana* var. *biconstricta* (Grunow) Reich

PAP 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa , adheridos al sustrato que se desprende fácilmente, a manera de flóculos filamentosos con burbujas. Crecen en las orillas del remanso aproximadamente a 5 cm, por debajo de la superficie.

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde seco de textura rasposa debida probabemene a la presencia de gran cantidad de limo . Se encuentran adheridos firmemente al sustrato(limo endurecido)sumergidos en un remanso

PAP 891 Crecimiento formando una película verdeazul sumergida en un canal de riego en una zona sombreada adherida a un sustrato arenoso muy deñgado sobre una roca .

PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos co,or verde pasto de textura rasposa creciendo sobre un canal de riego, se desprenden fácilmente.

Valva biconstreñida, ensanchada en la parte media. Apices redondeados. Area axial estrecha, ensanchándose ligeramente al acercarse al área central . El área central , presneta a cada lado una forma de media luna . Se presenta una línea longitudinal submarginal. Estrías paralelas en la parte central de la valva , radiadas en los finales. Se presenta 19 estrías en  $10\mu$ . Longitud de las valvas  $35.6 - 38.7\mu$  y ancho de  $8.7 - 9.4\mu$ .

Se le ha reportado creciendo en las siguientes condiciones ambientales; aguas dulces como son lagos y charcos y aguas salobres; aguas con ligera cantidad de calcio.

La distribución de ésta especie incluye: Estados Unidos y Polonia.

Referencias: Sieminska, 1964; Patrick y Reimer, 1966.

CYMBELLA Agardh.

Células solitaeias, libees o fijas por un estilo mucilaginoso Valvas isopolares. Rafe curvado dando el aspecto de una C o bien rectilíneo, que divide a la valva en dos partes desiguales, siendo la parte dorsal más convexa que la ventral, valva ornamentada con estrías finas o punteadas, generalmente radiadas

*Cymbella prostrata* var. *auerswaldii* (Rabenhorst) Reimer.

*Encyonema caespitosum* Kützing

*Encyonema auerswaldii* Rabenhorst-Rabenh orst

*Cymbella caespitosum* (Kützing) Brun

*Encyonema caespitosum* var. *auerswaldii* (Rabenhorst) V. Heurck

*Cymbella ventricisa* var. *auerswaldii* Neist.

PAP 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa, adheridos al sustrato que se desprenden fácilmente a manera de flóculos filamentosos con burbujas. Crecen en las orillas del remanso

aproximadamente a 5 cm. por debajo de la superficie.

PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente. Se le ha reportado creciendo en aguas dulces y aguas poco saladas.

La distribución de ésta especie incluye: Estados Unidos y Europa central.

Referencias: V. Heurck, 1899; Hustedt, 1930; Patrick y Reimer, 1975.

### *GOMPHONEMA* Ehrenberg.

Células heteropolares libres o fijas al sustrato por un estilo mucilaginoso simple o ramificado, en éste caso, la valva tiene un polo de fijación estrecho, mientras que el polo apical es ensanchado, vista conectiva en forma de guña, vista valvar con un rafe mediano o rectilíneo; con un contorno mas o menos piriforme. Polos, frecuentemente capotados. Valva ornamentada por estrías finas punteadas; área axial estriada; area central ligeramente asimétrica, frecuentemente con uno o más poros aislados, al final de las estrías medias.

### *Gomphonema ventricosum* Greg.

PAP 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa, adheridos al sustrato que se desprenden fácilmente a manera de floculos filamentosos con burbujas. Crecen en las orillas del remanso, aproximadamente a 5 cm. por debajo de la superficie.

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde seco, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en el remanso.

PAP 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color verde pasto, creciendo sobre sustrato rocoso, tanto en paredes verticales como en el fondo (en filas mas pequeñas) de un canal de riego, ligeramente adheridos al sustrato.

Células libres constituida por valvas lanceoladas en vista valvar, que se ensanchan en su parte media, con la extremidad superior e inferior y muy estrechas obtusas. Rafe mediano, rodeado de una área hialina lanceolada, area central grande redondeada area axial estrecha, pero visible. Estrías finamente punteadas que en ocasiones se llegan a ver continuas; radiadas y casi paralelas en el ápice y la base; final de la estría mediana con un poro aislado. Estrías de 11-12 en  $10\mu$ . Largo 27- 39.4  $\mu$ . Ancho 7-8.6  $\mu$ .

Se le ha reportado viviendo en aguas dulces, templadas. Planctónica,

La distribución de ésta especie incluye: Escocia, Noruega, Suecia, Finlandia, Estados Unidos, Polonia.

En México se ha reportado para el estado de Michoacán .

Referencias: V. Heurck, 1899; Sieminska, 1964; Patrick y Reimer, 1975; Ortega, 1984.

*Gomphonema parvulum* Kützing var. *micropus*

- PAP 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa, adheridos al sustrato, que se desprenden fácilmente, a manera de flóculos filamentosos con burbujas. Crecen en las orillas del remanso aproximadamente a 5 cm, por debajo de la superficie
- PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde seco, de textura rasposa, debida probablemente a la gran cantidad de limo. Se encuentran firmemente adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en un remanso.
- PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente.
- PAP 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color verde pasto, creciendo sobre sustrato rocoso, tanto en paredes verticales, como en el fondo (en <sup>filamentos filamentosos</sup> pequeñas filias) de un canal de riego, ligeramente adheridos al sustrato.

Células libres, constituidas por valvas de forma linear-lanceoladas, con ápices redondeados, no capitados; área axial estrecha y más o menos conspicua; área central estrecha. Estría mediana acortada, con un poro aislado en su parte final. Longitud de las valvas, 28-47  $\mu$ . Ancho 7.7-10.6  $\mu$ .

Patrick y Reimer (1975) mencionan que ésta especie es muy variable en la forma de las valvas, por lo que es una característica que se utiliza para distinguir variedades. Describe ésta especie con las siguientes medidas: largo 15-30  $\mu$ . Ancho 5-8  $\mu$ .

Se le ha reportado creciendo en aguas dulces o salobres, aguas corrientes; aguas ricas en nutrientes y en aguas con residuos sanitarios agrícolas.

Los países donde se ha reportado ésta especie son: Estados Unidos y Polonia. En México se ha reportado para el estado de Hidalgo .

Referencias: V. Heurck, 1899; Sieminska, 1964; Weber, 1971; Patrick y Reimer, 1975; Ortega, 1984.



*Gomphonema dichotomum* Kützing

- *Gomphonema intricatum* var. *dichotoma* (Kützing) Grunow.
- *Gomphonema intricatum* var. *pumila* Grunow

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde pasto de textura rasposa, debida probablemente a la gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en un remanso.

Células libres constituidas por valvas lineares que se ensanchan ligeramente en la parte media, con ápice y bases redondeadas, área axial ancha, área central ancha. Estrías casi paralelas en el centro de la valva, ligeramente radiadas hacia el ápice y la base. El final de una estría mediana con un punto aislado, la otra estría mediana no se presenta. Estrías 9-13 en  $10\mu$ . Longitud de la valva  $24.6-36.1\mu$  Ancho  $8,3-9.8\mu$ .

Se ha reportado creciendo en las siguientes condiciones: en agua dulce, fija sobre plantas acuáticas.

La distribución de esta especie incluye: Estados Unidos. En México se ha reportado para el estado de Michoacán.

Referencias: V. Heurck, 1899; Weber, 1971; Patrick y Reimer, 1975; Ortega 1984.

#### GYROSIGMA Hassall

Células solitarias. En vista conectiva más o menos elípticas en vista valvar en forma de S. Presenta un rafe central simple área axial estrecha, sigmoide a ondulada. Área central pequeña, orbicular, elíptica o irregular. No presenta septos o cinturas intercalares, nódulos centrales y terminales presentes, valvas ornamentadas por estrías finas, punteadas, longitudinales y transversales, formando un ángulo recto con la línea rafeana.

*Gyrosigma* sp.

PAP 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa, adheridos al sustrato que se desprenden fácilmente, a manera de flóculos filamentosos con burbujas. Crecen en las orillas del remanso aproximadamente a 5 cm. por debajo de la superficie.

Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente.

Valva en vista valvar, sigmoide, finales redondeados, área axial y rafe sigmoides. Área central orbicular. Extremos distales del rafe distales curvados en direcciones opuestas. Nódulo central muy marcado. Largo de la valva  $54\mu$ . Ancho  $10.5\mu$ .

Al seguir las claves de identificación de V. Heurck, 1899,; Sieminska, 1964 y Patrick y Reimer 1961, se hizo evidente que el problema de identificación de ésta especie se debe a la dificultad de observar tanto las estrías longitudinales como las transversales. Sin embargo, basándonos únicamente en las dimensiones de las valvas vemos que la especie que tiene mas parecido a *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst, largo: 60-125 $\mu$ , ancho 12-16 $\mu$ .

Referencias: V. Heurck, 1899; Sieminska, 1964; Patrick y Reimer, 1966.

NAVICULA Bory de St. Vincent.

Valvas isopolares, en vista conectiva rectangulares y en vista valvar, lanceoladas a raramente elípticas, con ápices que pueden ser redondeados, punteados o capitados. Rafe rectilíneo, mediano, valvas ornamentadas por estrías finamente punteadas o lineadas. Areas central y axial reducidas.

*Navicula arenaria* Donkin var. *arenaria*  
*Navicula lanceolata* var. *arenaria* (Donkin) V. Heurck.

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde pasto, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentra adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en un remanso.

PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto, de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente.

PAP 893 Raspado de colonias café os uro de textura mucilaginosas, que crecen entre musgo, sobre sustrato arenoso, en una zona sombreada, aproximadamente a 10 cm de la orilla de un río. Las colonias miden 5 mm de diámetro.

PAP 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas como en lugares protegidos.

Valvas lanceoladas con finales ligeramente disminuidos, capitados. Estrías lineadas, ligeramente radiadas en la parte media y paralelas en los finales. Area axial muy estrecha. Area central pequeña, redondeada. Estrías 9-15 en 10 $\mu$ . Largo de las valvas 35.4-36.3 $\mu$  y ancho 9,4-10.6 $\mu$ .

SE le ha reportado en las siguientes condiciones ambientales); en agua salobre y salada; aguas con alto contenido mineral.

La distribución de ésta especie incluye Estados Unidos:

Referencias: V. Heurck, 1899; Patrick y Teimer, 1966.

Al seguir las claves de identificación de V. Heurck, 1899,; Sieminska, 1964 y Patrick y Reimer 1961, se hizo evidente que el problema de identificación de ésta especie se debe a la dificultad de observar tanto las estrías longitudinales como las transversales. Sin embargo, basándonos únicamente en las dimensiones de las valvas vemos que la especie que tiene mas parecido a *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst, largo: 60-125 $\mu$ , ancho 12-16 $\mu$ .

Referencias: V. Heurck, 1899; Sieminska, 1964; Patrick y Reimer, 1966.

#### NAVICULA Bory de St. Vincent.

Valvas isopolares, en vista conectiva rectangulares y en vista valvar, lanceoladas a raramente elípticas, con ápices que pueden ser redondeados, punteados o capitados. Rafe rectilíneo, mediano, valvas ornamentadas por estrías finamente punteadas o lineadas. Areas central y axial reducidas.

*Navicula arenaria* Donkin var. *arenaria*  
*Navicula lanceolata* var. *arenaria* (Donkin) V. Heurck.

- PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde pasto, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentra adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en un remanso.
- PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto, de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente.
- PAP 893 Raspado de colonias café os uro de textura mucilaginosas, que crecen entre musgo, sobre sustrato arenoso, en una zona sombreada, aproximadamente a 10 cm de la orilla de un río. Las colonias miden 5 mm de diámetro.
- PAP 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas como en lugares protegidos.

Valvas lanceoladas con finales ligeramente disminuidos, capitados. Estrías lineadas, ligeramente radiadas en la parte media y paralelas en los finales. Area axial muy estrecha. Area central pequeña, redondeada. Estrías 9-15 en 10 $\mu$ . Largo de las valvas 35.4-36.3 $\mu$  y ancho 9,4-10.6 $\mu$ .

SE le ha reportado en las siguientes condiciones ambientales; en agua salobre y salada; aguas con alto contenido mineral.

La distribución de ésta especie incluye Estados Unidos.

Referencias: V. Heurck, 1899; Patrick y Teimer, 1966.

*Navicula radiosa* var. *tenella* (Brébisson) Grunow..

• *Navicula tenella* Brébisson ex Kützing.

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde sewco, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran firmemente adheridas al sustrato (limo endurecido) sumergidos en un remanso.

PAP 892 Muestra directa de un tapete filamentosos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente.

Valva lanceolada con finales agudos. Area axial estrecha, ensanchandose hacia el centro de la valva; área central pequeña formada por estrías irregularmente acortadas, la estría media es mas larga que el resto de las estrías. Estrías lineadas, radiadas en el centro de la valva, volviéndose paralelas hacia los ápices. Estrías 12-14 en  $10\mu$ . Longitud de las valvas  $38.4\mu$  y ancho de  $8.9\mu$ .

Patrick y Reimer describen ésta especie con las siguientes medidas: estrías 15-18 en  $10\mu$ . Largo 25-65 $\mu$ . (menos de  $40\mu$  en sus especímenes. Ancho 5-7 $\mu$ ).

Se le ha reportado creciendo en aguas dulces o con pocas concentraciones de sal, en charcos, en una montaña, raramente entre otras algas.

La distribución de ésta especie incluye Estados Unidos, Polonia, Europa central.

Referencias: V. Heurck, 1899; Hustedt, 1939; Sieminska 1964; Patrick y Reimer, 1966.

*Navicula gothlandica* Grunow.

PAP 887 Crecimiento formado una película de pequeños filamentos, color verde oscuro, sobre suelo húmedo de textura limo-ss. Crece aprox a 50 cm. del margen del río en una zona sombreada.

Valvas lanceoladas a elípticas, usualmente atenuadas con ápices redondeados. Area axial estrecha, área central pequeña un poco redondeada. Estrías lineadas radiadas en el centro de la valva, convergentes hacia los ápices. Estrías 15 en  $10\mu$ . Largo  $36\mu$ , ancho  $7.5\mu$ .

Se le ha reportado creciendo en agua salada y con más frecuencia en agua dulce.

La distribución de ésta especie incluye: Estados Unidos, Polonia.

Referencias: V. Heurck 1899; Sieminska 1964; Patrick y Reimer, 1966.

*Navicula graciloides* A. Mayer

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde seco de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en un remanso.

PAP 892 muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente.

Valva linear lanceolada con finales redondeadas, area axial estrecha. Area central grande de forma mas o menos ovalada. Estrías en general radiadas, casi paralelas en la parte central de la valva, así como en los finales, aunque en éstos tienden a ser más convergentes. Estrías 14 en  $10\mu$ . Largo  $29\mu$ . Ancho  $6,5\mu$ .

Se ha reportado creciendo en las siguientes condiciones: en agua dulce a ligeramente salobren arroyos y charcos, lagos y manantiales.

La distribución de ésta especie incluye Estados Unidos y Polonia.

Referencias: Van Heurck, 1899; Sieminska, 1964; Patrick y Reimer, 1966; Weber, 1971.

*Navicula* sp.

PAP 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa, adheridos al sustrato, que se desprenden fácilmente a manera de flóculos filamentosos con burbujas. crecen en las orillas del remanso aprox, a 5cm. por debajo de las superficie.

Valva linear lanceolada con finales redondeados. Area axial estrecha donde se observa el rafe rectilíneo, con extremos distales curvados hacia el mismo lado. Area central grande más o menos ovalada. Estrías convergentes en la parte central de la valva volviéndose paralelas hacia los finales. Estrías 7 en  $10\mu$ . Largo  $31,4\mu$ . Ancho  $9,1\mu$ .

Las características que presenta ésta especie no coinciden con las escritas por V. Heurck, 1899; Hustedt, 1930; Sieminska, 1964

y Patrick y Reimer 1966, Sin embargo, vemos que se parece a *Navicula viridula* var. *avenaceae*, que presenta una longitud de  $30-60\mu$ . Ancho  $8-10\mu$ . Estrías  $10-12$  en  $10\mu$ . y a *Navicula capitata* con un largo de  $12-47\mu$ . Ancho  $5-10\mu$  Estrías  $8-10\mu$ .

Referencias: V. Heurck, 1899; Hustedt, 1930; Sieminska, 1964; Patrick y Reimer 1966.

Epithemiaceae

*RHOPALODIA* O. Müller.

Células con vista valvar muy estrecha, más o menos recurvadas con un margen convexo y otro concavo. Vista conectiva ancha. No presenta poros. Valvas ornamentadas por fuertes estrías costillas, perpendiculares al borde convexo observándose entre éstas, estrías más finas compuestas por hileras de alveolos.

*Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller.

*Navicula gibba* Ehrenberg

*Epithemia gibba* (Ehrenberg) Kützing

*Cystopleura gibba* (Ehrenberg) Det.

- PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde seco, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran firmemente adheridos al sustrato (limo endurecido) sumergido en un remanso.
- PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre un lecho de un canal de riego, se desprenden con facilidad.
- PAP 986 Charophytas entremezcladas con algas filamentosas en agua estancada entre sustrato lodoso de color negro, de olor desagradable.
- PAP 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.
- PAP 1050 Crecimientos de filamentos verde botella brillante, sobre suelo húmedo de textura arenosa, creciendo en el lecho de un río seco.
- PAP 1051 Crecimiento de filamentos verde brillante, sobre suelo húmedo de textura arcillosa. Creciendo en un canal seco que corre paralelo a un río en proceso de desecación, se encuentra aproximadamente a 1.50 m del río.

Células solitarias, valvas lunadas, finales de las valvas ligeramente curvados ventralmente. Vista conectiva engrosada en la parte central, a manera de una ligera biconstricción de la célula; el rafe se observa en el borde de la valva en vista conectiva. Costillas 11 en  $10\mu$  alternando con 6-7 estrías por  $10\mu$ . Valvas de 70-96  $\mu$  de largo y 10-15  $\mu$  de ancho.

Patrick & Raimer, 1975 describen esta especie con las siguientes medidas: largo 80-300  $\mu$ . Ancho 8-11  $\mu$ .

Se ha reportado creciendo en las siguientes condiciones ambientales: en agua dulce y agua salobre, río, presas, manantiales, entre musgos, o mezclada con otras algas en agua.

La distribución de esta especie incluye: Estados Unidos, Polonia, Europa Central. En México se ha reportado para el Edo. de Coahuila, Hidalgo y Michoacán.

Referencias: Hustedt 1930; Sieminska 1964; Weber 1971; Patrick & Reimer, 1975; Ortega, 1984.

## NITZSCHIA Hassall

Células solitarias o en colonias. La forma de las valvas es variable, lineares, elípticas, rectas o sigmoides, con constricción en la parte media de la valva, aunque algunas veces no la presenta. Polos redondeados, capitados o muy alargados. Los rafes se localizan en lados opuestos de la frústula. El rafe generalmente se localiza en un área central y más a menudo marginal; puntos carinales muy evidentes. Valvas ornamentadas por costillas y estrías lineadas o punteadas.

### *Nitzschia amphibia* Grunow

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde seco, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en un remanso.

PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de una canal de riego, se desprenden fácilmente.

PAP 893 Raspado de colonias café oscuro de textura mucilaginosas, que crecen entre musgo, sobre sustrato arenoso, en una zona sombreada aproximadamente 10 cm. de la orilla de un río. Las colonias miden 5mm. de diámetro.

PAP 894 Crecimientos formando una película café verdosa, adheridas a una película de limo muy delgada en la zona de caída de los rápidos en la zona de golpeo. En zona expuesta al sol.

Células solitarias. Valvas lineares o lanceoladas, algunas tienden a ser más ovaladas en vista valvar con ápices redondeados o ligeramente rostrados. Valvas ornamentadas por estrías finas punteadas, que se alternan con puntos carinales que se prolongan en costillas muy firmes. Los puntos de las estrías no alineadas en el eje apical. Se observa un punto carinal en el ápice, que se continúa a manera de septo. Células de  $23.8\mu$  -  $25\mu$  de largo y  $5.1$  -  $5.6\mu$  de ancho. Con 17 estrías en  $10\mu$  y 7 puntos carinales en  $10\mu$ .

Se le ha reportado creciendo en aguas dulces, aguas contaminadas, tolerante a varias condiciones térmicas.

Se encuentra ampliamente distribuída según la literatura en Europa central, Estados Unidos, Polonia. Se ha reportado para México, en el Valle de Tehuacán, Puebla.

REFERENCIAS: Van Heurck 1899; Hustedt, 1930; Sieminska, 1964; Weber, 1971; Ortega, 1984; Novelo, 1985.

*Nitzschia sigma* (Kützing) W. Smith

PAP 888 Crecimientos floculosos de color verde seco, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido) sumergidos en un remanso.

PAP 892 Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pastō de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente.

Valvas en vista valvar lineares con ápices, ligeramente rostrados; en vista conectiva en forma de S (sigmoide). Carena excéntrica con 6 - 8 puntos en  $10\mu$ . Estrías finas difíciles de observar, de 17 a 22 en  $10\mu$ . Largo  $135.2\mu$ . Ancho  $8.4\mu$  -  $8.9\mu$ . Ancho  $8.4\mu$  -  $8.9\mu$ .

Van Heurck (1899) describe esta especie con  $250\mu$  de largo y ancho un poco más de  $10\mu$ .

Se le ha reportado creciendo en agua dulce, salada y salobre, en un canal de riego cubierta de arena.

La distribución de esta especie incluye: Inglaterra, Irlanda, Francia, Europa Central, Polonia y Estados Unidos.

Referencias: Van Heurck, 1899; Husted, 1930; Sieminska 1964; Weber 1971;



CHLOROPHYTA

EUCHLOROPHYCEAE

CHLOROCOCCALES

HYDRODICTYACEAE

*PEDIASTRUM MEYEN*

Consortrios flotando libremente; planos, compuestos de una sola - capa de células; agrupa normalmente más de dos células, aproximadamente de 4 a 128, raramente 256. En forma de disco, redondeadas o en forma de estrella, compacta o perforada. Células en formas variadas; células marginales normalmente de aspecto diferente de las células interiores. Células marginales presentan de -- 1 a 4 procesos. Membrana lisa o diversamente ornamentada, ya sea con verrugas, redecillas, etc. Plasto parietal reticulado con un grueso pirenoide. Células multinucleadas. Las células adultas -- producen zoosporas.

*Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini

Pap. 985 Crecimiento de filamentos color verde-pasto claro, creciendo a manera de mata en un área pequeña de la superficie de un charco, en una zona sombreada.

Pap. 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.

Consortrio constituido por 16 células, compacto, células de forma irregular que presentan de 5 a 7 lados, con paredes lisas. Células marginales bilobadas, es decir, presenta dos procesos, cada uno termina en cortas espinas. Células de 5.8 a 5.9  $\mu$  de largo y de 7.5 a 8.9  $\mu$  de diámetro.

Se le ha reportado creciendo en las siguientes condiciones ambientales: en aguas dulces y saladas; planctónica en lagos, en ríos y manantiales de agua dulce, de agua salada y agua salobre. Entre algas filamentosas en charcos. Ticoplancton de lagos y pantanos; en un tanque artificial; y en pozos poco profundos cubiertos con hierbas.

La distribución de esta especie incluye Europa, Asia, Estados -- Unidos. En México se reportó para el Distrito Federal, Michoacán Hidalgo y Oaxaca.

Referencias: Collins 1909; Tiffany & Britton 1952; Prescott 1962; Philipose 1967; Fott 1969; Whitford y Schumacher 1973; Ortega 1984.

ULOTHRICOPHYCEAE

ULVALES

ULVACEAE

ENTEROMORPHA Link in Nees emend. Agardh

Talos fijos en su base, tubulares, largos, huecos, ramificados. El talo está formado por una sola capa de células poligonales -- con un plasto parietal en forma de urna, con uno o más pirenoi-- des. Reproducción por zoosporas y por anisogamia e isogamia.

*Enteromorpha intestinalis* (Linneo) Link var. *intestinalis*.

Pap. 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color --- verde pasto, creciendo sobre sustrato rocoso, creciendo sobre paredes verticales, tanto en el fondo (en filamen-- tos más pequeños) de un canal de riego, ligeramente --- adheridos al sustrato.

Talo verde amarillento. Filamentos en forma de tubo liso, fila-- mento principal con un diámetro constante de 67.2 a 73.9 . Ra-- mificaciones abundantes en la base y escasas a lo largo del talo; ramas similares al talo principal, pero con diámetro menor, --- 30.7 . Las células están ordenadas a todo lo largo del talo. -- Células de forma variada desde casi cuadradas hasta rectangula-- res en su mayoría. Células de 5.5 - 16.6 de largo por 5.8 --- 18.9 de ancho. Presenta cloroplasto parietal con un pirenoide.

Collins (1909) reporta que hay muchas formas intermedias que la conectan con *Enteromorpha compressa* pero que en su forma típica se distingue por el engrosamiento interno de la membrana y por - la apariencia intestinal, lo cual está indicado por el nombre -- genérico como específico.

Se le ha reportado creciendo en agua dulce y salobre. En aguas - eutróficas; ambientes marinos; aguas estancadas.

Su distribución incluye Europa Central, Estados Unidos, en agua dulce y en las costas del Pacífico Americano desde Alaska hasta Chile.

Referencia: Collins 1909; Printz 1964; Scagel 1966; Starmach -- 1972; Novelo 1985.

ULOTHRICOPHYCEAE

CHAETOPHORALES

CHAETOPHORACEAE

CHLOROCLONIUM Borzi

Algas epifitas. Filamentos ramificados con células cilíndricas y raramente globosas. Cloroplasto parietal discoidal o reticular, con un pirenoide por célula. Ramificaciones dicotómicas y trico-- tómicas. Presenta esporocistos terminales e intercalares, estos últimos en una sola serie.

*Chloroclonium* sp.

- \* Pap. 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color -- verde pasto, creciendo sobre sustrato rocoso tanto en paredes verticales, como en el fondo (en filamentos -- más pequeños) de un canal, ligeramente adheridos al -- sustrato.

Filamentos epífitos sobre *Cladophora* sp. 1. Ramificaciones dicotómicas, ramas 5.6 de diámetro, ligeramente más delgadas que el filamento principal, con células apicales ligeramente atenuadas. Cloroplasto parietal reticular con un pirenoide. Células en su mayoría cilíndricas, de 9.7 a 15.7 de largo por 5.9 a 7.3 de ancho.

No fue posible su identificación, ya que no se observaron esporocistos.

Referencias: Bourrelly 1972.

ULOTHRICOPHYCEAE

OEDOGONIALES

OEDOGONIACEAE

*OEDOGONIUM* Link in Nees

Filamentos uniseriados, fijos en la base, sin ramificaciones. Morfología de la célula basal varía con la especie. Las células son generalmente cilíndricas excepto la basal y apical. Célula apical puede ser redondeada, adelgazada, hinchada o capitada. Células uninucleadas, cloroplasto parietal reticulado con varios pirenoides. Reproducción macróndrica, monoica y dioica; nanóndrica ginandrospora o idioandrospora.

*Oedogonium* sp.

- Pap. 985 Crecimiento de filamentos color verde pasto claro, creciendo a manera de nata en un área pequeña de la superficie de un charco, en zona sombreada.
- Pap. 986 Charophytas, entremezcladas con algas filamentosas en sustrato lodoso de color negro, de olor desagradable.
- Pap. 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas - color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.
- Pap. 1049 Crecimientos de color verde botella intenso, creciendo sobre suelos muy húmedos de textura arenosa, en un pequeño canal, paralelo a un río en proceso de desecación, aproximadamente a medio metro de las márgenes.

Filamentos cortos, color verde amarillento, epífitos en su mayoría. SE observan anillos de crecimiento en algunas células. Cé--

lulas cilíndricas, célula apical redondeada, célula basal modificada, globosa, con margen ondulado, con un disco de fijación. Las células miden de  $7.8\mu$ - $19.8\mu$  de ancho por  $27.3\mu$ - $65.3\mu$  de largo. Material estéril.

Debido a que esta especie es material estéril, no fue posible -- identificarla, ya que las características de la reproducción sexual son utilizadas para la distinción de especies.

Referencias: Bourrelly, 1972.

ULOTHRICOPHYCEAE  
SIPHONOCLEDALES  
CLADOPHORACEAE

*CHAETOMORPHA* Kützing

Filamentos uniseriados, no ramificados. Fijos en su base, célula basal especializada, rizoidal. Células multinucleadas con un --- plasto parietal reticulado con numerosos pirenoides. Multiplicación vegetativa por acinetos. Reproducción sexual por isogamia.

Bourrelly (1972) menciona que el aspecto muy particular de la -- célula basal es un buen criterio morfológico para separar de manera efectiva *Chaetomorpha* de *Rhizoclonium*. Así mismo menciona que el género incluye sobre todo especies marinas o de agua salobre y únicamente de 3 a 4 especies creciendo en agua dulce, más frecuentemente en las regiones costeras.

*Chaetomorpha gracilis* Kützing

Pap. 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa, adheridos al sustrato, que se desprenden fácilmente a manera de floculos filamentosos con burbujas. Crecen en las orillas de un remanso aproximadamente a 5 cm por debajo de la superficie.

Pap. 888 Crecimientos floculosos, de algas de color verde-seco, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos - en un remanso.

Crecimientos floculosos color verde pasto. Filamentos largos y - frágiles. Células de 2 a 5 veces más largas que anchas. Con numerosos núcleos que varían de 10 a 20 según la proporción de la -- célula. Largo de la célula de 129.9 - 174.9 (207.8) y ancho de  $36.5\mu$ -  $39.6\mu$ ( $51.3\mu$ ). Pared de la célula gruesa de  $3.8-7.0\mu$  - - - ( $10.1\mu$ ).

Siguiendo los criterios taxonómicos reconocidos, esta especie ha sido identificada como *Ch. gracilis*, sin embargo, esta especie - ha sido reportada en ambientes marinos, por lo que su identificación debe ser corroborada posteriormente.

Se le ha reportado creciendo en ambientes marinos.

- Su distribución incluye Polonia; reportada para el Pacífico.

Referencias: Starmach, 1972.

### *CLADOPHORA* Kützing

Filamentos usualmente con ramificaciones, pueden estar fijas por células rizoidales bien definidas o flotando libremente. Células cilíndricas, alargadas, multinucleadas, mucho más largas que anchas. Cloroplastos parietales reticulados o bien discoidales con numerosos pirenoides. Pared celular generalmente gruesa y lamelada. La base del talo con rizoides de fijación. La reproducción asexual es por medio de zoosporas. La sexual es isogámica.

#### *Cladophora* sp. 1

Pap. 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color -- verde pasto, creciendo sobre sustrato rocoso tanto en paredes verticales como en el fondo (en filamentos más pequeños) de un canal ligeramente adherido al sustrato.

Pap. 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.

Talo filamentosos de color verde amarillento, libre, ramificada abundantemente. Patrón de ramificación irregular a todo lo largo del talo. Inserción de las ramas lateral.

Células de forma cilíndrica, algunas globosas. Las células apicales se atenúan ligeramente. Células del eje principal tienen una longitud de 239  $\mu$  a 371  $\mu$  y ancho de 48  $\mu$  a 74  $\mu$ .

Pared celular gruesa y lamelada de 8.2-15.2 de diámetro. Células apicales de 30 -67  $\mu$  de diámetro y 169-317  $\mu$  de largo.

Al seguir las claves de Starmach (1972) se observó que *Cladophora glomerata* es la especie más cercana a la trabajada al comparar las medidas de las células, así como su apariencia. Material estéril y sin partes basales.

Referencias: Starmach, 1972.

#### *Cladophora* sp. 2

Pap. 986 *Charophyta* entremezcladas con algas filamentosas en sustrato lodoso de color negro, de olor desagradable.

Talo filamentosos color verde-amarillento, libre, con escasas ramificaciones a lo largo del talo. Patrón de ramificación regular,

dicotómico. Inserción de las ramas lateral. Células en su mayoría cilíndricas con una longitud de 133-269  $\mu$  y un diámetro de 81-90.0  $\mu$ . Pared celular lamelada de 9.4-13.5  $\mu$  de diámetro. Células apicales con punta redondeada con 93.1-111.8  $\mu$  de largo y 38.4-41.3  $\mu$  de diámetro. Material sin partes basales y estéril.

Referencias: Starmach, 1972

### RHIZOCLONIUM Kützing

Filamentos cilíndricos, uniseriados, fijos o libremente flotantes, frecuentemente no ramificados o bien ramificaciones poco numerosas y cortas. Células cilíndricas, alargadas, con núcleos poco numerosos, frecuentemente 2 ó 3. Cloroplasto parietal reticulado con numerosos pirenoides. Pared celular engrosada, lamelada frecuentemente. La célula basal se desarrolla a manera de un rizoide de fijación de aspecto digital.

Collins (1909) menciona que los filamentos de *Rhizoclonium* se parecen a aquellas de *Chaetomorpha* pero menos uniformemente cilíndricos, son casi siempre más o menos irregulares en la forma de las células. Las ramas rizoidales cuando se presentan son cortas y claramente caracterizan el género, pero ellas no están siempre desarrolladas y cuando están ausente, el parecido a *Chaetomorpha* es engañoso.

### *Rhizoclonium hieroglyphicum* Agardh ex Kützing

Pap. 895 Crecimientos floculosos de algas filamentosas color verde pasto, creciendo sobre sustrato rocoso tanto en paredes verticales, como en el fondo (en filamentos más pequeños) de un canal ligeramente adheridos al sustrato.

Pap. 1050 Crecimiento de filamentos verde botella brillante, sobre suelo húmedo de textura arenosa, creciendo en el lecho de un río seco.

Pap. 1051 Crecimiento de filamentos verde brillante, sobre suelo húmedo de textura arcillosa. Creciendo en un canal que corre paralelo a un río en proceso de desecación, se encuentran aproximadamente a 1.50 m del río.

Filamentos largos, libres, de color verde brillante o verde pasto, no ramificados ligeramente o no, constreñidos en los septos; células cilíndricas con 2 a 4 nucleos por célula. Largo de 47.1-67.5  $\mu$  y ancho de 24.6-31.4  $\mu$ . Células en general más largas que anchas. Células con paredes lameladas de grosor variable de 2.3-5.6  $\mu$ . Cloroplasto reticulado. Se observó el pie basal

Se le ha reportado creciendo en agua dulce estancada o corriente, lagos, acuarios, manantiales, ríos-epizoica, subaérea o terrestre.

La distribución de esta especie incluye: Europa, Estados Unidos, Asia, Nueva Zelanda y en México se reportó para la cuenca del río Pánuco y el estado de Chihuahua.

Referencias : Collins, 1909; Tiffany & Britton, 1952; Prescott, 1962; Starmach, 1972; Whittford & Schumacher, 1973; Meave, 1983; Ortega, 1984.

#### ESPECIE NO IDENTIFICADA DE CLADOPHORACEAE

Pap. 985 Crecimientos de filamentos color verde pasto claro, -- creciendo a manera de nata en un área pequeña de la -- superficie de un charco, en una zona sombreada.

Pap. 986 Charophyta entremezcladas con algas filamentosas en -- sustrato lodoso de color negro, de olor desagradable.

Crecimientos filamentosos color verde pasto claro y frágiles no ramificadas. Células mucho más largas que anchas con numerosos -- núcleos. Largo de las células de  $192-332\mu$  ( $585\mu$ ) y ancho de ---  $34-45\mu$ . Pared de la células gruesa de  $6.2\mu-10.9\mu$ .

\* (ver hoja anexa)

#### ZYGOPHYCEAE

##### ZYGNEMATALES

##### ZYGNEMATACEAE

#### MOUGEOTIA Agardh

Filamentos uniseriados, con 1 ó 2 cloroplastos laminares con numerosos pirenoides. Núcleo mediano. Después de la conjugación, -- los gametocistos no presentan un mucflago estratificado.

Bourrelly (1972) menciona que la distinción entre *Mougeotia* y -- *Debarya*, consiste en que este último género presenta un mucflago estratificado en el gametocisto.

*Mougeotia* (?) sp.

Pap. 991 Crecimientos formando colonias irregulares grandes en zonas de escurrimiento y goteo, color café negruzco -- de textura aterciopelada, entremezclados con unos fi-- lamentos verde negruzco, creciendo a su vez sobre un -- estrato de cianofitas verde-azul y con depositación -- aparente de  $\text{CaCO}_3$

Filamentos con un cloroplasto en forma de listón, axial, con 2 a 3 pirenoides. Pared celular de  $2\mu$  a  $3.5\mu$  de ancho. Septos curvados. Células cilíndricas de  $3.4\mu$  a  $4.3\mu$  veces más largas que an--- chas. Ancho  $22.2-24.2\mu$  y largo de  $75.9$  a  $105.9\mu$ . Material es-- téril.

Referencias: Bourrelly, 1972.

- \* Esta especie presenta un pie basal como el de *Rhizoclonium* --
- Kützing, de aspecto digital, sin embargo la cantidad de núcleos por célula y la ausencia de ramificaciones la acerca más a -- las descripciones del género *Chaetomorpha*.

Según Starmach (1972), para la identificación específica, la especie próxima es *Chaetomorpha gracilis*, sin embargo la relación de las células largo-ancho, no coinciden con las reportadas.

Referencias: Bourrelly, 1972;



SPIROGYRA Link in Nees

\* Filamentos uniseriados con células cilíndricas que presentan una gran vacuola central. Uno a 16 cloroplastos en forma de listón, arreglados helicoidalmente con muchos pirenoides. Núcleo situado en la parte media y conectado con el citoplasma periférico -- por puentes citoplasmáticos.

*Spirogyra* sp. 1

Pap. 889 Muestra directa de filamentos color verde claro brillante, de textura mucilaginososa, que crecen sobre sustrato arcilloso, bajo una película de aguano mayor de 1 cm, flojamente adheridas al sustrato, en un lugar, sin movimiento de agua aparente (remanso).

Pap. 895 Crecimientos floculosos filamentosos, color verde pasto, de textura suave, creciendo sobre sustrato rocoso tanto en paredes verticales, como en el fondo (en filamentos más pequeños) de un canal, ligeramente adheridos al sustrato.

Filamentos con células cilíndricas, septos lenticulares, pared celular delgada. Un cloroplasto con márgenes irregulares que dan de 2½ a 6 vueltas muy laxas, dependiendo de la longitud de la célula. Numerosos pirenoides por cloroplasto. Núcleo central. Células de 85.9-116.4 de largo por 31.4-34.6 de ancho. Material estéril.

No fue posible identificar esta especie ya que para la identificación específica se requiere de las características de la conjugación y de las cigosporas.

Referencias: Bourrelly, 1972.

*Spirogyra* sp. 2

Pap. 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.

Filamentos con células cilíndricas alargadas, septos lenticulares, pared celular delgada. Un cloroplasto con márgenes irregulares, que dan de 1 a 3 vueltas laxas, proporcional al tamaño de la célula. Numerosos pirenoides por plasto. El final del filamento se curva a manera de gancho. Células de 30-52.2 $\mu$  de largo por 23.4 - 24.2 $\mu$  de ancho. Material estéril.

Referencias: Bourrelly, 1972.

*Spirogyra* sp. 3

- ^ Pap. 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.
- Pap. 1027 Crecimientos de algas filamentosas color verde botella de textura suave, de 5 cm de largo, crece en la superficie de un charco.

Filamentos con células cilíndricas o en forma de barril, septos planos, pared celular delgada. Dos cloroplastos con márgenes irregulares que dan de  $4\frac{1}{2}$  a  $5\frac{1}{2}$  vueltas muy apretadas, dependiendo del tamaño de la célula. Numerosos pirenoides por cloroplasto. Células de  $43.8-56.1\mu$  de largo por  $35.8-37.5\mu$  de ancho. Material estéril.

Referencias: Bourrelly, 1972.

ZYGOPHYCEAE

ZYGNEMATALES

DESMIDIACEAE

*COSMARIUM* Corda

Células casi siempre solitarias con una marcada constricción mediana que separa las 2 hemicélulas que son enteras, no lobadas. Vista apical elipsoidal, en ocasiones circular o reniforme. Membrana lisa u ornamentada. Cloroplastos, uno o varios en cada hemicélula, con uno o varios pirenoides.

*Cosmarium granatum* Brébisson

- Pap. 886 Muestra directa de filamentos color verde pasto de --- textura rasposa, adheridos al sustrato que se desprenden fácilmente a manera de flóculos filamentosos con burbujas. Crecen en las orillas de un remanso aproximadamente a 5 cm por debajo de la superficie.
- Pap. 888 Crecimientos floculosos, de algas color verde seco, de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en un remanso.
- Pap. 891 Crecimientos formando una película verde azul, sumergida en un canal de corriente, en una zona sobreada, adherida a un sustrato arenoso muy delgado, sobre una -- roca.
- Pap. 892 Muestra directa de un tapete de filamentos, color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de corriente, se desprenden fácilmente
- Pap. 989 Crecimiento a manera de flóculo gelatinoso colgante, - en zonas de goteo, en la parte superior de una bóveda,

así como en recovecos u hoquedades de un paredón.

- \* Pap. 1017 Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.

Células pequeñas con hemicélulas truncadas-piramidales, fuertemente constreñidas; senos lineares con dilatación ligera de los ápices; ángulos de las bases subrectangulares redondeadas; lados rectos, ligeramente convexos. Vista apical elíptica. Un cloroplasto axial masivo por hemicélula, con un pirenoide central. Membrana lisa. Las células miden de  $12.5\mu$ -  $17.7\mu$  de largo por  $19.7$ - $24.3\mu$  de ancho. Istmo de  $5.8\mu$ -  $7.6\mu$ .

Se le ha reportado creciendo en aguas dulces. Ticoplanctónica.

La distribución de esta especie incluye Norte y Sudamérica, Europa, Asia, Australia, Africa. En México se ha reportado para la cuenca del Pánuco.

Referencias: Irene-Marie, 1938; Whitford Y Schumacher, 1973; Margain, 1981; Prescott et. al., 1981.

V. 3 ANALISIS DE LA FICOFLOTA MANIFIESTA DE LAS MUESTRAS DE AGUA Y SUELO HUMEDO DE LAS LOCALIDADES TRABAJADAS

En los siguientes cuadros se presenta el tipo de análisis hecho para cada una de las muestras en las diferentes localidades. Este análisis nos ayuda a entender el comportamiento de las especies algales que constituyen el crecimiento algal visible colectado.

En la primera columna se incluye la localidad, tipo de ambiente y aspecto del crecimiento visible; la segunda columna muestra las especies que constituyen el crecimiento algal visible, éstas están ordenadas, de mayor a menor, de acuerdo a su proporción en el crecimiento en el campo; la tercera columna incluye los ambientes reportados en una bibliografía selecta, para cada una de las especies. Este análisis está incluido en la cuarta columna, la cual resume el comportamiento de las especies, en relación a la desecación o humectación.

Finalmente haciendo una reconstrucción de los crecimientos colectados a través de este análisis, nosotros obtenemos el tipo de especies que constituye este crecimiento. Así mismo, al relacionar las características ambientales comunes entre el principal componente del crecimiento visible con el resto de las especies componentes de la muestra, resaltan los factores que incluyen en la expresión de las especies en cada una de las muestras.

\*Ver cuadros 1 a 19

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<u>SAN HIPOLITO XOCHILTENANGO</u>	<u>Chaetomorpha gracilis</u>	Ambientes marinos	Especie acuática PCCV	Muestra de crecimientos de <u>Chaetomorpha gracilis</u> (PCCV)
Muestra directa de filamentos color verde pasto de textura rasposa, adheridos al sustrato que se desprenden fácilmente a manera de flóculos filamentosos con burbujas.	<u>Gomphonema parvulum</u> var. <u>micropus</u>	Aguas dulces y salobres, corrientes; ricas en nutrientes o bien conteniendo residuos sanitarios o agrícolas, Aguas dulces; templadas. Planctónica	Especie acuática	Especie acuática, de aguas saladas que sustenta el crecimiento en su mayoría de especies de diatomeas, una cianofita y una clorofita, estas, crecen en aguas donde el factor salinidad principalmente, contaminación, nutrientes (contenido mineral) y flujo de corriente, son de gran influencia para su crecimiento.
Crece en las orillas de un remanso aproximadamente a 5 cm por debajo de la superficie.	<u>Gomphonema ventricosum</u>	-	Especie acuática	
	<u>Navicula</u> sp.	-	-	
	<u>Synedra ulna</u> var. <u>ulna</u>	Agua dulce; estanques, charcos, lagos eutróficos; ríos; canales de riego.	Especie acuática	
	<u>Caloneis limosa</u>	Aguas dulces o salobres. Lagos y charcos. Aguas con ligera cantidad de calcio.	Especie acuática	
PAP 886	<u>Cymbella prostrata</u> var. <u>auerswaldii</u>	Aguas dulces y ligeramente saladas.	Especie acuática	
	<u>Merismopedia punctata</u>	Aguas estancadas y corrientes. Charcos, lagos; canales de riego, ríos; entre otras algas o aislada en lagos. Planctónica.	Especie acuática	
	<u>Gyrosigma</u> sp.	-	-	
	<u>Amphora veneta</u>	Aguas dulces y salobres. Subaérea.	Especie acuática y subaérea	
	<u>Cosmarium granatum</u>	Ticoplanctónica	Especie acuática	

\* PCCV = Principal Componente del Crecimiento Visible

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<p><u>SAN HIPOLITO XOCHILTENANGO</u></p> <p>Suelo húmedo de textura limosa. Crecimiento verde oscuro, cercano a un río sombreado, aproximadamente a 50 cm de las márgenes.</p> <p>PAP 887</p>	<p><u>Microcoleus</u> sp. 1</p>	<p>-</p> <p>Aguas estancadas y con corrientes, ácidas y duras; en estanques, lagos, charcos, acuarios; canales de riego, arroyos, sobre hojas en ríos; sobre vegetales en descomposición; entre filamentos de <u>Vaucheria</u> y <u>Sphagnum</u>; sobre rocas húmedas; cortezas de árboles; en pantanos; sobre lodo y barro; en suelos de campos de arroz.</p>	<p>PCCV</p> <p>Especie acuática, edáfica y subaérea</p>	<p>Muestra de crecimientos de <u>Microcoleus</u> sp. 1, que constituye el principal componente del crecimiento visible.</p> <p>Esta especie presenta probablemente, ciertas condiciones acuáticas que permiten sustentar el crecimiento de dos especies acuáticas, que constituyen el resto de la muestra.</p>
	<p><u>Navicula gothlandica</u></p>	<p>En agua salada y con más frecuencia en agua dulce.</p>	<p>Especie acuática</p>	

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<p><u>SAN HIPOLITO XOCHILTENANGO</u></p> <p>Crecimientos floculosos de color verde seco de textura rasposa, debida probablemente a la presencia de gran cantidad de limo. Se encuentran adheridos firmemente al sustrato (limo endurecido), sumergidos en un remanso.</p> <p>FAP 888</p>	<p><u>Chaetomorpha gracilis</u></p> <p><u>Nitzschia amphibia</u></p> <p><u>Synedra ulna</u> var. <u>ulna</u></p> <p><u>Navicula radiosa</u> var. <u>tenella</u></p> <p><u>Navicula arenaria</u> var. <u>arenaria</u></p> <p><u>Gomphonema ventricosum</u></p> <p><u>Achnantes lanceolata</u> var. <u>dubia</u></p> <p><u>Gomphonema dichotomum</u></p> <p><u>Navicula graciloides</u></p> <p><u>Fragilaria virescens</u> var. <u>mesolepta</u></p> <p><u>Caloneis limosa</u></p> <p><u>Merismopedia punctata</u></p> <p><u>Rhopalodia gibba</u></p> <p><u>Nitzschia sigma</u></p>	<p>Ambientes marinos</p> <p>Agua dulce. Aguas contaminadas, tolerante a variaciones térmicas.</p> <p>Agua dulce; estanques, charcos, lagos eutróficos; ríos, canales de riego.</p> <p>Aguas dulces o ligeramente saladas, con bajo contenido mineral, en un charco raramente entre otras algas.</p> <p>Aguas salobres o saladas, con alto contenido mineral.</p> <p>Agua dulce. Templada. Planctónica.</p> <p>Aguas dulces, arroyos y manantiales.</p> <p>Aguas dulces. Sobre plantas acuáticas.</p> <p>Agua dulce, salobre o salada, charcos y lagos; arroyos y manantiales.</p> <p>En ambientes acuáticos.</p> <p>Agua dulce y salobre, lagos; charcos; aguas con ligera cantidad de calcio</p> <p>Aguas estancadas y corrientes; charcos, lagos, canales de riego, ríos, planctónica; entre otras algas y aislada en lagos.</p> <p>Agua dulce y salobre, a veces mezclada con otras algas; ríos, corrientes, presas, en sedimentos de manantiales entre musgos y agua.</p> <p>Aguas dulces, salobres y saladas; canales de riego cubiertos de arena.</p>	<p>Especie acuática PCCV</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p>	<p>Muestra de crecimientos de filamentos de <u>Chaetomorpha gracilis</u>, la cual constituye el principal componente del crecimiento visible especie acuática, de aguas saladas que sustenta el crecimiento, en su mayoría de especies de diatomeas, dos cianofitas y una clorofita. Estas, crecen en aguas donde el factor salinidad principalmente, flujo de corriente y contenido mineral, juegan un papel importante en su crecimiento.</p>

LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE

ESPECIES

AMBIENTES REPORTADOS

SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESHUMECTACION

FLORA MANIFIESTA

Oscillatoria tenuis

Aguas dulces, salobres o saladas; aguas estancadas o de corriente lenta, frías o termales; charcos, lagos, arroyos, manantiales, pozos poco profundos, piedras en el fondo del agua. En pantano, bordes de zanjas, sobre musgos, rocas y troncos de árboles; sobre paredón de cuarzo; en suelos húmedos.

Especie acuática, subaérea y edáfica

Cosmarium granatum

Ticoplanctónico

Especie acuática



<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<p><u>SAN HIPOLITO KOCHILATENANGO</u></p> <p>Muestra directa de filamentos color verde claro brillante, de textura musilaginosa, que crecen sobre sustrato arcilloso, bajo una película de agua no mayor de 1 cm flojamente adheridas al sustrato, en un lugar sin movimiento de agua aparente (remanso).</p>	<p><u>Spirogyra</u> sp. 1</p> <p><u>Synedra ulna</u> var. <u>ulna</u></p>	<p>-</p> <p>Agua dulce. Estanques, charcos, lagos eutróficos; ríos, canales de riego.</p>	<p>PCCV</p> <p>Especie acuática</p>	<p>Muestra de crecimientos de filamentos de <u>Spirogyra</u> sp. 1, que constituye el principal componente del crecimiento visible. Sustenta el crecimiento de una especie de diatomea, ambas especies crecen en aguas donde el flujo de corriente (aguas estancadas) tiene influencia en su crecimiento.</p>

PAP 889

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<u>SAN HIPOLITO XOCHILTENANGO</u>	<u>Phormidium retzii</u>	Aguas estancadas o corrientes. Estanques, charcos; fuentes, manantiales, arroyos, ríos; sobre plantas acuáticas sumergidas o flotando en pequeños mechones, en lagos; en musgos y rocas en aguas corrientes. Sobre madera y objetos sumergidos; en fango, lodo y sobre suelo.	Especie acuática, edáfica y subaérea PCCV	Muestra de crecimientos de <u>Phormidium retzii</u> , especie acuática, edáfica y subaérea, que sustenta el crecimiento de 5 especies de cianofitas, 3 diatomeas y una clorofita. Estas especies crecen en sitios donde el factor humedad y flujo de corriente en condiciones subaérea-edáfica y acuáticas respectivamente, tienen gran influencia en su crecimiento.
PAP 891	<u>Lyngbya allorgei</u>	En aguas corrientes y estancadas; entre otras algas especialmente cianofitas; en lagunas de estabilización; sobre piedras sumergidas; sobre lodo.	Especie acuática y subaérea	
	<u>Oscillatoria sp. 1</u>			
	<u>Oscillatoria agardhii</u>	Aguas dulces y salobres. En estanques, lagunas, fosas, lagos; ríos, manantiales, bentos de lagos. Suelos húmedos y desérticos, obtenida de cultivos de suelo. Ticooplanctónica.	Especie acuática y edáfica	
	<u>Oscillatoria sancta</u>	Fondo de aguas termales; en charcos pequeños; en lagunas de estabilización, lagos; en el fondo de corrientes frías; en ríos; en agua dulce o salada; en invernaderos sobre hojas secas, macetas y muros húmedos; formando una película café-rojiza en paredes de acantilados, en cascadas sobre lodo; sobre rocas, en costas de estepas áridas y semi-áridas y en suelos desérticos.	Especie acuática, edáfica y subaérea	

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
	<u>Oscillatoria geitleriana</u>	Aguas estancadas, entre otras algas. En suelos de campos de arroz.	Especie acuática y edáfica	
	<u>Nitzschia amphibia</u>	Agua dulce. Aguas contaminadas; tolerante a variaciones térmicas.	Especie acuática	
	<u>Achnantes lanceolata</u> var. <u>dubia</u>	En agua dulce. Arroyos y manantiales.	Especie acuática	
	<u>Caloneis limosa</u>	Aguas dulces o salobres. Aguas con ligera cantidad de calcio.	Especie acuática	
	<u>Cosmarium granatum</u>	Lagos y charcos. Ticoplanctónica.	Especie acuática	

LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE	ESPECIES	AMBIENTES REPORTADOS	SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECACION	FLORA MANIFIESTA
<p>SAN HIPOLITO XOCHIL/TENANGO</p> <p>Muestra directa de un tapete de filamentos color verde pasto de textura rasposa, creciendo sobre el lecho de un canal de riego, se desprenden fácilmente.</p> <p>PAP 892</p>	<p><u>Vaucheria</u> sp. <u>Nitzschia</u> <u>amphibia</u></p> <p><u>Merismopedia</u> <u>punctata</u></p> <p><u>Navicula</u> <u>arenaria</u> var. <u>arenaria</u> <u>Achnantes</u> <u>Lanceolata</u> var. <u>dubia</u> <u>Gomphonema</u> <u>parvulum</u> var. <u>micropus</u></p> <p><u>Synedra</u> <u>ulna</u> var. <u>ulna</u></p> <p><u>Caloneis</u> <u>limosa</u></p> <p><u>Navicula</u> <u>radiosa</u> var. <u>tenella</u></p> <p><u>Navicula</u> <u>graciloides</u></p> <p><u>Fragilaria</u> <u>virescens</u> var. <u>mesolepta</u> <u>Cymbella</u> <u>prostrata</u> var. <u>auerswaldii</u> <u>Nitzschia</u> <u>sigma</u></p>	<p>-</p> <p>Agua dulce. Aguas contaminadas, tolerante a variaciones térmicas.</p> <p>Aguas estancadas y corrientes; charcos, lagos, canales de riego, ríos, planctónica; entre otras algas y aislada en lagos.</p> <p>Aguas salobres o saladas, con alto contenido mineral.</p> <p>Agua dulces, arroyos y manantiales.</p> <p>Aguas dulces y salobres, corrientes, ricas en nutrientes o bien conteniendo residuos sanitarios o agrícolas.</p> <p>Agua dulce; estanques, charcos, lagos eutróficos; ríos; canales de riego.</p> <p>Aguas dulces o salobres. Lagos y charcos. Aguas con ligera cantidad de calcio.</p> <p>Aguas dulces o ligeramente saladas, con bajo contenido mineral, en un charco, raramente entre otras algas.</p> <p>Agua dulce, salobre o salada, charcos y lagos; arroyos y manantiales.</p> <p>En ambientes acuáticos</p> <p>Aguas dulces y ligeramente saladas.</p> <p>Aguas dulces, salobres y saladas; canales de riego cubiertos de arena.</p>	<p>PCCV</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p> <p>Especie acuática</p>	<p>Muestra de crecimientos de filamentos de <u>Vaucheria</u> sp., que constituye el principal componente visible. Sustenta el crecimiento de 13 especies de diatomeas, una cianofita y una clorofita, todas ellas especies acuáticas.</p> <p>Crece en aguas donde el flujo de corriente, contenido mineral y grado de contaminación influyen en su crecimiento.</p>

LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE

ESPECIES

AMBIENTES REPORTADOS

SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECACION

Rhopalodia gibba

Agua dulce y salobre, a veces mezclada con otras algas; ríos, presas, en sedimentos de marnantiales; entre musgos en agua.

Especie acuática

Gyrosigma sp.  
Cosmarium granatum

-  
 Ticoplanctónico

-  
 Especie acuática

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<p><u>SAN HIPOLITO XOCHITENANGO</u></p> <p>Raspado de colonias café-oscuro, de textura musilaginoso que crecen entre musgo, sobre sustrato arenoso, en una zona sombreada aproximadamente a 10 cm de la orilla de un río. Las colonias miden 5 mm de diámetro.</p> <p>PAP 893</p>	<p><u>Nostoc muscorum</u></p>	<p>Formando masas gelatinosas sobre rocas y musgos, en zonas frías del hemisferio norte y en suelos húmedos, sobre musgos y hepáticas, sobre nivel de marea en zonas templadas. Sobre arena cerca de la costa, en compañía de <u>Microcoleus vaginatus</u>. En orillas de aguas termales. En suelos anegados, en arrozales, obtenida de cultivos de suelo. En pantanos y aguas salobres. Epifito de <u>Croton tiglium</u> y entremezclado con <u>Physolinum monile</u> y sobre <u>Ziziphus injuba</u> entremezclado con <u>Scytonema pseudopunctatum</u>, sobre lodo. En cultivos de suelos de praderas templadas y suelos desérticos. En aguas estancadas y corrientes. En charcos; lagos; acuarios; canales de riego; sobre hojas en arroyos cálidos. En pantanos; rocas húmedas en el suelo; cortezas de árboles; en turberas de <u>Sphagnum sp.</u>; entre filamentos de <u>Vaucheria sp.</u> En el suelo, sobre vegetales en descomposición; extendida sobre barro y en suelos de campo de arroz.</p>	<p>Especie acuática edáfica y subaérea PCCV</p>	<p>Muestra de crecimientos de colonias de <u>Nostoc muscorum</u>, el cual constituye el principal componente del crecimiento visible. Especie acuática, edáfica y subaérea, que sustenta el crecimiento de dos especies de cianofitas y dos de diatomeas, que crecen al igual que ella en aguas donde el flujo de corriente, concentración de sal, son factores de gran influencia en su crecimiento.</p>
	<p><u>Lyngbya aerugineo-coerulea</u></p>		<p>Especie acuática, edáfica y subaérea</p>	
	<p><u>Lyngbya limnetica</u></p>		<p>Especie acuática</p>	

LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE

ESPECIES

AMBIENTES REPORTADOS

SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECACION

FLORA MANIFIESTA

Nitzschia amphibia

Agua dulce. Aguas contaminadas, tolerante a variaciones térmicas.

Especie acuática

Navicula arenaria  
var. arenaria

Aguas salobres o saladas, con alto contenido mineral.

Especie acuática

CUADRO 8

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<p><u>SAN HIPOLITO XOCHILTENANGO</u></p> <p>Crecimientos formando una película café verdosa, adheridos a una película de limo muy delgada en la zona de caída de los rápidos y en la zona de golpeo. En zona expuesta al sol.</p>	<u>Oscillatoria agardhii</u>	Aguas dulces y salobres. En estanques, lagunas, fosas, lagos; ríos, manantiales, bentos de lagos. Suelos húmedos y desérticos, obtenida de cultivos de suelo. Tico-planctónica.	Especie acuática y edáfica PCCV	Muestra de crecimientos de <u>Oscillatoria agardhii</u> , que constituye el principal componente del crecimiento visible, especie acuática y edáfica, que sustenta el crecimiento de una especie de cianofita y dos de diatomeas. Crecen al igual que ésta, en aguas dulces donde el flujo de corriente juegan un papel importante en su crecimiento.
PAP 894	<u>Lyngbya allorgei</u>	En aguas corrientes y entancadas; entre otras algas especialmente cianofitas; en lagunas de estabilización; sobre piedras sumergidas; sobre lodo.	Especie acuática y subaérea	
	<u>Nitzschia amphibia</u>	Agua dulce. Aguas contaminadas, tolerante a variaciones térmicas.	Especie acuática	
	<u>Achnantes lanceolata</u> var. <u>dubia</u>	Aguas dulces, arroyos y manantiales.	Especie acuática	



<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<u>SAN HIPOLITO XOCHILTENANGO</u>	<u>Rhizoclonium hieroglyphicum</u>	En aguas estancadas, aguas dulces; lagos, manantiales, acuarios, ríos; epizoica; pantanos; subaérea o terrestre.	Especie acuática subaérea y edáfica PCCV	Muestra de crecimientos de filamentos de <u>Rhizoclonium hieroglyphicum</u> principal componente del crecimiento visible, que es una especie acuática, edáfica y subaérea. Sustenta el crecimiento de 3 especies de clorofitas, 3 de diatomeas y dos de cianofitas. Estas especies crecen en sitios donde el factor humedad, flujo de corriente, concentración de sal, en condiciones subaéreas y acuáticas respectivamente influyen en su crecimiento.
Crecimientos floculosos de algas filamentosas color verde-pasto, creciendo sobre sustrato rocoso tanto en paredes verticales como en el fondo de un canal de riego (en filamentos más pequeños) ligeramente adheridos al sustrato.	<u>Cladophora</u> sp. 1	-	-	
PAP 895	<u>Enteromorpha intestinalis</u> var. <u>intestinalis</u>	Agua dulce y salobre. En aguas eutróficas; ambientes marinos; aguas estancadas.	Especie acuática	
	<u>Gomphonema parvulum</u> var. <u>micropus</u>	Aguas dulces y salobres, corrientes; ricas en nutrientes o bien conteniendo residuos sanitarios o agrícolas.	Especie acuática	
	<u>Lyngbya</u> sp. 1	-	-	
	<u>Synedra ulna</u> var. <u>ulna</u>	Agua dulce; estanques, charcos, lagos eutróficos; ríos; canales de riego.	Especie acuática	
	<u>Chloroclonium</u> sp.	-	-	
	<u>Achnantes lanceolata</u> var. <u>dubia</u>	Aguas dulces, arroyos y manantiales.	Especie acuática	
	<u>Oscillatoria tenuis</u>	Agua dulce, salobre o salada; aguas estancadas o de corriente lenta; frías o termales; charcos, lagos, arroyos, manantiales, pozos poco profundos, piedras en el fondo de agua. Ficoplanctónica y euplanctónica. En pantanos, bordes de zanjas, sobre musgos, rocas y troncos de árboles; sobre paredes de cuarzo. En suelos húmedos.	Especie acuática subaérea y edáfica	

LOCALIDAD, TIPO DE AMBIEN-  
TE Y ASPECTO DEL CRECI-  
MIENTO VISIBLE

ESPECIES

AMBIENTES REPORTADOS

SENSIBILIDAD A LA  
HUMECTACION O DE-  
SECACION

FLORA MANIFIESTA

Gomphonema ventricosum

En aguas dulces; templadas.  
Planctónica.

Especie acuática

Spirogyra sp. 1

-

-

Terpsinoe musica

En agua dulce, salobre y salada;  
eurihalina; sobre rocas y pie-  
dras cercanas a cuerpos de agua;  
en los rizoides de una Marchantia

Especie acuática  
y subaérea

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<p><u>TEXCALA</u></p> <p>Crecimiento de filamentos color verde pasto claro, creciendo a manera de nata en un área pequeña de la superficie de un charco, en una zona sombreada.</p> <p>PAP 985</p>	<p>Especie no identificada de Cladophoraceae</p> <p><u>Nostoc</u> sp.</p> <p><u>Oedogonium</u> sp,</p> <p><u>Pediastrum boryanum</u></p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>En aguas dulces y saladas; planctónica en lagos, en ríos y manantiales de agua dulce y agua salada y agua salobre. Entre aguas filamentosas en charcos. Ticoplancton de lagos y pantanos; en un tanque artificial; y en pozos poco profundos cubiertos con yerbas.</p>	<p>PCCV</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>Especie acuática</p>	<p>Muestra de crecimientos de filamentos de una especie no identificada de Cladophoraceae que constituye el principal componente de crecimiento visible, sustenta el crecimiento de 2 especies de clorofitas, y 1 cianofita.</p> <p>La presencia de <u>Pediastrum boryanum</u> nos remite a la condición de crecimiento del resto de las especies en donde las aguas estancadas influyen en el crecimiento del resto de las especies.</p>

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<u>TEXCALA</u>	<u>Chara</u> sp.	-	PCCV	Muestra de crecimientos de <u>Chara</u> sp. que constituye el principal componente del crecimiento visible. Sustenta el crecimiento de 3 especies de clorofitas, 1 cianofita y 1 diatomea.
Charophytas entremezcladas con algas filamentosas en aguas estancadas entre sustrato lodoso de color negro de olor desagradable	Especie no identificada de Cladophoraceae	-	-	
	<u>Cladophora</u> sp. 2	-	-	
	<u>Nostoc</u> sp.	-	-	
PAP 986	<u>Oedogonium</u> sp.	-	-	Donde <u>Rhopalodia gybba</u> presenta características tan amplias que no caracterizan el ambiente donde crece.
	<u>Rhopalodia</u> gibba	Agua dulce y salobre, a veces mezclada con otras algas; ríos, presas, en sedimentos de manantiales; entre musgos en agua.	Especie acuática	

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<u>TEXCALA</u>  Crecimiento a manera de flóculo mucilaginoso colgante, en zonas de goteo, en la parte superior de una bóveda, así como en recobecos u hoquedades de un paredón.  PAP 989	<u>Plectonema indicum</u>  <u>Gloeothece palea</u>  <u>Chroococcus minutus</u>	Sobre paredes húmedas de una casa; entre musgos.  En agua dulce. Epífita sobre plantas acuáticas  En aguas estancadas, salobres, aguas duras y suaves; en lagunas de estabilización, pozas saladas supramareales; en plancton de lagos; tico-planctónica en charcos, epífita en plantas acuáticas, entre el musflago de cenofitas. Sobre suelos húmedos, suelos de arrozales, en pantanos, sobre cortezas de troncos, piedras y maderas húmedas; a veces aparece incidentalmente en muestras de turberas. En ambientes subaéreos ricos en calcio en la Antártica.	Especie subaérea PCCV  Especie acuática  Especie acuática subaérea y edáfica	Muestra de crecimientos de <u>Plectonema indicum</u> que constituye el principal componente del crecimiento visible. Especie subaérea que presenta ciertas condiciones acuáticas que le permite sustentar el crecimiento de especies acuáticas, 3 cianofitas y 1 clorofita, que al igual que ella crecen en agua dulce.
	<u>Oscillatoria sp. 2</u>  <u>Cosmarium granatum</u>	Ticoplanctónica	Especie acuática	

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<u>TEXCALA</u>	<u>Symplocathermalis</u>	En aguas dulces; aguas termales; formando grandes masas sobre el fondo de un canal de riego; a manera de espuma en un estanque; sobre plantas acuáticas; adherida a ladrillos y piedras húmedos; sobre madera húmeda.	Especie acuática subaérea y edáfica PCCV	Muestra de crecimientos de <i>Symploca thermalis</i> , que constituye el principal componente del crecimiento visible. Esta especie acuática, edáfica y subaérea, sustenta el crecimiento de 5 especies de cianofitas y 1 clorofita, todas ellas de igual forma especies acuáticas, en agua dulce con corrientes o estancadas.
Crecimientos formando colonias irregulares estratificadas en zona de goteo y escurrimiento, color café negrusco, de consistencia esponjosa y textura aterciopelada, entremezclados con unos filamentos verde negrusco creciendo a su vez sobre un estrato de cianofita verde-azul y con depositación aparente de CaCO <sub>3</sub> .	<u>Plectonema indicum</u>	Sobre paredes húmedas de una casa; entre musgos	Especie subaérea	
	<u>Scytonema chiastum</u>	En ambientes acuáticos. Agua dulce.	Especie acuática	
PAP 991	<u>Gloeotheca palea</u>	En agua dulce. Epífita sobre plantas acuáticas	Especie acuática	
	<u>Chroococcus minutus</u>	En aguas estancadas, salobres, aguas duras y suaves; en lagunas de estabilización, pozas saladas supramareales; en plancton de lagos; tico-planctónica en charcos, epífita en plantas acuáticas, entre el musflago de cenofitas. Sobre suelos húmedos, suelos de arrozales, en pantanos, sobre cortezas de troncos, piedras y maderas húmedas; a veces aparece incidentalmente en muestras de turbetas. En ambientes subaéreos ricos en calcio en la Antártica.	Especie acuática subaérea y edáfica	
	<u>Lynbya limnetica</u>	En aguas estancadas; dulces o salobres; entre otras algas, en lagos y estanques; sobre cultivos de suelo. Euplanctónicas.	Especie acuática	
	<u>Mougeotia (?) sp.</u>	-	-	



LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE

ESPECIES

AMBIENTES REPORTADOS

SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESICCACION

FLORA MANIFIESTA

Oscillatoria tenuis

Aguas dulces, salobres o saladas; aguas estancadas o de corriente lenta, frías o termales; charcos, lagos, arroyos, manantiales, pozos poco profundos, piedras en el fondo de agua. En pantano, bordes de zanjas, sobre musgos, rocas y troncos de árboles; sobre paredes de cuarzo; en suelos húmedos.

Especie acuática subaérea y edáfica

Oscillatoria foreaui

En aguas estancadas, charcos. Entre filamentos de Tolypothrix tenuis.

Especie acuática

Oscillatoria angustissima

En aguas termales. En estanques con otras algas; manantiales tibios sulfatados. Sobre madera sumergida.

Especie acuática

Phormidium foveolarum

En aguas estancadas y corrientes, sobre rocas en un río poco profundo; epífita en filamentos de Plectonema wollei Farlow; piedras húmedas. Sobre suelos húmedos, suelos de campos de arroz y trigo.

Especie acuática, subaérea y edáfica

Amphora veneta

Aguas dulces y salobres. Subaérea. Especie acuática y subaérea



<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESICCACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<u>TEOTITILAN</u>	<u>Spirogyra</u> sp. 2	-	PCCV	Muestra de crecimientos de filamentos de <u>Spirogyra</u> sp. 2 y
Crecimientos floculosos de algas filamentosas largas, color verde-pasto brillante de textura suave, creciendo tanto en zonas expuestas a la corriente como en lugares protegidos.	<u>Spirogyra</u> sp. 3	-	PCCV	<u>Spirogyra</u> sp. 3, que constituyen el principal componente del crecimiento visible.
	<u>Cladophora</u> sp. 1	-	-	
	<u>Synedra ulna</u> var. <u>ulna</u>	Agua dulce; estanques, charcos, lagos eutróficos; ríos; canales de riego.	Especie acuática	Estas sustentan el crecimiento de 4 especies de diatomeas, 4 clorofitas y 2 cianofitas, todas ellas especies acuáticas, que crecen en sitios donde la concentración de sal, y flujo de corriente son importantes para su crecimiento.
PAP 1017	<u>Oedogonium</u> sp.	-	-	
	<u>Oscillatoria límosa</u>	Aguas dulces o saladas; aguas estancadas o de curso lento; manantiales; canales de riego; ticoplanctónicas en lagos; aguas poco sulfurosas. En pantanos; sobre rocas y suelos húmedos.	Especie acuática, subaérea y edáfica	
	<u>Navicula arenaria</u> var. <u>arenaria</u>	Aguas salobres o saladas, con alto contenido mineral	Especie acuática	
	<u>Rhopalodia gibba</u>	Agua dulce y salobre, a veces mezclada con otras algas; ríos, corrientes, presas, en sedimentos de manantiales entre musgos y agua.	Especie acuática	
	<u>Pediastrum boryanum</u>	En aguas dulces y saladas; planctónica en lagos, en ríos y manantiales de agua dulce, de agua salada y agua salobre. Entre algas filamentosas en charcos. Ticoplancton de lagos y pantanos; en un tanque artificial; y en pozos poco profundos cubiertos con hierbas.	Especie acuática	

LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE

ESPECIES

AMBIENTES REPORTADOS

SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECACION

FLORA MANIFIESTA

Spirulina major

Aguas estancadas, dulces o salobres, silicosas y calcareas; lagos, estanques, manantiales y charcos; ciénagas y aguas de pozo, en aguas corrientes lentas y rápidas, formando películas café-negruczas flotando en la superficie; en lodazales, en suelos húmedos, en orillas de cuerpos de agua, en rocas mojadas o entremezclado entre otras algas.

Especie acuática subaérea y edáfica

Amphipleura sp.

-

-

Cosmarium granatum

Ticoplanctónica

Especie acuática

<u>LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE</u>	<u>ESPECIES</u>	<u>AMBIENTES REPORTADOS</u>	<u>SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCACION</u>	<u>FLORA MANIFIESTA</u>
<p><u>TEOTITILAN</u></p> <p>Crecimiento de color verde-botella intenso, sobre suelo muy húmedo de textura arenosa, en un pequeño canal, paralelo a un río en proceso de desecación, aproximadamente a medio metro de las márgenes.</p>	<p><u>Lyngbya taylorii</u></p> <p><u>Oscillatoria animalis</u></p>	<p>Formando una película brillante verde-azul, sobre barro, y fango. Ticoplanctónica.</p> <p>Aguas termales y frías, en estanques y canales de riego; en plancton de ríos; en pedazos de madera en paredones; sobre paredes húmedas en invernaderos; sobre corteza de árboles. Suelos húmedos; en pantanos; sobre lodo.</p>	<p>Especie acuática y subaérea</p> <p>PCCV</p> <p>Especie acuática edáfica y subaérea</p>	<p>Muestra de crecimientos de <u>Lyngbya taylorii</u> que constituye el principal componente del crecimiento visible.</p>
<p>PAP. 1049</p>	<p><u>Oscillatoria angustissima</u></p>	<p>En aguas termales. En estanques con otras algas; manantiales tibios sulfatados. sobre madera sumergida.</p>	<p>Especie acuática</p>	<p>Especie acuática y subaérea que sustenta el crecimiento de 2 especies de cianofitas, 1 clorofita y 1 diatomea.</p> <p>Estas especies crecen en sitios donde el factor humedad y flujo de corriente, en condiciones subaéreas y acuáticas respectivamente, tienen influencia en el crecimiento de las especies.</p>
	<p><u>Oedogonium</u> sp.</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	
	<p><u>Synedra ulna</u> var. <u>ulna</u></p>	<p>Agua dulce; estanque, charcos, lagos eutróficos; ríos; canales de riego.</p>	<p>Especie acuática</p>	

LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE

ESPECIES

AMBIENTES REPORTADOS

SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECACION

FLORA MANIFIESTA

ZICASTLA

Crecimiento de algas filamentosas color verde-botella brillante, de textura suave, de 5 cm de largo, crece en la superficie de un charco.

PAP 1027

Spirogyra sp. 3

-

Unico componente del crecimiento visible

Muestras de crecimientos de filamentos de Spirogyra sp. 3, la cual constituye el único componente del crecimiento visible colectado. Las especies de Spirogyra se consideran normalmente como especies acuáticas.

LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE

ESPECIES

AMBIENTES REPORTADOS

SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCION

FLORA MANIFIESTA

ZICASTLA

Crecimientos de filamentos verde-botella brillante, sobre suelo húmedo de textura arenosa creciendo en el lecho de un río seco.

PAP. 1050

Rhizoclonium hieroglyphicum

Aguas estancadas. Aguas dulces, manantiales, lagos; ríos, acuarios; epizoica; pantanos. Subaérea o terrestre.

Especie acuática subaérea y edáfica PCCV

Muestra de crecimientos de filamentos de Rhizoclonium hieroglyphicum, que constituye el principal componente del crecimiento visible. Especie acuática, edáfica y subaérea, que sustenta el crecimiento de una especie de cianofita y 1 diatomea, estas crecen de igual forma en agua dulce, tanto en estancada como con flujo de corriente.

Lyngbya diguetii

Aguas estancadas y corrientes. En charcos, estanques, lagos y lagunas de estabilización. En arroyos y ríos. Sobre plantas e insectos sumergidos; sobre detritus vegetales, epífita; y según Prescott (1961) "invariably asociada en Cladophora y Rhizoclonium en aguas duras. En áreas salobres cercanas a la costa. Sobre madera húmeda. Obtenida de cultivos de suelo, suelos húmedos.

Especie acuática edáfica y subaérea

Rhopalodia gibba

Agua dulce y salobre, a veces mezclada con otras algas, ríos, corrientes, presas, en sedimentos de manantiales entre musgos y agua.

Especie acuática

LOCALIDAD, TIPO DE AMBIENTE Y ASPECTO DEL CRECIMIENTO VISIBLE	ESPECIES	AMBIENTES REPORTADOS	SENSIBILIDAD A LA HUMECTACION O DESECCACION	FLORA MANIFIESTA
<p><u>ZICASTLA</u></p> <p>Crecimiento de filamentos verde-brillante, sobre suelo húmedo de textura arenosa. Creciendo en un canal seco que corre paralelo a un río en proceso de desecación, se encuentran aproximadamente a 1.50 m del río.</p> <p>PAP 1051</p>	<p><u>Rhizoclonium hieroglyphicum</u></p> <p><u>Oscillatoria sancta</u></p>	<p>Aguas estancadas. Aguas dulces, manantiales, lagos; ríos, acuarios; epizoica; pantanos. Subaérea o terrestre.</p> <p>Fondo de aguas termales, en charcos pequeños; en lagunas de estabilización; lagos; en el fondo de corrientes frías; en ríos; en agua dulce o salada; en invernaderos sobre hojas secas, macetas y muros húmedos; formando una película café-rojiza en paredes de acantilados, en cascadas sobre lodo; sobre rocas, en costras de estepas áridas y semiáridas y en suelos desérticos.</p>	<p>Especie acuática subaérea y edáfica</p> <p>Especie acuática edáfica y subaérea</p>	<p>Muestra de crecimientos de filamentos de <u>R. hieroglyphicum</u>, que constituye el principal componente del crecimiento visible, especie acuática, subaérea y edáfica, que sustenta el crecimiento de 3 especies de cianofitas y 1 diatomea, especies que en común crecen en agua dulce, corriente y estancada.</p>
	<u>Oscillatoria tenuis</u>	<p>Aguas dulces, salobres o saladas, aguas estancadas o de corriente lenta, frías o termales, charcos, lagos, arroyos, manantiales, pozos poco profundos, piedras en el fondo del agua. En pantano, bordes de zanjas, sobre musgos, rocas y troncos de árboles; sobre paredes de cuarzo; en suelos húmedos.</p>	<p>Especie acuática subaérea y edáfica</p>	
	<u>Lymqbya</u> sp. 2	-	-	
	<u>Rhopalodia gibba</u>	<p>Agua dulce y salobre, a veces mezclada con otras algas, ríos, corrientes, presas, en sedimentos de manantiales, entre musgos y agua.</p>	<p>Especie acuática</p>	

#### V.4 FLORA TOPICA DE AGUA Y SUELOS HUMEDOS DEL VALLE DE TEHUACAN.

En el siguiente cuadro (ver cuadro No.20 ) se observa la distribución de las especies de cada una de las muestras tanto de suelo húmedo como de agua, en las localidades trabajadas en el Valle de Tehuacán.

Como ya se mencionó, se obtuvieron un total de 66 especies en el Valle de Tehuacán. Al relacionarse éste valor con el número de especies características de cada localidad, obtenemos que:

En San Hipólito Xochiltlenango se observa un porcentaje alto (43.9%) de especies características que constituyen ésta localidad.

En Texcala, se obtuvo un porcentaje relativamente alto (21.2%) de especies características de ésta localidad.

Y finalmente se observa que los porcentajes obtenidos tanto para Teotitlán ( 7.50 %) como para Zicastla (3.0 %) (son bajos, lo que indica la escasa cantidad de especies características de cada una de éstas localidades.

Con lo anterior podemos ver que los porcentajes obtenidos, para cada caso, representan a las especies exclusivas de una localidad, y que la diferencia de cada uno de éstos porcentajes, está dada por las especies que están distribuidas en más de una localidad.

Por otro lado, un punto importante a resaltar en este cuadro, es el caso de un bloque de especies: *Rhopalodia gibba*, *Cosmarium granatum*, *Oscillatoria sancta*, y *Oscillatoria tenuis* que presentan una distribución amplia en el Valle de Tehuacán, es decir, que se presentan, la primera en las cuatro localidades y el resto en tres de ellas. Esto nos sugiere, hacer un análisis de las condiciones ambientales en las que éstas crecen, de tal forma que se pueda establecer una relación, entre la constante presencia de éstas especies en las localidades, con las características que definen al Valle de Tehuacán.

Así pues, vemos que, en general el factor salinidad y humedad son los que influyen en el crecimiento de éstas especies. Este análisis nos explica, entonces el porqué de la presencia de éstas especies en la mayoría de las localidades trabajadas en el Valle de Tehuacán, ya que como se ha mencionado; dentro de las características que definen a éste Valle, son precisamente, el ser una zona extremadamente árida con altas concentraciones de salinidad .

Finalmente podemos concluir, que éste bloque de especies, es el que define el Valle de Tehuacán.

Cuadro No. 20 FLORA TOPICA DE AGUA Y SUELOS HUMEDOS DEL VALLE DE TEHUACAN.

San Hipólito, Xochiltlenango.

Texcala

Teotitlán

ESPECIES	886	887	888	889	891	892	893	894	895/985	986	989	991	1006/1017	1049	
	A	S	A	A	A	A	S	A	A	A	A	A	S	A	S
<i>Chaetomorpha gracilis</i>	+														
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>micropus</i>	+					+				+					
<i>Gomphonema ventricosum</i>															
<i>Navicula</i> sp.	+														
<i>Synedra ulna</i> var. <i>ulna</i>	+		+	+		+				+					
<i>Caloneis limosa</i>	+		+		+									+	+
<i>Cymbella prostrata</i> var. <i>auerwaldii</i>	+				+	+									
<i>Merismopedia punctata</i>	+		+			+									
<i>Gyrosigma</i> sp.	+					+									
<i>Amphora veneta</i>	+														
<i>Cosmarium granatum</i>	+		+		+	+							+		
<i>Microcoleus</i> sp. 1		+									+			+	
<i>Lyngbya aerugineo-coerulea</i>		+						+							
<i>Navicula gothlandica</i>		+													
<i>Nitzschia amphibia</i>			+		+	+	+	+							
<i>Nitzschia radiosa</i> var. <i>tenella</i>			+		+	+									
<i>Navicula arenaria</i> var. <i>arenaria</i>			+		+	+									+
<i>Achnantes lanceolatavar, dubia</i>			+		+	+			+						
<i>Gomphonema dichotomum</i>			+												
<i>Navicula graciloides</i>			+			+									
<i>Fragilaria viridescens</i> var. <i>mesolepta</i>			+			+									
<i>Rhopalodia gibba</i>			+			+				+				+	
<i>Nitzschia sigma</i>			+			+									
<i>Oscillatoria tenuis</i>		+											+		
<i>Spirogyra</i> sp. 1				+						+					
<i>Phormidium retzii</i>				+											
<i>Lyngbya allorgei</i>				+				+							
<i>Oscillatoria</i> sp. 1				+											
<i>Oscillatoria agardhii</i>				+				+							
<i>Oscillatoria sancta</i>				+									+		
<i>Oscillatoria geitleriana</i>				+											
<i>Vaucheria</i> sp.					+										
<i>Nostoc muscorum</i>							+						+		
<i>Lyngbya limnetica</i>								+				++			
<i>Lyngbya taylorii</i>															+
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>									+						
<i>Cladophora</i> sp. 1									+				+		
<i>Enteromorpha intestinalis</i> var. <i>intestinalis</i>									+						
<i>Lyngbya</i> sp. 1									+						
<i>Chloroclonium</i> sp.									+						
<i>Terpsinoe musica</i>									+						
Especie no identificada de ...									+						
Cladophoraceae										+	+				
<i>Nostoc</i> sp.										+	+				
<i>Oedogonium</i> sp.										+	+			+	+
<i>Fediastrum boryanum</i>										+				+	
<i>Chara</i> sp.											+				
<i>Cladophora</i> sp. 2											+				
<i>Eletonema indicum</i>												+	+	+	
<i>Gloeotheca palea</i>												+	+		
<i>Chroococcus minutus</i>												+	+		
<i>Oscillatoria</i> sp. 2												+			
<i>Symploca thermalis</i>													+	+	
<i>Scytonema chiasmum</i>													+	+	
<i>Mougeotia(?)</i> sp.													+	+	
<i>Microcoleus</i> sp. 2														+	
<i>Oscillatoria foreauii</i>														+	
<i>Oscillatoria angustissima</i>														+	
<i>Phormidium foveolarum</i>														+	
<i>Spirogyra</i> sp. 2															+
<i>Spirogyra</i> sp. 3															+
<i>Oscillatoria limosa</i>															+
<i>Spirulina major</i>															+
<i>Amplipleura</i> sp.															+
<i>Oscillatoria animalis</i>															+
<i>Lyngbya diguetii</i>															+
<i>Lyngbya</i> sp. 2															+

+ Presencia de la especie en la muestra  
 A Agua  
 S Suelo

Cont: CUADRO No. 20	Zicastla		
	1027	1050	1051
	A	S	S
<i>Rhopalodia gibba</i>		+	+
<i>Oscillatoria tenuis</i>			+
<i>Oscillatoria sancta</i>			+
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>		+	+
<i>Lyngbya diguetii</i>		+	
<i>Lyngbya</i> sp. 2			+
<i>Spirogyra</i> sp. 3	+		



## V. 5 FICOFLOTA TIPICA DE AGUA Y SUELO HUMEDO DE LAS LOCALIDADES ESTUDIADAS

Los siguientes cuadros, muestran el tratamiento dado al total de especies de suelo húmedo y agua presentes en cada una de las localidades. Dichos cuadros se analizaron bajo criterios taxonómicos y ecológicos, basándonos tanto en los ambientes colectados, como en los reportados.

### I. San Hipólito Xochilténango .

Considerando los ambientes colectados, se observa en el cuadro lo siguiente:

Un primer bloque , de 5 especies, que tipifican el ambiente edáfico .Un segundo bloque de 33 especies, que tipifican el ambiente acuático. Y finalmente un tercer bloque de 2 especies que comparten el ambiente acuático y edáfico.

Al hacer el análisis, por otra parte, basándonos tanto en ambientes reportados como colectados , encontramos que, en el caso del primer bloque, al revisar los cuadros pertenecientes a las muestras de suelo en la localidad, se observa que éste bloque de especies no se presenta como tal en dichas muestras, a excepción de una especie *Lyngbya aerugineo-coerulea*, que a pesar de compartir los 3 ambientes reportados , su presencia es constante en las muestras de suelo húmedo, lo que indicaría que ésta especie, está tipificando el suelo húmedo en esta localidad.

Lo anterior nos conduce a pensar, que el resto de las especies no están tipificando en sí al ambiente edáfico de la localidad, ya que por un lado, serían especies que, al presentar reportes únicamente para ambientes acuáticos, o bien para los 3 ambientes, harían evidente ya sea su condición de ser resistentes a la desecación, por el hecho de encontrarlas en suelo húmedo, o bien que la explicación de su presencia en este ambiente se deba a que probablemente el nombre específico asignado a éstas, no es el correcto, lo que podría atribuirse al hecho de que la Taxonomía clásica no toma en cuenta las características ambientales para la delimitación específica, por lo que la asignación de un nombre siempre es dudosa, e implica la ampliación de intervalos de resistencia o la creación de nuevas taxa, por lo que en este caso se dudaría en afirmar que éstas especies tipifiquen el ambiente edáfico en la localidad.

Analizando la presencia de las especies del segundo bloque en cada una de las muestras de agua de esta localidad, se observa que éstas se presentan en grupos que tienen composiciones distintas, como se observa a continuación:

Muestra:  
PAP 886- y 888

*Chaetomorpha gracilis*  
*Gomphonema parvulum* var. *micropus*  
*Gomphonema ventricosum*  
*Synedra ulna* var. *ulna*  
*Caloneis limosa*  
*Merismopedia punctata*  
*Cosmarium granatum*

PAP 888 y 892

*Gomphonema parvulum* var. *micropus*  
*Synedra ulna* var. *ulna*  
*Caloneis limosa*  
*Merismopedia punctata*  
*Cosmarium granatum*  
*Navicula radiosa* var. *tenella*  
*Achnantes lanceolata* var. *dubia*  
*Navicula graciloides*  
*Fragilaria virescens* var. *mesolepta*  
*Rhopalodia gibba*  
*Nitzschia sigma*

PAP 886, 888 y 892

*Synedra ulna* var. *ulna*  
*Caloneis limosa*  
*Merismopedia punctata*  
*Cosmarium granatum*

PAP 886, 888, 892, 895

*Gomphonema parvulum* var. *micropus*  
*Synedra ulna* var. *ulna*

PAP 886, 888, 891 y 892

*Caloneis limosa*  
*Cosmarium granatum*

PAP 888, 891, 892, 894 y 895

*Achnantes lanceolata* var. *dubia*

Especies no comunes:

*Amphora veneta*  
*Lyngbya allorgei*  
*Terpsinoe musica*  
*Chloroclonium* sp.  
*Cladophora* sp. 1

*Cymbella prostrata* var. *querswaldii*

*Enteromorpha intestinalis* var *intestinalis*  
*Gomphonema dichotomum*  
*Gyrosigma* sp.  
*Lyngbya* sp. 1  
*Navicula* sp.  
*Oscillatoria agarhii*  
*Oscillatoria geitleriana*  
*Oscillatoria sancta*  
*Oscillatoria tenuis*  
*Oscillatoria* sp. 1  
*Phormidium retzii*  
*Rhizoclonium hieroglyphicum*  
*Spirogyra* sp. 1  
*Vaucheria* sp.

Considerando el análisis anterior, podemos decir, por un lado, que el segundo bloque de especies, no está tipificando al ambiente acuático en su conjunto, sino que, cada uno de los grupos observados, nos indica la tipificación de condiciones acuáticas diferentes, por lo que cada grupo estaría tipificando éstas condiciones en particular.

Por otro lado, en el caso de las especies que no se presentan con regularidad en las muestras y basándonos en sus ambientes reportados, se podría pensar que:

En el caso de las especies que presentan reportes tanto para ambientes subaéreos y acuáticos, como para los 3 ambientes, son especies que presentan en ésta localidad sensibilidad a la desecación, por un lado, o bien, las que solo tienen reporte para ambiente acuático, confirman su condición acuática. Con lo anterior podemos pensar, que el hecho de haber encontrado éstas especies en ambiente acuático en ésta localidad, sirven para la tipificación de éste ambiente.

Finalmente se observa un tercer bloque de especies encontradas, tanto en suelo húmedo como en agua y que presentan únicamente reportes para ambiente acuático. Al comparar por un lado las muestras de suelo de la localidad, se observa que éstas especies, no se repiten, se presentan indistintamente en las muestras, lo que sugiere que el hecho de haberlas encontrado en el suelo húmedo en la localidad, implica que presentan en éste caso, resistencia a la desecación, basándonos en su reporte en el ambiente acuático. Así mismo, al encontrarlas en el ambiente acuático, como su reporte lo indica, se confirma en éste caso, su condición acuática.

Con lo anterior se hace evidente que éste tipo de especies serían de utilidad para tipificar ambientes, tomando como puntos de referencia sus intervalos de resistencia, en éste caso en particular, su resistencia a la desecación.

## II. Texcala.

Considerando los ambientes colectados, se observa en el cuadro lo siguiente:

Un primer bloque de 8 especies que tipifican el ambiente edáfico. Un segundo bloque con 16 especies que tipifican el ambiente acuático.

Al hacer el análisis basándonos tanto en ambientes reportados como colectados, encontramos que, en el caso del primer bloque, se observa que dos especies:

*Oscillatoria angustissima* y *Oscillatoria foreau*, presentan reporte únicamente para ambiente acuático, lo que nos hace pensar que el hecho de haberlas encontrado en suelo húmedo en esta localidad, puede indicar que, en este caso o presentan resistencia a la desecación, basándonos en su reporte o bien que la explicación de su presencia en ese ambiente, se deba a que probablemente el nombre específico asignado a éstas no es el correcto, lo que podría atribuirse al hecho de que la Taxonomía clásica no toma en cuenta las características ambientales para la delimitación específica, por lo que la asignación de un nombre siempre es dudosa, e implica la ampliación de intervalos de resistencia o la creación de nuevas taxa, por lo que en este caso se dudaría en afirmar que éstas especies tipifiquen el ambiente edáfico en la localidad.

El resto de las especies de este primer bloque presentan reportes para los 3 ambientes, lo que nos indica que para esta localidad, éstas especies son resistentes a la desecación, con lo que se explica su presencia en suelo húmedo, por lo que consecuentemente tipifican a este ambiente en particular para esta localidad.

Al analizar la presencia de las especies del segundo bloque en cada una de las muestras de agua de esta localidad, se observa que éstas se presentan en grupos que tienen composiciones distintas, como se observa a continuación:

Muestra:

PAP 985 y 986

Especie no identificada de Cladophoraceae

*Nostoc* sp.

*Oedogonium* sp.

PAP 989 y 991

*Gloeothece palea*

*Plectonema indicum*

*Chroococcus minutus*

Especies no comunes:

*Chara* sp.

*Cladophora* sp. 2

*Cosmarium granatum*

*Symploca thermalis*

*Lyngbya limnetica*

*Mougeotia* ( ? ) sp.

*Oscillatoria* sp.2

*Pediastrum boryanum*

*Propalodia gibba*

*Scytonema chiastum*

Considerando el análisis anterior, podemos decir, por un lado, que el segundo bloque de especies no está tipificando al ambiente acuático en su conjunto, sino que cada uno de los grupos observados nos indica la tipificación de condiciones acuáticas diferentes por lo que cada grupo estaría tipificando éstas condiciones en particular.

Por otro lado en el caso de las especies que no se presentan con regularidad en las muestras y basándonos en sus ambientes reportados, se podría pensar que :

Al presentar solo reporte para ambientes acuáticos o bien para los 3 ambientes , se confirma en el primer caso su condición acuática y en el segundo que para ésta localidad éstas especies presentan sensibilidad a la desecación ,por lo que su presencia en éste ambiente sirve para tipificarlo.

Un punto importante a discutir en éste cuadro, es el caso de *Plectonema indicum*, perteneciente a éste segundo bloque , y que se incluyó dentro de los grupos de especies comunes en las muestras de agua, Esta especie presenta reporte únicamente para ambientes subaéreos lo que nos hace pensar ,que al encontrarla en el ambiente acuático, presenta para ésta localidad , sensibilidad a la desecación o bien que la explicación de su presencia en éste ambiente se deba a que probablemente el nombre específico asignado, no es el correcto, lo que podría atribuirse al hecho de que la Taxonomía clásica no toma en cuenta las características ambientales para la delimitación específica, por lo que la designación de un nombre es dudosa e implica la ampliación de intervalos de resistencia o la creación de nuevas taxa, por lo que es éste caso se dudaría en afirmar que ésta especie tipifique el ambiente acuático en la localidad.

\* Ver cuadro No. 22

### III. Teotitlán.

Considerando los ambientes colectados se observa en el cuadro lo siguiente :

Un primer bloque de 3 especies, que tipifican el ambiente edáfico en ésta localidad. Un segundo bloque de 10 especies que tipifican el ambiente acuático . Y finalmente un tercer bloque de 2 especies que comparten el ambiente edáfico y acuático.

Al hacer el análisis, por otra parte, basándonos tanto en ambientes reportados como colectados, encontramos que, en el caso del primer bloque , se observa que 2 especies *Oscillatoria angustissima* y *Lynngbya taylorii* reportadas únicamente para ambiente acuático, la primera y para subaéreo y subacuático la segunda, nos hace pensar, que el haberlas encontrado en suelo húmedo en ésta localidad, se deba a que en éste caso, presenten resistencia a la desecación o bien que la explicación de su presencia en éste ambiente, se deba probablemente a que el nombre específico asignado a éstas no es el correcto, lo que podría atribuirse al hecho de que la Taxonomía clásica no toma en cuenta las características ambientales para la delimitación específica, por lo que la designación de un nombre siempre es dudosa e implica la ampliación de intervalos de resistencia o la ampliación de nuevos taxa, por lo que en éste caso se dudaría en afirmar que éstas especies tipifiquen el ambiente edáfico en la localidad.

Por otro lado *Oscillatoria animalis*, está reportada para los 3 ambientes, por lo que al encontrarla en suelo húmedo en ésta localidad resalta su condición de ser ,en éste caso, resistente a la desecación; con lo que se explica su presencia en éste ambiente, tipificandolo.

En el segundo bloque se observa , que al presentar todas ellas reportes para ambientes acuáticos, el encontrarlas en éste ambiente : confirma su condición acuática por lo que tipifica al ambiente acuático en ésta localidad.

*Oscillatoria limosa*, perteneciente a éste bloque presenta reportes para los 3 ambientes, por lo que al encontrarla en agua, resalta su condición de sensibilidad a la desecación, en particular para esa localidad, tipificando el ambiente acuático de ésta localidad.

Finalmente se observa un tercer bloque de especies encontradas tanto en suelo húmedo como en agua. Una de ellas *Synedra ulna* var. *ulna* presenta reporte, únicamente para ambiente acuático , lo que indicaría que el haberla encontrado en suelo húmedo se deba a que en éste caso presenta resistencia a la desecación,

basándonos en su reporte de ambiente acuático, o bien que al encontrarla en éste ambiente se confirme únicamente su condición acuática.

Con lo anterior se hace evidente que éste tipo de especies serían de utilidad para tipificar ambientes, tomando como puntos de referencia sus intervalos de resistencia.

\* Ver cuadro No. 23

#### IV. Zicastla

Como se observa en el cuadro, considerando los ambientes colectados, en ésta localidad se presenta un primer bloque de especies que tipifican el ambiente edáfico. Y un segundo bloque con una especie que tipifica el ambiente acuático.

Al hacer el análisis, por otra parte, basándonos tanto en ambientes reportados, como colectados, encontramos que en el caso del primer bloque, al revisar los cuadros pertenecientes a las muestras de suelo en la localidad, se observa que éste bloque de especies no se presenta como tal en dichas muestras, a excepción de *Rhizoclonium hieroglyphicum* y *Rhopalodia gibba*, que estarían tipificando condiciones generales del suelo en la localidad. Sin embargo, si consideramos los ambientes reportados para cada una de ellas observamos que *Rhizoclonium hieroglyphicum* está reportada para los 3 ambientes, lo que nos indica en éste caso particular, resistencia a la desecación, por lo que tipifica el ambiente edáfico en ésta localidad. Por otro lado, *Rhopalodia gibba*, solo presenta reporte para ambientes acuáticos, por lo que al encontrarla en suelo húmedo nos haría pensar por un lado, que es una especie con gran resistencia a la desecación, o bien que la explicación de su presencia en éste ambiente, se deba probablemente a que el nombre específico asignado a ésta no sea el correcto, por lo que en éste caso, sería dudoso pensar que ésta especie tipifique al ambiente edáfico en ésta localidad. Así mismo se podría atribuir al hecho de que la Taxonomía clásica no toma en cuenta las características ambientales para la delimitación específica, por lo que la asignación de un nombre siempre es dudosa e implica la ampliación de intervalos de resistencia o la creación de nuevos taxa.

En el caso de las especies que no se presentan con regularidad en las muestras y basándonos en sus ambientes reportados, se podría pensar que :

Las especies que presentan reportes para los 3 ambientes son especies que presentan en ésta localidad resistencia a la desecación, por lo que al haber encontrado a éstas en el suelo húmedo sirve para la tipificación del ambiente edáfico.

Finalmente se observa una especie *Spirogyra* sp. 3 , que tipifica el ambiente acuático en ésta localidad. Las especies de *Spirogyra* son consideradas normalmente especies acuáticas, por lo que la identificación posterior de ésta especie , probablemente, sólo confirme su condición acuática.

\* Ver cuadro No. 24



ESPECIES	SUELO	SUBAEREO	ACUATICO
<i>Lyngbya aerugineo-coerulea</i>	* °	°	°
<i>Lyngbya limnetica</i>	*		°
<i>Microcoleus</i> sp. 1	*		
<i>Navicula gothlandica</i>	*		°
<i>Nostoc muscorum</i>	* °	°	°
<i>Amphora veneta</i>		°	* °
<i>Lyngbya allorgei</i>		°	* °
<i>Terpsinoe musica</i>		°	* °
<i>Achnantes lanceolata vardubia</i>			* °
<i>Caloneis limosa</i>			* °
<i>Chaetomorpha gracilis</i>			* °
<i>Chloroclonium</i> sp.			*
<i>Cladophora</i> sp. 1			*
<i>Cosmarium granatum</i>			* °
<i>Cymbella prostrata</i> var. <i>auerswaldii</i>			* °
<i>Enteromorpha intestinalis</i> var. <i>intestinalis</i>			* °
<i>Fragilaria virescens</i> var. <i>mesolepta</i>			* °
<i>Gomphonema dichotomum</i>			* °
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>micropus</i>			* °
<i>Gomphonema ventricosum</i>			* °
<i>Gyrosigma</i> sp.			*
<i>Lyngbya</i> sp. 1			*
<i>Merismopedia punctata</i>			* °
<i>Navicula graciloides</i>			* °
<i>Navicula</i> sp.			*
<i>Navicula radiosavar.tenella</i>			* °
<i>Nitzschia sigma</i>			* °
<i>Oscillatoria agardhii</i>			* °
<i>Oscillatoria geitleriana</i>			* °
<i>Rhopalodia gibba</i>			* °
<i>Synedra ulnavar.ulna</i>			* °
<i>Oscillatoria sancta</i>	°	°	* °
<i>Oscillatoria tenuis</i>	°	°	* °
<i>Oscillatoria</i> sp. 1	°		*
<i>Phormidium retzii</i>		°	* °
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	°	°	* °
<i>Spirogyra</i> sp.1			*
<i>Vaucheria</i> sp.			*
<i>Navicula arenaria</i> var. <i>arenaria</i>	*		* °
<i>Nitzschia amphibia</i>	*		* °

\* Ambientes colectados

° Ambientes reportados

ESPECIES	SUELO	SUBAEREO	ACUATICO
<i>Amphora veneta</i>	*	o	o
<i>Microcoleus</i> sp. 2	*		
<i>Nostoc muscorum</i>	* o	o	o
<i>Oscillatoria angustissima</i>	*		o
<i>Oscillatoria foreau</i>	*		o
<i>Oscillatoria sancta</i>	* o	o	o
<i>Oscillatoria tenuis</i>	* o	o	o
<i>Phormidium foveolarum</i>	* o	o	o
<i>Chara</i> sp.			*
<i>Chroococcus minutus</i>	o	o	* o
<i>Cladophora</i> sp. 2			*
Especie no identificada de Cladophoraceae			*
<i>Cosmarium granatum</i>			* o
<i>Symplaea thermalis</i>	o	o	* o
<i>Gloeotheca palea</i>			* o
<i>Lyngbya limnetica</i>			* o
<i>Mougeotia</i> (?) sp.			*
<i>Nostoc</i> sp.			*
<i>Oedogonium</i> sp.			*
<i>Oscillatoria</i> sp. 2			*
<i>Pediastrum boryanum</i>			* o
<i>Plectonema indicum</i>		o	*
<i>Rhopalodia gibba</i>			* o
<i>Scytonema chiastum</i>			* o

\* Ambientes colectados

o Ambientes reportados.

ESPECIES	SUELO	SUBAEREO	ACUATICO
<i>Lyngbya taylorii</i>	*	°	°
<i>Oscillatoria angustissima</i>	*		°
<i>Oscillatoria animalis</i>	* °	°	°
<i>Amphipleura</i> sp.			* °
<i>Cladophora</i> sp. 1			*
<i>Cosmarium granatum</i>			* °
<i>Navicula arenaria</i> var. <i>arenaria</i>			* °
<i>Oscillatoria limosa</i>	°	°	* °
<i>Pediastrum boryanum</i>			* °
<i>Rhopalodia gibba</i>			* °
<i>Spirogyra</i> sp. 2			*
<i>Spirogyra</i> sp. 3			*
<i>Spirulina major</i>			*
<i>Oedogonium</i> sp.	*		*
<i>Synedra ulna</i> var. <i>ulna</i>	*		* °

\* Ambientes colectados

° Ambientes reportados.

Cuadro No. 24

ZICASTLA

ESPECIES	SUELO	SUBAEREO	ACUATICO
<i>Lyngbya diguetii</i>	* °	°	°
<i>Lyngbya</i> sp. 2	*		
<i>Oscillatoria sancta</i>	* °	°	°
<i>Oscillatoria tenuis</i>	* °	°	°
<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i>	* °	°	°
<i>Rhopalodia gibba</i>	*		°
<i>Spirogyra</i> sp. 3			*

\* Ambientes colectados

° Ambientes reportados

V. 6 FICOFLORES TÍPICAS DE AGUA Y SUELOS HUMEDOS DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA

El siguiente cuadro, incluye el análisis en conjunto de las 4 localidades estudiadas en la región del Valle de Tehuacán, basándonos, tanto en los ambientes colectados como en los reportados.

Como se observa en el cuadro, si consideramos los ambientes colectados, existen tres bloques muy claros de especies, el primer bloque de 11 especies que tipifican el ambiente edáfico en la región. Un segundo bloque, que es el bloque mayor, con especies que tipifican el ambiente acuático y finalmente un tercer bloque que presenta especies que se encuentran tanto en suelo húmedo como en agua.

Al analizar el primer bloque con base, además, en los ambientes reportados, se observa que en su mayoría las especies presentan reporte para los 3 ambientes por lo que al encontrarlas en suelo húmedo en la región, indica que éstas en éste caso, presentan resistencia a la desecación y por consiguiente tipifican éste ambiente.

Un punto importante que hay que resaltar es el hecho de que no hay ninguna especie que presenta reportes únicamente para el ambiente edáfico, cosa que nos hace pensar que esto tenga relación, con la extrema aridez, característica del Valle de Tehuacán y que por consiguiente la explicación de la presencia de las especies en suelo húmedo, se deba a que las especies que se expresan sean especies acuáticas resistentes a la desecación.

Al analizar las especies del segundo bloque, se observa que éstas presentan reporte únicamente para ambientes acuáticos por lo que al encontrarlas en agua, en éste caso, confirman su condición acuática, por lo que consecuentemente tipifican el ambiente acuático en la región del Valle. Con el análisis de éste segundo bloque, podemos decir que las especies del Valle de Tehuacán, en su mayoría son sensibles a la desecación.

Finalmente en el caso del tercer bloque de especies, no tipifican ningún ambiente en particular, ya que se encuentran, tanto en agua como en suelo, moviéndose a través de sus intervalos, tanto de sensibilidad a la desecación como sensibilidad a la humectación.

Con lo anterior, se hace evidente, que las especies de el primero y segundo bloque delimitan ambientes en el Valle de Tehuacán, mientras que las especies del tercer bloque, lo definen.

ESPECIES	SUELO	SUBAEREO	ACUATICO
<i>Lyngbya aerugineo-coerulea</i>	* °	°	°
<i>Lyngbya diguetii</i>	* °	°	°
<i>Lyngbya taylorii</i>	*	°	°
<i>Lyngbya</i> sp. 2	*		
<i>Microcoleus</i> sp. 1	*		
<i>Navicula gothlandica</i>	*		°
<i>Nostoc muscorum</i>	* °	°	°
<i>Oscillatoria angustissima</i>	*		°
<i>Oscillatoria animalis</i>	* °	°	°
<i>Oscillatoria foreau</i>	*		°
<i>Phormidium foveolarum</i>	* °		°
<i>Plectonema indicum</i>		°	*
<i>Lyngbya allorgei</i>		°	* °
<i>Oscillatoria agardhii</i>	°		* °
<i>Oscillatoria geitleriana</i>	°		* °
<i>Terpeinoe musica</i>		°	* °
<i>Acnantes lanceolata vardubia</i>			* °
<i>Amphipleura</i> sp.			*
<i>Caloneis limosa</i>			* °
<i>Chaetomorpha gracilis</i>			* °
<i>Chara</i> sp.			*
<i>Chloroclonium</i> sp.			*
<i>Cladophora</i> sp. 1			*
<i>Cladophora</i> sp.2			*
Especie no identificada de			*
Cladophoraceae			*
<i>Cosmarium granatum</i>			* °
<i>Cymbella prostrata</i> var. <i>querswaldii</i>			* °
<i>Enteromorpha intestinalis</i> var. <i>intestinalis</i>			* °
<i>Fragilaria virescens</i> var. <i>mesolepta</i>			* °
<i>Gloeothece palea</i>			* °
<i>Gomphonema dichotomum</i>			* °
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>micropus</i>			* °
<i>Gomphonema ventricosum</i>			* °
<i>Gyrosigma</i> sp.			*
<i>Lyngbya</i> sp. 1			*
<i>Merismopedia punctata</i>			* °
<i>Microcoleus</i> sp.2			*
<i>Mougeotia</i> (?) sp			*
<i>Navicula graciloides</i>			* °
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>tenella</i>			* °
<i>Navicula</i> sp.			*
<i>Nitzschia sigma</i>			* °
<i>Nostoc</i> sp.			*
<i>Pediastrum boryanum</i>			* °
<i>Scytonema chiastum</i>			* °
<i>Vaucheria</i> sp.			*
<i>Chroococcus minutus</i>	°	°	* °
<i>Oscillatoria limosa</i>	°	°	* °
<i>Oscillatoria</i> sp. 1			*
<i>Oscillatoria</i> sp. 2			*
<i>Phormidium retzii</i>	°	°	* °
<i>Spirogyra</i> sp. 1			*
<i>Spirogyra</i> sp. 2			*
<i>Spirogyra</i> sp. 3			*
<i>Spirulina major</i>	°	°	* °
<i>Symploca thermalis</i>	°	°	* °
<i>Amphora veneta</i>	*	°	* °
<i>Lyngbya limnetica</i>	*		* °
<i>Navicula arenaria</i> var. <i>arenaria</i>	*		* °
<i>Nitzschia amphibia</i>	*		* °
<i>Oedogonium</i> sp.	*		*
<i>Oscillatoria sancta</i>	* °	°	* °
<i>Oscillatoria tenuis</i>	* °	°	* °
<i>Rhinoelanium hieroglyphicum</i>	* °	°	* °

*Rhopalodia gibba*  
*Synedra ulna var ulna*

\*  
\*

-  
\* °  
\* °

---

\* Ambientes colectados

° Ambientes reportados

## VI. CONSIDERACIONES FINALES

Con los análisis realizados a lo largo del presente trabajo, vemos que un punto importante a considerar y que es esencial cuando se realizan este tipo de estudios, es el de la determinación de las especies, ya que como se observó, se presentaron aparentemente varias contradicciones al relacionar la presencia de las especies en los ambientes colectados con los ambientes reportados, lo que trae como consecuencia que a pesar de que uno como investigador tuviera la certeza de que los criterios taxonómicos seguidos para dar un determinado nombre específico fueron los adecuados, este tipo de contradicciones pone en duda todo lo establecido, de tal forma que los intervalos de variación de las especies están en constante cuestionamiento.

Considerando lo anterior, se hace evidente el hecho de que la taxonomía clásica debe vincularse más con las condiciones ecológicas de las especies, de tal forma que sea posible manejar este tipo de criterios para delimitación específica.

Por otro lado, es importante dejar claro, que el establecer relaciones entre Flora Manifiesta y Flora Potencial, nos permite obtener un conocimiento acerca de las interacciones innumerables que existen entre las algas de los ambientes acuáticos y edáficos.

Con base en lo anterior, se hace evidente otro problema, que es el de definición y delimitación de ambos ambientes ficológicos. Si nosotros entendemos el ambiente algal como "el punto de confluencia - temporal entre varias especies bajo ciertas condiciones mesológicas que modifican su entorno", entonces podemos decir que son las algas las que definen el ambiente y no viceversa.

Por el comportamiento de las comunidades algales, vemos entonces, que es posible delimitar con criterios ficológicos los ambientes acuáticos y edáficos a pesar de la estrecha interacción de sus floras. En el siguiente diagrama se muestra una aproximación de la delimitación de los ambientes ficológicos, edáficos y acuáticos.

Como se observa en el diagrama, basados en los crecimientos visibles en el campo, se muestra lo siguiente:

- Sobre suelo seco no cercano a cuerpos de agua, la flora es inconspicua, los crecimientos, si se presentan, están muy dispersos y sólo se encuentran en microambientes húmedos, de tal manera que es posible obtener la manifestación de las especies presente sólo a través de cultivos controlados, por lo tanto hay una expresión diferencial de especies subaéreas y acuáticas de acuerdo al tratamiento y tipo de cultivo de que ellas son objeto.



- Sobre suelo húmedo, la flora es conspicua, los crecimientos aparecen sobre las orillas de los cuerpos de agua y es posible obtener estos crecimientos sin necesidad de utilizar cultivos. Las especies encontradas pueden ser acuáticas, subaéreas y edáficas.
- Finalmente, sobre suelo anegado, donde la flora es conspicua, los crecimientos están parcial o totalmente sumergidos, aquí, nosotros colectamos crecimientos visibles obteniendo típicamente especies acuáticas.

Considerando este gradiente de humedad, nosotros podemos decir que el límite de Flora Edáfica es entre suelo anegado y suelo húmedo, así, nosotros podemos observar, que las especies obtenidas de suelo anegado son básicamente acuáticas.

Por otro lado, el límite probable de la Flora Acuática con crecimientos visibles es entre suelo húmedo y suelo seco, así que las especies edáficas no están visiblemente manifiestas sobre suelo seco.

Finalmente podemos decir que el conocimiento preliminar de la ficoflora de una región así como la flora que tipifica los ambientes acuático y edáfico para las localidades estudiadas partiendo de floras manifiestas se tomarán como referencias para estudios posteriores que nos permitirán construir la ficoflora de una región.

