

29  
29  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**FIGOFLORA DE AMBIENTES LENTICOS DE LA LOCALIDAD EL SALTO  
EN LA REGION DE LA HUASTECA POTOSINA**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE BIOLOGO

PRESENTA

ENRIQUE ARTURO CANTORAL URIZA

MEXICO, D.F.

Noviembre 1990.

**FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## INDICE

INTRODUCCION. . . . .	1
Objetivos y metas. . . . .	2
Consideraciones teoricas . . . . .	3
ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION. . . . .	4
UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO . . . . .	5
Importancia y descripción de la zona de estudio . . . . .	6
MAPAS. . . . .	8
Ubicación de la Localidad El Salto. . .	9
Esquema de las pozas en la Localidad. .	10
METODOLOGIA . . . . .	11
RESULTADOS. . . . .	13
LISTA 1: ESPECIES POR DIVISION DE LA LOCALIDAD EL SALTO, S.L.P. . . . .	15
DESCRIPCIONES DE LAS ESPECIES. . . . .	18
CUADRO 1: DISTRIBUCION TEMPORAL DE ESPECIES. . .	101
CUADRO 2: DISTRIBUCION ESPACIAL DE ESPECIES. . .	104
CUADRO 3: DISTRIBUCION ESPACIAL DE ESPECIES POR COLECTA . . . . .	107
DISCUSION Y CONCLUSIONES. . . . .	109
PERSPECTIVAS. . . . .	113
BIBLIOGRAFIA. . . . .	114

## INTRODUCCION

Los ambientes lóticos se caracterizan por ser ecosistemas muy diferentes de los lénticos, tanto por la diversidad de especies que presentan, como por el grado de estabilidad de sus comunidades. Esta diferencia se debe en gran parte, al aporte constante de nutrientes y a la remoción de sustancias de desecho producto del metabolismo de las comunidades, por efecto del movimiento de agua en los ríos (Vannote *et al* 1980). Los ambientes lénticos están sujetos a una mayor inestabilidad en las condiciones ambientales, como son la temperatura del agua, su composición química, y la concentración de materia orgánica, debido a la ausencia de un aporte constante de agua. Este hecho, nos permite ver que los cambios en las comunidades de ríos están mas relacionadas con variaciones espaciales, mientras que los cambios de las comunidades de los cuerpos de agua lénticos, están relacionadas con variaciones temporales.

Además el propio efecto mecánico que provoca el movimiento de agua, influye en el establecimiento diferencial de especies, o bien, en la forma en que éstas se desarrollan. Mientras que en los ambientes lénticos, donde se da una alta concentración de materia orgánica y de ácidos orgánicos (Prescott, 1962) predominan formas de crecimiento fitoplanctónicas y epipélicas, en los ambientes lóticos, las comunidades comunes son bentónicas.

Sin embargo, existen cuerpos de agua que representan grados intermedios entre estos extremos, tal es el caso de los recodos y pozas en los ríos, en los cuáles prácticamente no existe movimiento del agua, aún cuando exista comunicación con el cauce principal.

Así pues, desde su origen hasta la desembocadura, el cauce de un río atraviesa por regiones con diferentes topografías, orígenes geológicos y climas. El cambio en la topografía del terreno, puede provocar la formación de rápidos, cascadas, grandes pozas, mientras que el cambio en el tipo de roca provoca cambios en la composición química del agua. Sin embargo estos cambios no son drásticos, sino que pueden reconocerse como conjuntos de gradientes de factores dentro de un sistema hidrológico.

Estos gradientes, pueden suscitar, en relación con rangos adaptativos de las especies, una serie de respuestas diferenciales en las poblaciones que habitan dentro del sistema del río, dependientes de un continuo de ajustes bióticos y de los esquemas uniformes de carga, transporte, utilización y almacenaje de la materia orgánica sobre todo el recorrido de un río. Dentro de estas redes fluviales, se puede decir que las comunidades biológicas forman un continuo temporal de remplazamientos sincronizados de especies.

Gracias a éste cambio continuo, se da una repartición dentro del tiempo de utilización de los aportes energéticos. Así, el sistema biológico se comporta con un equilibrio entre una tendencia hacia la utilización eficaz de los aportes de energía en participación con los recursos (alimento, sustrato, etc), por un lado, y una tendencia opuesta hacia una tasa uniforme de transformación de la energía durante el año (Vannote, *et al.*, 1980).

#### Objetivos y metas

En ésta tesis se presentan los resultados de los estudios ficoflorísticos del sistema de pozas en El Salto, sobre el río del mismo nombre. Estas pozas, que en ocasiones forman parte del cauce y en otras están totalmente aisladas, presentan condiciones intermedias de ambientes lóticos y lénticos.

El objetivo de esta Tesis es estudiar el papel y el comportamiento de las comunidades de algas en las pozas, llevando a cabo la elaboración del inventario ficoflorístico, así como el análisis, de su transformación en el tiempo y en el espacio, con el fin de saber si podemos caracterizar a las pozas como un ambiente particular desde el punto de vista ficológico. En el futuro, se pretende realizar el estudio de las comunidades presentes a lo largo de los diversos ambientes formados dentro del sistema hidrológico El Salto, y poder así, obtener resultados que nos permitan entender la importancia de éste ambiente en el establecimiento de comunidades particulares, y su manifestación diferencial en correlación con las comunidades de ambientes lénticos y lóticos tales como pozas, remansos, cascadas, rápidos, manantiales, etc, los cuáles son todos parte de un mismo Sistema Hidrológico.

## Consideraciones teóricas

El hecho de que las pozas de estudio se encuentren integradas al cauce principal en época de lluvias y aisladas en época de secas, nos permiten evidenciar cambios muy bruscos en las condiciones ambientales relacionadas directamente con la cantidad de agua, y estos cambios provocan alteraciones en las comunidades presentes en cierto momento. Esto es, estamos hablando de una estrecha relación entre gradientes mesológicos y rangos adaptativos de las especies que conforman las diferentes comunidades. Por lo mismo, la concepción de una Flora en estos términos no puede ser el inventario de las plantas de una región donde se presente sólo la lista de las especies en un momento y lugar determinado. El trabajo de campo evidencia claramente que las Floras algales no son fijas. Por ejemplo, a veces colectamos en una localidad en un ambiente distintivo en un momento determinado, presentándose un panorama ficológico particular, y cuando regresamos a ese mismo lugar a coleccionar en el mismo ambiente, encontramos panoramas ficológicos diferentes, ya sea porque los crecimientos visibles que encontramos en un momento ya no estén presentes, o que hayan sido reemplazados por otros crecimientos visibles diferentes.

Lo anterior nos lleva a pensar en una flora en movimiento, es decir, en una Flora Dinámica, que para su construcción tenemos que basarnos por un lado con lo que es la Flora Manifiesta, entendiéndola como el conjunto de elementos que se hacen evidentes en un momento (tiempo) y lugar (espacio) determinado, basándonos en la relación de los crecimientos visibles con los gradientes ambientales, y por otro con la Flora Potencial, que es la relación de permanencia y cambio de comunidades que explica las manifestaciones florísticas en distintos tiempos y espacios simultáneamente (Novelo, 1985).

La integración de las floras manifiestas y las floras potenciales nos permiten, como mencione anteriormente, construir la concepción de la flora dinámica. Teniendo información de las especies de la lista florística en un contexto biológico, con relaciones ecológicas y taxonómicas, en los distintos tiempos y espacios.

## ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

Existen muchos estudios ficoflorísticos de ambientes lénticos a nivel mundial, en su gran mayoría referidos a trabajos limnológicos de zonas templadas por ejemplo (Prescott, 1962); en México dentro del Proyecto Flora Ficológica del Panuco, se tiene una tesis referida a cuerpos de agua temporales (charcos), de la Región Oriental y Sur de la Cuenca (Margain, 1981); dentro del Proyecto Flora Ficológica del Papaloapan, existe una tesis sobre la Ecología de la Ficoflora en la Presa Miguel Alemán (Figuroa, 1984), quien cita otros trabajos realizados en lagos del Valle de México.

En tanto, el presente trabajo, es una aportación al conocimiento de las comunidades de ambientes lénticos dentro de un sistema hidrológico, formando parte del Proyecto Flora Ficológica del Panuco, y a su vez del Programa Flora Ficológica de México, que se viene desarrollando en el Laboratorio de Ficología de la Facultad de Ciencias, U. N. A. M.

## UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO

El río El Salto se origina a 8 km al sureste de Tula, Tamaulipas, como continuación del río Naranjos. a una elevación de 1600 msnm dentro de una zona de topografía accidentada, formada por plegamientos de rocas sedimentarias, calizas y travertinos de la Sierra Madre Oriental.

Está dentro de una selva baja caducifolia. (Köppen modificada por García, 1973), con un clima de tipo Awo (w) (e), cálido húmedo en el que se marca claramente una época de lluvias y otra de secas (durante el invierno). La precipitación promedio es de 1053 mm, donde la época de secas es entre los meses de noviembre a abril, mientras que la época de lluvias de mayo a octubre. Predomina el suelo de tipo rendzina derivado de la roca madre de tipo calizo, por lo que el suelo y el agua de los ríos contienen abundante carbonato de calcio.

Este sistema hidrológico es un afluente importante del río Tampaón, y éste a su vez, es el segundo colector principal para el río Panuco después del río Moctezuma. El sistema recibe aportes de manantiales en su origen, o cercano a éste, posteriormente con base en la fisiografía de la Sierra, se presenta un desnivel importante hacia la desembocadura (1600 msnm hasta el nivel de mar), permitiendo esto, la presencia de una gran variedad de ambientes dentro del cauce, como son pequeñas cascadas, rápidos, pozas, arroyos laterales, manantiales entre otros.

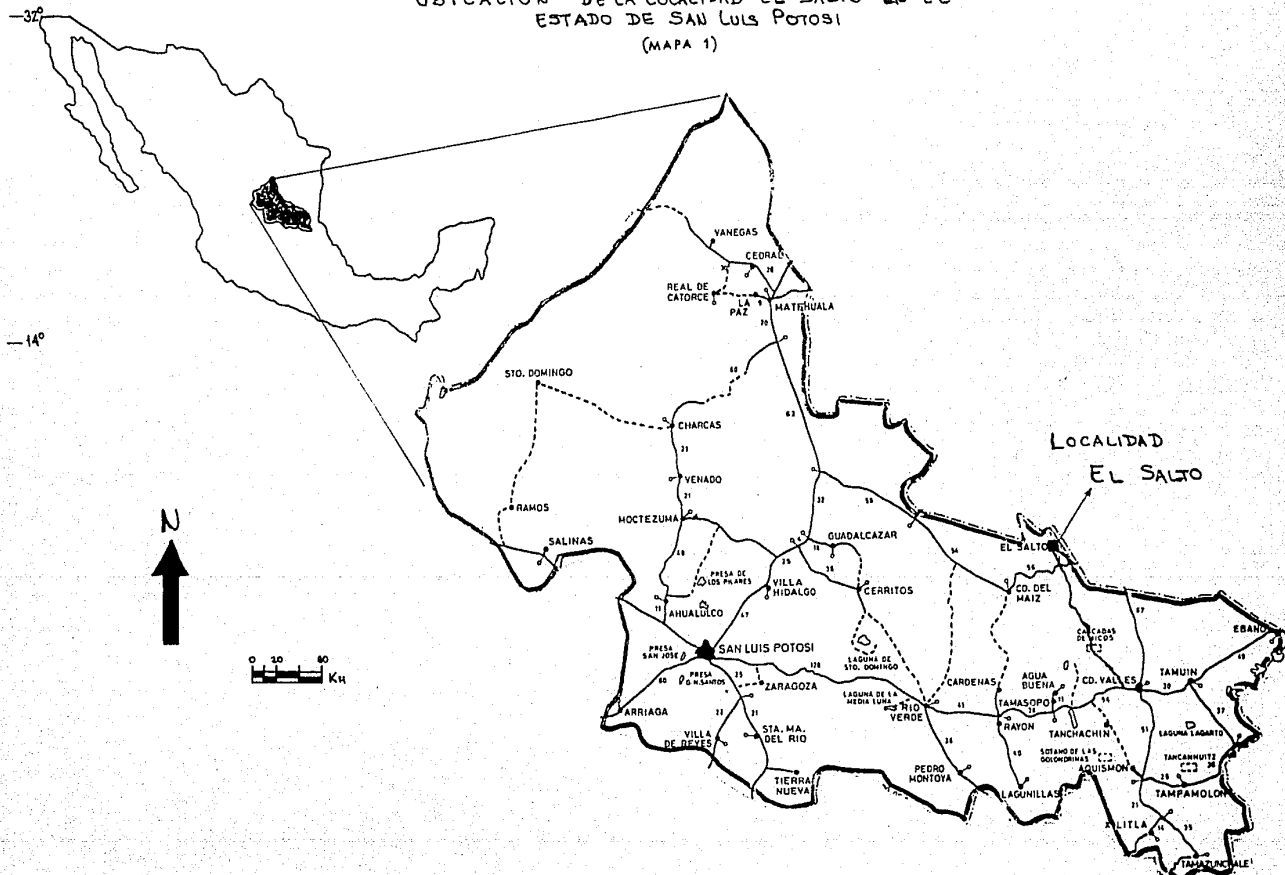
Dentro del sistema hidrológico El Salto se forma la cascada conocida como El Salto, con una caída de aproximadamente 90 m de altura, la cuál se encuentra ubicada a los 22° 35' 0" de latitud norte y a los 99° 24' 24" de longitud oeste, a una altitud de 400 msnm, dentro del estado de San Luis Potosí, en la Huasteca Potosina (ver mapa 1).



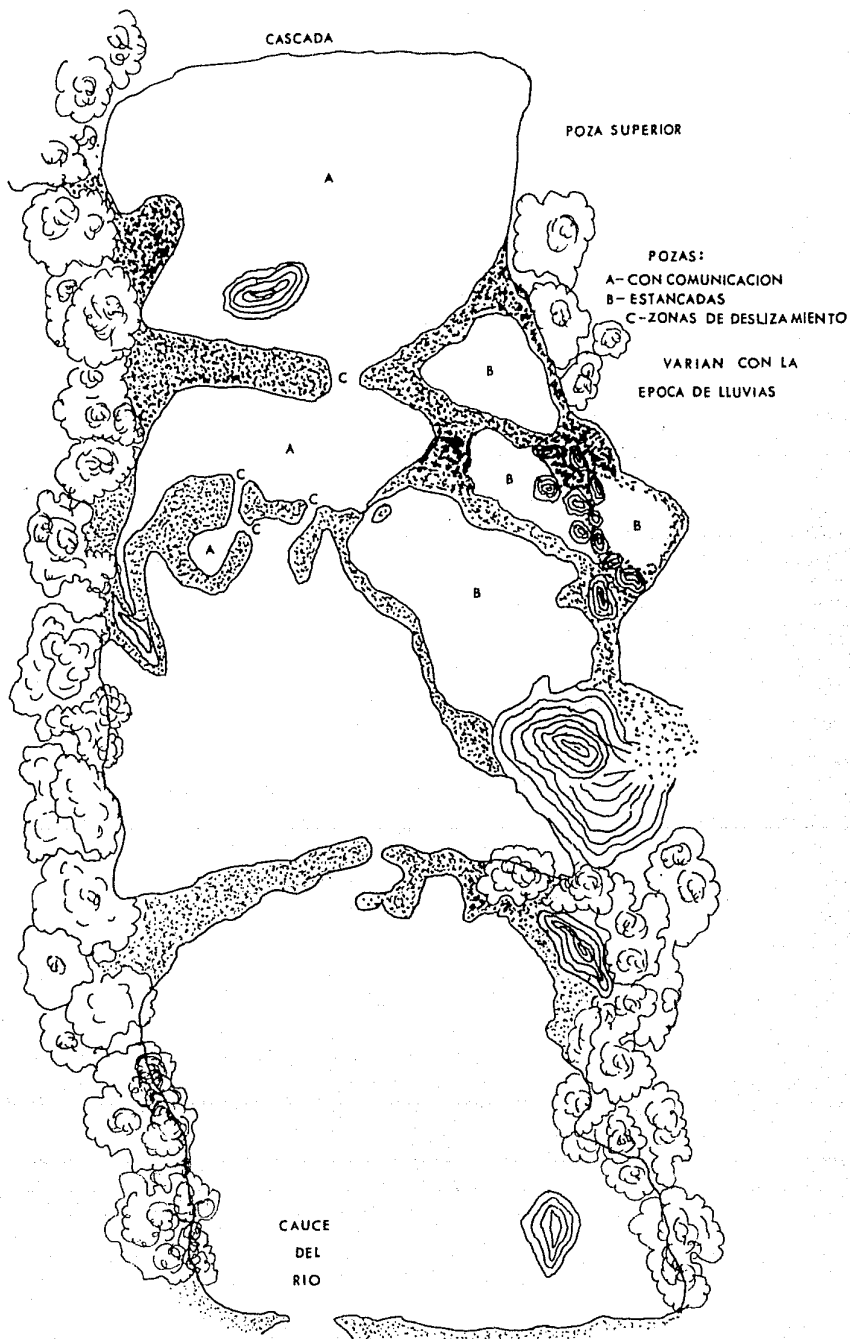
Hemos podido reconocer zonas distintas dentro de la localidad que podrían corresponder a diferentes microambientes, esto principalmente en época de secas, como son: cascadas pequeñas de 1m de altura ; pozas similares a albercas, muy profundas, que pueden tener comunicación con otras pozas o no, dependiendo de la cantidad de agua existente; pozas pequeñas y someras, con agua corriente; pozas aisladas de la corriente del cauce principal, sin corriente evidente; zonas de deslizamiento de agua, en comunicación entre pozas; zonas de filtración y goteo de una poza superior a una inferior.

## MAPAS

UBICACION DE LA LOCALIDAD EL SALTO EN EL  
ESTADO DE SAN LUIS POTOSI  
(MAPA 1)



SISTEMA DE POZAS EN LA LOCALIDAD EL SALTO, S. L. P. (MAPA 2).



## METODOLOGIA

Se realizaron 5 colectas en la localidad durante el período de 1982-1989, las cuales estuvieron planeadas con el fin de tener representada la flora algal en periodos de lluvias, y periodos de secas. Así tenemos 3 en época de secas: 1a. del 2-abril-82, con 7 muestras, 3a. del 12-marzo-84, con 18 muestras, y 4a. del 27-marzo-87, con 4 muestras; y 2 en época de lluvias: 2a del 22-septiembre-83, con 17 muestras, y 5a del 10-noviembre-89, con 13 muestras.

Esto es el resultado del diseño de una metodología de trabajo con el objetivo de conocer la flora de una región. Para ello se plantea coleccionar crecimientos visibles, considerándolos como la fisionomía de las especies, a su expresión conjunta en la fisiografía del ambiente; como masas de filamentos flotantes o adheridos al sustrato, costras, tufos entre otros, considerando criterios de temporalidad (en éste caso en relación a los períodos de secas y de lluvias), y diversidad del ambiente; diferenciando las distintas fisiografías que lo conforman, con el fin de poder reconocer microambientes, en base a la manifestación de las especies con relación a los gradientes ambientales, midiendo a estos cuantitativa y/o cualitativamente. Otro factor que se considera es la forma de vida de las especies, la cual tiene que ver con la expresión diferencial de la forma biológica, entendiendo a esta como toda la información genética de un individuo que le permite expresarse en la naturaleza (patrón estructural básico), es la forma potencial que permite diferentes formas de expresión en el transcurso de su vida, así podemos agrupar en epipélicas, epifitas, perifíticas, etc. Un último criterio que se considera para el trabajo de comunidades algales, es la asociación, el considerar a las especies que compartan el mismo espacio, y se mantienen en el tiempo, que nos permiten caracterizan ambientes.

Como resultado del planteamiento anterior, se trabajo en el campo de la siguiente forma:

Para las colectas de fitopláncton se empleó una red con malla del # 40. Las formas epipélicas se coleccionaron directamente con las manos, separandolas del sustrato con ayuda de espátulas en algunas ocasiones, y en los casos de crecimientos epilíticos, se cortaron fragmentos del sustrato. El material se preservó en formol al 4 %. Se tomaron datos

Previo a la cascada, parte del cauce del río es desviado para generar energía eléctrica, en la Estación Hidroeléctrica Camilo Arriaga dependiente de la Comisión Federal de Electricidad, y en época de sequía, la totalidad del agua es empleada con este fin, interrumpiéndose el flujo através de la misma. Sin embargo, existe una disminución considerable del volumen de agua en las pozas, y el flujo entre algunas no se pierde completamente, por lo que existe comunicación por medio de pequeños canales donde el agua se desliza suave o fuertemente, dependiendo del volumen existente, por lo que pensamos que existen aportes de aguas subterráneas; también se presentan otras pozas que quedan totalmente aisladas del cauce principal.

### Importancia y descripción de la zona de estudio

Las pozas que se presentan en la localidad de estudio son únicas en todo el sistema, ya que su formación se debe en gran parte a la presencia de la cascada, que con la gran caída de agua junto con la topografía del terreno, provocan la formación de pozas grandes y profundas a manera de terrazas. El hecho de que en ciertas épocas se presente la cascada y en otras no, provoca que el tipo de comunidades que se manifiestan varían notablemente en el tiempo como en el espacio, lo cual es un muy buen ejemplo para evidenciar que la flora se encuentra en constante movimiento y cambio, por lo que es importante realizar estrategias metodológicas para su estudio, que nos permitan obtener la mayor información posible (ver metodología).

Estas pozas a manera de terrazas van descendiendo hasta continuar el cauce normal, con dimensiones diferentes, que van desde 30-50 m de ancho por 60-80 m de longitud y de 3-5 m de ancho por 4-5 m de largo, con profundidades desde unos pocos cm hasta más de 10 m (ver mapa 2); también podemos observar pozas sin comunicación de agua, donde la corriente de éstas es casi nula. El agua es cristalina con tonalidades azul turquesa. Presentan un sustrato de  $\text{CaCO}_3$  muy fino, limoso con textura de talco, originado por un desequilibrio entre la relación  $\text{O}_2$ - $\text{CO}_2$ , debido a la alta oxigenación que presenta el agua por el efecto mecánico al caer por la cascada, lo que provoca el desprendimiento de carbonatos (Golubic, en Carr y Whitton, 1973).

de los siguientes factores ambientales pH, temperatura, conductividad, salinidad, así como observaciones de la iluminación y la velocidad de corriente, que fueron estimadas cualitativamente, así como características propias de las comunidades de algas que forman las muestras de análisis, como color, tamaño, textura. Posteriormente en el laboratorio, el material fue incorporado con una numeración consecutiva con clave PA, perteneciente al Proyecto Flora Ficológica del Panuco, a la colección del Herbario de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. (FCME).

En los casos que fué necesario inducir reproducción con fines de identificación, el material se transportó in vivo, para su posterior cultivo en el laboratorio, con clave PAC, y con la numeración correspondiente al de las muestras originales. Esto se decidió porque de la primera revisión de las 46 muestras pertenecientes a las cuatro primeras colectas, se obtuvo que el grupo predominante estaba representado por Zygnematales, pero sin estructuras reproductoras, las cuales son un caracter importante para su determinación específica. Después de haber obtenido las estructuras reproductoras, el material se fijó al 4 %.

Los cultivos se mantuvieron en las Cámaras de Germinación de la Facultad de Ciencias, a una temperatura constante de 23°C y un fotoperíodo durante las primeras 3 semanas de 16-8 (luz-obscuridad), y las últimas 6 semanas 12-12. Se realizaron cambios semanales de agua de la Localidad.

Se revisaron un total de 59 muestras de la siguiente forma: para la determinación de las diferentes especies algales que conforman las muestras o unidades de análisis, se realizó con ayuda de microscópios estereoscópicos y microscópios ópticos con contraste interferencial. Se relaciona la información que tiene la muestra, como son los datos de campo (forma de crecimiento, color, textura, abundancia medida cualitativamente, y parámetros ambientales) para todas las especies que la conforman. En algunos casos se realizaron preparaciones permanentes de algunas muestras, con gelatina glicerizada al 50 % y 75 % . Para la determinación de los representantes de la División Chromophyta, se utilizó la técnica standard de oxidación ácida y montadas en resina Naphrax (St. Clair & Rushforth 1976, en Rushforth, Kaczmarzka y Johansen 1984).

## RESULTADOS

Se identificaron un total de 68 especies que corresponden a 38 géneros de 5 divisiones, distribuidas de la siguiente forma: se obtuvieron 42 especies de la División Chromophyta (61.76%); 17 especies de la División Chlorophyta (25%); 7 especies de la División Schizophyta (10.29%); y por último las Divisiones Rhodophyta y Pyrrhophyta, se vieron representadas por 1 especie cada una (1.47%).

De estas 68 especies, 21 son nuevos reportes para México, (Margain, 1981; Meave, 1983, 1986; Figueroa, 1984; Ortega, 1984; Avila, 1985, 1989; Novelo, 1985; Navarro, 1988; Tavera y González-González, 1990).

En la Lista 1, se muestran las especies de El Salto producto de la revisión de las cinco colectas realizadas en dicha localidad, estas se presentan en forma sistemática siguiendo la clasificación de Bourrelly (1970, 1972, 1981), para categorías superiores.

La descripción de los géneros reportados, fueron tomados de Bourrelly, 1970, 1972, 1981. Siguiendo el orden de las Divisiones y sus respectivos géneros de la Lista 1, se presentan las descripciones de las especies en orden alfabético, incluyendo Comentarios Taxonómicos de las especies reportadas con respecto a la bibliografía; Parámetros ecológicos del material de colecta, mencionando las especies con que se encontraron en asociación en orden alfabético y forma de crecimiento; Distribución mundial con ambientes reportados, Distribución en México; Referencias de Herbario, que corresponden al Herbario de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M., (FCME) y con la numeración del Proyecto Flora Ficológica del Panuco (PA) y para los cultivos (PAC); por último las referencias bibliográficas de la información consultada para cada especie.

En el Cuadro 1, se presentan las especies de El Salto mostrando la distribución temporal en base a las cinco diferentes colectas realizadas en la localidad durante el período 1982-1989, diferenciando las colectas en época de secas y en época de lluvias, así como los nuevos reportes para México.



En el Cuadro 2, se presenta la distribución espacial de las especies en todos los tiempos (colectas), diferenciando cuatro grandes ambientes en el campo, como son: pozas con y sin comunicación, bados o charcos y zonas de deslizamiento entre pozas. Por último en el Cuadro 3, se presenta la distribución espacial de especies por colecta, considerando los ambientes del cuadro 2, para cada una de las cinco colectas realizadas en la localidad durante el período 1982-1989.

# LISTA 1

## LISTA DE LAS ESPECIES POR DIVISION DE LA LOCALIDAD EL SALTO, S.L.P. EN LA HUASTECA POTOSINA

### DIVISION SCHIZOPHYTA

#### CLASE CYANOPHYCEAE

##### SUBCLASE COCCOGONOPHYCIDAE

##### ORDEN Chroococcales

##### FAMILIA Chroococcaceae

*Chroococcus turgidus*

*Merismopedia glauca*

##### ORDEN Nostocales

##### FAMILIA Scytonemataceae

*Plectonema radiosum*

*Scytonema simplex*

*Tolypothrix tenuis*

##### FAMILIA Nostocaceae

*Nostoc* sp

##### FAMILIA Oscillatoriaceae

*Lyngbya* sp

### DIVISION CHLOROPHYTA

#### CLASE ULOTHRICOPHYCEAE

##### ORDEN Oedogoniales

##### FAMILIA Oedogoniaceae

*Bulbochaete* sp

*Oedogonium* sp

##### ORDEN Siphonocladales

##### FAMILIA Cladophoraceae

*Cladophora fracta*

#### CLASE EUCHLOROPHYCEAE

##### ORDEN Chlorococcales

##### FAMILIA Hydrodictyaceae

*Pediastrum simplex*

#### CLASE ZYGOPHYCEAE

##### ORDEN Zygnematales

##### FAMILIA Zygnemataceae

*Mougeotia scalaris*

*Mougeotia viridis*

*Sirogonium* sp

*Spirogyra* sp (1)

*Spirogyra* sp (2)

*Zygnema* sp (1)

*Zygnema* sp (2)

##### FAMILIA Desmidiaceae

*Cosmarium* sp

*Desmidium swartzii*

*Staurastrum arcticon* var  
*glabrum*

LISTA 1. CONTINUACION

CLASE CHAROPHYCEAE

ORDEN Charales

FAMILIA Characeae

*Chara globularis*

*Chara vulgaris*

*Nitella tenuissima*

DIVISION RHODOPHYTA

CLASE RHODOPHYCEAE

SUBCLASE FLORIDEOPHYCIDAE

ORDEN Nemalionales

FAMILIA Batrachospermaceae

*Batrachospermum intortum*

DIVISION PYRRHOPHYTA

CLASE DINOPHYCEAE

SUBCLASE DINOPHYCIDAE

ORDEN Peridinales

FAMILIA Peridiniaceae

*Peridinium gatunense*

DIVISION CHROMOPHYTA

CLASE DIATOMOPHYCEAE

SUBCLASE CENTROPHYCIDAE

ORDEN Coscinodiscales

FAMILIA Coscinodiscaceae

*Cyclotella meneghiniana*

*C. stelligera*

SUBCLASE PENNATOPHYCIDAE

ORDEN Achnanthesales

FAMILIA Achnantheaceae

*Achnanthes affinis*

*A. inflata* var. *elata*

*Cocconeis pediculus*

*C. placentula*

*C. placentula* var. *lineata*

ORDEN Diatomales

FAMILIA Diatomaceae

*Synedra ulna*

*S. ulna* var. *amphirhynchus*

*S. ulna* var. *danica*

*S. ulna* var. *subaequalis*

LISTA 1. CONTINUACION

ORDEN Naviculales

SUBORDEN Naviculineae

FAMILIA Naviculaceae

*Amphiptleura pellucida*

*Cymbella cymbiformis*

*C. delicatula*

*C. gracilis*

*C. laevis*

*C. lunata*

*C. mexicana*

*C. minuta*

*C. minuta* var. *silestaca*

*C. prostrata* var. *auerswaldii*

*Diploneis elliptica*

*D. interrupta*

*Gomphonema brasiliense*

*G. intricatum*

*Gyrosigma acuminatum*

*G. nodiferum*

*Mastogloia smithii*

*M. smithii* var. *lacustris*

*Navicula cryptocephala*

*N. cuspidata*

*N. goppertiana*

*N. radiosa*

*N. radiosa* var. *tenella*

*Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*

*Stauroneis phoenicenteron*

SUBORDEN Surirellineae

FAMILIA Epithemiaceae

FAMILIA Nitzschiaceae

*Denticula elegans* f. *valida*

*Rhopalodia gibba*

*R. gibba* var. *ventricosa*

FAMILIA Nitzschiaceae

FAMILIA Nitzschiaceae

*Nitzschia amphibia*

*Nitzschia sinuata*

*Nitzschia* sp

## DIVISION SCHIZOPHYTA

### CLASE CYANOPHYCEAE

#### ORDEN Nostocales

#### FAMILIA Scytonemataceae

#### *Plectonema* THURET

Filamentos libres con una vaina mas o menos espesa conteniendo un sólo tricoma. Las ramificaciones, frecuentemente falsas, simples o geminadas. La reproducción se realiza por hormogonios; no poseen heterocistos. Las zonas de crecimiento son apicales con células cortas, moniliformes.

#### *Plectonema radiosum* (Schiederm.) Gomont

#### Fig.1

=*Calothrix radiosa* Schiederm. in RABENHORST

El talo es en forma de césped, en tonos de verde a pardo oscuro, de un tamaño entre 1 a 2 cm a lo largo, siendo de forma elipsoidal; filamentos irregularmente curvados con varias ramificaciones falsas, sencillas; presenta una vaina hialina o en tonos pardo claro; las células del tricoma son de forma rectangular, siendo mas anchas que largas, miden  $11.2\mu\text{m} \times 14.24\mu\text{m}$  de ancho y  $4\mu\text{m} - 6.8\mu\text{m}$  de largo, de color amarillo pardo; el ancho del filamento es de  $17.28\mu\text{m} - 21.28\mu\text{m}$ , presenta algunas granulaciones en las células, la forma de la célula apical es redondeada.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados en la bibliografía.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en un canal de corriente que comunica a dos pozas, en una zona de deslizamiento del agua, con una velocidad baja, y una profundidad de 1 cm; también se colectó en hoquedades en la zona de deslizamiento, formando parte de crecimientos de mechones de filamentos. La T ambiental  $33^{\circ}\text{C}$ , la  $T=26^{\circ}\text{C}$  y un  $\text{pH}=6$  en el canal de corriente.

Se encuentra asociada en el canal de corriente con: *Cosmarium* sp, *Cymbella laevis*, *C. minuta*, *Desmidium swartzii*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia* sp, *Nostoc* sp, *Oedogonium* sp, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, *Synedra ulna*, *S. ulna* var.

*danica*, *S. ulna* var. *subaequalis*, *Zygnema* sp (1), *Z. sp* (2). Y en hoquedades en zona de deslizamiento con: *Cosmarium* sp, *Lyngbya* sp, *Mougeotia scalaris*, *Spirogyra* sp (1).

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Se ha reportado para Europa, Africa del Norte, Estados Unidos de Norteamérica. En manantiales y arroyos; sobre paredes de madera húmeda; en habitats acuáticos y subaéreos; sobre musgos y líquenes.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Cuenca del Papaloapan.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 984, PA 2100.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Desikachary, 1959, pág.437-438, Pl.83, figs.6,8; Figueroa, 1984, pág.87, fig.77; Fogg, et al. 1973, pág.12, fig.2.3 (i); Geitler, 1932, pág.687-688, fig.441; Starmach, 1966, pág.690, fig. 1018.

#### *Scytonema* c. a. AGARDH

Los talos son constituidos por filamentos enredados, algunas veces agrupados en césped, espesos, o en fascículos aglutinados formando los mechones enderezados. Los filamentos tienen una vaina mas o menos espesa, homogénea o estratificada, conteniendo un sólo tricoma. Los tricomas son falso ramificados, mostrando a un lado de las falsas ramificaciones simples, las falsas ramificaciones geminadas. Los tricomas cilíndricos o torulosos, son uniseriados presentando los heterocistos intercalares. La multiplicación se realiza por los hormogonios que se separan del eje de las ramas. Las ramificaciones simples o geminadas, no presentan en general heterocistos en su base. La vaina es mas o menos espesa, incolora o coloreada, en amarillo o pardo, es homogénea o estratificada.

#### *Scytonema simplex* Bharadwaja

Fig.2

Filamentos agrupados en mechones erectos, cada filamento presenta una vaina hialina conteniendo un sólo tricoma; presenta falsas ramificaciones solitarias. Las células del tricoma son de forma mas o menos cuadrangular, de color pardo oscuro a dorado, con granulaciones; miden  $8.75\mu\text{m}$ - $11.75\mu\text{m}$  de ancho por  $8\mu\text{m}$ - $13\mu\text{m}$  de largo, el

ancho del tricoma con vaina es de  $14.75\mu\text{m}$ - $16\mu\text{m}$ ; presenta heterocistos de forma cuadrangular a rectangular midiendo  $7.75\mu\text{m}$ - $11.75\mu\text{m}$  de largo por  $8.75\mu\text{m}$ - $11.75\mu\text{m}$  de ancho; el espesor de la vaina es de  $2.42\mu\text{m}$  de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Los intervalos reportados por Germain para el heterocisto son un poco mas grandes ( $11.5\mu\text{m}$ - $46.2\mu\text{m}$  de largo por  $9.4\mu\text{m}$ - $11.5\mu\text{m}$  de ancho).

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Muestreo directo de un charco con sustrato pedregoso, formado por cantos rodados y lodo, con poca turbidez. La  $T=25^{\circ}\text{C}$ ,  $C=320\mu\text{mhos}$ , pH 6-7, formando parte de flóculos sueltos en las orillas del charco. También se colectó en un paredón subaéreo, en una forma de crecimiento de tufo corto, de color pardo, con textura algodonosa, adheridos fuertemente a la roca (litofítico). Asociada con flóculos sueltos con: *Amphipleura pellucida*, *Cosmarium* sp., *Cymbella minuta* var. *silesiaca*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp., *Navicula cryptocephala*, *N. radiosa* var. *tenella*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Synedra ulna* var. *danica*, *Tolypothrix tenuis*. Dentro de los tufos cortos con: *Gomphonema intricatum*, *Mastogloia smithii* var. *lacustris*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

India. Flotando en un tanque.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportado anteriormente.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 1930, PA 2097.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Desikachary, 1959. pág.455, Pl.89, fig.1.

#### *Tolypothrix* KUTZING

Los filamentos se encuentran frecuentemente agrupados en cesped, en cojinete o en mechones erectos. Cada filamento con una vaina mas o menos espesa con un sólo tricoma. Las falsas ramificaciones, siempre solitarias, presentan en su base un sólo heterocisto con un sólo poro.

*Tolypothrix tenuis* (KUTZING) Johs. Schmid em.

Fig.3

=*Tolypothrix muscicola* Kützing  
*T. lunata* Wartmann in Rabenhorst  
*T. inflata* Ghose  
*Sclerothrix callitrichae* Kützing  
*Calothrix distorta* Areschoug  
*Hypheothrix callitrichae* Kützing  
*Tolypothrix pygmaea* Kützing  
*T. rufensens* Haseall  
*T. pulchra* Rabenhorst  
*T. flaccida* de Bary, in Rabenhorst  
*T. aegagropila*  $\beta$  *kneiffii* de Bary in Rabenhorst  
*T. andina* Montagne  
*T. wartmanniana* Rabenhorst  
*Lyngbya phormidium* Rabenhorst  
*Tolypothrix lanata* var. *tenuior* Rabenhorst  
*T. gracilis* Rabenhorst  
*Scytonema callitrichae* Rabenhorst  
*Tolypothrix coactilis* Ardissone et Strafforello

Filamentos agrupados en mechones, cada filamento presenta una vaina hialina delgada; tiene falsas ramificaciones solitarias, con un heterocisto en la base, con un sólo poro hacia el lado opuesto de donde empieza la ramificación. Las células son de forma mas o menos cuadrangular, midiendo  $7\mu\text{m}$ - $10.25\mu\text{m}$  de largo y  $7.5\mu\text{m}$ - $10\mu\text{m}$  de ancho, de color dorado a pardo oscuro, se observan granulaciones en las células; el ancho del filamento es de  $13.75\mu\text{m}$ - $16.25\mu\text{m}$ ; el heterocisto es de forma rectangular mide  $12\mu\text{m}$ - $18.25\mu\text{m}$  de largo y  $8.75\mu\text{m}$ - $12.5\mu\text{m}$  de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Las medidas del heterocisto son mas grandes que las reportadas en por Desikachary ( $2.3\mu\text{m}$ - $6\mu\text{m}$  de largo por  $6.14\mu\text{m}$  de ancho).

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Muestreo directo en un charco, de sustrato pedregoso, formado por cantos rodados y lodo, con poca turbidez. La  $T=25^{\circ}\text{C}$ , un  $\text{pH}=6-7$  y  $C=320\mu\text{mhos}$ . Forma parte de un talo erecto, formando flóculos sueltos en las orillas del charco, epifítico de color verde-azul con una textura suave. Se encuentra asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cosmarium* sp, *Cymbella minuta* var. *silesiaca*, *Gomphonema intricatum*,



*Lyngbya* sp. *Navicula cryptocephala*, *N. radiosa* var. *tenella*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Synedra ulna* var. *danica*, *Scytonema simplex*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Se ha reportado para India, Estados Unidos de Norteamérica. En paredes y suelo, reservorios de agua como pozos.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Estado de México, Oaxaca.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 1930.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Desikachary, 1959, pág.494, Pl.102, fig.4; Fogg, et al 1973, pág.16, fig.27 (c); Geitler, 1932, pág.716, fig.458 (a); Ortega, 1984, pág.26, Lám.4, fig.7; Prescott, 1962, pág.538; Smith, 1950, pág.588, fig.507; Starmach, 1966, pág.642, fig. 954; Tavera y González, 1990, en prensa SBM.

#### FAMILIA Nostocaceae

##### *Nostoc* VAUCHER

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

Algunas veces la periferia del talo, la vaina particular es coloreada en amarillo y visible. Los talos tienen formas muy variadas: globulosas regulares o irregulares, verrucosos o lobulados, llenos o huecos, algunas veces sin forma bien definida, peliculares o foliáceos, filiformes. La multiplicación se realiza por hormogonios y por acinetos.

##### *Nostoc* sp

##### Fig.4

Talo globoso, esférico, microscópico; tricomas densamente enredados, con células globosas, miden  $2.9\mu\text{m}$ - $3.4\mu\text{m}$  de diámetro; heterocisto intercalar alargado con  $5\mu\text{m}$ - $5.5\mu\text{m}$  de diámetro.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

No presenta acinetos.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectado en una poza estancada, formando parte de crecimientos costrosos litofíticos; en poza con comunicación con el cauce principal, con  $T=26^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6$ ; y en otras pozas estancadas asociadas a Chara's, con  $T=25^{\circ}\text{C}$ , a unos 30 cm de profundidad. Asociada dentro de los crecimientos costrosos con: *Cosmarium* sp, *Cymbella laevis*, *Cymbella minuta*, *Desmidium swartzii*, *Gomphonema intricatum*, *Mastogloia smithii*, *Merismopedia glauca*, *Mougeotia viridis*, *Nitzschia* sp, *Plectonema radiosum*, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, *Synedra ulna*, *S. ulna* var. *danica*, *S. ulna* var. *subaequalis*, *Zynema* sp (1), *Zynema* sp (2). En las pozas de colecta de Chara's, asociada con: *Bulbochaete* sp, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii* var. *lacustris*, *Merismopedia glauca*, *Navicula rdiosa*, *Nitella tenuissima*, *Oedogonium* sp, *Peridinium gatunense*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (3),

### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

### DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 981, PA 984, PA 2104, PA 2107.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Desikachary, 1959; Prescott, 1962, págs.520-522.

## FAMILIA Oscillatoriaceae

### *Lyngbya* AGARDH

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

### *Lyngbya* sp

Fig.5

Filamentos rectos a veces curvados. Las células del tricoma son mas o menos cuadradas con granulaciones, septos lisos. Las células

terminales salen de la vaina y son de forma atenuada. El color del tricoma es de tonos violáceos. La vaina no presenta calcificación. Las células miden  $5.12\mu\text{m}$ - $9.12\mu\text{m}$  de largo por  $5.28\mu\text{m}$ - $7.2\mu\text{m}$  de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

No se determino. Problemas en la relación de medidas.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Se colecto en todas las zonas diferentes (pozas estancadas, pozas con comunicación, charcos y zonas de deslizamiento entre pozas). Mostrando un amplio rango de distribución en el espacio como en el tiempo. Con  $T=25^{\circ}$ - $26^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=6$ - $7$ . Formando parte de crecimientos costrosos, flóculos sueltos en orillas de charco, mechones erectos.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FGME PA 979, PA 980, PA 984, PA 1918, PA 1921, PA 1930, PA 2100.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Desikachary, 1959; Prescott, 1962, págs.497-498.

#### SUBCLASE Coccogonophycidae

#### ORDEN Chroococcales

#### FAMILIA Chroococcaceae

#### *Chroococcus* Nägeli

Células esféricas, individuales o agrupadas en colonias pequeñas de 2, 4, 8 células, raramente más; cada célula está envuelta en una vaina gelatinosa homogénea o estratificada, es incolora y raramente amarillenta. Los talos de pequeño tamaño, son libres flotadores. La multiplicación se realiza por división simple, siguiendo los tres planos del espacio.

#### *Chroococcus turgidus* (Kützinger) Nägeli

#### Fig.6

Células esféricas a elipsoidales, agrupadas en 4 de color azul-verde, envueltas en una vaina gelatinosa homogénea, hialina. Las células miden  $16.79\mu\text{m}$ - $17.27\mu\text{m}$  de largo y  $12.4\mu\text{m}$ - $12.56\mu\text{m}$  de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados en la bibliografía.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Muestreo directo, en un costado de la poza, haciendo un raspado con espátula de la roca de CaCO<sub>3</sub>. Así también colectada en poza sin comunicación. La T=24.5° C y un pH 7.2-7.4. Además en pozas superiores con corriente. Asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cosmarium* sp, *Gomphonema intricatum*, *Merismopedia gluaca*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Oedogonium* sp, *Peridinium gatunense*, *Spirogyra* sp (1), *S.* sp (3), *Synedra ulna*, asociada en pozas estancadas con: *Amphipleura pellucida*, *Cosmarium* sp, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Nitella tenuissima*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Se ha reportado para India, (Pakistan), Estados Unidos de Norteamérica. Planctónico en manglares, partes sumergidas, subaéreo en troncos.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Estado de México, Michoacan, Oaxaca, Puebla.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 3182, PA 3190.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Desikachary, 1959, pág.101, Pl.26, fig.6; Frémy, 1933, pág.24, Pl.4, fig.5; Geitler, 1932, pág.228, figs.109 (b)-110; Navarro, 1988; Ortega, 1984, pág.14; Prescott, 1962, pág. 450, Pl.100, fig.19; Starmach, 1966, pág.116, fig.125; Skuja, 1949, pág.20; Tavera y González, 1990, en prensa SBM; Tiffany, 1952, pág.332, Pl.91, fig. 1048; Tilden, 1910, pág.5, Pl.I, fig.3; Smith, 1920, pág.31, Pl.I, fig.9.

## *Merismopedia* MEYEN

Las colonias tubulares, monostromáticas, libremente flotadoras, con formas de células globulosas, elipsoidales o cilíndricas dispuestas dentro de un gel homogéneo. La división se realiza siempre siguiendo dos planos del espacio. Esta puede hacerse muy regularmente y dar entonces las células agrupadas por cuatro, y seguidas de dos

ejes perpendiculares, ubicados dentro del plano de la colonia. Algunas veces la división es irregular.

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

*Merismopedia glauca* (Ehrenberg) Nägelli

Fig.7

=*Merismopedia insignis* Schkorbátov

f. *mediterranea* (Nägelli) coll.

*M. mediterranea* Nägelli

Colonia pequeña de 64 células, con un diámetro de  $32\mu\text{m}$ - $39.68\mu\text{m}$  y un largo de  $46.72\mu\text{m}$ - $56.64\mu\text{m}$ . Las células son de forma oval, cercanamente arregladas, miden  $3.68\mu\text{m}$ - $5.28\mu\text{m}$  de ancho y  $5.12\mu\text{m}$ - $6.88\mu\text{m}$  de largo.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por la bibliografía.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en todas las zonas diferentes fisiográficamente de la localidad, desde pozas con comunicación hasta pozas estancadas, pasando por charcos y zonas de deslizamiento. Formando parte de crecimientos visibles como natas de filamentos flotantes, mechones erectos, filamentos de Zygnematales, así como en el plancton. En un intervalo de medidas físicas de  $T=23^{\circ}$ - $26^{\circ}\text{C}$  y un  $\text{pH}=6$ - $7.8$ . Presenta un amplio intervalo de distribución. Por lo mismo, se encuentra relacionada con un amplio número de especies.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Está reportada para India, Estados Unidos de Norteamérica. Planctónico en aguas estancadas, canales de irrigación, corrientes lentas y pozos poco profundos, depósitos de lodo.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Estado de México, Oaxaca.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 979, PA 986, PA 1931, PA 1932, PA 2093, PA 2102, PA 2107, PA 2666, PA 3179, PA 3181, PA 3182, PA 3183, PA 3184, PA 3187.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Desikachary, 1959, pág.155-156, Pl.29, fig.5; Geitler, 1932, pág.264, fig.129 (d); Navarro, 1988; Ortega, 1984, pág.17, Lámina 2, figs.11-13; Prescott, 1962, pág.459, Pl.101, figs.2-4; Tavera y González, 1990, en prensa SBM; Tiffany y Britton, 1952, pág.334, Pl.91, fig.1052.

## DIVISION CHLOROPHYTA

### CLASE ZYGOPHYCEAE

#### ORDEN Zygnematales

#### FAMILIA Zygnemataceae

#### *Mougeotia* C. A. AGARDH

Filamentos uniseriados con uno o dos cloroplastos en forma de listón a lo largo de la célula, presentando numerosos pirenoides en línea. El núcleo es mediano. La reproducción se realiza por aplanosporas y por conjugación escalariforme. Después de la conjugación, los gametocistos no presentan un mucilago estratificado, como en *Debarya* Wittrock.

#### *Mougeotia scalaris* Hassall

#### Fig.8

Células vegetativas de  $22.5\mu\text{m}$ - $25\mu\text{m}$  en diámetro y  $87\mu\text{m}$ - $113\mu\text{m}$  de longitud; presenta un cloroplasto ancho con 8 a 11 pirenoides a lo largo; células fértiles rectas o ligeramente curvadas. La pared entre células es de forma plana. Presenta una conjugación escalariforme, las zigosporas o cigotos se forman en el tubo de conjugación, son de forma globosa a elipsoidal de color verde oscuro, estos se encuentran justo a la mitad de ambas células vegetativas, miden  $33.5\mu\text{m}$ - $40.5\mu\text{m}$  de diámetro; la pared de la zigospora es lisa e incolora.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Las medidas de las células vegetativas están dentro de los intervalos reportados en la bibliografía. El tamaño de cigotos es  $0.5\mu\text{m}$  mas grande que el reportado [ $30\mu\text{m}$ - $38\mu\text{m}$  ( $40\mu\text{m}$ )] en ancho (Transeau, 1951).

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Ampliamente representada en las diferentes zonas de la localidad, desde pozas con comunicación, zonas de deslizamiento hasta pozas

estancadas. Es una especie importante en la constitución de las masas de Zygnematales, junto con *Mougeotia viridis*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2), *Zygnema* sp (2). Se presenta en un intervalo de  $T=23^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6-7.8$ .

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, China, India, Japón, Australia, Africa, Europa. En corrientes de agua dulce.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Estado de México.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras PA 2094, PA 2095, PA 2096, PA 2098, PA 2100, PA 2101, PA 2104, PA 2105, PA 2666, PA 3179, PA 3180, PA 3181, PA 3182, PA 3184, PA 3185, PA 3186, PA 3187, PA 3188, PA 3190. Se hicieron cultivos PAC 3179, PAC 3181, PAC 3184, PAC 3185, PAC 3186, PAC 3187, PAC 3188.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Gauthier-Lièvre, 1965, pág.29; Ortega, 1984, pág.249; Prescott, 1962, pág.304; Randhawa, 1959, pág.133; Transeau, 1951, pág.93.

#### *Mougeotia viridis* (Kützling) Willrock

Fig.9

Células vegetativas de  $6.24\mu\text{m}-12.25\mu\text{m}$  en diámetro y  $47.25\mu\text{m}-171\mu\text{m}$  de longitud, cloroplasto delgado con 5 a 6 pirenoides a lo largo de la célula. Presenta una conjugación escalariforme, con una esporangia dividida en ambos gametangios; zigosporas cuadradas con lados concavos y ángulos redondeados u obtusos, o ligeramente poco profundos, de color verde claro (limón), miden  $20.5\mu\text{m}-35.75\mu\text{m}$  de ancho y  $13.5\mu\text{m}-28\mu\text{m}$  de largo; la pared de la spora es lisa.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

No se tomaron medidas de aplanosporas. Los valores de largo y ancho de células vegetativas, son más grandes que los reportados en la bibliografía, Transeau, 1951 ( $6\mu\text{m}-9\mu\text{m}$  por  $40\mu\text{m}-160\mu\text{m}$ ). Para los cigotos, se tienen valores mas pequeños y mas grandes, ( $20\mu\text{m}-32\mu\text{m}$  por  $20\mu\text{m}-32\mu\text{m}$ ).

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Ampliamente representada en las diferentes zonas de la localidad, desde pozas con comunicación, zonas de deslizamiento hasta pozas estancadas. Es una especie importante en la constitución de las masas

de Zygnematales, junto con *Mougeotia scalaris*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2), *Zygnema* sp (2). Se presenta en un intervalo de  $T=23^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6-7.8$ .

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, China, India, Africa, Europa.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Hidalgo.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 981, PA 2095, PA 2096, PA 2101, PA 2105, PA 2106, PA 2666, PA 3179, PA 3181, PA 3182, PA 3183, PA 3184, PA 3185, PA 3186, PA 3187, PA 3188, PA 3190. Se hicieron cultivos PAC 3179, PAC 3181, PAC 3183, PAC 3184, PAC 3185, PAC 3186, PAC 3187, PAC 3188.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Gauthier-Lièvre, 1965, pág.39; Ortega, 1984, pág.249; Proscott, 1962, pág.306; Randhawa, 1959, pág.158; Transeau, 1951, pág.109.

#### *Sirogonium* KÜTZING

Presenta cloroplastos numerosos de 5 a 10, parietales, en cintas rectas o apenas recurvados. Conjugación escalariforme sin formación del tubo, los dos filamentos se aproximan y entran en contacto. Un anillo péctico rodea el orificio de conjugación sin que aparezca el canal. Algunas veces, una división precede la conjugación y da una célula estéril y un gametocisto de dimensión diferente.

#### *Sirogonium* sp

Fig.10

Las células vegetativas miden  $22.5\mu\text{m}-25\mu\text{m}$  de ancho por  $184.5\mu\text{m}-362\mu\text{m}$  de largo, con tres cloroplastos parietales en forma de cinta a lo largo de la célula, con 15 a 20 pirenoides por cloroplasto.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

No presentó formación de puente de conjugación ni estructuras reproductoras.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en pozas sin comunicación hasta en zonas de deslizamiento, formando parte de masas de filamentos de zygnematales, o bien de crecimientos costrosos litofíticos, de color verde-amarillo y textura resbalosa. Se encuentran dentro del siguiente intervalo de



medidas ambientales  $T=24.5^{\circ}-26^{\circ}C$ , y  $pH=6-7.4$ . Asociada en las masas de filamentos de Zygnematales con: *Cosmarium* sp, *Cladophora fracta*, *Lyngbya* sp, *Merismopedia glauca*, *Mougetia scalaris*, *Mougeotia viridis*. En los crecimientos costrosos con: *Cymbella delicatula*, *C. gracilis*, *C. laevis*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 979, PA 980, PA 983, PA 3183.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Randhawa, 1959, pág.423-424; Transeau, 1951, pág.232.

#### *Spirogyra* LINK

Los filamentos simples presentan algunas veces rizoides en la base, se caracterizan por sus plastos en cintas parietales regularmente torcidos en hélice, y mostrando numerosos pirenoides dispuestos en fila. El número de plastos varía según la especie de 1 a 16. El núcleo es central. Las células se separan unas de otras por paredes que pueden ser de cuatro tipos: planas, plegadas anularmente, plegadas unilateral o semiplegadas, o semi-anulares, con diafragma o doble cofia. La reproducción sexual se da por conjugación escalariforme, raramente lateral.

#### *Spirogyra* sp (1)

##### Fig.11

Las células vegetativas miden  $24.2\mu m-40.5\mu m$  de ancho y  $143\mu m-175\mu m$  de largo, presenta una pared plana entre célula y célula, con un cloroplasto parietal en espiral por célula, con 3 a 6 giros. Presenta una conjugación de tipo escalariforme, el tubo de conjugación es formado por ambos gametangios, los cigotos o zigosporas son de forma elipsoidal y color pardo, miden  $24.2\mu m-38.72\mu m$  de ancho y  $44.7\mu m-62.5\mu m$  de largo.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

No se pudo identificar hasta el momento, por no haber una relación entre las medidas de las células vegetativas y las medidas de las estructuras reproductoras. Probablemente los cigotos no estaban lo suficientemente maduros.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Ampliamente representada en las diferentes zonas de la localidad, desde pozas con comunicación, zonas de deslizamiento hasta pozas estancadas. Es una especie importante en la constitución de las masas de Zygnematales, junto con *Mougeotia scalaris*, *Mougeotia viridis*, *Spirogyra* sp (2), *Zygnema* sp (2). Se presenta en un intervalo de  $T=23^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6-7.8$ .

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 980, PA 983, PA 985, PA 1916, PA 1917, PA 1920, PA 2095, PA 2096, PA 2100, PA 2102, PA 2104, PA 2105, PA 2106, PA 2107, PA 2109, PA 2664, PA 2666, PA 2667, PA 3181, PA 3182, PA 3183, PA 3184.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Prescott, 1962, pág.308-310; Randhawa, 1959, pág.275-291; Transeau, 1951, pág.129-150.

#### *Spirogyra* sp (2)

Fig.12

Las células vegetativas miden  $37.5\mu\text{m}-43.25\mu\text{m}$  de ancho y  $95\mu\text{m}-193.5\mu\text{m}$  de largo, presenta una pared plana entre célula y célula, con tres cloroplastos parietales en espiral de color verde limón brillante por célula, con 2 a 4 giros. Presenta una conjugación de tipo escalariforme, donde el tubo de conjugación es formado por ambos gametangios; los cigotos o zigosporas son de forma elipsoidal, midiendo  $42.4\mu\text{m}-46.75\mu\text{m}$  de ancho y  $72.75\mu\text{m}-93.75\mu\text{m}$  de largo. El color del cigoto es pardo obscuro.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se obtuvieron estructuras reproductoras en el desarrollo de cultivos, pero no se pudo identificar hasta el momento, por no haber

una relación entre las medidas de las células vegetativas y las medidas de las estructuras reproductoras, así como la forma de ornamentación del cigoto.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Ampliamente representada en las diferentes zonas de la localidad, desde pozas con comunicación, zonas de deslizamiento hasta pozas estancadas. Es una especie importante en la constitución de las masas de Zygnematales, junto con *Mougeotia scalaris*, *Mougeotia viridis*, *Spirogyra* sp (1), *Zygnema* sp (2). Se presenta en un intervalo de  $T=23^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6-7.8$ .

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 1916, PA 2101, PA 2102, PA 2103, PA 2107, PA 2108, PA 2664, PA 2665, PA 3179, PA 3180, PA 3182, PA 3188. Se hicieron cultivos PAC 3179, PAC 3180, PAC 3182, PAC 3188.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Prescott, 1962, pág.308-310; Randhawa, 1959, pág.275-291; Transeau, 1951, pág.129-150.

#### *Zygnema* AGARDH

Células con dos plastos estrellados, con prolongaciones radiantes mas o menos regulares. Los dos plastos están situados a un lado y a otro del núcleo. La conjugación es escalariforme, raramente lateral. Los acinetos y las aplanosporas están señaladas en ciertas especies. En la conjugación, el cigoto se forma en el canal de conjugación.

#### *Zygnema* sp (1)

##### Fig.13

Las células vegetativas miden  $40.5\mu\text{m}-41.25\mu\text{m}$  de ancho y  $39.75\mu\text{m}-45.5\mu\text{m}$  de largo. Presenta cloroplastos estrellados de color verde claro brillante.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

No presento estructuras reproductoras.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza con comunicación y en una poza estancada. En la poza comunicada, formando parte de mechones litofíticos, junto con: *Cosmarium* sp, *Cymbella laevis*, *C. minuta*, *Desmidium swartzii*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia* sp, *Nostoc* sp, *Oedogonium* sp, *Plectonema radiosum*, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, *Synedra ulna*, *S. ulna* var. *danica*, *S. ulna* var. *subaequalis*, *Zygnema* sp (2). En poza estancada formando parte de crecimientos costrosos con: *Desmidium swartzii*, *Merismopedia glauca*, *Mougeotia viridis*, *Nostoc* sp, *Spirogyra* sp (2), *Zygnema* sp (2).

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 981, PA 984.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Prescott, 1962, pág.323-324; Randhawa, 1959, pág.209-216; Transeau, 1951, pág.17-22.

### *Zygnema* sp (2)

Fig.14

Las células vegetativas miden  $25\mu\text{m}$ - $30\mu\text{m}$  de ancho y  $51.25\mu\text{m}$ - $75\mu\text{m}$  de largo. Presenta cloroplastos estrellados de color verde claro brillante. Presenta una conjugación de tipo escalariforme, los cigotos o zigosporas normalmente se encuentran sueltos, cercanos a los filamentos vegetativos, son de forma globosa a subglobosa o elipsoidal, los cigotos globosos miden  $32.5\mu\text{m}$ - $41.25\mu\text{m}$  de ancho y  $38\mu\text{m}$ - $43.75\mu\text{m}$  de largo, mientras que los subglobosos o elipsoidales miden  $24.25\mu\text{m}$ - $34\mu\text{m}$  de ancho y  $36.25\mu\text{m}$ - $48.25\mu\text{m}$  de largo, son de color verde obscuro. La mesospora es lisa.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se obtuvieron estructuras reproductoras en el desarrollo de cultivos. No se pudo identificar hasta el momento, por no haber una relación entre las medidas de las células vegetativas y las medidas de las estructuras reproductoras reportadas en la bibliografía.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Ampliamente representada en las diferentes zonas de la localidad, desde pozas con comunicación, zonas de deslizamiento hasta pozas estancadas. Es una especie importante en la constitución de las masas de Zygnematales, junto con *Mougeotia scalaris*, *Mougeotia viridis*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2). Se presenta en un intervalo de  $T=23^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6-7.8$ .

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 981, PA 984, PA 2095, PA 2096, PA 2098, PA 2100, PA 2101, PA 2103, PA 2104, PA 2105, PA 2108, PA 2109, PA 2665, PA 3179, PA 3181, PA 3186, PA 3190. Se hicieron cultivos PAC 3179, PAC 3181, PAC 3186.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Prescott, 1962, pág.323-324; Randhawa, 1959, pág.209-216; Transeau, 1951, pág.17-22.

## FAMILIA Desmidiaceae

### *Cosmarium corda*

Células solitarias con una constricción mediana evidente que separa las dos semicélulas que no son lobadas ni poseen espinas; la vista apical es generalmente elipsoidal, raramente circular o reniforme; la pared celular es lisa u ornamentada; presentan uno o varios cloroplastos en cada semicélula con uno o varios pirenoides.

### *Cosmarium* sp

#### Fig.15

Células un poco mas largas que anchas, subromboide-elíptica, profundamente constreñida; sinus ligeramente lineal, con ápice dilatado; semicélulas de forma semi-elíptica, con los ángulos basales ligeramente redondeados; ápice truncado, vista lateral de la semicélula ovalada-elíptica; pared celular escrobiculada; cloroplasto axial, uno en cada semicélula. Mide  $39.25\mu\text{m}-53\mu\text{m}$  de largo por  $27.75\mu\text{m}-45\mu\text{m}$  de ancho. El istmo mide  $8\mu\text{m}-12.5\mu\text{m}$ .

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

No se trabajo para determinación.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Ampliamente representada en las diferentes zonas de la localidad, desde pozas con comunicación, zonas de deslizamiento, pozas estancadas y charcos. Se presenta en un intervalo de  $T=23^{\circ}-25^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6-7.8$ . Presenta amplios intervalos de distribución; asociada a crecimientos como masas de filamentos flotantes o adheridos al sustrato, costras, flóculos.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 984, PA 1919, PA 1925, PA 1927, PA 1930, PA 1931, PA 1932, PA 2100, PA 2664, PA 2666, PA 3179, PA 3180, PA 3182, PA 3183, PA 3184, PA 3186, PA 3190.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Irenee-Marie, 1938, pág.141-159.

### *Desmidium* AGARDH

Las células están unidas en filamentos alargados, frecuentemente torcidos helicoidalmente y rodeados de una vaina gelatinosa. Las células son frecuentemente más anchas que largas y presentan en su parte media una depresión algunas veces difícil de indicar, que separa los dos hemisomas. La vista apical en algunas especies es muy variada: su contorno es triangular, cuadrangular o elíptico, más raramente pentagonal.

La membrana es lisa con una banda de escrobiculaciones de una parte y otro del ítsmo. Presentan un plasto por hemisoma, el cual es estrellado en vista apical, con los lóbulos dentro de cada uno de los ángulos de la célula. Este plasto presenta frecuentemente un pirenoide.

*Desmidium swartzii* AGARDH (St. Nicodème, Bretagne)

Fig.16

=*Diatoma swartzii* Agardh

*Desmidium bispinosum* corda

Células unidas en un filamento torcido; las células son de forma triangular, con una depresión en la parte media que divide a la célula en dos hemisomas. Membrana lisa con escrobiculaciones a ambos lados del istmo. Con un cloroplasto estrellado por hemisoma. Mide  $19\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$  de ancho por  $45.5\mu\text{m}$  de largo, el ancho del hemisoma de  $10.75\mu\text{m}$ - $11.25\mu\text{m}$ .

**COMENTARIOS TAXONOMICOS**

Se encuentra dentro de los intervalos reportados en la bibliografía.

**PARAMETROS ECOLOGICOS**

Colectada en pozas sin comunicación, formando parte de crecimientos costrosos litofíticos, de color verde claro, y textura resbalosa, a una T ambiental  $33^{\circ}\text{C}$ ,  $T=26^{\circ}\text{C}$  y un  $\text{pH}=6$ . Así como en zona de deslizamiento de agua que comunica dos pozas vecinas, a una profundidad de 1 cm. En otra colecta, en poza sin corriente, muy iluminada con  $T=23^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=7.8$ ,  $C=810 \mu\text{mhos}$  y  $S=0.1 \text{ }^{\circ}/\text{oo}$ . En crecimientos costrosos litofíticos se encuentra asociada con: *Cosmarium* sp, *Cymbella laevis*, *C. minuta*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Merismopedia glauca*, *Mougeotia viridis*, *Nitzschia* sp, *Nostoc* sp, *Oedogonium* sp, *Plectonema radiosum*, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, *Synedra ulna* var. *danica*, *S. ulna* var. *subaequalis*, *Zygnema* sp (1), *Z* sp (2). En zona de deslizamiento está asociada con: *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Cymbella mexicana*, *Gomphonema intricatum*, *Merismopedia glauca*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Oedogonium* sp, *Peridinium gatunense*, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*.

**DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS**

Estados Unidos de Norteamérica, Suiza, Alemania del Norte, Canada. Reportada para lagos, ampliamente distribuida.

**DISTRIBUCION EN MEXICO**

No reportada anteriormente.

**REFERENCIAS DE HERBARIO**

Muestras FCME PA 981, PA 984, PA 2666.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Irenne-Marie, 1938, pág.360, Pl.63, figs.1-7, Pl.69, figs.1-2;  
Ralfs, 1848, pág.61-62.

### *Staurastrum* MEYEN

Las células siempre solitarias, están separadas en dos hemisomas, por una costricción mas o menos marcada. La vista apical muestra frecuentemente un contorno poligonal con almenos tres angulos algunas veces prolongados por los apéndices en forma de brazo.

La gran mayoría de las especies tienen un plasto por hemisoma, con un pirenoide central que es visible en vista apical, y dos láminas por brazo o lóbulo. Algunas especies de gran tamaño tienen dos o cuatro pirenoides, y algunas veces los plastos parietales con numerosos pirenoides.

#### *Staurastrum arctiscon* (Ehrenberg) Lund; var. *glabrum*

##### Fig.17

Presenta ramas o brazos cortos, miden  $12.8\mu\text{m}$  de largo, con márgenes lisos o ligeramente ondulados. El largo de las células con brazos mide  $24.3\mu\text{m}$ - $27\mu\text{m}$  y  $46.98\mu\text{m}$ - $48.96\mu\text{m}$  de ancho; el largo de las células sin brazos mide  $15.75\mu\text{m}$ - $17.1\mu\text{m}$  y  $22.95\mu\text{m}$ - $23.4\mu\text{m}$  de ancho. El istmo mide  $17.6\mu\text{m}$  de ancho. El número de brazos en cada célula es el siguiente: en la zona media 9 brazos, y en la zona apical 6 brazos con 2 o 3 espinas terminales.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Medidas de un ejemplar.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en un bado o charco con sustrato pedregoso formado por cantos rodados y lodo. Se colectó con red del # 40 para plancton. La  $T=25^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=6-7$ ,  $C=320\ \mu\text{mhos}$ , con poca turbidez. Forma parte del placton, asociada con: *Cosmarium* sp, *Merismopedia glauca*, *Oedogonium* sp, *Pediastrum simplex*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Nueva Zelanda, América del Sur, América Central, Africa.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 1931.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



CLASE ULOTHRICOPHYCEAE

ORDEN Oedogoniales

FAMILIA Oedogoniaceae

*Bulbochaete* AGARDH

Talo fijo a la base con filamentos uniseriados, portando los pelos con base bulbosa. Presentan modo de reproducción macandrica, y las especies dióicas macandrica son muy pocas numerosas. La célula de soporte que esta situada sobre el oogonio, es frecuentemente dividida en dos por una unión transversal.

*Bulbochaete* sp

Fig.18

Macrandrica, dioica. Presenta células cilíndricas terminando de forma redondeada, miden  $(18\mu\text{m}) \times 31.25\mu\text{m} - 43\mu\text{m}$  de largo por  $8.5\mu\text{m} - 10.5\mu\text{m}$  de ancho. Presenta pelos con base bulbosa.

COMENTARIOS TAXONOMICOS

No se encontraron estructuras reproductoras (oogonios).

PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en pozas estancadas, en una a las orillas a unos 30 cm de profundidad, sobre sustrato limoso, asociada a crecimientos de *Nitella*, a una  $T=25^{\circ}\text{C}$ . En otra poza estancada con sustrato lodoso, formando parte de colonias hemisfericas, como globito. Asociada en la primera con: *Gomphonema intricatum*, *Mougeotia scalaris*, *Nitella tenuissima*, *Nostoc* sp, *Oedogonium* sp, *Peridinium gatunense*, *Spirogyra* sp (1). Y dentro las colonias hemisféricas con: *Achnanthes affinis*, *Amphipleura pellucida*, *Cladophora fracta*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii* var. *lacustris*, *Merismopedia glauca*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia* sp, *Nostoc* sp, *Peridinium gatunense*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (3).

DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 2104, PA 2107.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bourrelly, 1972, pág.344; Prescottt, 1962 pág.145-147.

### *Oedogonium* LINK

Filamentos uniseriados, fijos a su base y no ramificados. La forma de la célula basal varia con las especies; esta presenta frecuentemente una forma conica, algunas veces es hemisférica o globosa. La célula terminal del filamento es redondeada, o alargada, hinchada o capitada. Las células del filamento son frecuentemente cilíndricas. Son especies macandricas, monoicas o dioicas; nanandricas.

### *Oedogonium* sp

Fig.19

Presenta células cilíndricas terminando de forma redondeada, miden  $28.5\mu\text{m}$ - $48\mu\text{m}$  de largo por  $6.75\mu\text{m}$ - $8.75\mu\text{m}$  de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

No se observaron estructuras reproductoras.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectadas desde pozas estancadas, charcos, pozas con comunicación, hasta en zonas de deslizamiento. Ampliamente distribuida en la localidad. Con  $T=23^{\circ}$ - $26^{\circ}\text{C}$ , y  $\text{pH}=6$ - $7.8$ .

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 984, PA 1931, PA 2102, PA 2104, PA 2105, PA 2106, PA 2666, PA 3182.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bourrelly, 1972, pág.342; Prescottt, 1962 pág.156-165.

## ORDEN Siphonocladales

### FAMILIA Cladophoraceae

*Cladophora KUTZING*

El talo es algunas veces muy ramificado, es filamentosamente uniseriado, frecuentemente fijo por su base o flotando libremente. Las células son cilíndricas, alargadas, y presentan numerosos núcleos y un cloroplasto parietal reticulado con numerosos pirenoides. La membrana o pared celular es frecuentemente espesa y lamelada.

La reproducción sexual es una isogamia con gametos en dos en látigo. La reproducción asexual se da por multiplicación, por zoosporas vegetativas en cuatro látigos.

*Cladophora fracta* (Müller ex Vahl) Kützing

Fig.20

=Ver Van den Hoek, pág. 199-200.

Con crecimiento filamentosamente, color verde olivo, abundantemente ramificada, con un patrón de ramificación irregular, ramas pseudodicotómicas. Crecimiento intercalar. Células de forma cilíndrica excepto las apicales, que están adelgazadas en el polo superior. Filamento principal con un diámetro  $60\mu\text{m}$ - $61\mu\text{m}$  y  $350\mu\text{m}$ - $528\mu\text{m}$  de largo. Las células apicales miden  $31\mu\text{m}$ - $38\mu\text{m}$  de diámetro por  $300\mu\text{m}$ - $360\mu\text{m}$  de largo. Pared celular gruesa y estratificada. No se fija por rizoides basales.

**COMENTARIOS TAXONOMICOS**

Se encuentra dentro de los intervalos reportados.

**PARAMETROS ECOLOGICOS**

Colectada desde pozas estancadas hasta pozas con comunicación, presentándose también en zonas de deslizamiento del agua. Con  $T=23^{\circ}$ - $26^{\circ}\text{C}$ , y  $\text{pH}=6$ - $7.8$ . Amplio intervalo de distribución.

**DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS**

Europa, reportada como plantas libres flotadoras.

**DISTRIBUCION EN MEXICO**

Huasteca Potosina, cuenca baja.

**REFERENCIAS DE HERBARIO**

Muestras FCME PA 2094, PA 2095, PA 2101, PA 2102, PA 2107, PA 2110, PA 2664, PA 2667, PA 3183.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Meave, 1990, (com. per.); Van den Hoek, 1963, pág.199-202, Pl.50, figs.660-671, Pl.51, figs.672-676.

## CLASE EUCHLOROPHYCEAE

### ORDEN Chlorococcales

#### FAMILIA Hydrodictyaceae

##### *Pediastrum* MEYEN

Cenobios planos, circulares, continuos o perforados con 4-8-16-128 células de formas variadas, siendo las exteriores diferentes de las interiores; las exteriores presentan 1, 2, 3, ó 4 cuernos, mientras que las interiores no los presentan; tienen cloroplastos parietales con un pirenoide evidente; la membrana es lisa u ornamentada de varias formas: verrugas, poros, etc. Células adultas multinucleadas; cada célula produce un cierto número de zoosporas biflageladas que son liberadas al exterior y nadan un cierto tiempo, y se vuelven a agrupar para formar el cenobio plano.

##### *Pediastrum simplex* var. *simplex* (MEYEN) Parra-Barrientos

Fig.21

=*Pediastrum ovatum* (EHRENBERG)

*P. triangulum* (EHRENBERG)

*P. duodenarium* (BAIL.) RABENHORST

*P. enopion* v. & G. S. WEST

*P. clathratum* (SCHRÖT.) LEMM.

*P. schroeteri* LEMM.

Cenobio perforado con (15) 16-32 células, distribuidas de la siguiente forma: 4 al centro, 10 en un primer anillo y 18 en un segundo. Borðes de las células estrechos, con un vástago apical; pared de la célula densamente granulada. Mide  $66.25\mu\text{m}$ - $159.6\mu\text{m}$  el diámetro del cenobio; los bordes de las células  $12.24\mu\text{m}$ - $24.49\mu\text{m}$  de largo por  $10.68\mu\text{m}$ - $14.28\mu\text{m}$  de ancho; el interior de las células mide  $10.83\mu\text{m}$ - $14.28\mu\text{m}$  de largo por  $8.63\mu\text{m}$ - $10.68\mu\text{m}$  de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Fott y Komarek, en Huber-Pestalozzi.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en un charco, con red del # 40. Formando parte del plancton, asociada con: *Cosmarium* sp, *Merismopedia glauca*, *Oedogonium* sp, *Staurastrum arctison* var. *glabrum*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Cosmopolita en todo tipo de ambientes.

### DISTRIBUCION EN MEXICO

Distrito Federal, Lago de Chapultepec; Michoacan, Patzcuaro; Veracruz, Tempoal; Hidalgo, Huejutla.

### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 1931.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Fott y Komarek in Huber-Pestalozzi, 1983, pág.288, T.84, fig.1; Margain, 1981, pág.36; Ortega, 1984, pág.230; Prescott, 1962, pág.227, Lám.50, fig.2; Ralfs, 1848, pág.185, Lám.34, figs.(a-d).

## CLASE CHAROPHYCEAE

### ORDEN Charales

#### *Chara* LINNÉ ex VAILLANT

Frecuentemente presentan incrustaciones de calcio (carbonatos), los ejes y las ramas son bien desarrollados y frecuentemente corticadas. Las estipulas que rodean la base de los verticilos estan siempre presentes, dispuestos en una hilera (Haplostephanos) o en dos hileras (Diplostephanous). Generalmente no se presenta un eje lateral por nodo sobre el eje principal. Son plantas dioicas o monoicas. Los oogonios están siempre por encima de los anteridios.

#### *Chara globularis* Thuillier

Fig.22

=Ver Wood, Página 162.

Planta monoica midiendo de 15-17 cm de largo, con un diámetro del eje principal de 485 $\mu$ m, presenta un tipo Triplostichous de corteza en el eje, las estipulas son globosas, y se presentan en dos hileras bajo la ramificación principal; presenta células espinales globosas, oscuras, en la corteza del eje principal, son alternadas.

Los internodos miden 0.4-0.9 cm. Presenta 9 ramas por verticilo, con una longitud + o - 1.5 cm, estas son corticadas (Phloeopodus). Presenta células espinales oscuras de forma globosa a lo largo del eje.

Las bracteólas del oogonio son cuatro, dos mas largas cercanas al anteridio y dos mas pequeñas cercanas al oogonio, este mide 800 $\mu$ m de

longitud y 523 $\mu$ m de ancho, presenta de 11 a 12 circonvoluciones, la corona mide 118 $\mu$ m de alto y 285 $\mu$ m de ancho, está formada por 5 células de forma triangular con extremos mas o menos redondeados; la oospora mide 585 $\mu$ m de longitud y 425 $\mu$ m de ancho, es de color café obscuro-rojizo de forma elipsoidal mas o menos globosa. El anteridio mide 250 $\mu$ m-342 $\mu$ m de diametro, presenta una ornamentación en forma de panal.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por la bibliografía.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en las orillas (30 cm de prof) de una poza estancada de 5 a 7m de profundidad, sobre sustrato de limo negro, a una T=25°C. Colecta de *chara*, asociada con: *Gomphonema intricatum*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Oedogonium* sp, *Peridinium gatunense*, *Rhopalodia gibba*, y *Spirogyra* sp (1).

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Cosmopolita entre los 80° N y 30°S, pero especialmente en el norte del hemisferio.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Oaxaca; Norte de México.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 2105.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ortega, 1984, pág.278-279; Wood, 1965, pág.162-169, Iconos.49-50.

*Chara vulgaris* L., em. Linnaeus

Fig.23

=Ver Wood, Página 73.

Planta monoica midiendo de 16 a 18 cm de largo, con un diámetro del eje principal de 630 $\mu$ m, presenta un tipo de corteza en el eje 2-corticado o Diplostichous, las estipulas se presentan en dos hileras (Diplostephanous), en la hilera inmediata debajo de las ramificaciones se encuentran dos estipulas hacia arriba y una hacia abajo, siendo las primeras mas largas que las segundas, son de forma puntiaguda.

Los internodos miden 0.6-3.7 cm. El número de ramas por verticilo es de 11-13, siendo rectas o ligeramente curvadas, con una longitud +

o - 3.5 cm, estas son corticadas (Phloeopodous). Presenta células espinales hialinas en tonos pardos a lo largo del eje.

Las bracteólas del oogonio son cuatro, dos mas largas cercanas al anteridio y dos mas pequeñas cercanas al oogonio, éste mide  $450\mu\text{m}$ - $480\mu\text{m}$  de longitud y  $285\mu\text{m}$ - $310\mu\text{m}$  de ancho, presenta de 12 a 13 circonvoluciones, la corona mide  $125\mu\text{m}$ - $145\mu\text{m}$  de alto y  $185\mu\text{m}$ - $190\mu\text{m}$  de ancho, está formada por 5 células de forma triangular con extremos mas o menos redondeados; la oospora mide  $372\mu\text{m}$ - $415\mu\text{m}$  de longitud y  $187\mu\text{m}$ - $200\mu\text{m}$  de ancho, es de color café obscuro-rojizo de forma alargada o elipsoidal delgada. El anteridio mide  $400\mu\text{m}$ - $420\mu\text{m}$  de diámetro, presenta una ornamentación en forma de panal.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por la bibliografía.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza estancada con fondo fangoso, a unos 50 cm de profundidad, con  $T=26^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6$ , y en en las orillas (30 cm de prof.) de una poza estancada de 7 m de profundidad, con  $T=25^{\circ}\text{C}$  y sustrato de limo negro. Asociada en la primer poza con: *Spirogyra* sp (1), y en la segunda poza con: *Gomphonema intricatum*, *Mougeotia viridis*, *Oedogonium* sp, *Spirogyra* sp (1).

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Cosmopolita entre  $70^{\circ}\text{N}$  y  $50^{\circ}\text{S}$  en todos los continentes. No es muy común en las islas oceánicas como las islas Británicas, Madeira, Madagascar, Nueva Zelanda y Tasmania.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Monterrey Nuevo León; Oaxaca.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 985, PA 2106.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ortega, 1984, pág.286; Wood, 1965, pág.73-78, Icono.2.

#### *Nitella* AGARDH

Estan siempre desprovistas de corteza y de estipulas en la base de los verticilos. Los oogonios, tienen una corona formada de dos círculos superpuestos de 5 células, siendo 10 células en total. El oogonio y la oosfera son elípticos. Las especies monoicas tienen los

anteridios ubicados por encima del oogonio. El anteridio es siempre terminal, dentro de la prolongación del segmento que lo porta, mientras que el oogonio está en posición lateral. Los ejes secundarios están dispuestos por dos en cada nodo; las ramas de los verticilos frecuentemente son 6, pueden ser según las especies, simples o bifurcadas una o más veces. El segmento terminal de las ramas o células dactilares, es unicelular, bicelular o pluricelular.

*Nitella tenuissima* (Desv.) Kützling., em.

Fig.24

=*Chara tenuissima* Desvaux

*C. flexilis*  $\beta$  *stellata* Wallroth,

*C. stellata* (Wallroth) Gray

*C. exigua* Rabenhorst

*Nitella byssoides* Braun

*N. exigua* (Rabenhorst) Wallman

*N. ornithopoda* Braun in Leonhardi

*N. transilis* T. F. Allen

*N. dixonii* J. Groves

*Tolypella palhinhae* Gonçalves da Cunha

*Nitella bengalensis* Kundu

Planta monoica de 6.5cm a 12.5cm de longitud. Ejes delgados de 130 $\mu$ m-322 $\mu$ m en diámetro; los internodos miden 0.3, 0.5, 0.7, 1, 1.5cm. El número de ramas por verticilo, en ramas primarias es de 6, y en ramas secundarias de 4 a 5 y ramas terciarias 3; la longitud de las ramas más o menos de 0.3 a 0.5 cm. Las células dactilares generalmente es una, a veces 2 (bicelular), la penúltima célula de forma cilíndrica y la última es aguda.

El oogonio solitario, ocasionalmente en el primer nodo de la rama, mide 324 $\mu$ m-355 $\mu$ m de longitud sin contar la corona, y 276 $\mu$ m-286 $\mu$ m de ancho, presentando 6 o 7 circonvoluciones; la corona presenta 10 células divididas en dos hileras de 5 cada una, mide 28 $\mu$ m-34 $\mu$ m de alto y 38 $\mu$ m-48 $\mu$ m de ancho en la base. La oospora es de color café oscuro (naranja), de forma elipsoidal a oval, mide 228 $\mu$ m-234 $\mu$ m de longitud y 190 $\mu$ m-192 $\mu$ m de ancho; presentan 7 a 8 estrias.

El anteridio se presenta generalmente en el 2o y 3er nodo, mide 145 $\mu$ m-155 $\mu$ m de diámetro.



## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por la bibliografía.

### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en las orillas (30 cm de prof.) de una poza estancada de 7 m de profundidad, con  $T=25^{\circ}\text{C}$  y sustrato de limo negro, y en poza estancada con  $T=24.5^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=7.2-7.4$ . En la primer poza se encuentra asociada con: *Gomphonema intricatum*, *Mougeotia viridis*, *Oedogonium* sp, *Spirogyra* sp (1); en la segunda poza se encuentra en asociación con: *Amphipleura pellucida*, *Cosmarium* sp, *Chroococcus turgidus*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*.

### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Europa: Escandinavia, Gran Bretaña, España, Portugal, Italia. Norte de Africa y Madagascar. Asia: India y Japón. Norteamérica y sur de Canada.

### DISTRIBUCION EN MEXICO

Monterrey, Nuevo León.

### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 2104, PA 3190.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ortega, 1984, pág.294; Wood, 1965, págs.544-547, Icono.307.

## DIVISION RHODOPHYTA

### CLASE RHODOPHYCEAE

#### SUBCLASE FLORIDEOPHYCIDAE

#### ORDEN Nemalionales

##### FAMILIA Batrachospermaceae

##### *Batrachospermum* ROTH

El talo adulto es de tamaño macroscópico, muy gelatinoso. Presenta filamentos muy ramificados con verticilos de apariencia monilliforme, con colores variados, verde olivo, verde grisáceo, azulado o amarillento. Muestra un eje central uniseriado, formado por una hilera de células cilíndricas provenientes de la división de la célula apical inicial. En general la célula axial tiene en su parte superior cerca de su unión, una corona de 6 células coaxiales, que por divisiones sucesivas, produce cada uno de los filamentos una

ramificación regular, donde la unión forma los pluridios con crecimiento definido. También se constituyen los verticilos de los cuales las células terminales pueden atenuarse en pelos mas o menos largos frecuentemente bulbosos en su base unicelular.

*Batrachospermum intortum* JAO

Fig.25

Talo monoico, mucilaginoso, de hasta 10cm de altura; color azul verde oscuro casi negro, muy ramificado; Ramificación dicotómica. Verticilos bien desarrollados de forma variable, muy cerca uno de otro; esféricos o ligeramente comprimidos en las ramas secundarias, cónicos en el eje principal y discoidales en las porciones apicales. Fascículos primarios constituidos por células clavadas, ramificados di- y tricotomicamente, consistiendo de 10-15 artículos celulares. Células pericentrales de forma esférica o subesférica. Corticación bien desarrollada, originando ramas secundarias no ramificadas, que en las partes viejas del talo, alcanzan la longitud de las primarias. Rama carpogonial con origen en las células periaxiales consistiendo de 8-12 células enrolladas espiralmente; carpogonio en forma de campana con tricógino en forma de mazo.

Diámetro verticilar: 208.1 - 372.8  $\mu\text{m}$  prom.= 313.4  $\mu\text{m}$ . Diámetro de Gonimoblastos: 159.0 - 288.3 $\mu\text{m}$  prom.= 201.5  $\mu\text{m}$ . Diámetro carpogonios: 6.36 - 7.69  $\mu\text{m}$  prom.= 6.74  $\mu\text{m}$ . Largo carpogonios: 24.6 - 39.3  $\mu\text{m}$  prom.=33.8  $\mu\text{m}$  (incl. tricógino). Diámetro carposporángios: 11.52 - 15.8  $\mu\text{m}$  prom.= 14.07  $\mu\text{m}$  largo carposporángios: 14.36 - 17.74  $\mu\text{m}$  prom.= 16.14  $\mu\text{m}$ . Diámetro espermatangios: 5.3 - 6.7  $\mu\text{m}$  prom.= 5.96  $\mu$

**COMENTARIOS TAXONOMICOS**

Se encuentra dentro de los intervalos reportados en la bibliografía.

**PARAMETROS ECOLOGICOS**

Colectada en una poza con comunicación con el cauce principal, sobre sustrato de roca caliza, a unos 50 cm a 1 m de profundidad en una zona muy sombreada. Forma de crecimiento en mechones verticales, asociada con: *Merismopedia glauca*, *Spirogyra* sp (1).

**DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS**

Estados Unidos de Norteamérica. Aguas de corriente lenta.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Huasteca Potosina, Cuenca baja.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 2093.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Kumano, 1984, pág.221-226, figs.1-16; Montejano, 1990, (com. per.); Rieth, 1979, págs.265-281; Starmach, 1977, pág.132, fig.46 (a-d).

## DIVISION PYRRHOPHYTA

### CLASE DINOPHYCEAE

### SUBCLASE DINOPHYCIDAE

#### ORDEN Peridinales

#### FAMILIA Peridiniaceae

#### *Peridinium* EHRENBERG

Células globosas o elipsoidales, libres, móviles, usualmente aplanadas dorso-ventralmente, recubiertas por una teca celulósica mostrando el cingulo y el sulcus característico de las Peridinales; el cingulo divide a la célula casi en dos partes iguales, denominadas epiteca e hipoteca; surco inframediano y ligeramente espiral; la epiteca con un ápice verdadero a veces, y un poro en el polo anterior, o con un falso ápice que se proyecta en un cuerno; el surco longitudinal usualmente ancho y extendiéndose hacia el polo posterior o no; flagelos adheridos al sulcus ventral, uno por el surco transversal y el otro rastrero; arreglo y número de láminas en la epiteca variable, usualmente 4 apicales, 3 intercalares y 6 a 7 precingulares, una de las láminas apicales extendiéndose hacia la cima del surco longitudinal hacia el polo apical; la hipoteca con 5 láminas postcingulares y 2 antapicales, todas las láminas evidentemente marcadas con engrosamientos reticulares y a veces con otras decoraciones, como pequeñas espinas y con suturas amplias o estrechas entre las láminas, las cuales están usualmente estriadas, como también en el surco transversal.

*Peridinium gatunense* Nygaard in Ostenfeld & Nygaard

Fig.26

=*Peridinium cinctum* var. *gibbosum* Lefèvre

Células globosas a elípticas. con angulaciones en las suturas de los márgenes, los polos son ligeramente redondeados: presentan un surco espiral a la mitad, que divide a la célula en dos partes desiguales: la parte más grande se llama epiteca y la más pequeña hipoteca, están formadas por placas y entre estas se observan suturas estriadas, ligeramente reticuladas; la epiteca presenta 13 placas, que en vista apical se observan 1 en la región apical, 5 rodeando a la anterior, y una segunda hilera de 7 placas; en la hipoteca se presentan 7 placas, que en vista antapical, se observan 2 en la parte baja (antapical) y 5 rodeándolas (postcingulares); las células miden  $55\mu\text{m}$ - $65\mu\text{m}$  de ancho por  $50\mu\text{m}$ - $72\mu\text{m}$  de largo.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentran dentro de los intervalos de la bibliografía.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada desde pozas estancadas hasta pozas con comunicación pasando por zonas de deslizamiento entre pozas, asociada a masas de filamentos de Zygnematales, crecimientos asociados a Chara's. Con temperaturas desde  $T=23^{\circ}\text{C}$  a  $T=25^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6-7.8$ .

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa, Africa. Reportado como planctónico y ticoplanctónico.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Estado de México, Tianguistengo: Laguna de Victoria.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 2102, PA 2104, PA 2105, PA 2107, PA 2666, PA 3182.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ortega, M. 1984, pág. 153; Prescott, G.W. 1962, pág.433, Pl.90, figs.25,26; Starmach, K. 1974, pág.281, fig.367.

DIVISION CHROMOPHYTA  
CLASE DIATOMOPHYCEAE  
SUBCLASE CENTROPHYCIDAE

ORDEN Coscinodiscales

FAMILIA Coscinodiscaceae

*Cyclotella* KÜTZING

Las células tienen una valva circular, raramente elíptica y de poca altura, sin cintura; están solitarias o reunidas en colonias por medio de un gel (en tubo, en filamento o en paquete). Presentan algunas veces cerdas de flotación, gelatinosas o silicosas. La ornamentación de las valvas es característica del género, esta consiste en una zona marginal con estriación radial y con un campo medio liso u ornamentado de forma diferente.

Las células tienen numerosos plastos discoidales.

*Cyclotella meneghiniana* KÜTZING

Fig. 27

=*Surirella melosiroides* Meneghini

*Cyclotella melosiroides* Meneghini

*C. salina* Mansson

*C. meneghiniana* var. *vogesiaca* Grunov, Van Heurck

*C. rectangula* Brébisson

*C. meneghiniana* var. *rectangulata* Grunov, Van Heurck

*C. meneghiniana* var. *binotata* Grunov, Van Heurck

Células cilíndricas, es más ancha que alta; presenta un diámetro de 10.35µm-14.15µm, con una superficie valvar ligeramente ondulada, con estrias muy marcadas, formando un anillo en la periferia de la célula, presenta de 8 a 9 estrias en 10µm con márgenes lisos, las cuales limitan la zona central de la periferia; en la zona central presenta estrias radiales poco marcadas; presenta dos nódulos muy visibles cercanos al centro de la célula, que corresponden a los procesos reforzados.

COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por la bibliografía.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en río con corriente, formando parte de crecimientos filamentosos adheridos al lodo, a una T=22°C, pH=7-7.12 y C=600 µmhos; así también en zona de deslizamiento que comunica a dos pozas vecinas, a una profundidad de 1 cm, formando parte de filamentos de Zygnematales adheridos al sustrato de CaCO<sub>3</sub>, con T=24.5°C, pH=7.2-7.4.

En los crecimientos filamentosos adheridos al lodo, se encuentra asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Cymbella mexicana*, *Diploneis elliptica*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia* sp, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Spirogyra* sp (1), *S.* sp (2), *Synedra ulna*. Con filamentos adheridos al sustrato de CaCO<sub>3</sub>, con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Cyclotella stelligera*, *Cymbella lunata*, *c. prostrata* var. *auerswaldi*, *Diploneis interrupta*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *Navicula cuspidata*, *N. radiosa*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (2), *Stauroneis phoenicenteron*, *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Europa Occidental, Medio Oriente. Planctónico y bentónico, frecuentemente sobre las macrofitas en los depósitos litorales. Soportan la pólución de los rios así como una salinidad <sup>+</sup> 10 partes 100 de sal, considerándose netamente eurihalino.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Hidalgo, Huasca, San Miguel Regla.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 1916, PA 3180, PA 3184, PA 3188.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.32, Pl.7, fig.1-9 y 154 M.E.T. fig.1; Hustedt, 1930, pág.341-344, fig. 174; Ortega, 1984, pág.77; Sarode, y Kamat, 1984, pág.21, Pl.1, fig.11.

*Cyclotella stelligera* Cleve & Grunov

Fig. 28

=*Cyclotella meneghiniana* var. *stelligera* Grunov

*C. meneghiniana* var. *stel(lu)lifer*a Grunov, Van Heurck

Células cilíndricas aplanadas, bastante onduladas, con un diámetro de 7µm-9.5µm, consideradas como formas pequeñas; la región central está ocupada por estrias radiales muy visibles, las cuáles convergen en un punto central. Presenta un anillo de estrias periféricas, que rodea al primer anillo de estrias centrales concéntricamente; con 15-16 estrias periféricas en 10µm.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

El número de estrias periféricas en 10µm es mayor que el reportado en la bibliografía, Germain (10-12), Hustedt (10-12), y Sarode y Kamat (12-14).

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en zonas de deslizamiento de agua entre pozas vecinas, a una profundidad de 1 cm, formando parte de crecimientos filamentosos adheridos al sustrato, así también con crecimientos de natas de Zygnematales flotante en poza con comunicación. Con T=24.5°C, pH=7.2-7.4. En crecimientos de natas filamentosos de Zygnematales, asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Cymbella mexicana*, *Diploneis elliptica*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia* sp, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2), *Synedra ulna*. Con filamentos adheridos al sustrato de CaCO<sub>3</sub>, con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella lunata*, *C. prostrata* var. *auerswaldi*, *Diploneis interrupta*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *Navicula cuspidata*, *N. radiosa*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (2), *Stauroneis phoenicenteron*, *Synedra ulna*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Europa Occidental, Medio Oriente. En estados planctónicos y medios ligeramente salobres. Turberas.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en poza sin corriente, sobre sustrato lodoso, con T= 22°C. Formando parte de crecimientos en colonias hemisféricas epipélicas. Asociada a: *Amphipleura pellucida*, *Bulbochaete* sp, *Cladophora fracta*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastoglota smithii* var. *lacustris*, *Merismopedia glauca*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia* sp, *Nostoc* sp, *Peridinium gatunense*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2), *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa (Belgica). Tolerantes a gradientes ambientales (Euritopico). Presente en aguas alcalinas.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Valle de Tehuacán, Puebla.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 2107.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Hustedt, 1930, pág.199, fig.282; Hustedt, 1959, pág.381-382, fig.826; Navarro, 1988; Patrick, 1966, pág.254, Pl.16, figs.11-12; Sarode, 1984, pág.51, Pl.4, fig.100 (a.b).

*Achnanthes inflata* var. *elata* (Leud.-Fortm) Hustedt

Fig. 30

=*Navicula elata* Leud-Fortm.

Valva linear-elíptica, con giba en el centro, y con extremidades rostradas formando sólo una ondulación. La superficie valvar es arqueada y ondulada longitudinalmente. Rafe valvar con una línea ligeramente sinuosa en la región central. Estrias punteadas ligeramente radiadas en la región central. Presenta 11 estrias en 10 µm. Mide 63.04µm de largo por 12µm-16µm de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Son medidas de un ejemplar. Se encuentra dentro de los intervalos reportados por la bibliografía.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza con comunicación, en una nata de filamentos flotante de Zygnematales. T=24.5°C y un ph=7.2-7.4. Asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Cyclotella*



## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 3180, PA 3185, PA 3188.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.34, Pl.8, fig.14-18; Hustedt, 1930, pág.339-340, fig.172; Sarode, y Kamat, 1984, pág.22, Pl.1, fig.14.

### SUBCLASE PENNATOPHYCIDAE

#### ORDEN Achnanthales

#### FAMILIA Achnanthaceae

##### *Achnanthes* BORY DE ST. VINCENT

Las células están fijas generalmente por un corto estilo gelatinoso, son solitarias o coloniales. La valva con rafe, con nódulos, es concava angulosa, la valva sin rafe es convexa. El rafe es recto o torcido en S; la vista conectiva es más o menos angulosa, plegada en forma de ángulo obtuso. La vista valvar es isopolar, con un contorno estirado, alargado, fusiforme o naviculoide en lanceta, raramente redondeado. Presentan 1 o 2 plastos por célula o numerosos plastos pequeños. La ornamentación es en general idéntica sobre las dos valvas, ésta consiste en estrias muy finas, o en series de gruesos poros. Frecuentemente el área media hialina es alargada, en forma de cruz o stauros, donde la gran rama sigue al rafe o al pseudorafe, y donde la pequeña rama, transapical, es perpendicular a la primera. El pseudorafe no es siempre axial medio, algunas veces es excéntrico.

##### *Achnanthes affinis* Grun. var. *affinis*

Fig. 29

##### =*Microneis affinis* Cleve

Valva lineal, en el centro ligeramente hinchada con extremos redondeados. Rafe valvar con área axial estrecha, con stauros. Rafe filiforme, con fines distales indistintos. Estrias radiadas marcadamente en el centro, existiendo un desfaseamiento de estrias en ésta región. Presenta 22-23 estrias en 10 $\mu$ m en el centro, y 26-30 en los extremos de la valva. Mide 24.03 $\mu$ m de largo por 3.87 $\mu$ m de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Sólo son medidas de un ejemplar. Es ligeramente más larga que la reportada por Patrick (14 $\mu$ m-23 $\mu$ m). Las demás están dentro de los intervalos bibliográficos.

*stelligera*, *Cymbella cymbiformis*, *Denticula elegans* f. *valida*, *Gomphonema brasiliense*, *G. intricatum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Synedra ulna*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica. Reportado en aguas neutras y alcalinas.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 3185.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Patrick, 1966, pág.280, Pl.19, figs.17-18.

#### *Cocconeis* EHRENBERG

Celulas libres o epifitas sobre algas y plantas acuáticas. Están fijas por la valva al rafe (Hipoteca) que es liso, mientras que la valva superior (Epiteca) es abombada y presenta un pseudorafe axial. La frústula tiene un contorno elíptico regular, los polos largamente redondeados. Las dos valvas tienen frecuentemente una ornamentación diferente, la valva sin rafe tiene una escultura mas vigorosa que la valva con rafe. La ornamentación consiste de estrias punteadas o lineadas (puntos largos), perpendiculares al eje apical; algunas veces el margen es liso o con una ornamentación particular de poros o de puntos. No tienen tabiques ni cinturas secundarias, pero frecuentemente se observan sobre el borde de las valvas los engrosamientos internos formando las cámaras rudimentarias. Presntan un sólo plasto con 1 o 2 pirenoides, tapisando la epiteca.

#### *Cocconeis pediculus* Ehrenberg var. *pediculus*

Fig.31

=*Cocconeis pediculus* var. *salina* Kützting

*C. communis* Héribaud

*C. pediculus* var. *minor* Kützting

*C. salina* Rabenhorst

*C. sigmoidea* Schumann

*C. tenera* Schumann

*C. pediculus* f. *orbicularis* A. Mayer

*C. pediculus* var. *rotunda* Brun & Héribaud

Valva ligeramente arqueada de forma elíptica, ensanchada por la región media. rafe valvar con área axial estrecha y lineal, terminando en un pequeño espacio semicircular cerca de los extremos de la valva. Área central pequeña de forma más o menos circular. Rafe filiforme que se extiende dentro del área central; extremos distales rectos. Estrias curvadas de forma radial, finamente punteadas; no se extienden completamente al margen de la valva. Presenta 19 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la región central y 19-20 cerca de los márgenes. mide  $22.56\mu\text{m}$ - $25.3\mu\text{m}$  de largo por  $19.68\mu\text{m}$ - $20\mu\text{m}$  de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en zona de deslizamiento con corriente fuerte a una profundidad de 1 cm, esta zona une dos pozas vecinas. A una iluminación alta, sobre sustrato de carbonato de calcio, formando parte de crecimientos costrosos y tufos.  $T=22.5^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=7.6-8$ ,  $C=810\mu\text{mhos}$ ,  $S=0.1\text{‰}$ . También se colectó formando parte de natas de filamentos flotante en poza con comunicación, con  $T=24.5^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=7.2-7.4$ . Asociada con: *Cladophora fracta*, *Cocconeis placentula*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*, *S. ulna* var. *amphirhynchus*, en la zona de deslizamiento; y en poza, con comunicación con: *Achnanthes inflata* var. *elata*, *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella stelligera*, *Cymbella cymbiformis*, *Denticula elegans* f. *valida*, *Gomphonema brasiliense*, *G. intricatum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Synedra ulna*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL

Estados Unidos de Norteamérica.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Estado de México ; Valle de Tehuacán, Puebla.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 2667, PA 3185.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Avila, 1989, pág.20; Hustedt, 1930, pág.188, fig.259, 1959, pág.350, fig.804; Ortega, 1984, pág.96; Patrick y Reimer, pág.240, Pl.15, figs.3-4.

### *Cocconeis placentula* Ehrenberg var. *placentula*

Fig. 32

=*Cocconeis punctata* Schumann

- C. reichelti* A. Schmidt
- C. producta* A. Schmidt
- C. grovei* Østrup
- C. placentula* var. *genuina* A. Mayer
- C. Østrupii* Héribaud
- C. grossii* Héribaud
- C. concentrica* Ehrenberg
- C. punctata* Ehrenberg
- C. elongata* Ehrenberg

Valva elíptica. Bandas intercalares con extensiones rudimentarias cortas dentro de la cavidad valvar. El rafe valvar con un área axial estrecha; área central pequeña. Rafe filiforme. Estrias curvadas radialmente, finamente punteadas, las cuáles se interrumpen cerca del margen por un área hialina. Presentan una segunda área hialina a lo largo de la valva hacia el margen, aislando así un área submarginal estriada. Presenta 20-22 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la región central y 18-20 hacia los márgenes; con 19-20 estrias en  $10\mu\text{m}$  cerca de los márgenes hacia los extremos. Mide  $25\mu\text{m}$ - $29\mu\text{m}$  de largo por  $11.56\mu\text{m}$ - $16\mu\text{m}$  de ancho.

### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer.

### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en zonas de deslizamiento suave o fuerte de agua entre pozas; en pozas estancadas. Se encuentran adheridas a Cladophorales, en partes sumergidas desde 30 cm hasta 1 o 2 cm de profundidad, formando parte de crecimientos costrosos hasta masas de filamentos flotante. Con  $T=23^{\circ}\text{C}$ - $26^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=7.2$ - $7.8$ ,  $C=810\mu\text{mhos}$ . Presenta amplios rangos de distribución.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica. Comúnmente en aguas circumneutrales hasta alcalinas. No se encuentran en gran número en aguas salobres. especie euritópica (tolerante a gradientes ambientales extremos) mostrando una amplia distribución. Epífita a plantas acuáticas.

### DISTRIBUCION EN MEXICO

Guanajuato, Acámbaro; Hidalgo, Atotonilco el grande; Michoacan, Zinapécuaro.

### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 2094, PA 2095, PA 2096, PA 2101, PA 2102. PA 2110, PA 2666, PA 2667, PA 3180, PA 3185, PA 3188.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Hustedt, 1930, pág.189-190, fig.260, 1959, pág.347, fig.802 (a-b); Navarro, 1988; Novelo, 1985, pág.77, fig.68; Ortega, 1984, pág.97, L.26, figs.11-12; Patrick y Reimer, 1966, pág.240, Pl.15, fig.7; Sarode y Kamat, 1984, Pl.4, fig.95; Tavera y González-Gozález, 1990.

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

Fig.33

=*Cocconeis lineata* Ehrenberg

*C. lineata* var. *pygmaea* Pantocsek

*C. bonnierii* Héribaud & Peragallo

Valva elíptica. Bandas intercalares con extensiones rudimentarias cortas dentro de la cavidad valvar. El rafe valvar con un área axial estrecha; área central pequeña. Rafe filiforme. Estrias curvadas radialmente, finamente punteadas, las cuáles se interrumpen cerca del margen por un área hialina. presentan una segunda área hialina a lo largo de la valva hacia el margen, aislando así un área submarginal estriada. Presenta 18-19 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la región central y 16-17 hacia los márgenes; con 19-20 estrias en  $10\mu\text{m}$  cerca de los márgenes hacia los extremos. Mide  $27\mu\text{m}$ - $28.3\mu\text{m}$  de largo por  $13.95\mu\text{m}$ - $15\mu\text{m}$  de ancho.

### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Patrick y Reimer reportan un intervalo mayor en el número de estrias del área axial (19-23 en  $10\mu\text{m}$ ).

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en río con corriente, formando parte de crecimientos filamentosos adheridos al lodo, T<sub>agua</sub> 22°C, pH=7-7.12, C=600 μmhos. Asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella mexicana*, *Diploneis elliptica*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia* sp, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Spirogyra* sp (1), *S.* sp (3), *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica. Comúnmente en aguas circumneutrales hasta alcalinas. No se encuentran en gran número en aguas salobres. especie euritópica (tolerante a gradientes ambientales extremos) mostrando una amplia distribución. Epífita a plantas acuáticas.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Colectada en cieno, en sedimentos de ríos y de un manantial sulfuroso.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 1916.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Hustedt, 1959, pág.348, fig.802 (c), 1930, pág.190, fig.262; Ortega, 1984, pág.96; Patrick y Reimer, 1966, pág.242, Pl.15, figs.5-6; Sarode y Kamat, 1984, pág.50, Pl.4, fig.97.

## ORDEN Diatomales

## FAMILIA Diatomaceae

### *Synedra* EHRENBERG

Células solitarias, libres o fijas, se adhieren algunas veces por un polo, formando así las colonias, uniéndose al centro, y de forma radiada a todos los planos. Las células son isopolares, rectilíneas, muy raramente con un eje apical curvo en hoz. No tienen tabiques perforados, ni cresta interna saliente, ni cintura accesoria. La valva es finamente estriada, pero puede tener un área media lisa, regular o unilateral. Frecuentemente la valva es muy estrecha, alargada y cada valva está tapisada por un plasto con numerosos pirenoides.

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

Fig. 34

=*Bacillaria ulna* Nitzsche

*Frustulia splendens* Kützing

*Synedra bicurvata* Beine ex Rabh.

*S. lanceolata* Kützing

*S. splendens* Kützing

*S. ulna* var. *lanceolata* Arunov

*S. ulna* var. *splendens* (Kützing) Van Heurck

Valva linear con extremos ligeramente atenuados. Area axial estrecha, de forma cuadrangular. Presenta estrias pequeñas en la región central hacia los márgenes de la valva. De 8-9 estrias en 10µm en la región central y 8-9 en 10µm en los extremos de la valva. Miden 210µm-311µm (575µm) de largo por 5.75µm-9.5µm (10.57µm) de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Con medidas de largo y ancho mas grandes que las reportadas por Patrick [75µm-100µm de largo, (50µm-350µ) por 5µm-9µm de ancho]; Germain reporta hasta 500µm de longitud.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Ampliamente distribuída desde pozas con comunicación hasta pozas estancadas, pasando por canales de deslizamiento entre pozas, y esto mantenido durante el tiempo. Por lo que presenta amplio rangos de distribución en relación a los diferentes gradientes mesológicos.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Medio Oriente, Europa Occidental (Alemania). Ampliamente distribuído en agua dulce.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Coahuila, Saltillo; Cuenca del Papaloapan, Oaxaca y Veracruz; Valle de Tehuacán, Puebla.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 980, PA 984, PA 1916, PA 2107, PA 2664, PA 2665, PA 2666, PA 2667, PA 3180, PA 3182, PA 3185, PA 3186, PA 3188.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Avila, 1985, 1989, pág.20; Germain, 1981, pág.76, Pl.24 y 168, fig.8; Hustedt, 1930, pág.151-152, figs.158-159 (a,b); Hustedt, 1959, pág.195-198, fig.691 A a-c; Navarro, 1988; Ortega, 1984, pág.89; Patrick y Reimer, 1966, pág.148-149, Pl.7, figs.1-2; Sarode y Kamat,

1984, pág.31-32, Pl.2, fig.37; Tavera y González, 1990, en prensa SBM.

*Synedra ulna* var. *amphirhynchus* (Ehrenberg) Grunov

Fig. 35

=*Synedra amphirhynchus* Ehrenberg

*S. vitrea* Bory ex Kützting

*S. ulna* var. *vitrea* (Bory ex Kützting) Van Heurck

Valva linear con ápices ligeramente capitados. Pseudorafe muy estrecho. Area central ausente. Estrias paralelas a todo lo largo de la valva. Con 9 estrias en 10µm en la región central y 8-9 en 10µm hacia los extremos. Mide 219.25µm de largo por 6.25µm de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Medida de una sólo célula. Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer; Sarode reporta intervalos mas grandes (largo: 355-400µm, ancho: 9.5-10µm).

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en zona de deslizamiento de agua, de una poza superior a una inferior, con corriente fuerte a una profundidad de 0.5 cm a 2 cm, en zona muy iluminada, sobre sustrato de CaCO<sub>3</sub>. Formando parte de crecimientos costrosos y tufo. A T=23°C, pH=7.8, C=810µmhos y S=0.1‰. Asociada con: *Cladophora fracta*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp., *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, principalmente los estados del sur, Medio Oriente, Europa (Alemania). Reportada para aguas dulces, mesotrópicas hasta eutrópicas.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Coahuila, Saltillo; Valle de Tehuacán, Puebla.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 2667.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Avila, 1989, pág.20; Hustedt, 1930, pág.154, fig.167; Hustedt, 1959, pág.200, fig. 691 A (e); Navarro, 1988; Ortega, 1984, pág.89; Patrick y Reimer, 1966, pág.149-150, Pl.7, figs.6-7; Sarode y Kamat, 1984, pág.32, Pl.2, fig.39.



*Synedra ulna* var. *danica* (Kützing) Van Heurck

Fig. 36

=*Synedra danica* Kützing

Valva de forma linear lanceolada, con los extremos valvares ligeramente hinchados; pseudorafe estrecho, con un área central transversal, formada por pequeñas estrias hacia los márgenes en ésta región; presenta estrias paralelas, 8-10 en 10 $\mu$ m en la región central y 8-11 en 10 $\mu$ m hacia los extremos. Mide 158 $\mu$ m-231.25 $\mu$ m de largo por 5 $\mu$ m-7 $\mu$ m de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Es mas grande que la reportada por Patrick y Reimer (120-200 $\mu$ m). Sarode y Kamat reportan intervalos mas pequeños (130.6-145 $\mu$ m de largo por 3.5-4.5 $\mu$ m de ancho).

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en un canal de corriente que comunica a dos pozas vecinas, a una profundidad de 1 cm. Formando parte de crecimientos filamentosos adheridos al sustrato; con temperatura ambiental de 33°C T=26°C, pH=6. Así también en un bado o charco de sustrato pedregoso, formado por cantos rodados y lodo, creciendo dentro de flóculos sueltos en las orillas; con T=25°C, pH=6-7, C=320 $\mu$ mhos. Dentro los crecimientos filamentosos adheridos al sustrato, se encuentra asociada con: *Cosmarium* sp, *Cymbella laevis*, *C. minuta*, *Desmidiium swartzii*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nostoc* sp, *Nitzschia* sp, *Oedogonium* sp, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, *Synedra ulna*, *S. ulna* var. *subaequalis*, *Zynema* sp (1), *Zygnema* sp (2). Creciendo en flóculos sueltos junto con: *Amphipleura pellucida*, *Cosmarium* sp, *Cymbella minuta* var. *silesiaca*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Navicula cryptocephala*, *N. radiosa* var. *tenall*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Scytonema simplex*, *Tolypotrrix tenuis*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental, Medio Oriente. Reportada como forma planctónica en ambientes eutróficos, y en aguas dulces; soportan pequeñas cantidades de sal.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Estado de México, Almoloya del Río, Lerma.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 984, PA 1930, PA 3188.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.78. Pl.25, figs.7-8; Hustedt, 1930, pág.154, fig.168; Hustedt, 1959, pág.200-201, fig. 691 A (f); Ortega, 1984, pág.90-91; Patrick y Reimer, 1966,pág.151, Pl.7, fig.10; Sarode y Kamat, 1984, pág.32-33, Pl.2, fig. 41.

*Synedra ulna* var. *subaequalis* (Grunov) Van Heurck

Fig.37

=*Synedra subaequalis* Grunov in Van Heurck

valva linear, con un ligero estrechamiento en los extremos, terminando con fines redondeados; pseudorafe estrecho, con área central ausente. Estrias paralelas de tamaño pequeño, 10 en 10 $\mu$ m en la región central y 9 en 10 $\mu$ m hacia los extremos. Mide 288.3 $\mu$ m de largo por 4.59 $\mu$ m de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Medida de una sola célula. Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer. Sarode reporta el intervalo del ancho de la valva mas grande (6.5-7.5 $\mu$ m).

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en un canal de corriente suave, que comunica a dos pozas vecinas, a una profundidad de 1 cm. A una temperatura ambiental de 33°C, T=26°C y pH=6. Asociada con: *Cosmarium* sp, *Cymbella laevis*, *C. minuta*, *Desmidium swartzii*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nostoc* sp, *Nitzschia* sp, *Oedogonium* sp, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, *Synedra ulna*, *S. ulna* var. *danica*, *Zygnema* sp (1), *Zygnema* sp (2).

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Bélgica), Medio Oriente. Reportadas para aguas con bajo contenido de minerales.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 984.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Patrick y Reimer. 1966. pág.154, Pl.7, fig.5; Sarode y Kamat, 1984. pág.33, Pl.2, fig.44.

### ORDEN Naviculales

#### SUBORDEN Naviculineae

#### FAMILIA Naviculaceae

##### *Amphipleura* KÜTZING

En vista valvar las células son alargadas, fusiformes, lanceoladas. La vista conectiva muestra algunas veces las cinturas intercalares, pero jamás los tabiques. La valva presenta en su eje medio un nódulo central muy estrecho, muy alargado, ocupando una gran parte del eje y se desdobra en los extremos en dos costillas paralelas, que se reúnen a un nivel de nódulos polares. El rafe se extiende entre estas dos partes furcadas. La estriación de las valvas es frecuentemente muy fina e invisible. Las células tienen dos plastos en lámina, con o sin pirenoide.

##### *Amphipleura pellucida* (Kütz.) var. *pellucida*

Fig.38

=*Frustulia pellucida* Kütz.

Valva estrecha, de forma linear-lanceolada con extremos redondeados y adelgazados. Canal de sílice evidente. Presenta estrias paralelas a lo largo de la valva y líneas longitudinales muy finas, que al intersectarse dan la apariencia de un cuadrículado muy fino. Miden  $69.25\mu\text{m}$ - $72\mu\text{m}$  de largo por  $7.88\mu\text{m}$ - $8.1\mu\text{m}$  de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

No se contaron estrias en  $10\mu\text{m}$ . Se encuentra dentro de los intervalos reportados por la bibliografía.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en un río con corriente, formando parte de crecimientos filamentosos adheridos sobre lodo, con  $T=22^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=7-7.12$ ,  $C=600\mu\text{mhos}$ ; En bado o charco de sustrato pedregoso formado por cantos rodados y lodo, en crecimientos floculosos sueltos en las orillas, a  $T=25^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=6-7$ ,  $C=320\mu\text{mhos}$ ; En costado de poza con comunicación y zona de deslizamiento de agua, que comunica a dos pozas vecinas, relacionada con crecimientos filamentosos adheridos al sustrato y en

masas de filamentos flotante, con  $T=24.5^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=7.2-7.4$ . Como podemos apreciar, presenta rangos de distribución amplios en relación a gradientes ambientales.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Alemania). Frecuentemente habita en agua duras, algunas veces en aguas salobres. En estanques sobre macrofitas.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Oaxaca, Cuenca del Papaloapan.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 1916, PA 1930, PA 2107, PA 3180, PA 3182, PA 3185, PA 3188, PA 3190.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pag.137, Pl.51, fig.1, 1 bis; Hustedt, 1930, pág.218, fig.321; Hustedt, 1959, pág.724, fig.1095; Navarro, 1988; Patrick y Reimer, 1966, pág.303, Pl.21, figs.2a-b.

*Cymbella* AGARDH

Células solitarias, libres o viviendo en colonias dentro de los tubos mucilaginosos, algunas veces están fijadas por un estilo gelatinoso. En vista valvar, tienen un aspecto de una *Navicula* recurvada en fascículo. El rafe es también curvado en C o es rectilíneo, y parte a la valva en dos segmentos iguales, una más convexa (dorsal) que la otra. La valva presenta estrias punteadas radiadas; algunas veces se observa dentro de la parte central una o varias perlas aisladas, ubicadas entre el nódulo y el margen ventral (stigma). La vista conectiva es idéntica a la de las *Navicula*. Las células tienen un sólo plasto envolvente.

*Cymbella cymbiformis* Agardh var. *cymbiformis*

Fig. 39

=*Cocconema cymbiforme* (Agardh) Ehrenberg

Valva moderadamente de forma dorso-ventral, con extremos redondeados; margen ventral ligeramente cóncavo con excepción de la región media, donde es ligeramente hinchado. Área axial lineal, arqueada. Área central con un ligero ensanchamiento del espacio axial. Rafe lateral, con una ligera curvatura en los extremos hacia la valva dorsal. Estrias punteadas ligeramente radiadas hacia la región central. Presenta 8 estrias en 10  $\mu\text{m}$  en la región central y 9 hacia los extremos. Mide 72.5 $\mu\text{m}$ -98.5 $\mu\text{m}$  de largo por 14.75 $\mu\text{m}$ -15.25 $\mu\text{m}$  de ancho.

COMENTARIOS TAXONOMICOS

Es ligeramente más grande que la reportada por Patrick y Reimer (30-80 $\mu\text{m}$  por 9-15 $\mu\text{m}$ ). Hustedt, reporta formas hasta 100 $\mu\text{m}$  de largo.

PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza con comuncación, formando parte de nata de filamentos de Zygnematales flotante, con T=24.5°C, pH=7.2-7.4. Asociada con: *Achnanthes inflata* var. *elata*, *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Cyclotella stelligera*, *Denticula elegans* f. *valida*, *Gomphonema brasiliense*, *G. intricatum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, insuficientemente conocidos al parecer son formas de lagos. Hay pocos registros para corrientes y manantiales. Europa Occidental. Común dentro de estanques y ríos, sobre macrofitas. Soporta poco la polución.

### DISTRIBUCION EN MEXICO

Hidalgo, Mineral del Monte, cerca de Real del Monte.

### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 3185.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.282, Pl.103, figs.12-14; Hustedt, 1930, pág.362-363, Fig.672; Patrick, 1975, pág.54, Pl.10, figs.3-4.

*Cymbella delicatula* kützling var. *delicatula*

Fig.40

Valvas lineares dorso-ventralmente, estrechas, lanceoladas con extremos redondeados. Margen dorsal ligeramente convexo; margen ventral ligeramente lineal. Area axial estrecha. Rafe lateral, y en los extremos curvados dorsalmente. Estrias radiales, lineares. Presenta 22-23 estrias en 10µm en los extremos. Mide 16.65µm-19µm de largo por 3.78µm-5.22µm de ancho.

### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro los intervalos reportados por Patrick y Reimer.

### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza sin comunicación, formando parte de crecimientos costrosos litofíticos, a temperatura ambiente de 33°C, T=26°C y pH=6. Asociada con: *Cymbella gracilis*, *C. laevis*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Rhopalodia gibba*, *Sirogonium* sp, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*.

### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental. Habitats aerófilos. Aguas circumneutral hasta aguas ligeramente alcalinas. Estanques o turberas.

### DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 980.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.274, Pl.99, figs.22-25; Hustedt, 1930, pág.352-353, figs.642; Patrick y Reimer, 1975, pág.28, Pl.4, figs.4a-5b.

*Cymbella gracilis* (Rabenhorst) Cleve

Fig.41

=*Cymbella lunata* w. sm

Valva dorsal ligeramente arqueada y valva ventral recta con extremos redondeados. Area axial estrecha, linear con una ligera curvatura en los extremos. Rafe lateral, cargado hacia la región dorsal, arqueado en los extremos hacia la región ventral. Estrias lineales-punteadas, ligeramente radiales a lo largo de la valva, excepto en los extremos, donde son ligeramente convergentes. Presenta 12 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la valva dorsal y 8-10 hacia los extremos; 14 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la valva ventral hacia la región central. Mide  $36.64\mu\text{m}$ - $44.32\mu\text{m}$  de largo por  $7.79\mu\text{m}$ - $8.96\mu\text{m}$  de ancho.

### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Patrick y Reimer la agrupan dentro de *Cymbella lunata* w.sm.

### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza sin comunicación, formando parte de crecimientos costrosos litofíticos, a temperatura ambiente de  $33^{\circ}\text{C}$ ,  $T=26^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6$ . Asociada con: *Cymbella delicatula*, *C. laevis*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Rhopalodia gibba*, *Sirogonium* sp, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*.

### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Europa Occidental. Medio Oriente.

### DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 980.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.292, Pl.107, figs.6-10; Hustedt, 1930, pág.359, fig.663; Patrick y Reimer, 1975, pág.46, Pl.7, figs.11-14; Sarode y Kamat, 1984, pág.170, Pl.20, fig.451.

### *Cymbella laevis* Naegeli

#### Fig. 42

Valvas un poco simétricas, con el borde ventral ligeramente ensanchado (abombado) en la región media y extremos redondeados. Mide  $40.96\mu\text{m}$ - $46.64\mu\text{m}$  de largo y  $10.92\mu\text{m}$ - $11.04\mu\text{m}$  de ancho. Área axial linear. Rafe filiforme. Extremos curvados dorsalmente. Estrias radiales, mas espaciadas en el margen dorsal que en el ventral; son finamente lineadas. Presenta 8-9 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la región central-dorsal y 9 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la región central-ventral.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Mas grande que la reportada por Patrick y Reimer ( $20$ - $35\mu\text{m}$  de largo por  $6$ - $10\mu\text{m}$  de ancho).

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza sin comunicación, formando parte de crecimientos costrosos litofíticos, a temperatura ambiente de  $33^{\circ}\text{C}$ ,  $T=26^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6$ ; y en un canal de corriente que comunica dos pozas vecinas, a una profundidad de  $1\text{cm}$ , también en crecimientos costrosos litofíticos. Asociada en poza sin comunicación con: *Cymbella delicatula*, *C. gracilis*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma maculatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Rhopalodia gibba*, *Sirogonium* sp, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*. Asociada en el canal de corriente con: *Cosmarium* sp, *Cymbella minuta*, *Desmidiium swartzii*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nostoc* sp, *Nitzschia* sp, *Oedogonium* sp, *Plectonema radiosum*, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, *Synedra ulna*, *S. ulna* var. *danica*, *S. ulna* var. *subaequalis*, *Zygnema* sp (1), *Zygnema* sp (2).

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Europa Occidental, Estados Unidos de Norteamérica, Medio Oriente. Insuficientemente conocidos.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.



## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 980, PA 984.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.286, Pl.105, fig.5 y 5 bis.; Hustødt, 1930, pág.353, fig.643; Patrick y Reimer, 1975, pág.286, Pl.4, fig.6; Sarode y Kamat, 1984, pág.171, Pl.20, fig.455.

*Cymbella lunata* w. sm. var. *lunata*

Fig.43

Valva dorsal ligeramente arqueada y valva ventral recta con extremos redondeados. Area axial estrecha, linear con una ligera curvatura en los extremos. Rafe lateral, cargado hacia la región dorsal, arqueado en los extremos hacia la región ventral. Estrias lineales-punteadas, ligeramente radiales a lo largo de la valva, excepto en los extremos, donde son ligeramente convergentes. Presenta 16 estrias en 10 $\mu$ m en la región central y 18 en 10 $\mu$ m hacia los extremos. Mide 18.81 $\mu$ m-27.54 $\mu$ m de largo por 4 $\mu$ m-4.68 $\mu$ m de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Patrick y Reimer, reportan un intervalo mas grande para el largo de la valva (20-51 $\mu$ m). El número de estrias en la región central es mayor que el reportado (9-12 en 10 $\mu$ m). Para Germain, es sinonimia de *Cymbella gracilis* (Rabenhorst) Cleve.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en zona de deslizamiento que comunica dos pozas vecinas, a una profundidad de 1 cm, formando parte de crecimientos con forma de grumos adheridos al sustrato, de color pardo, con T=24.5°C, pH=7.2-7.4. Se encuentra asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Cyclotella meneghiniana*, *C. stelligera*, *Cymbella prostrata* var. *averswaldii*, *Diploneis interrupta*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *Navicula cuspidata*, *N. radiosa*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (2), *Stauroneis phoenicenteron*, *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa occidental (Inglaterra). Ampliamente distribuida, sin datos ecológicos. En turberas ácidas.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 3180.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.292, Pl.107, figs.6-10; Patrick y Reimer, 1975, pág.46, Pl.7, figs.11-14.

*Cymbella mexicana* (Ehrenberg) Clove var. *mexicana*

Fig.44

=*Cocconema mexicanum* Ehrenberg

*Cymbella kamtschatica* Grunov

Valva con margen dorsal arqueado, margen ventral con una ligera curvatura convexa en el centro. Area axial arqueada. Area central pequeña de forma ovoide, con un estigma aislado en la mitad. Rafe lateral filiforme, en los extremos se recurva hacia el margen dorsal. Estrias radiadas, fuertemente punteadas dando la apariencia de pequeños bloques rectangulares. Presenta 8 estrias en 10 $\mu$ m en la región central y 9-10 en los extremos. Mide 51.2 $\mu$ m de largo por 18.08 $\mu$ m de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Medidas de una célula. Es mas pequeña que la reportada por Patrick y Reimer (L: 80-165 $\mu$ m por A: 24-33 $\mu$ m).

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en un río con corriente, formando parte de crecimientos filamentosos adheridos sobre lodo, con T=22°C, pH=7-7.12, C=600 $\mu$ mhos; así también en poza sin comunicación, asociada a natas de Zygnematales, con T=23°C, pH=7.8, C=810 $\mu$ mhos y S=0.1‰. Dentro de los crecimientos filamentosos, asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Diploneis elliptica*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia* sp, *Pinnularia abaufensis* var. *subundulata*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2), *Synedra ulna*. Dentro de las natas de Zygnematales se encuentra asociada con: *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Desmidiium swartzii*, *Gomphonema intricatum*, *Merismopedia glauca*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Oedogonium* sp, *Peridinium gatunense*, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica. Características ecológicas insuficientemente conocidas. Ampliamente distribuidas en E.U.N.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Guanajuato, río Lerma cerca de Acámbaro; Hidalgo, cerro San Andrés.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 1916, PA 2666.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ortega, 1984, pág.104; Patrick y Reimer, 1975, pág.59-60, Pl.12, figs.1-2.

*Cymbella minuta* Hilse ex Rabenhorst var. *minuta*

Fig.45

=*Cymbella ventricosa* Kützting

*Encyconema ventricosum* (Kützting) Grunov

Valva de forma dorso-ventral, con extremos redondeados; valva dorsal arqueada y valva ventral con una ligera zona convexa en la región media y concavidades hacia los extremos. Área axial lineal, estrecha. Área central pequeña. Rafe filiforme ligeramente arqueado. Estrias dorsales paralelas a ligeramente radiadas. Estrias ventrales fuertemente radiadas en la porción media de la valva, hacia los extremos son convergentes. Presenta 11 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la región central de la valva dorsal, y 12 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la valva ventral, hacia los extremos con 12 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la valva ventral. Mide  $16.29\mu\text{m}$ - $18\mu\text{m}$  de largo por  $4.95\mu\text{m}$ - $5.2\mu\text{m}$  de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Para Germain es sinonimia de *Cymbella ventricosa* Kützting.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en un canal de corriente que comunica a dos pozas vecinas, a una profundidad de 1 cm, con temperatura ambiente  $33^{\circ}\text{C}$ ,  $T=26^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=6$ . Asociada con: *Cosmarium* sp, *Cymbella laevis*, *Desmidium swartzii*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nostoc* sp, *Nitzschia* sp, *Oedogonium* sp, *Plectonema radiosum*, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, *Synedra ulna*, *S. ulna* var. *danica*,

*S. ulna* var. *subaequalis*, *Zygnema* sp (1), *Zygnema* sp (2).

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Estado de México; Oaxaca.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 984.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.292, Pl.107, figs.11-12. M.E.T. Pl.160, figs.2-3; Ortega, 1984, pág.105; Patrick y Reimer, 1975, pág.47, Pl.8, figs.1a-4b; Tavera y González, 1990, en prensa S.B.M.

*Cymbella minuta* var. *silesiaca* (Bleisch ex Rabenhorst) Reim. comb.nov

Fig. 46

=*Cymbella silesiaca* Bleisch ex Rabenhorst

*C. ventricosa* var. *silesiaca* (Bleisch ex Rabenhorst) Cl.-Eul.

Valva de forma dorso-ventral, con extremos redondeados; valva dorsal arqueada y valva ventral con una ligera zona convexa en la región media y concavidades hacia los extremos. Area axial lineal, estrecha. Area central pequeña. Rafe filiforme ligeramente arqueado. Estrias dorsales paralelas a ligeramente radiadas. Estrias ventrales fuertemente radiadas en la porción media de la valva, hacia los extremos son convergentes. Presenta 8-9 estrias en 10µm en la región central de la valva dorsal, y hacia los extremos 12 estrias en 10µm en la valva ventral, y 11 estrias en 10µm en la región central de la valva ventral. Mide 29.04µm-31µm de largo por 8µm-9.42µm de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer; es ligeramente mas ancha (18-40µm por 7-9µm).

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en un bado o charco con sustrato pedregoso, formado por cantos rodados y lodo. En crecimientos floculosos sueltos en las orillas del charco. Con T=25°C, pH=6-7, C=320µmhos. Asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cosmarium* sp, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Navicula cryptocephala*, *N. radiosa* var. *tenella*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Scytonema simplex*, *Synedra ulna* var. *danica*, *Tolypothrix tenuis*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Alemania).  
Resisten cambios bruscos en los gradientes ambientales (Euritópico).  
Oligohalobios (indiferentes al pH.)

### DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 1930.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Patrick y Reimer, 1975, pág. 49, Pl. 8, figs. 7a-10b.

*Cymbella prostrata* var. *auerswaldii* (Rabh.) Reim. comb. nov.

Fig. 47

=*Encyonema cespitosum* Kützting

*E. auerswaldii* Rabenhorst

*Cymbella caespitosum* (Kützting) Brun

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

*Cymbella ventricosa* var. *auerswaldii* Meist.

Valva pequeña con margen dorsal ligeramente arqueado, y margen ventral convexo con extremos redondeados. Area central orbicular. Rafe ligeramente recto. Estrias anchas, radiadas a lo largo de toda la valva. Presenta 10-11 estrias en 10µm. Mide 24.48-25.7µm de largo por 8.1µm-9.9µm de ancho.

### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados.

### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en zona de deslizamiento que comunica dos pozas vecinas, a una profundidad de 1 cm, formando parte de crecimientos con forma de grumos adheridos al sustrato, de color pardo, con T=24.5°C, pH=7.2-7.4. Se encuentra asociada con: *Amphiptera pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Cyclotella meneghiniana*, *C. stelligera*, *Cymbella lunata*, *Diploneis interrupta*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *Navicula cuspidata*, *N. radiosa*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (2), *Stauroneis phoenicenteron*, *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica. Ambientes insuficientemente conocidos. Europa Occidental (Germain) reportada la nominal como especie común dentro de ríos y estanques, en depósitos litorales sobre macrofitas.

### DISTRIBUCION EN MEXICO

Valle de Tehuacán, Puebla.

### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 3180.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Avila, 1989, pág.20; Patrick y Reimer, 1975, pág.41, Pl.6, figs.5-6; Germain, 1981, pág.290, Pl.106, fig.3.4.

### *Diploneis* EHRENBERG

Las valvas tienen un contorno largamente elíptico, algunas veces estrangulado en la región media. El nódulo central se prolonga por dos pares de ángulos, que encuadran el rafe lineal. Las estrias son punteadas o cruzan por otras estrias paralelas a los márgenes, y dan al unirse un aspecto de aréola. En algunas especies, el espacio entre dos estrias, está ocupado por una doble serie de poros gruesos.

*Diploneis elliptica* (Kützing) Cleve var. *elliptica*

Fig.48

=*Navicula elliptica* Kützing

*Diploneis elliptica* var. *grandis* (Grunov) Cleve

Valva elíptica con extremos redondeados. Area central grande, con extensiones estrechándose hacia los extremos de la valva. Canales longitudinales estrechos. Una hilera sencilla de poros en la superficie de cada canal longitudinal. Costillas radiadas en toda la valva. Presenta 9-11 costillas en 10 $\mu$ m, con una hilera sencilla de alveólos entre las costillas. Miden 32.75 $\mu$ m-35.28 $\mu$ m de largo por 15.75 $\mu$ m-16.75 $\mu$ m de ancho.

### COMENTARIOS TAXONOMICOS

No se contaron el número de alveólos en 10 $\mu$ m en la región media de la valva. Las medidas se encuentran dentro de los intervalos reportados en la bibliografía.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en pozas estancadas, formando parte de crecimientos costrosos adheridos al sustrato, y de colonias hemisféricas sobre lodo; con temperatura ambiente 33°C, T=26°C y pH=6. Así también en un río con corriente, formando parte de crecimientos filamentosos fuertemente adheridos al sustrato lodoso, con T=22°C, pH=7-7.12, C=600µmhos. Asociada en los crecimientos costrosos con: *Cymbella delicatula*, *C. gracilis*, *C. laevis*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Rhopalodia gibba*, *Sirogonium* sp, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*. Asociada al crecimiento filamentoso con: *Amphiptera pellucida*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella mexicana*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia* sp, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2), *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Francia). Aguas dulces hasta ligeramente salobres; en ciénegas, lagos y manantiales.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 980, PA 1916, PA 2107, PA 3190.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.142, Pl.54, figs.1-5; Hustedt, 1930, pág.250, fig.395; Patrick y Reimer, 1975, pág.414-415, Pl.38, fig.10; Sarode y Kamat, 1984, pág.85-86, Pl.10, fig.201.

*Diploneis interrupta* (Kützting) Cleve var. *interrupta*

Fig.49

=*Navicula interrupta* Kützting

*Navicula interrupta* var. *tallyana* Grunov

*Diploneis interrupta* var. *maior* et var. *fossilis* M. Peragallo

Valva constreñida en la región central, dividiendo la valva en dos porciones elípticas, con extremos redondeados. Área central de forma rectangular. Canal de silíceo encerrado por el rafe, el cual es una extensión del área central, de lados paralelos a lo largo de la

valva. Canales longitudinales estrechos, con una hilera sencilla de poros. Costillas convergentes al centro de la valva, con estrias radiadas en los extremos, están ausentes en la región central, provocando una discontinuidad entre las dos porciones valvares. Alveólos entre costillas en una cadena sencilla. Presenta 13 costillas en 10 $\mu$ m. Mide 37.44 $\mu$ m de largo por 14.88 $\mu$ m de ancho. El ancho de la región central es de 7.52 $\mu$ m.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Medidas de una célula. Se encuentra dentro de los intervalos bibliográficos.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una zona de deslizamiento, que comunica a dos pozas, (superior-inferior), formando parte de crecimientos grumosos de color pardo claro. Con T=24.5°C y pH=7.2-7.4. Asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Cyclotella meneghiniana*, *C. stelligera*, *Cymbella lunata*, *Cymbella prostrata* var *auerswaldi*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *Navicula cuspidata*, *N. radiosa*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (2), *Stauroneis phoenicenteron*, *Synedra ulna*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Francia, Alemania). Aguas salobres, marina.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 3180.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.146, Pl.56, fig.4; Hustedt, 1930, pág.252, fig.400; Hustedt, 1959, pág.602-604, fig.1019 (a); Patrick y Reimer, 1966, pág.416, Pl.38, fig.12.



*Gomphonema* EHRENBERG

Células heteropolares, libres o fijas al sustrato, por un estilo mucilaginoso simple o ramificado. La vista conectiva es siempre cuneiforme (forma de cuña). La vista valvar presenta un rafe mediano rectilíneo que coincide con el eje de simetría. La valva en el polo de fijación es estrecho, mientras que el polo apical es ancho. De esta forma, el contorno es siempre mas o menos de forma piriforme. Frecuentemente, los polos son capitados y la valva presenta un aspecto de sarcófago egipcio. La valva está ornamentada por estrias finas, punteadas; el área axial es estrecha, el área central es algunas veces ligeramente asimétrica y presenta frecuentemente uno o varios poros aislados o estigmas. En la base de la valva, se observan dos escudos lisos en el nacimiento del estilo de fijación. El rafe es rectilíneo. En general, presentan un sólo plasto por célula.

*Gomphonema brasiliense* Grunov var. *brasiliense*

Fig. 50

=*Gomphonema brasiliense* var. *demerarae* Grunov

Valva lanceolada, estrechándose hacia los extremos por lados concavos. Área axial ancha, lanceolada, márgenes valvares ondulados. Estrias marginales mas o menos radiadas cerca de los extremos, y en la región central. Estrias punteadas, 16-17 en  $10\mu\text{m}$ , miden  $28.8\mu\text{m}$ - $29.6\mu\text{m}$  de largo por  $6.24\mu\text{m}$ - $6.56\mu\text{m}$  de ancho.

COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer.

PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en poza con comunicación, formando parte de natas filamentosas de Zygnematales flotante, con  $T=24.5^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=7.2-7.4$ . Asociada con: *Achnanthes inflata* var. *elata*, *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Cyclotella stelligera*, *Cymbella cymbiformis*, *Denticula elegans* f. *valida*, *Gomphonema intricatum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Synedra ulna*.

DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica. América del Sur (Brasil). Aguas tibias con moderada conductividad.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Estado de México.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 3185.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ortega, 1984, pág.110; Patrick y Reimer, 1975, pág.143-144, Pl.18, figs.15-17.

*Gomphonema intricatum* kutzing var. *intricatum*

Fig. 51

=*Gomphonema intricatum* var. *genuthum* Mayer

Valva ligeramente ensanchada en la región media, estrechándose hacia los ápices, son de forma redondeada. Se distingue un área axial ancha en la región central. Área central formada por estrias medias, ligeramente radiadas. Presenta una estria pequeña en la región central, terminando en un punto distintivo. Con 9-10 estrias punteadas en 10 $\mu$ m en la región central, y 10-11 estrias en 10 $\mu$ m en los extremos. Mide 52.8 $\mu$ m-68.29 $\mu$ m (87.76 $\mu$ m) de longitud por 7.52 $\mu$ m-7.84 $\mu$ m (10.2 $\mu$ m) de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Las medidas de largo y ancho son ligeramente mas grandes que las reportadas por Patrick y Reimer (30-70 $\mu$ m por 5-9 $\mu$ m).

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Ampliamente distribuida en la localidad, desde pozas con comunicación hasta pozas estancadas, en charcos y zonas de deslizamiento entre pozas. Formando parte de crecimientos costrosos, en flóculos filamentos, tufos cortos, filamentos planctónicos, cesped de filamentos, entre otros. Por lo que ésta especie presenta rangos adaptativos amplios.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Alemania), Medio Oriente, Aguas dulces y ligeramente alcalinas.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 980, PA 984, PA 1930, PA 2097, PA 2101, PA 2104, PA 2105, PA 2106, PA 2107, PA 2664, PA 2666, PA 2667, PA 3180, PA 3182, PA 3185, PA 3188, PA 3189, PA 3190.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.304, Pl.113, figs.12-15; Patrick y Reimer, 1975, pág.134, Pl.18, fig.1; Sarode y Kamat, 1984, pág.188, Pl.22, fig.506.

### *Gyrosigma* HASSALL

Las células en vista valvar en forma de lanceta, recurvadas en S, con dos ejes gradualmente atenuados. Un rafe axial simple en forma de S. En vista conectiva con un contorno elíptico alargado, mostrando la ausencia de septos y de cinturas intercalares, y la presencia de nódulos polares y centrales. La vista valvar está ornamentada con estrias perpendiculares al rafe, cortado en ángulos rectos por un segundo sistema de estrias paralelas. Esta unión forma un cuadrículado.

*Gyrosigma acuminatum* (Kützling) Rabenhorst var. *acuminatum*

Fig.52

=*Frustulia acuminata* Kützling

*Navicula acuminata* Kützling

*Pleurosigma acuminatum* (Kützling) Grunov

Valva sigmoide, lanceolada con extremos redondeados. Rafe y área axial de forma sigmoide al centro; los extremos del rafé están curvados en direcciones opuestas. El área central es longitudinalmente elíptica. La intersección de estrias transversales y longitudinales dan la apariencia de un cuadrículado. Las estrias transversales están ligeramente radiadas hacia el centro y hacia los extremos son paralelas. Las estrias longitudinales se curvean en el área central (esto por la intersección con estrias transversales). Presenta 14-18 estrias punteadas transversales en  $10\mu\text{m}$  y 17-22 estrias longitudinales en  $10\mu\text{m}$ . Mide  $100.89\mu\text{m}$ - $102\mu\text{m}$  de longitud y  $14.82\mu\text{m}$ - $15\mu\text{m}$  de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Presenta 2 estrias longitudinales en  $10\mu\text{m}$  más que los reportes de Patrick y Reimer (17-20).

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza estancada, formando parte de crecimientos costrosos litofíticos. Con temperatura ambiente de 33°C, T= 26°C y pH=6. Asociada con: *Cymbella delicatula*, *C. gracilis*, *C. laevis*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Rhopalodia gibba*, *Sirogonium* sp, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa , Medio Oriente. Aguas dulces (Euritópico; tolerante a gradientes ambientales en condiciones extremas).

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Cuenca del Papaloapan, Oaxaca, Puebla.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 980.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981. pág.132, Pl.49, figs.2-5; Hustedt, 1930. pág.222-223, fig.329; Novelo, 1985; Patrick y Reimer, 1966 pág.314-315, Pl.23, figs.1-3; Sarode y Kamat, 1984 pág.66, Pl.7, fig.145.

*Gyrosigma nodiferum* (Grunov) G. West, var. *nodiferum*

Fig.53

=*Pleurosigma nodiferum* Grunov in Cleve & Grunov

*Gyrosigma spencerii* var. *nodifera* (Grunov) Cleve

Valva ligeramente sigmoide, linear con extremos curvados y fines redondeados. El área axial y rafe son sigmoides. Los extremos del rafe están curvados en direcciones opuestas. Area central oblicua, mide 6.4µm-7.79µm de longitud. Estrias transversales y longitudinales paralelas, dando la impresión de un cuadrículado. Las estrias longitudinales son mas finas que las transversales. Presenta 19-20 estrias transversales en 10µm y 22-23 estrias longitudinales en 10µm. Miden 80.8µm-82.17µm de largo por 13.5µm-14.72µm de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Las medidas del área central son mas pequeñas que las reportadas por Patrick y Reimer (8.5-10µm).

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza con corriente a una  $T=22^{\circ}\text{C}$ .,  $\text{pH}=7-7.12$ ,  $C=600\mu\text{mhos}$ . Asi también en zonas de escurrimiento que comunica a dos pozas vecinas, formando parte de crecimientos grumosos de color pardo claro con  $T=24.5^{\circ}\text{C}$ .,  $\text{pH}=7.2-7.4$ . Igualmente se encontró en pozas estancadas formando parte de crecimiento de colonias hemisféricas sobre sustrado lodoso, con temperatura del fondo de  $25^{\circ}\text{C}$ . y temperatura superficial de  $22^{\circ}\text{C}$ . Se encuentra asociada en pozas con corriente con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cymbella mexicana*, *Diploneis elliptica*, *Mastogloia smithii*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2), *Synedra ulna*. En zonas de escurrimiento con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Cyclotella meneghiniana*, *C. stelligera*, *Cymbella prostrata* var. *auerswaldii*, *C. lunata*, *Diploneis interrupta*, *Gomphonema intricatum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *Navicula cuspidata*, *N. radiosa*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (2), *Stauroneis phoenicenteron*, *Synedra ulna*. En pozas estancadas con: *Amphipleura pellucida*, *Cosmarium* sp, *Chroococcus turgidus*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Nitella tenuissima*.

### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa. Aguas dulces y ligeramente salobres.

### DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 1916, PA 2107, PA 3180, PA 3190.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Patrick y Reimer, 1966. pág.320-321, Pl.24, fig.2.

*Mastogloia* THWAITES

Células solitarias o agrupadas en colonias dentro de un tubo gelatinoso, o talo mucilaginoso informe. La valva es muy regular, o en lanceta naviculoide, con algunas veces un eje capitado; está ornamentada por estrias punteadas mas o menos perpendiculares al rafe medio. La vista conectiva rectangular, muestra que cada valva tiene una unión reducida a un margen que presenta los albeólos o cámaras. En vista valvar se distinguen sobre los dos lados de la valva, la serie de pequeñas cámaras; los nódulos polares y centrales son de tamaño reducido. Cada valva está tapisada por un plasto en lámina.

*Mastogloia smithii* Thwaites ex W. sm. var. *smithii*

Fig.54

=*Mastogloia smithii* var. *Lanceolata* Grunov, in Cleve

*M. lanceolata* Thwaites in Grunov

*M. smithii* var. *intermedia* Grunov

Valva de forma elíptica hasta elíptica-lanceolada, con prolongaciones cortas de forma subcapitada. Área axial linear estrecha. Rafe filiforme, ligeramente lateral. El área central es pequeña y elíptica. Estrias punteadas, paralelas o ligeramente radiales. Las hileras loculares cercanas a los márgenes de la valva son de forma cuadrangular. Presenta 18 estrias en la región central y 14 en los extremos en  $10\mu\text{m}$ . Presenta 6 lóculos en  $10\mu\text{m}$  (16-20 lóculos totales). Miden  $35.32\mu\text{m}$ - $43.01\mu\text{m}$  de largo por  $11.3\mu\text{m}$ - $12.4\mu\text{m}$  de ancho.

COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados en la bibliografía.

PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en pozas sin comunicación. La T ambiente  $33^{\circ}\text{C}$ ,  $T=26^{\circ}\text{C}$  y un  $\text{pH}=6$ , formando parte de crecimientos costrosos litofíticos. En poza con canal de comunicación, zona de deslizamiento a una profundidad de 1 cm, formando parte de crecimientos filamentosos de Zygnematales adheridos al sustrato. Poza con comunicación,  $T=22^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}= 7-7.2$ ,  $C=600 \mu\text{mhos}$ ,  $S=0\%$ ,  $T=24.5^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=7.2-7.4$ . Se encuentra asociada con un buen número de especies que constituyen las formas de crecimiento.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa. Aguas salobres y dulces.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 980, PA 984, PA 1916, PA 3180, PA 3185, PA 3188.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Hustedt, 1930. págs.215-217, fig.314; Hustedt, 1959. págs.502-503, fig.928 (a); Patrick y Reimer, 1966. pág.299, Pl.20, figs.10-11.

*Mastogloia smithii* var. *lacustris* orunov

Fig.55

=*Mastogloia lacustris* auct. nonnull.

*M. lacustris* var. *alpina* Brun

*M. angustata* Pantocsek

Valva de forma elíptica-alargada con prolongaciones subcapitadas. Área axial de forma rectangular. Los márgenes laterales del área central se extienden hasta el borde exterior de los lóculos. Con estrias punteadas, ligeramente radiadas hacia el centro. Presenta 17-18 estrias en  $10\mu\text{m}$  en el centro y extremos. Con 6 lóculos en  $10\mu\text{m}$  (totales 28, 14 en cada lado de la valva). Miden  $38-40\mu\text{m}$  de largo por  $9\mu\text{m}-10.26\mu\text{m}$  de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentran dentro de los intervalos reportados.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en ambiente subaéreo, rociado por spray o salpicadura, formando parte de un tufo corto, con  $T=26^{\circ}\text{C}$ . También en poza estancada, sobre sustrato lodoso, formando parte de crecimientos en colonias hemisféricas. Se encuentra asociada en el ambiente subaéreo con: *Gomphonema intricatum*, *Scytonema simplex*. En poza estancada con: *Amphipleura pellucida*, *Achnantes affinis*, *Bulbochaete* sp, *Cladophora fracta*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia* sp, *Nostoc* sp, *Peridinium gatunense*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2), *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica. Europa, Medio Oriente. Comúnmente se encuentra en lagos de agua dulce; algunas veces en manantiales; reportada ocasionalmente en aguas ligeramente salobres.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 2097, PA 2107.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981. págs.124-126, Pl.46, fig.1; Hustedt, 1930. pág.217, fig.316; Hustedt, 1959. pág.503, fig.928 (c); Patrick y Reimer, 1966. pág.300, Pl.20, figs.12-13; Sarode y Kamat, 1984. págs.62-63, Pl.6, figs.135 a,b.

## *Navicula* BORY DE ST. VINCENT

Las valvas son lanceoladas, regulares, raramente elípticas o con margen ondulado, el ápice es redondeado, puntiagudo o capitado. El rafe es simple mediano, con los nódulos bien marcados, polares y centrales; la valva está ornamentada por estrias finamente punteadas o lineadas. Areas centrales y axiales muy reducidas. Algunas veces ésta es doble por un área lateral lisa, al unirse da un aspecto en forma de H. La mayoría de las veces las células tienen dos cloroplastos, raramente uno.

## *Navicula cryptocephala* Kützling var. *cryptocephala*

Fig.56

Valva lanceolada con fines globosos-capitados. Area axial estrecha, ligeramente ancha en la región central de la valva, formando un área central trnsversal. Estrias radiadas en la mayor parte de la valva, ligeramente (paralelas) o convergentes en los extremos. Presenta 15-16 estrias en  $10\mu\text{m}$ , midiendo  $20.42\mu\text{m}$  de largo por  $5.22\mu\text{m}$  de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Son medidadas de un ejemplar. Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer, sólo reportan un intervalo mayor del número de estrias en  $10\mu\text{m}$  (16-18).



## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectado en un bado o charco de sustrato pedregoso formado por cantos rodados y lodo. Formando parte de flóculos filamentosos sueltos en las orillas. T=25°C, pH=6-7, C=320µmhos, con poca turbidez. Asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cosmarium* sp, *Cymbella minuta* var. *silesiaca*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Navicula radiosa* var. *tenella*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Scytonema simplex*, *Synedra ulna* var. *danica*, *Tolypothrix tenuis*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental, Medio Oriente. Ampliamente distribuida en lagos, ciénegas, arroyos; desde aguas dulces hasta ligeramente salobres.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Cuenca del Papaloapan, Oaxaca, Puebla.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 1930.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Avila, 1989. pág.20; Germain, 1981.pág.188, Pl.72, figs.1-5; Hustedt, 1930. pág.295, fig.496; Novelo, 1985; Patrick y Reimer, 1966. pág.503, Pl.48, fig.3; Sarode y Kamat, 1984. pág.106, Pl.12, fig.254.

*Navicula cuspidata* (Kützling) Kützling var. *cuspidata*

Fig.57

=*Bacillaria fulva* Nitzsche

*Frustulia cuspidata* Kützling

*Navicula cuspidata* var. *ambigua* (Ehrenberg ?) Cleve

*N. helvetica* Brun

Valva lanceolada con extremos ligeramente atenuados. Area axial lineal. Area central ligeramente ensanchada. Rafe lineal. Estrias finamente punteadas, formándose líneas transversales y longitudinales. Estrias transversales ligeramente radiadas en la región central; presenta 15 estrias en 10µm hacia la región central y 21-22 en los extremos. Mide 70.83µm de largo por 19.35µm de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Medidas de un ejemplar. Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en zona de deslizamiento de entrada de agua entre pozas vecinas, formando parte de crecimientos en forma de grumo de color pardo claro; con  $T=24.5^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=7.2-7.4$ . Asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Cyclotella meneghiniana*, *C. stelligera*, *Cymbella prostrata* var. *auerswaldii*, *C. lunata*, *Diploneis interrupta*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *Navicula radiosa*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (2), *Stauroneis phoenicenteron*, *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Alemania), Medio Oriente. Tolerante a gradientes amplios de condiciones en aguas dulces.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Jalisco, Chapala, Río Grande; Michoacan, Cerro San Andres.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 3180.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Hustedt, 1930, pág.268, fig.433; Ortega, 1984, pág.116; Patrick y Reimer, 1966, pág.464, Pl.43, figs.9-10; Sarode y Kamat, 1984, pag.107 Pl.12, fig.258.

*Navicula goppertiana* (Bleisch.) Grunov

Fig.58

Valva con extremos ligeramente alargados. Area central con un desfaseamiento de estrias en uno de los lados de la valva, y en el otro con estrias pequeñas. Con stauros, portando un estigma o poro evidente. Rafe lineal. Presenta estrias punteadas, radiales a lo largo de toda la valva, con 15-16 en  $10\mu\text{m}$  en la región central. Mide  $23.85\mu\text{m}$  de largo por  $7.92\mu\text{m}$  de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Medidas de un ejemplar. Se encuentra dentro de los intervalos reportados para largo y ancho, sólo que el número de estrias es menor que el reportado por Germain (16-18 en  $10\mu\text{m}$ ).

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en zona de deslizamiento entre pozas vecinas, a una profundidad de 1 cm, con  $T=24.5^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=7.2=7.4$ . Asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *C. stelligera*, *Denticula elegans* f. *valida*, *Gomphonema intricatum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Navicula radiosa*, *Spirogyra* sp (2), *Synedra ulna*, *S. ulna* var. *danica*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Europa Occidental. Común y abundante en ríos permanentes; reportado también para ambientes subaéreos.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 3188.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain, 1981, pág.209, Pl.79, figs.8-13.

### *Navicula radiosa* Kützing var. *radiosa*

Fig.59

=*Pinnularia radiosa* (Kützing) Rabenhorst

*Navicula radiosa* var. *acuta* (W. Sm.) Grunov

Valva lineal-lanceolada, con ápices agudos redondeados. Area axial estrecha. Estrias gruesas, radiadas al centro de la valva y convergentes hacia los extremos. Presenta 9-10 estrias en la región central y 11 en los extremos en  $10\mu\text{m}$ . Mide  $63.75\mu\text{m}-70\mu\text{m}$  de largo por  $11.25\mu\text{m}-12\mu\text{m}$  de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza sin corriente, formando crecimientos hemisféricos sobre sustrato lodoso, con  $T=22^{\circ}\text{C}$  y bastante iluminación. Así también en zonas de deslizamiento de agua entre pozas vecinas, a un 1 cm de profundidad, formando parte de masas de filamentos adheridos al sustrato, con  $T=24.5^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=7.2-7.4$ .

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Alemania) y Medio Oriente. Aguas dulces neutras, soportando cierto contenido de sales.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Michoacan, lago de Pátzcuaro.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 2107, PA 3180, PA 3185, PA 3188.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Hustedt, 1930, pág.299, fig.513; Ortega, 1984, pág. 119; Patrick y Reimer, 1966, pág.509, Pl.48, fig.15; Sarode y Kamat, 1984, pág.120, Pl.14, fig.303.

*Navicula radiosa* var. *tenella* (Bréb. ex Kützing) Grunov

Fig.60

=*Navicula tenella* Bréb. ex Kützing

Valva lanceolada con extremos agudos. Area axial estrecha, ligeramente ensanchada en el centro de la valva. Area central pequeña, caracterizada por estrias pequeñas comparadas con el resto. Estrias gruesas, radiadas en la región central, y paralelas en los extremos. Presenta 16 estrias en 10 $\mu$ m en la región central y 17 hacia los extremos. Mide 26 $\mu$ m-27.3 $\mu$ m de largo por 5.4 $\mu$ m-6 $\mu$ m de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectado en un bado o charco con sustrato pedregoso, formado por cantos rodados y lodo. Se encuentra con crecimientos floculosos sueltos en las orillas del charco. Con T=25°C, pH=6-7 y C=320 $\mu$ mos. Asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cosmarium* sp, *Cymbella minuta* var. *silesiaca*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Navicula cryptocephala*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Scytonema simplex*, *Synedra ulna* var. *danica*, *Tolypothrix tenuis*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Francia), Medio Oriente. Aguas dulces neutras, soportando aguas con pequeñas concentraciones de sales.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Valle de Tehuacán, Puebla.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 1930.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Avila, 1985; Hustedt, 1930, pág.299; Patrick y Reimer, 1966, pág.510, Pl.48, fig.17; Sarode y Kamat, 1984, pág.120, Pl.14, fig.306.

### *Pinnularia* EHRENBERG

Células solitarias o raramente en colonias en cinta, tienen un contorno elíptico alargado o lanceolado. Los polos son redondeados o capitados, los márgenes laterales convexos, ondulados o rectos y paralelos. El rafe es mediano y presenta algunas veces una estructura compleja, que de un aspecto de un poco sinuoso. El borde de las valvas está recorrido por 2 líneas paralelas que son los márgenes de la abertura interna de las cámaras laterales, ocupando el ángulo de la valva. La superficie de la valva muestra un área axial frecuentemente extendida y un área media que se ensancha algunas veces en STAUROS. El resto de la superficie valvar está ornamentada por fuertes costillas, lisas, radiadas.

*Pinnularia abaujensis* var. *subundulata* (A. Mayer ex Hustd) Patrick

Fig.61

=*Pinnularia gibba* f. *subundulata* A. Mayer ex Hustedt

Valva linear con márgenes no profundos, ápices ligeramente capitados. Área axial estrecha hacia los ápices, y ensanchándose hacia el área central, formando una banda transversal, con desfase de estrias en la región central. Nódulos terminales distintivos. Estrias radiadas hacia la porción media de la valva y convergentes hacia los ápices. presenta 12 estrias en  $10\mu\text{m}$  en la región central y 12-13 estrias en  $10\mu\text{m}$  en los extremos. Mide  $64\mu\text{m}$  de largo por  $12.8\mu\text{m}$  de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Medidas de un ejemplar. Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en un rio con corriente, formando parte de crecimientos filamentosos sobre lodo, con  $T=22^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=7-7.12$ ,  $C=600\mu\text{mhos}$ ; también en charco con sustrato pedregoso, formado por cantos rodados y lodo, con  $T=25^{\circ}\text{C}$   $\text{pH}=6-7$ ,  $C=320\mu\text{mhos}$ , crece formando parte de flóculos sueltos en las orillas del charco; colectada también en zona de deslizamiento que comunica a 2 pozas, a una prof. 1 cm,  $T=24.5^{\circ}\text{C}$  y  $\text{pH}=7.2-7.4$ .

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteaméricanos. En aguas con bajos contenidos de minerales.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 1916, PA 1930, PA 3180.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Patrick y Reimer, 1966, pág.614, Pl.58, fig.5.

### *Stauroneis* EHRENBERG

Las células son naviculoides, solitarias o en colonias en cinta; estas tienen algunas veces una pequeña unión o tabique, reducida en los extremos polares de la frústula. El nódulo central es ensanchado transversalmente al eje del rafe y éste alcanza los bordes de la valva, que están así repartidos en dos partes por un stauros. En vista valvar el stauros, desprovisto de ornamentación, aparenta como una zona espesa.

La superficie de la valva muestra finas estrias punteadas, algunas veces con puntos irregularmente ordenados. El rafe es simple, como el de las Navículas.

El área axial mas o menos ancha, seguido el rafe y dibuja por su encuentro con el stauros, una cruz que parte la valva en 4 partes iguales. Un plasto por valva, con dos o cuatro pirenoides.

*Stauroneis phoenicenteron* (Nitzsche) Ehrenberg var. *phoenicenteron*

Fig.62

=*Bacillaria phoenicenteron* Nitzsche

*Stauroneis baileyi* Ehrenberg

*S. pterodea* Ehrenberg

*S. lanceolata* Kützling

*S. phoenicenteron* var. *lanceolata* (Kützling) Brun

*S. phoenicenteron* var. *genuina* Cleve

*S. phoenicenteron* var. *baileyi* (Ehrenberg) Cleve

Valva lanceolada con extremos atenuados ligeramente. Area axial linear. Stauros lineal. Rafe estrechándose hacia los extremos y el centro. estrias radiadas a todo lo largo de la valva (punteadas). Presenta 12-14 en 10 $\mu$ m. Mide 84.96 $\mu$ m-96.71 $\mu$ m de largo por 19.52 $\mu$ m-21.66 $\mu$ m de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro de los intervalos reportados por Patrick y Reimer.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectado en zona de deslizamiento entre dos pozas vecinas, a una prof. de 1 cm, formando parte de crecimientos grumosos de color café claro. T=24.5°C, pH=7.2-7.4. Asociada con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cosmarium* sp, *Cyclotella meneghiniana*, *C. stelligera*, *Cymbella prostrata* var. *auerswaldii*, *C. lunata*, *Diploneis interrupta*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *Navicula cuspidata*, *N. radiosa*, *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (2), *Synedra ulna*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Alemania), Medio Oriente. Amplio rango de tolerancia ecológica (Holigoalbio), común en rios y arroyos.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Hidalgo.

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 3180.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Germain. 1981. pág. 156, Pl.59, fig.1-6; Hustedt, 1930, pág.255, fig.404, 1959, pág.766-777, fig.1118 (a);Ortega, 1984, pág.130; Patrick y Reimer, 1975,pág.359, Pl.29, figs.1-2; Sarode y Kamat, 1984, pág.93, Pl.10, fig.223.

### SUBORDEN Surirellineae

#### FAMILIA Epithemiaceae

##### *Denticula kurzino*

La vista valvar es lanceolada y muestra un canal rafiano medio con poros. El rafe es algunas veces un poco lateral, recurvado pero sin inflexión media marcada. La valva presenta las estrias fuertes o costillas perpendiculares al rafe; entre estas costillas espaciadas se encuentran las estrias mas finas y frecuentemente las areólas; la vista conectiva rectangular, hace aparecer las cinturas secundarias mas o menos numerosas y dos uniones paralelas a las valvas. Estas uniones son perforadas y sus partes planas están enlazadas a la valva por las crestas transversales, perpendiculares al plano de la valva y de la unión. Las crestas constituyen las costillas fuertemente visibles en vista valvar. Las células están solitarias, en colonias, en cintas cortas, o reunidas en masas gelatinosas.

##### *Denticula elegans f. valida* Pedic.

##### Fig.63

=*Eunotia sancti-antonii* Ehrenberg

*Denticula valida* (Pedic.) Grunov in Van Heurck

Valva linear, estrechándose hacia los ápices, los cuales son redondeados. Presenta costillas capitadas en vista conectiva, presentándose 4 en  $10\mu$ , entre estas, presenta estrias finamente punteadas, 14 a 20 en  $10\mu$ . Mide  $15.39\mu$  de largo y  $4.68\mu$  de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Sólo se tiene medida de una célula.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en poza con comunicación, en zona de deslizamiento que comunica a dos pozas a una profundidad de 1 cm, formando parte de filamentos adheridos al sustrato, y de natas filamentosas de Zygnematales flotante. T AGUA  $24.5^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=7.2-7.4$ . Asociada con:



*Achnanthes inflata* var. *elata*, *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis pediculis*, *C. placentula*, *Cyclotella stelligera*, *Cymbella cymbiformis*, *Gomphonema brasiliense*, *G. intricatum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia amphibia*, *N. sinuata*, *Synedra ulna*, en natas de filamentos flotante, y en zona de deslizamiento con: *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *C. stelligera*, *Gomphonema intricatum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Navicula goppertiana*, *N. radiosa*, *Nitzschia amphibia*, *Spirogyra* sp (3), *Synedra ulna* var. *danica*. *S. ulna*.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Africa. Se reporta para manantiales termales y aguas tibias.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Michoacán, Jalisco; Cuenca del Papaloapan, tomando en cuenta los estados, Puebla, Oaxaca y Veracruz

#### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 3185, PA 3188.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Navarro, 1988; Ortega, 1984, pág.132; Patrick y Reimer, 1975, pág.171, Pl.22, figs.4-5; Tavera y Gonzalez, 1990, en prensa S.B.M.

#### *Rhopalodia* O. MÜLLER

Las células tienen una vista valvar muy estrecha mientras que la vista conectiva es fuertemente ancha, la sección transversal sigue el plano transapical dando forma de un trapecio, donde las bases están formadas en gran parte por las cinturas; en vista valvar la célula es mas o menos recurvada con un margen convexo y el otro concavo. El contorno de la valva parece un signo de paréntesis. El costado convexo es frecuentemente escotado en su centro, éste es recorrido por el canal rafeano. Este canal está localizado dentro de una cresta saliente, no presenta los poros que son la regla dentro de la familia. La valva está ornamentada por fuertes estrias perpendiculares al borde convexo, entre estas estrias espaciadas se observa como en *Epithemia*, las estrias mas finas con una redcilla cuadrículada de areólas muy delicadas.

La vista conectiva muestra en cada costilla. las cinturas una vista casi perfecta de las superficies valvares; tienen el aspecto de una cara valvar doble. Tienen un plasto único en forma de lámina por célula.

*Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O. Müller var. *gibba*

Fig.64

=*Navicula gibba* Ehrenberg

*Epithemia gibba* (Ehrenberg) Kützing

*Cystopleura gibba* (Ehrenberg) De Toni

*Frustula* linear con la valva ligeramente curvada en la región ventral y presentando un vértice hacia el centro, en la región media; con ápices ligeramente curvados. rafe sin nódulos visibles, con curvaturas en la mitad debidas a la forma de la valva. Presenta dos hileras de alveólos entre las costillas; de 6 a 7 hileras de alveolos en  $10\mu$  y 11-16 estrias en  $10\mu$ . Miden de  $122.5\mu$ - $127.25\mu$  de largo de la frústula,  $23.75\mu$ - $24.96\mu$  de ancho; y un ancho de la valva de  $10.88\mu$ - $12\mu$ .

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Se encuentra dentro los intervalos reportados por Patrick y Reimer.

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada desde pozas estancadas, charcos, hasta zonas con deslizamiento de agua entre pozas. Formando parte de crecimientos costrosos adheridos al sustrato, hasta en masas de filamentos. Las  $T= 22.5^{\circ}\text{C}$ ,  $24.5^{\circ}\text{C}$ ,  $25^{\circ}\text{C}$  y  $26^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=6-7.4$ , en diferentes colectas. Presenta un rango amplio en cuanto a la presencia en diferentes condiciones.

#### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental. Reportada como frecuentemente epifita, y en aguas de moderada hasta ligeramente alta conductividad.

#### DISTRIBUCION EN MEXICO

Coahuila ; Cuenca del Papaloapan, considerando los estados, Puebla, Oaxaca y Veracruz

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 980, PA 1930, PA 2105, PA 2107, PA 2667, PA 3180.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Avila, 1985, 1989, pág.20; Germain, 1981, pág.320, Pl.119, fig.1; Ortega, 1984, pág.135; Patrick, 1975, pág.189-190, Pl.28, fig.1; Tavera y González, 1990, en prensa S.B.M.

*Rhopalodia gibba* var. *ventricosa* (Kützling) H. & M. Peragallo

Fig.65

=*Epithemia ventricosa* Kützling

*E. gibba* var. *ventricosa* (Kützling) Grunov in Van Heurck

*Cystopleura ventricosa* (Kützling) Kuntze

*Rhopalodia ventricosa* (Kützling) O. Müller

Frustula en vista conectiva de forma lanceolada a elíptica. Valva ligeramente curvada hacia la mitad o centro de la célula, presentando un vértice hacia el centro en la región media. Los ápices son ligeramente curvados. Presenta un rafe tendido en el margen dorsal de la valva. Presenta 8 costillas en  $10\mu$ , y entre éstas 16 estrias finas. 2 entre cada par de costillas. La frustula mide  $65.07\mu$  de largo por  $19.17\mu$  de ancho, y el ancho de la valva es de  $10.35\mu$ .

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Medida de un ejemplar. El ancho de la valva es ligeramente mas grande que el reportado por Patrick y Reimer ( $7\mu$ - $10\mu$ ).

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en canal de corriente baja, que comunica dos pozas vecinas a una profundidad de 1 cm. T ambiente  $33^{\circ}\text{C}$ ,  $T=26^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=6$ , Asociada con: *Cosmarium* sp, *Cymbella laevis*, *C. minuta*, *Desmidium swartzii*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nostoc* sp, *Nitzschia* sp, *Oedogonium* sp, *Plectonema radiosum*, *Synedra ulna* var. *danica*, *S. ulna* var. *subaequalis*, *S. ulna*, *Zygnema* sp (1), *Zygnema* sp (2).

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Estados Unidos de Norteamérica, Europa Occidental (Alemania). Frecuentemente epífita y en aguas desde moderada hasta alta conductividad.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

Valle de Tehuacan, Puebla.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestra FCME PA 984.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Avila, 1989, pág.20; Germain, 1981, pág.320, Pl.119, figs.2-5; Patrick, 1975, pág.190, Pl.28, figs.3-4.

## FAMILIA Nitzschiaceae

### *Nitzschia* Hassal

Las células están solitarias o en colonias. La forma de las valvas es muy variable, lineares, elípticas, rectas o sigmoides; constreñidas o hinchadas en la parte media, con los polos redondeados o capitados, algunas veces muy alargados. El canal del rafe es profundo dentro de una carena saliente, es algunas veces central pero frecuentemente es lateral o marginal. Los puntos carinales son visibles, algunas veces alargados.

El poro central corresponde al nódulo medio, está presente o ausente. La valva está ornamentada en los lados, las estrias transversales lisas, o punteadas. Los rafe se localizan en rafe opuestos de la valva.

### *Nitzschia amphibia* Grunov

#### Fig.66

Valvas lanceoladas con extremos agudos. Presenta costillas fuertemente punteadas, 13-14 en  $10\mu\text{m}$  con 6-7 fibulas en  $10\mu\text{m}$ . Mide  $28.5\mu\text{m}$ - $30.5\mu\text{m}$  de largo por  $6.27\mu\text{m}$ - $7\mu\text{m}$  de ancho.

#### COMENTARIOS TAXONOMICOS

Ligeramente mas ancha que la reportada por Germain ( $4$ - $5\mu\text{m}$ ).

#### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en poza estancada formando parte de crecimientos costrosos litofíticos, con  $T=26^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=6$ . Así como en canales de deslizamiento que comunican dos pozas vecinas, a una prof. de  $1\text{cm}$ , y crece enmarañadas entre filamentos de Zygnematales, con  $T=24.5^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=7.2$ - $7.4$ . Asociada a las mismas especies que *Nitzschia sinuata* (Ver descripción).

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Europa Occidental. Común sobre macrofitas dentro de estanques y cuerpos de agua permanentes.

### DISTRIBUCION EN MEXICO

Estado de Mexico ; Cuenca del Papaloapan, Puebla y Oaxaca.

### REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 980, PA 3185, PA 3188.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Avila, 1985, 1989; Germain, 1981, pág.358, Pl.135, figs.32-37; Hustedt, 1930, pág.414, fig.793; Navarro, 1988; Novelo, 1985; Ortega, 1984, pág.137.

*Nitzschia sinuata* w. smith

Fig.67

Valvas con bordes sinuosos, con un aspecto romboidal. Mide 20.25 $\mu$ m-28 $\mu$ m de largo por 7.2 $\mu$ m-7.8 $\mu$ m de ancho, con estrias fuertemente punteadas, 22-23 en 10 $\mu$ m, y 6 fibulas en 10 $\mu$ m.

### COMENTARIOS TAXONOMICOS

El intervalo de estrias es mayor que el reportado por Germain 18-20 estrias en 10 $\mu$ m.

### PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en una poza estancada, y crece en costrosos litofíticas, con T=26°C, pH=6. También colectada en poza con comunicación, creciendo dentro de masas de filamentos de Zygnematales flotantes, con T=24.5°C y pH=7.2-7.4. Dentro de los crecimientos costrosos se encuentra asociada con: *Cymbella delicatula*, *C. gracilis*, *C. laevis*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nitzschia amphibia*, *Rhopalodia gibba*, *Sirogonium* sp, *Spirogyra* sp (1), *Synedra ulna*. Relacionada a las masas de filamentos de Zygnematales con: *Achnanthes inflata* var. *elata*, *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis pediculus*, *C. placentula*, *Cyclotella stelligera*, *Cymbella cymbiformis*, *Denticula elegans* f. *valida*, *Gomphonema brasiliense*, *G. intricatum*, *Mastogloia smithii*, *Mougeotia scalaris*, *M. viridis*, *Navicula radiosa*, *Nitzschia amphibia*, *Synedra ulna*.

### DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

Europa Occidental. Sobre rocas calcáreas.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No reportada anteriormente.

## REFERENCIAS DE HERBARIO

Muestras FCME PA 980, PA 3185.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Hustedt, 1930, pág.408, fig.781; Germain, 1981, pág.330, Pl.123, figs.4-6.

### *Nitzschia* sp

Fig.68

Valva linear con extremos ligeramente rostrados. Con estrias fuertemente punteadas, 13 en  $10\mu\text{m}$ , con 6 fíbulas en  $10\mu\text{m}$ . Mide  $16.5\mu\text{m}$ - $24.25\mu\text{m}$  de largo por  $4\mu\text{m}$ - $6.25\mu\text{m}$  de ancho.

## COMENTARIOS TAXONOMICOS

Los relación largo-ancho, no coincidió con las presentadas en la bibliografía.

## PARAMETROS ECOLOGICOS

Colectada en zona de deslizamiento entre pozas , a una profundidad de 1 cm, sobre sustrato de carbonatos. con  $T=26^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{pH}=6$ . Asi como en una pza estancada, dentro de crecimientos en colonias hemisféricas, con  $T=25^{\circ}\text{C}$ . En zonas de deslizamiento se encuentra asociada con: *Cosmarium* sp, *Cymbella laevis*, *C. minuta*, *Desmidium swartzii*, *Gomphonema intricatum*, *Lyngbya* sp, *Mastogloia smithii*, *Nostoc* sp, *Oedogonium* sp, *Plectonema radiosum*, *Rhopalodia gibba* var. *ventricosa*, *Synedra ulna*, *S. ulna* var. *danica*, *S. ulna* var. *subaequalis*, *Zygnema* sp (1), *Zygnema* sp (2). En pozas estancadas, formando parte de crecimientos hemisféricos con: *Amphiptera pellucida*, *Achnantes affinis*, *Bulbochaete* sp, *Cladophora fracta*, *Diploneis elliptica*, *Gomphonema intricatum*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii* var. *lacustris*, *Navicula radiosa*, *Nostoc* sp, *Peridinium gatunense*, *Rhopalodia gibba*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2), *Synedra ulna*.

## DISTRIBUCION MUNDIAL Y AMBIENTES REPORTADOS

No se tiene.

## DISTRIBUCION EN MEXICO

No se tiene.

**REFERENCIAS DE HERBARIO**

Muestras FCME PA 984, PA 1916, PA 2107.

**REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Germain, 1981, pág.326.

CUADRO 1:  
DISTRIBUCION TEMPORAL DE ESPECIES

DIVISION SCHIZOPHYTA	COLECTAS				
	1a	2a	3a	4a	5a
<i>Chroococcus turgidus</i>					●
<i>Lyngbya</i> sp	*	●	*		
<i>Merismopedia glauca</i>	*	●	*	*	●
<i>Nostoc</i> sp	*		*		
<i>Plectonema radiosum</i>	■	*	*		
<i>Scytonema simplex</i>	■	●	*		
<i>Tolypothrix tenuis</i>		●			
DIVISION CHLOROPHYTA					
<i>Bulbochaete</i> sp			*		
<i>Chara globularis</i>			*		
<i>Chara vulgaris</i>	*		*		
<i>Cladophora fracta</i>			*	*	●
<i>Cosmarium</i> sp	*	●	*	*	●
<i>Desmidium swartzii</i>	■	*		*	
<i>Mougeotia scalaris</i>			*	*	●
<i>Mougeotia viridis</i>	*		*	*	●
<i>Nitella tenuissima</i>			*		●
<i>Oedogonium</i> sp	*	●	*	*	●
<i>Pediastrum simplex</i>		●			
<i>Sirogonium</i> sp	*				●
<i>Spirogyra</i> sp (1)	*	●	*	*	●
<i>Spirogyra</i> sp (2)		●	*	*	●
<i>Staurastrum arctison</i> var. <i>glabrum</i>	■	●			
<i>Zygnema</i> sp (1)	*				
<i>Zygnema</i> sp (2)	*		*	*	●

COLECTAS: 1a 2-abril-82

2a 22-septiembre-83

3a 12-marzo-84

4a 27-marzo-87

5a 10-noviembre-89

■ NUEVOS REPORTES PARA MEXICO

\* COLECTAS EPOCA DE SECAS

● COLECTAS EPOCA DE LLUVIAS



## CONTINUACION CUADRO 1.

## COLECTAS

DIVISION RHODOPHYTA	1a	2a	3a	4a	5a
<i>Batrachospermum intortum</i>			*		
DIVISION PYRRHOPHYTA					
<i>Peridinium gatunense</i>			*	*	●
DIVISION CHROMOPHYTA					
<i>Achnanthes affinis</i>			*		
<i>Achnanthes inflata</i> var. <i>elata</i>	■				●
<i>Amphiptleura pellucida</i>		●	*		●
<i>Cocconeis pediculus</i>				*	●
<i>Cocconeis placentula</i>			*	*	●
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>		●			
<i>Cyclotella meneghiniana</i>		●			●
<i>Cyclotella stelligera</i>	■				●
<i>Cymbella cymbiformis</i>					●
<i>Cymbella delicatula</i>	■	*			
<i>Cymbella gracilis</i>	■	*			
<i>Cymbella laevis</i>	■	*			
<i>Cymbella lunata</i>	■				●
<i>Cymbella mexicana</i>		●		*	
<i>Cymbella minuta</i>		*			
<i>Cymbella minuta</i> var. <i>silesiaca</i>	■	●			
<i>Cymbella prostrata</i> var. <i>auerswaldii</i>					●
<i>Denticula elegans</i> f. <i>valida</i>					●
<i>Diploneis elliptica</i>	■	*	●	*	●
<i>Diploneis interrupta</i>	■				●
<i>Gomphonema brasiliense</i>					●
<i>Gomphonema intricatum</i>	■	*	●	*	●
<i>Gyrosigma acuminatum</i>		*			
<i>Gyrosigma nodiferum</i>	■		●	*	●
<i>Mastogloia smithii</i>	■	*	●		●
<i>Mastogloia smithii</i> var. <i>lacustris</i>	■		*		

## CONTINUACION CUADRO 1.

DIVISION CHROMOPHYTA	COLECTAS				
	1a	2a	3a	4a	5a
<i>Navicula cryptocephala</i>		●			
<i>Navicula cuspidata</i>					●
<i>Navicula goppertiana</i> ■					●
<i>Navicula radiosa</i>			*		●
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>tenella</i>		●			
<i>Nitzschia amphibia</i>	*				●
<i>Nitzschia sinuata</i> ■	*				●
<i>Nitzschia</i> sp	*	●	*		
<i>Pinnularia abaujensis</i> var. <i>subundulata</i> ■		●			●
<i>Rhopalodia gibba</i>	*	●	*	*	●
<i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>ventricosa</i>	*				
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>					●
<i>Synedra ulna</i>	*	●	*	*	●
<i>Synedra ulna</i> var. <i>amphirhynchus</i>				*	
<i>Synedra ulna</i> var. <i>danica</i>	*	●			●
<i>Synedra ulna</i> var. <i>subaequalis</i> ■	*				

COLECTAS: 1a 2-abril-82

2a 22-septiembre-83

3a 12-marzo-84

4a 27-marzo-87

5a 10-noviembre-89

■ NUEVOS REPORTES PARA MEXICO

\* COLECTAS EPOCA DE SECAS

● COLECTAS EPOCA DE LLUVIAS

CUADRO 2:  
DISTRIBUCION ESPACIAL DE ESPECIES

	ZONAS			
	1	2	3	4
<b>DIVISION SCHIZOPHYTA</b>				
<i>Chroococcus turgidus</i>	■	■		
<i>Lyngbya</i> sp	■	■	■	■
<i>Merismopedia glauca</i>	■	■	■	■
<i>Nostoc</i> sp	■	■		
<i>Plectonema radiosum</i>	■			■
<i>Scytonema simplex</i>			■	
<i>Tolypothrix tenuis</i>			■	
<b>DIVISION CHLOROPHYTA</b>				
<i>Bulbochaete</i> sp		■		
<i>Chara globularis</i>		■		
<i>Chara vulgaris</i>		■		
<i>Cladophora fracta</i>	■	■		■
<i>Cosmarium</i> sp	■	■	■	■
<i>Desmidiun swartzii</i>	■	■		
<i>Mougeotia scalaris</i>	■	■		■
<i>Mougeotia viridis</i>	■	■		■
<i>Nitella tenuissima</i>		■		
<i>Oedogonium</i> sp	■	■	■	■
<i>Pediastrum simplex</i>			■	
<i>Sirogonium</i> sp	■	■		■
<i>Spirogyra</i> sp (1)	■	■		■
<i>Spirogyra</i> sp (2)	■	■		■
<i>Staurastrum arctison</i> var. <i>glabrum</i>			■	
<i>Zygnema</i> sp (1)	■	■		
<i>Zygnema</i> sp (2)	■	■		■

1- Poza con comunicación

2- Poza estancada

3- Bado o Charco

4- Zona de deslizamiento entre  
pozas

## CONTINUACION CUADRO 2

## ZONAS

	1	2	3	4
DIVISION RHODOPHYTA				
<i>Batrachospermum intortum</i>	■			
DIVISION PYRRHOPHYTA				
<i>Peridinium gatunense</i>	■	■		■
DIVISION CHROMOPHYTA				
<i>Achnanthes affinis</i>		■		
<i>Achnanthes inflata</i> var. <i>elata</i>	■			
<i>Amphipleura pellucida</i>	■	■	■	■
<i>Cocconeis pediculus</i>	■			■
<i>Cocconeis placentula</i>	■			■
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	■			
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	■			■
<i>Cyclotella stelligera</i>	■			■
<i>Cymbella cymbiformis</i>	■			
<i>Cymbella delicatula</i>		■		
<i>Cymbella gracilis</i>		■		
<i>Cymbella laevis</i>	■	■		
<i>Cymbella lunata</i>				■
<i>Cymbella mexicana</i>	■	■		
<i>Cymbella minuta</i>	■			
<i>Cymbella minuta</i> var. <i>silesiaca</i>			■	
<i>Cymbella prostrata</i> var. <i>auerswaldii</i>				■
<i>Denticula elegans</i> f. <i>valida</i>	■			■
<i>Diploneis elliptica</i>	■	■		
<i>Diploneis interrupta</i>				■
<i>Gomphonema brasiliense</i>	■			
<i>Gomphonema intricatum</i>	■	■	■	■
<i>Gyrosigma acuminatum</i>		■		
<i>Gyrosigma nodiferum</i>	■	■		■
<i>Mastogloia smithii</i>	■	■		■
<i>Mastogloia smithii</i> var. <i>lacustris</i>		■		

## CONTINUACION CUADRO 2

## ZONAS

	1	2	3	4
DIVISION CHROMOPHYTA				
<i>Navicula cryptocephala</i>			■	
<i>Navicula cuspidata</i>				■
<i>Navicula gopperitiana</i>				■
<i>Navicula radiosa</i>	■	■		■
<i>Navicula radiosa</i> var. <i>tenella</i>			■	
<i>Nitzschia amphibia</i>	■	■		■
<i>Nitzschia sinuata</i>	■	■		
<i>Nitzschia</i> sp	■	■		
<i>Pinnularia abaujensis</i> var. <i>subundulata</i>	■		■	■
<i>Rhopalodia gibba</i>		■	■	■
<i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>ventricosa</i>	■			
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>				■
<i>Synedra ulna</i>	■	■		■
<i>Synedra ulna</i> var. <i>amphirhynchus</i>				■
<i>Synedra ulna</i> var. <i>danica</i>	■		■	■
<i>Synedra ulna</i> var. <i>subaequalis</i>	■			

1- Poza con comunicación

4- Zona de deslizamiento entre pozas

2- Poza estancada

3- Bado o Charco

CUADRO 3: DISTRIBUCION ESPACIAL DE ESPECIES POR COLECTA.

	A			B				C			D			E		
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
<b>DIVISION SCHIZOPHYTA</b>																
<i>Chroococcus turgidus</i>														*	*	
<i>Lynbya</i> sp	*	*				*	*			*			*			*
<i>Merismopedia glauca</i>	*	*				*		*	*	*		*		*		*
<i>Nostoc</i> sp	*	*							*							
<i>Plectonema radiosum</i>	*									*						
<i>Scytonema simplex</i>							*									
<i>Tolypothrix tenuis</i>							*									
<b>DIVISION CHLOROPHYTA</b>																
<i>Bulbochaete</i> sp									*							
<i>Chara globularis</i>									*							
<i>C. vulgaris</i>			*						*							
<i>Cladophora fracta</i>		*						*	*	*	*		*			*
<i>Cosmarium</i> sp	*				*	*	*		*		*	*	*	*	*	*
<i>Desmidiium swartzii</i>	*	*									*					
<i>Mougeotia scalaris</i>								*	*	*		*		*	*	*
<i>M. viridis</i>			*					*	*	*	*	*		*	*	*
<i>Nitella tenuissima</i>									*					*		*
<i>Oedogonium</i> sp	*					*		*	*		*			*		
<i>Pediastrum simplex</i>							*									
<i>Sirogonium</i> sp	*	*														*
<i>Spirogyra</i> sp (1)				*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>S.</i> sp (2)				*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Staurastrum arctison</i> var. <i>glabrum</i>							*									
<i>Zygnema</i> sp (1)	*	*														
<i>Z.</i> sp.(2)	*	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>DIVISION RHODOPHYTA</b>																
<i>Batrachospermum intortum</i>	*															
<b>DIVISION PYRRHOPHYTA</b>																
<i>Peridinium gatunense</i>								*	*		*			*		

AMBIENTES:

- 1 Poza con comunicación
- 2 Poza sin comunicación
- 3 Bado o charco
- 4 Canal de comunicación entre pozas

COLECTAS:

- A- 1a 2-abril-82
- B- 2a 22-septiembre-83
- C- 3a 12-marzo-84
- D- 4a 27-marzo-87
- E- 5a 10-noviembre-89

## CONTINUACION DEL CUADRO: 3

DIVISION CHROMOPHYTA	A			B				C			D			E		
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	4	1	2	4	1	2	4
<i>Achnantes affinis</i>								*								
<i>A. inflata</i> var. <i>elata</i>																*
<i>Amphipleura pellucida</i>				*		*		*							*	*
<i>Cocconeis pediculus</i>												*			*	*
<i>C. placentula</i>								*	*	*		*		*		*
<i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i>				*												*
<i>Cyclotella meneghiniana</i>				*												*
<i>C. stelligera</i>															*	*
<i>Cymbella cymbiformis</i>															*	
<i>C. delicatula</i>			*													
<i>C. gracilis</i>			*													
<i>C. laevis</i>	*	*														
<i>C. lunata</i>																*
<i>C. mexicana</i>				*								*				
<i>C. minuta</i>	*															
<i>C. minuta</i> var. <i>silesiaca</i>							*									
<i>C. prostrata</i> var. <i>auerswaldii</i>																*
<i>Venticula elegans</i>														*		*
<i>Diploneis elliptica</i>			*			*		*							*	*
<i>D. interrupta</i>																*
<i>Gomphonema brasiliense</i>															*	
<i>G. intricatum</i>	*	*				*		*			*	*	*	*	*	*
<i>Gyrosigma acuminatum</i>			*													*
<i>G. nodiferum</i>						*		*							*	*
<i>Hastogloia smithii</i>	*	*				*								*		*
<i>M. smithii</i> var. <i>lacustris</i>								*								*
<i>Navicula cryptocephala</i>			*													*
<i>N. cuspidata</i>																*
<i>N. goppertiana</i>																*
<i>N. radiosa</i>								*							*	*
<i>N. radiosa</i> var. <i>tenella</i>							*								*	*
<i>Nitzschia amphibia</i>			*												*	*
<i>N. sinuata</i>			*												*	*
<i>N. sp</i>	*			*				*								*
<i>Pinnularia abaujensis</i> var. <i>subundulata</i>				*		*										*
<i>Rhopalodia gibba</i>			*			*		*				*				*
<i>R. gibba</i> var. <i>ventricosa</i>	*															*
<i>Stauroneis phoenicenteron</i>																*
<i>Synedra ulna</i>	*	*		*				*			*	*	*	*	*	*
<i>S. ulna</i> var. <i>amphirhynchus</i>												*				*
<i>S. ulna</i> var. <i>danica</i>	*					*										*
<i>S. ulna</i> var. <i>subaequalis</i>	*															*

## AMBIENTES:

- Poza con comunicación
- Poza sin comunicación
- Bado o charco
- Canal de comunicación entre pozas

## COLECTAS:

- 1a 2-abril-82
- 2a 22-septiembre-83
- 3a 12-marzo-84
- 4a 27-marzo-87
- 5a 10-noviembre-89

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Con el análisis de cada uno de los cuadros obtenemos informaciones diferentes; como se muestra en el Cuadro 1, podemos observar la presencia (permanencia) de las especies en las cinco diferentes colectas realizadas en El Salto, durante el período 1982-1989, así como la relación que tienen estas con la época de secas y con la época de lluvias. Así pues, vemos que no se presentan especies en la época de secas, considerando para esto la presencia sólo en las colectas (1, 3, 4), y especies que se presenten en época de lluvias considerando la presencia en las colectas (2, 5) están *Cyclotella meneghiniana* y *Pinnularia abaujensis* var. *subundulata*. Esto nos deja ver, que la mayoría de las especies se encuentran permanentemente en la localidad (18 especies en época de secas, 21 especies época de lluvias y 29 especies comunes, las cuáles presentan amplios rangos de distribución, ver cuadro 2), que al ir variando las condiciones ambientales en los períodos de lluvias y de secas, las especies presentan asociaciones que varían directamente con estos cambios bruscos en las condiciones ambientales, ver en descripción de las especies.

Las formas de crecimiento más evidentes en el momento de coleccionar, en las diferentes épocas, son las masas de filamentos de Zygnematales, ya sean flotantes o adheridas al sustrato de  $\text{CaCO}_3$ , en las pozas, con y sin comunicación.

Es importante notar que podemos comprobar la permanencia de las Zygnematales a través del tiempo, considerando la presencia en cuando menos tres colectas (ver cuadro 1).

Especies presentes en cinco colectas: *Merismopedia glauca*, *Cosmarium* sp, *Oedogonium* sp, *Spirogyra* sp (1), *Gomphonema intricatum*, *Rophalodia gibba*, y *Synedra ulna*, dentro de las especies que se encuentran presentes en cuatro colectas: *Mougeotia viridis*, *Spirogyra* sp (2), *Zygnema* sp (2), *Diploneis elliptica*, siendo las tres primeras abundantes en sus muestras y preparaciones. Dentro de tres colectas tenemos las siguientes especies: *Mougeotia scalaris*, *Amphipleura pellucida*, *Cocconeis placentula*, *Gyrosigma nodiferum*, *Mastogloia smithii*, y *Synedra ulna* var. *danica*, siendo todas, con excepción de *Gyrosigma nodiferum*, abundantes en sus respectivas muestras (esto por



observaciones al momento de revisar las muestras al microscopio).

Este grupo se ha reportado para ambientes lenticos (Margain, 1981), se le ha encontrado en zonas de rápidos de ríos, pero la forma de crecimiento en ambos ambientes contrarios es diferente, es decir, en zonas con corriente fuerte, se han encontrado talos pequeños adheridos fuertemente al sustrato, sin estructuras reproductoras (com. per. Montejano), mientras que en ambientes lenticos con las condiciones que se dan en las pozas, se presentan en forma de masas de filamentos largos, flotantes o adheridas al sustrato, cubriendo grandes extensiones de la superficie del agua y del sustrato, además de que presentan estructuras reproductoras.

En el Cuadro 2 se muestra la distribución espacial (frecuencia) de las diferentes especies algales. Se reconocieron cuatro grandes zonas en el momento de coleccionar. Desde el punto de vista fisiográfico las pozas estancadas y con comunicación son las representantes de la localidad. Con el análisis de las especies presentes en ambas condiciones, no se encontraron diferencias significativas en la composición de especies entre pozas con aporte constante, y pozas aisladas, ya que más del 50 % de las especies fueron comunes, esto nos indica que las especies presentan rangos adaptativos amplios en relación a gradientes ambientales, y que no podemos tipificar hasta el momento, con el análisis de las asociaciones algales a nivel específico las pozas como un ambiente particular.

Sin embargo, es importante mencionar que especies de Zygnematales (*Mougeotia scalaris*, *Mougeotia viridis*, *Spirogyra* sp (1), *Spirogyra* sp (2), *Zygnema* sp (2) ) que crecen en pozas con y sin comunicación con el cauce principal, presentan diferencias en características fisionómicas como color y forma de crecimiento. Esto nos permite ver que las algas presentan intervalos distintos de respuesta a los gradientes mesológicos.

Tal es el caso de *Mougeotia scalaris*, *Mougeotia viridis* que crecen desde pozas sin movimiento, hasta en los canales que comunican a las pozas. En éste último caso, presentaron una coloración verde intensa, y firmemente adheridas al sustrato, mientras que en las pozas, formaron masas de filamentos de coloración amarillenta, en el mismo tiempo.

Por otro lado, las especies características de los charcos fueron *Cymbella minuta* var. *silesiaca*, *Navicula cryptocephala*, *N. radiosa* var. *tenella*, *Pediastrum simplex*, *Scytonema simplex*, *Staurastrum arctiscon* var. *glabrum*, y *Tolypothrix tenuis*. Estas especies coinciden para los ambientes reportados en la bibliografía (charcos, estanques), solo *Navicula cryptocephala*, *N. radiosa* var. *tenella*, se presentan desde arroyos hasta charcos. No se presentaron en ningún otro ambiente, por lo que corresponden a charcos temporales, lo cual, nos sirve de comparación con la flora de las pozas, ya que son dos cuerpos de agua en la misma localidad con diferentes floras.

Especies que sólo se presentaron en pozas estancadas tenemos a *Bulbochaete* sp, *Chara globularis*, *C. vulgaris*, *Nitella tenuissima*, *Achnanthes affinis*, *Cymbella delicatula* y *C. gracilis*. Las Charales son reportadas como cosmopolitas, pero no relacionados con ambientes particulares. Hemos observado crecimientos de Charales en orillas de ríos, incluso en el mismo sistema hidrológico, donde existe poca velocidad de corriente.

Dentro de las zonas de deslizamiento coinciden *Cymbella lunata*, *C. prostrata* var. *auerwaldi*, *Diploneis interrupta*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Navicula cuspidata*, especies que son comunes a la misma muestra y sólo están presentes en la última colecta. Podemos pensar que son especies que sólo aparecen cuando se forman los canales de comunicación entre pozas, para lo cual habría que coletar con detalle esas zonas.

En el Cuadro 3 se muestra la distribución espacial de las especies por colecta (tiempo), observándose que la mayoría se encuentra distribuida en más de una zona por colecta, lo que nos permite ver que la mayoría de las especies presentan rangos adaptativos amplios en respuesta a las diferencias ambientales (amplios intervalos de distribución).

Por otro lado, en el caso de las especies de Zygnematales, en 4 se estimuló la formación de cigotos, sin embargo, sólo fue posible identificar 2 especies, *Mougeotia scalaris* y *Mougeotia viridis*. Las otras 2 especies, *Spirogyra* sp (2) y *Zygnema* sp (2) presentaron problemas de identificación, en intervalos de tamaños de las células vegetativas (largo y ancho) y la relación que mantienen estas, con los intervalos de medidas en las estructuras reproductoras. por lo que

preferimos no asignarles un epíteto específico aun.

Las formas de crecimiento predominantes fueron filamentosas, flotadoras o fijas al sustrato formadas por *Spirogyra* sp (1), *S* sp (2), *Mougeotia scalaris*, *Mougeotia viridis*, *Zygnema* sp (1), *Z* sp (2), y *Sirogonium* sp principalmente, y relacionadas a estas, formas de vida fitoplanctónicas y perifíticas, como *Cosmarium* sp, *Staurastrum arctison*, *Desmidium swartzii*, *Pediastrum simplex*, además de varias especies de la División Chromophyta,

Consideramos que las pozas de la localidad El Salto, son un ambiente que forma parte, desde el punto de vista ficológico, del continuo del río y que las especies que aquí se desarrollan, están presentes en otros ambientes, como son: los rápidos, manantiales, cascadas, etc; con formas de crecimiento, abundancia y asociaciones distintas.

Con esto, podemos ver que las comunidades no son fijas, sino que se encuentran en constante movimiento y cambio, dependiendo en buena parte de las condiciones ambientales y la relación que mantienen con éstas, entendiéndolas como un sistema complejo de relaciones, con los microfactores y otras especies.

## PERSPECTIVAS

Consideramos que es importante realizar nuevos estudios a nivel específico, mediante el desarrollo de cultivos, que nos permitan determinar a las especies representantes de las masas de filamentos, con el fin, de saber si éstas, son las mismas a lo largo del sistema hidrológico, en toda su gama de ambientes y la diferencia se encuentra en la forma de manifestación en relación a gradientes y rangos adaptativos de las especies, o bien, si se trata de especies diferentes. Además, el desarrollo de cultivos de especies de Zygnematales, ayudará a resolver los grandes problemas taxonómicos que presenta el grupo.

También es necesario realizar estudios detallados de las condiciones fisicoquímicas de los cuerpos de agua, como son cantidad de oxígeno disuelto, pH, nutrientes, entre otros, que nos permitan reconocer gradientes ambientales, y la relación que guardan estos, con las diferentes manifestaciones de las especies que conforman las comunidades algales.

Con la integración de estos trabajos, podremos ir entendiendo la presencia de las diferentes especies que conforman las floras algales en el sistema hidrológico, siendo éste, un continuo con diferentes condiciones microambientales, que están en estrecha relación con la manifestación de las comunidades.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

- Allen, G. O. 1954. An annotated key to the Nitelleae of North America. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. Vol. 81. No. 1, 35-60 pp.
- Avila, N. J. 1985. Ficoflora Manifiesta del Suelo del Valle de Tehuacán, Puebla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. Mexico. 147 pp.
- Avila, N. J. 1989. Ficoflora Potencial del Suelo Húmedo del Valle de Tehuacán, Puebla. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 93 pp.
- Bourrelly, P. 1970. Les algues d' eau douce. Initiation à la Systematique. Les algues bleues et rouges T. III. N. Boubée et Cie. Paris. 512 pp.
- Bourrelly, P. 1972. Les algues d' eau douce. Initiation à la Systematique. Les algues vertes. T. I. N. Boubée et Cie. Paris. 572 pp.
- Bourrelly, P. 1981. Les algues d' eau douce. Initiation à la Systematique. Les algues jaunes et brunes. T. II. N. Boubée et Cie. Paris. 517 pp. 1 Tab.
- Carr, N.G. & B.A. Whitton, 1973. *The Biology of Blue-Green Algae*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles. U.S.A. 676 pp.
- Desikachary, T.V. 1959. *Cyanophyta. Monographs on algae*. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 686 pp.
- Figueroa, T. M.G. 1984. Estudio Ecológico de la Ficoflora de la Presa Miguel Alemán. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 201 pp.
- Fogg, G.E, W.D.P. Stewart, P. Fay and A.E. Walsby. 1973. *The blue-green Algae*. Academic Press. London. Great Britain. 459 pp.
- Gauthier-Liévre, L. 1965. *Zygnemacees Africaines*. Weinheim Verlag Von J. Cramer. Paris. 210 pp. LXXIII planches.

- Geitler, L. 1932. Cyanophyceae. In Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akademische Verlagsgesellschaft m. b. h. Leipzig, Germany. 1196 pp.
- Germain, H. 1931. Flore des Diatomées. Diatomophycees. Societe Nouvelle des editions Boubée. Paris. 444 pp.
- Golubic, S. 1967. Algenvegetation der Felsen. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Stuttgart, Germany. 103 pp.
- Fott, B y J. Komarek, 1983. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. In Huber-Pestalozzi, G. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. 7. Teil, 1. Hälfte. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). Stuttgart, Germany. 1044 pp.
- Hustedt, F. 1930. Bacillariophyta (Diatomeae) In: A. Pascher: Die Süsswasser-Flora Mitteleuropas. Heft 10. Verlag Von Gustav Fischer. All Rechte Vorbehalten. Jena. Germany. 467 pp.
- Hustedt, F. 1930. Die Kieselalgen. Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der ubringen Länder Europas souie der angrenzenden meeresgebiete. In: L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 7, 1 Teil. Leipzig. Reprint 1971. Johnson Reprint Corporation. New-York, London. 920 pp.' Akademische Verlagsgesellschaft. Printed in Western Germany by Strauss & Cramer GmbH.
- Hustedt, F. 1959. Die Kieselalgen Deutschland, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der ubringen Länder Europas souie der angrenzenden meeresgebiete. In: L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. 7, 2 Teil. Leipzig. Reimpresión de J.C. 1971. New-York U.S.A. 845 pp. Akademische Verlagsgesellschaft.
- Hynes, H.B.N. 1970. The Ecology of Running Waters. University of Toronto Press. The Chaucer Press Ltd. Bungay, Suffolk. Great Britain 518 pp.

- Irenne-Marie, F.I.C. 1938. Flore Desmidiale de la Region de Montreal. Montreal. Canada. 547 pp.
- John, D.M, E.K. Obeng-Asamoah y H.N. Appler, 1980. Periphyton in the Volta Lake.II. Seasonal changes on wooden blocks with depth. *Hydrobiologia* 76: 207-215 pp.
- Kumano, S. 1984. Some observations on *Batrachospermum intortum* JAO and *B. sinense* JAO (Rhodophyta, Nemalionales) from Szechwan in China. *Jap. J. Phycol. (Sôruï)* 32: 221-226.
- Margain, H.R.M. 1981. Flora Ficológica de los cuerpos de agua temporales de la Región Oriental y Sur de la Cuenca del Río Panuco. Tesis de Maestria en Ciencias. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 422 pp.
- Meave del Castillo, M.E.A. 1983. Ficoflora de las Cascadas del Río Micos en la Región de la Huasteca Potosina. Un ejemplo de aproximación al estudio Ficoflorístico por ambientes. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 147 pp.
- Meave del Castillo, M.E.A. 1986. Análisis del género *Cladophora*: una aproximación a los estudios de Flora Tónica. Tesis de Maestria en Ciencias. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 327 pp.
- Mills, O. 1972. An Introduction to Freshwater Ecology. Oliver & Boyd. Edinburgh. 101 pp.
- Navarro, J.L.E. 1988. Un Estudio Tónico de *Rhoicosphenta curvata* (Kützing) Grunow ex Rabenhorst var. *curvata* en el Valle de Tehuacán, Puebla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 96 pp.
- Novelo, M. E. 1985. Ficoflora dinámica del Suelo del Valle de Tehuacán, Puebla. Tesis de Maestria en Ciencias. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 151 pp.
- Obeng-Assamoah, E.K., D.M. John y H.N. Appler, 1980. Periphyton in the Volta Lake .I. Seasonal changes on the trunks of Flooded trees. *Hydrobiologia* 76: 191-200 pp.



- Ortega, M.M. 1984. Catálogo de algas continentales recientes de México. U.N.A.M. Mexico. 566 pp.
- Patrick, R. & CH.W. Reimer. 1966. The Diatoms of the United States. Vol. I. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. No. 13. Pennsylvania. 688 pp.
- Patrick, R. & CH.W. Reimer. 1975. The Diatoms of the United States. Vol. II. Part. 1. Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. No. 13. Pennsylvania. 213 pp.
- Prescott, G.W. 1962. Algae of the Western Great Lakes Area. Revised Edition. W.M.C. Brown Co. Pub. Dubuque. U.S.A. 977 pp.
- Prescott, G.M. & C.E. DE M. Bicudo, W.C. Vinyard. 1982. A Synopsis of North American Desmids. Part.II. Desmidiaceae: Placodermæ Section 4. University of Nebraska Press. U.S.A. 70 pp.
- Ralfs, J. 1848. The British Desmidiæ. Reeve, Benham, and Reeve. London. 226pp.
- Randhawa, M.S. 1969. Zygnemaceae. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi. 478 pp.
- Rieth, A. 1979. Ein *Batrachospermum* der Sektion Contorta Skuja aus Kuba. Kulturpflanze XXVII: 265-281.
- Rodríguez, V.D.C. 1977. Análisis retrospectivo de las características taxonómicas utilizadas en las algas Charophyceae y su significado evolutivo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. México. 97 pp. Figuras.
- Round, F. E. 1981. The Ecology of algae. Cambridge University Press, Great Britain. 653 pp.
- Rushforth, S.R., I. Kaczmarska & J.R. Johansen. 1984. The Subaerial Diatom Flora of Thurston Lava Tube, Hawaii. BACILLARIA. 7: 135-157.
- Sarode, P.T. & N.D. Kamat. 1984. Freshwater Diatoms of Maharashtra. Saikripa Prakashan, Aurangabad (Maharashtra). 338 pp.

- Smith, G.M. 1950. The Fresh-Water Algae of the United States. Second Edition. McGraw-Hill Book Company, Inc. U.S.A. 719 pp.
- Starmach, K. 1966. Flora Slodkowodna Polski. Tom 2: Cyanophyta-Sinice, Glaucophyta-Glaukofity. Polska Akademia Nauk. Warszawa-Kraków. 807 pp.
- Starmach, K. 1974. Flora Slodkowodna Polski. Tom 4: Cryptophyceae-Kryptofity, Dinophyceae-Dinofity, Raphidophyceae-Rapidofity. Polska Akademia Nauk. Warszawa-Kraków. 520 pp.
- Starmach, K. 1977. Flora Slodkowodna Polski. Tom 14: Phaeophyta-Brunatnice, Rhodophyta-Krasnorosty. Polska Akademia Nauk. Warszawa-Kraków. 445 pp.
- Stein, J.R. 1973. Handbook of Phycological Methods. Cambridge University Press. U.S.A. 448 pp.
- Tavera, S.R.L. y J.González-González. 1990. Caracterización Ficoflorística de los Paredones de la Sierra de Juárez, Oaxaca. Importancia de las Formas de Crecimiento Algales en la tipificación de un ambiente. Bol. Soc. Bot-Mex 50 (en prensa).
- Tiffany, L. H. & M. E. Britton. 1952. The Algae of Illinois. The University of Chicago Press. Chicago. U.S.A. 407 pp.
- Tindall, D.R. A preliminary study of the Characeae of Southwestern United States and Northern México. 43 pp. 29 plates.
- Transeau, E.N. 1951. The Zygnemataceae. Fresh-water Conjugate Algae. The Ohio State University Press. Columbus. U.S.A. 327 pp.
- Van den Hoek, C. 1963 Revisión of the European species of Cladophora. E. J. Brill Leiden, Netherlands. 248 pp. 55 plates.
- Vannote, R.L. G. W. Minshall, K. W. Cummins, J. R. Sedell, C. E. Cushing. 1980. The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 130-137.

- West, W. & G.S. West. 1904. A monograph of the British Desmidiaceae. Vol. 5. The Ray Society. London. 300 pp. Plates.
- Whitton, B.A. 1975. River Ecology. Blackwell Scientific Publications. Oxford. 725 pp.
- Whitton, B.A. N.T.H. Holmes & C. Sinclair. 1978. A coded list of 1000 freshwater algae of the British Isles. No. 3 in the Water Archive Manual Series, Water Data Unit, Department of the Environment, University of Durham. 335 pp.
- Wood, R.D. 1967. Charophytes of North America. A Guide to the Species of Charophyta of North America, Central America and the West Indies. University of Rhode Island, Kingston. 72 pp.
- Wood, R.D. 1965. Monograph of the Characeae. WEINHEIMI. Verlag Von J. Cramer. Stuttgart. Germany. 904 pp.
- Wood, R.D. & K. Imahori, 1965. Iconograph of the Characeae. WEINHEIMI Verlag Von J. Cramer. Stuttgart. Germany. 395 pp.