

1994 B

090336592

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



“PREPARACION DE PLACAS PERMANENTES DE MICROALGAS
DULCEACUICOLAS”

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA
P R E S E N T A
TERESA CASTRO CRUZ
GUADALAJARA, JALISCO. 1995

14870/031219
B. 469
C.F. 0



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Ciencias Biológicas

Expediente.....
Número
698/94
Sección

C. TERESA CASTRO CRUZ
P R E S E N T E . -

Manifestamos a usted, que con esta fecha, ha sido aprobado el tema de Tesis "PREPARACION DE PLACAS PERMANENTES DE MICROALGAS DULCEACUICOLAS" para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptada como Directora de dicha Tesis la M.en C. Ma. del Refugio Mora Navarro.

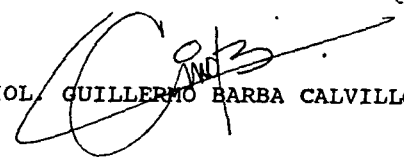
A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Las Agujas, Zapopan, Jal. 14 de Julio de 1994
EL DIRECTOR
DE LA DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES


DR. FERNANDO ALFARÓ BUSTAMANTE



FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

EL SECRETARIO


BIOL. GUILLERMO BARBA CALVILLO

c.c.p.- M.C. Ma. del Refugio Mora Navarro, Director de tesis.-pte.
c.c.p.- El expediente del alumno.

FAB>GBC>Cglr.

Al contestar este oficio ctesse fecha y número

C.

Director de la división de Ciencias Biológicas y Ambientales del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

PRESENTE.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el (la) Pasante Teresa Castro Cruz código número 090336592 con el título Preparación de placas permanentes de microalgas dulceacuícolas consideramos que reúne los méritos necesarios para la impresión de la misma y la realización de los exámenes profesionales respectivos.

Comunicamos lo anterior para los fines a que haya lugar.

A T E N T A M E N T E

Guadalajara, Jal. a ⁰⁹ de febrero 1995

[Handwritten Signature]
 C. MAGAÑA DEL REYES
 EL DIRECTOR DE TEIS

SINODALES

1. DRA. GALINA ZAITZEVA PETROVNA
2. OCE. FABIO CUPUL MAGAÑA
3. BIOL. DOLORES MARINA BARRAGAN

[Handwritten Signature] 21/02/95

[Handwritten Signature] 27/02/95
[Handwritten Signature] 9/02/95

DEDICATORIAS

A DIOS:

Por darme la vida y llegar hasta este momento.

A MIS PADRES:

Por todo lo que hasta hoy me han dado.

A MIS HERMANOS:

Por su paciencia comprensión y ayuda.

A MI FAMILIA:

Por el apoyo incondicional que he recibido de cada uno de ellos.

A TODAS LAS PERSONAS:

Que de alguna manera me apoyaron a lo largo de mi carrera.

AGRADECIMIENTOS

A la M. en C. Ma del Refugio Mora por el gran apoyo incondicional, por su amistad y por cada uno de los consejos que he recibido de ella.

A mis amigos y compañeros de grupo: Noemi, Isabel, Marilú, Lorena, Genaro y Vero por cada uno de los momentos que compartimos a lo largo de la carrera.

A mis compañeros de grupo: Ma Elena, Vero, Consuelo, Carlos y Ernesto por compartir su amistad.

A Georgina y Maru por su ayuda en el laboratorio.

A la Biol. Dolores Marina, la Dra. Galina Zaitzeva y al Ocean. Fabio Cupul por su ayuda en la realización de este trabajo.

Al Ing. A. Pérez Zamora por todo su apoyo en el Lab. de Desalinidad y Servicio Social de la División de Ciencias Agronómicas.

A las personas del IBUG por todos sus consejos y apoyo brindado.

"Preparación de placas permanentes de
microalgas dulceacuícolas"

El presente trabajo fue realizado en el Laboratorio de Desalinidad y Servicio Social de la División de Ciencias Agronómicas del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

Director de tesis:

M. en C. Ma Del Refugio Mora Navarro

INDICE

	PAG
Introducción	1
Antecedentes	4
Objetivos	6
Meta	6
Localización de las zonas de muestreo	7
Material y métodos	14
Resultados	18
Discusión	30
Conclusiones	31
Bibliografía	32
Anexos	37

INDICE DE FIGURAS

	PAG
Fig. 1: Localización de las zonas de muestreo.	10
Fig. 2: Localización de la estación de muestreo en el Lago de Chapala.	11
Fig. 3: Localización de la estación de muestreo en el Río Caliente.	12
Fig. 4: Localización de la estación de muestreo de la Laguna de Zapotlán.	13

INDICE DE TABLAS

	PAG
Tabla I: Comparación de las técnicas probadas.	20
Tabla II: Cantidad de especies encontradas en las placas.	24
Tabla III : Distribución de las algas presentes en las placas, en las zonas de muestreo.	26

INDICE DE GRAFICAS

PAG

Gráfica 1: Proporción de las divisiones de las algas presentes en las placas.	25
Gráfica 2: Proporción de las especies de algas del Lago de Chapala presentes en las placas.	27
Gráfica 3: Proporción de las especies de algas del Río Caliente presentes en las placas.	28
Gráfica 4: Proporción de las especies de algas de la Laguna de Zapotlán presentes en las placas.	29

RESUMEN

En el presente trabajo se pusieron en práctica tres métodos utilizados en la preparación de placas permanentes de microalgas (Hematoxilina de Harris, Lugol y Glicerina en dos fórmulas).

El método elegido fue el de Gelatina glicerinada por conservar el color natural y forma de las microalgas, el cuál se utilizó en la preparación de 50 placas permanentes que quedaron en el laboratorio de Ficología de la División de Ciencias Biológicas y Ambientales del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, como inicio de la formación de una colección de placas y como apoyo didáctico de la materia de Ficología del mismo centro.

En la colección elaborada se encuentran presentes diferentes géneros pertenecientes a las tres principales divisiones de algas microscópicas (Cyanophytas, Chlorophytas y Chrysophytas) representantes del Lago de Chapala, Río Caliente y Laguna de Zapotlán, zonas acuáticas importantes tanto económica como biológicamente.

INTRODUCCION

La observación de los organismos en una gota de agua se convirtió en un pasatiempo que diversos curiosos llevaron a un terreno más científico, tal es el caso de Leuwenhoek que se asomó por primera vez a un mundo nuevo y misterioso poblado por millares de diferentes especies de seres pequeños, los fantásticamente diminutos animales y plantas microscópicas, hallazgo que realizó con un rudimentario aparato, el Microscopio; que desde entonces y hasta la actualidad, ha pasado por miles de modificaciones realizadas por hombres curiosos de conocer ese pequeño pero fascinante mundo microscópico (De Kruif, 1986).

En este micromundo encontramos parte de un grupo importante de seres vivos, las algas, organismos fotosintéticos que podemos hallar en casi todas las partes del planeta, flotan en el aire o en el agua, se fijan a ramas, troncos, árboles, al fondo de arroyos. También crecen en la nieve y se desarrollan a temperaturas de 70°C o más (Bold, 1985).

Hay formas microscópicas en la mayoría de las aguas naturales, encontramos micro y macroalgas en los océanos donde constituyen una fuente primaria de alimento para los animales marinos y proporcionan cerca del 50% de oxígeno liberado a la atmósfera mediante la fotosíntesis.

A este grupo de organismos el hombre los ha distribuido en divisiones hechas de acuerdo a la pigmentación que presenta cada uno, siendo estas las Cyanophytas, Chlorophytas, Pyrrophytas, Chrysophytas, Criptophytas, Euglenophytas, Phaeophytas, Charophytas y Rhodophytas (Bold, 1985). Los seis primeros grupos en su mayoría tienen representantes microscópicos tanto de agua dulce como marinos, mientras que los tres últimos son en su mayoría macroscópicos. Su importancia radica en que son la base de las cadenas de alimentación dentro de los ecosistemas acuáticos; además, de que un amplio número es aprovechado por el hombre en su dieta alimenticia y en la industria (agares, filtros, alginatos) (Dawes, 1986), así como por los daños que éstas pueden causar a algunos seres vivos y al mismo hombre (Palmer, 1962).

En México, los estudios ficológicos han sido principalmente taxonómicos y florísticos, en su mayoría hechos por extranjeros y en las últimas décadas por investigadores mexicanos (Tavera, 1993).

En el caso de las técnicas utilizadas en la preparación de placas, las existentes no sólo se crearon con este fin, si no para fijar otro tipo de microorganismos, tales como hongos y protozoarios. Además muchas de estas requieren reactivos de alto costo. (Largent y Johansen, 1977).

Con el desarrollo de este trabajo, se propone la utilización de la técnica seleccionada en el Laboratorio de Ficología de la División de Ciencias Biológicas y Ambientales del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, como una técnica de rutina.

ANTECEDENTES

Historicamente el despertar de la Ficología nacional surgió con A. Sámano y D. Sokoloff (1931) con algas de agua dulce, posteriormente se desarrollan estudios de algas marinas por Bibiano F. Osorio Tafall (1946) y ensayos ecológicos por E. Rioja y T. Herrera (1951) (Ortega, 1952).

Continuaron los estudios de algas marinas L. Huerta M. (1958) y S. Guzmán del Proo (1963), le siguen estudios florísticos de algas microscópicas por Santillan (1971-1983) y de bioquímica por C. Gómez (1978), estudios de ficología marina por Quintana (1980), Casas (1982) ecología de algas e industrialización por Aguilar R. (1983), y florísticos de González (1990), (Gómez, 1983; Ibarra, 1992; Serviere, 1993).

En cuanto a las técnicas necesarias para preparación de placas permanentes, estas se desarrollaron no sólo para su utilización en algas si no para otro tipo de microorganismos.

Johansen (1951) describe algunas técnicas tales como hematoxilinas para Cyanophytas y Chrysophytas, anilina azul para algas Chlorophytas. Posteriormente St Clair y Rushforth (1976) desarrollan técnicas con Naphrax especial para diatomeas (Ibarra, 1992).

En el caso de la gelatina glicerinada, aunque esta se describe por Smith desde 1950, es poco utilizada y por tanto no muy conocida dentro de la Ficología.

Con todo esto podemos darnos cuenta que las técnicas existentes son poco empleadas (Díaz,1992) y por tanto se propone la necesidad de establecerlas como técnicas de rutina dentro del Laboratorio de Ficolgía, de la Licenciatura de Biología de la División de Ciencias Biológicas y Ambientales del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

OBJETIVOS

- * Seleccionar, a partir de la prueba de las técnicas de Hematoxilina de Harris, Lugol y Glicerina en dos fórmulas, la más adecuada para la preparación de placas permanentes de algas dulceacuícolas.

- * Identificar las especies de microalgas presentes en las placas.

- * Realizar un listado de las especies de microalgas identificadas.

META

Preparar cincuenta placas permanentes de microalgas dulceacuícolas como inicio de la colección ficológica y para el apoyo docente en la materia de Ficología de la carrera de Lic. en Biología, de la División de Ciencias Biológicas y Ambientales del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara.

LOCALIZACION DE LAS ZONAS DE MUESTREO

La importancia de los lagos y ríos radica en que de ellos el hombre obtiene el agua para su consumo, además de que aquí desarrolla diversas actividades para la producción de alimentos, por esto es necesario conocer lo que existe dentro de estos cuerpos (Margalef, 1983).

En este trabajo se eligieron zonas de cierta importancia tanto biológica como económica (Fig.1). A continuación se describen las principales características de cada una de ellas:

LAGO DE CHAPALA

Localizado en la región occidental de México. En la parte oriental del estado de Jalisco se encuentra un 90% y el 10% restante al noroeste del estado de Michoacan.

Ubicado en los meridianos $102^{\circ} 40' 45''$ y $103^{\circ} 25' 30''$ longitud oeste y los paralelos $20^{\circ} 42'$ latitud norte. A una altura de 1524 msnm. Presenta clima (A) c(Wo) (W) semicálido subhúmedo con lluvias en verano. Su temperatura promedio anual es de 19.9°C , con una precipitación pluvial de 875.2mm anual. La vegetación en la parte baja que rodea el lago está totalmente alterada por efecto de prácticas agrícolas y asentamientos humanos. La vegetación natural que rodea el lago es matorral subtropical (Fig. 2).

El agua presenta un pH que oscila entre los 7 y 9.5, con temperaturas de 17 a 31°C. El Lago es de gran importancia para la región porque actúa como termoregulador de ella. Además de él se extraen diversas especies de peces. Es el lago más grande del país y de los más grandes de América látina (Guzmán y Merino, 1992).

RIO CALIENTE

Forma parte de las corrientes permanentes dentro del Bosque de la Primavera en el estado de Jalisco. Se encuentra ubicado en la parte noroeste del bosque, dentro de la cuenca del río Ameca. Ubicada en los meridianos 103° 34' y 103° 36' longitud oeste y en los paralelos 20° 42' latitud norte. Su clima corresponde al tipo (a) C(W) (W1) a (e)G; templado semicálido subhúmedo con una precipitación pluvial anual de 980mm. (Abud, 1988). La vegetación presente es bosque tropical caducifolio y encinar (Fig. 3). El pH del agua va de 7-8 y su temperatura de 20 a 58°C. Este río en conjunto con otros ríos de la región son importantes abastecedores acuíferos de los valles de Atemajac-Tesistan, Toluquilla-Etzatlán-Ahualulco y de 8 presas que son de importancia vital para los pobladores del área y de algunas industrias como los ingenios de Tala, Ameca y Bellavista (Curiel, 1988).

LAGUNA DE ZAPOTLAN

Ubicada en la parte sur del estado, entre los meridianos 103° 25' y 103° 36' longitud oeste y en los paralelos 19° 54' latitud norte. Colinda al norte con la laguna de Sayula, al sur con la región agrícola del tigre y al poniente con la sierra de los volcanes. Comprende 975 Ha y almacena 18 millones de metros cúbicos de agua. Su clima es (A)c(Wo) (W) a(1) semicálido subhúmedo con lluvias en verano. Su precipitación pluvial anual es de 700mm (Fig. 4). Esta laguna es de gran importancia para la región, pues es reguladora del ciclo hidrológico y conforma parte de los mantos friáticos, actúa como amortiguador en los movimientos telúricos y es habitat de importante fauna acuática (**Síntesis Geográfica de Jalisco, 1981**).

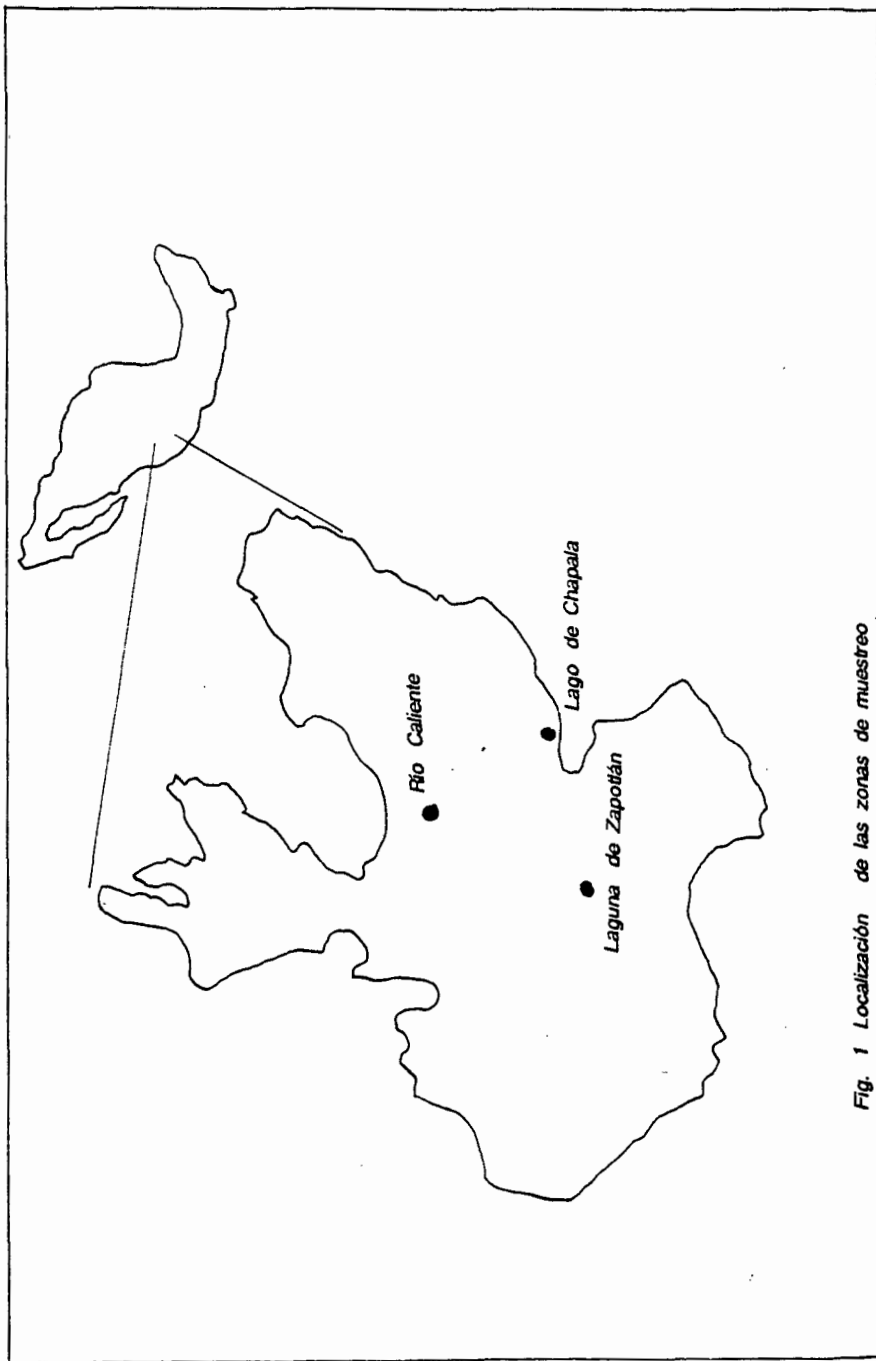


Fig. 1 Localización de las zonas de muestreo

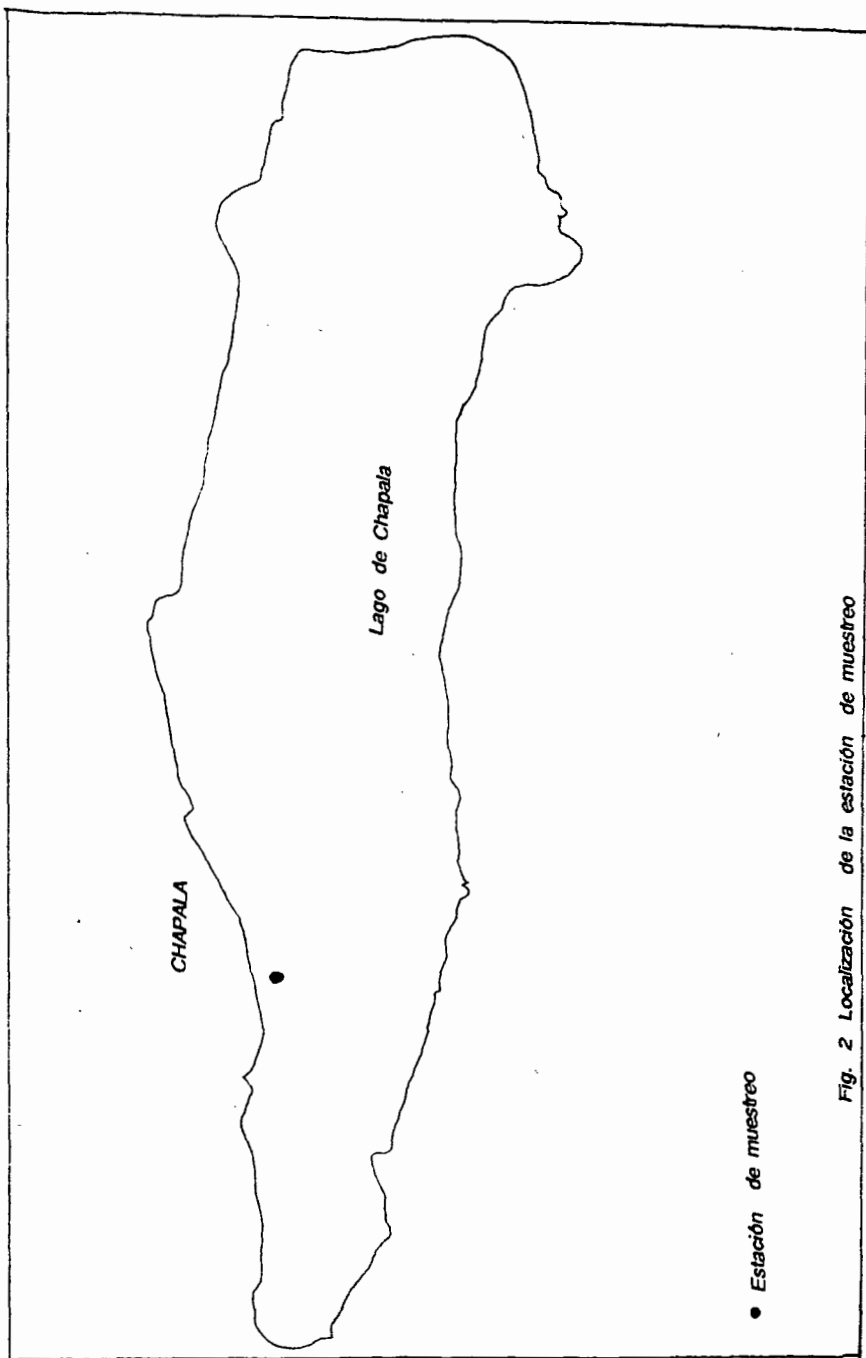


Fig. 2 Localización de la estación de muestreo

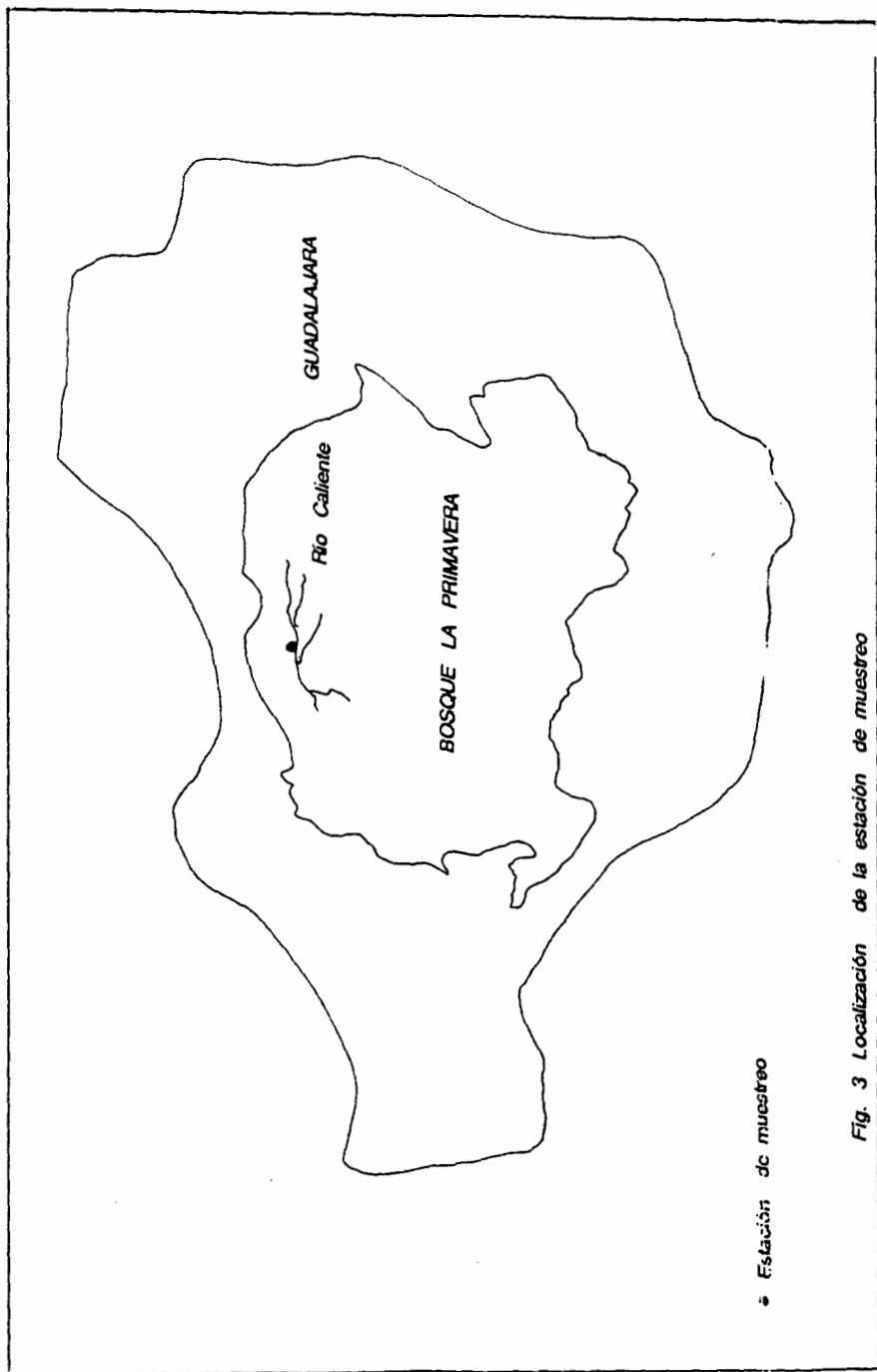


Fig. 3 Localización de la estación de muestreo

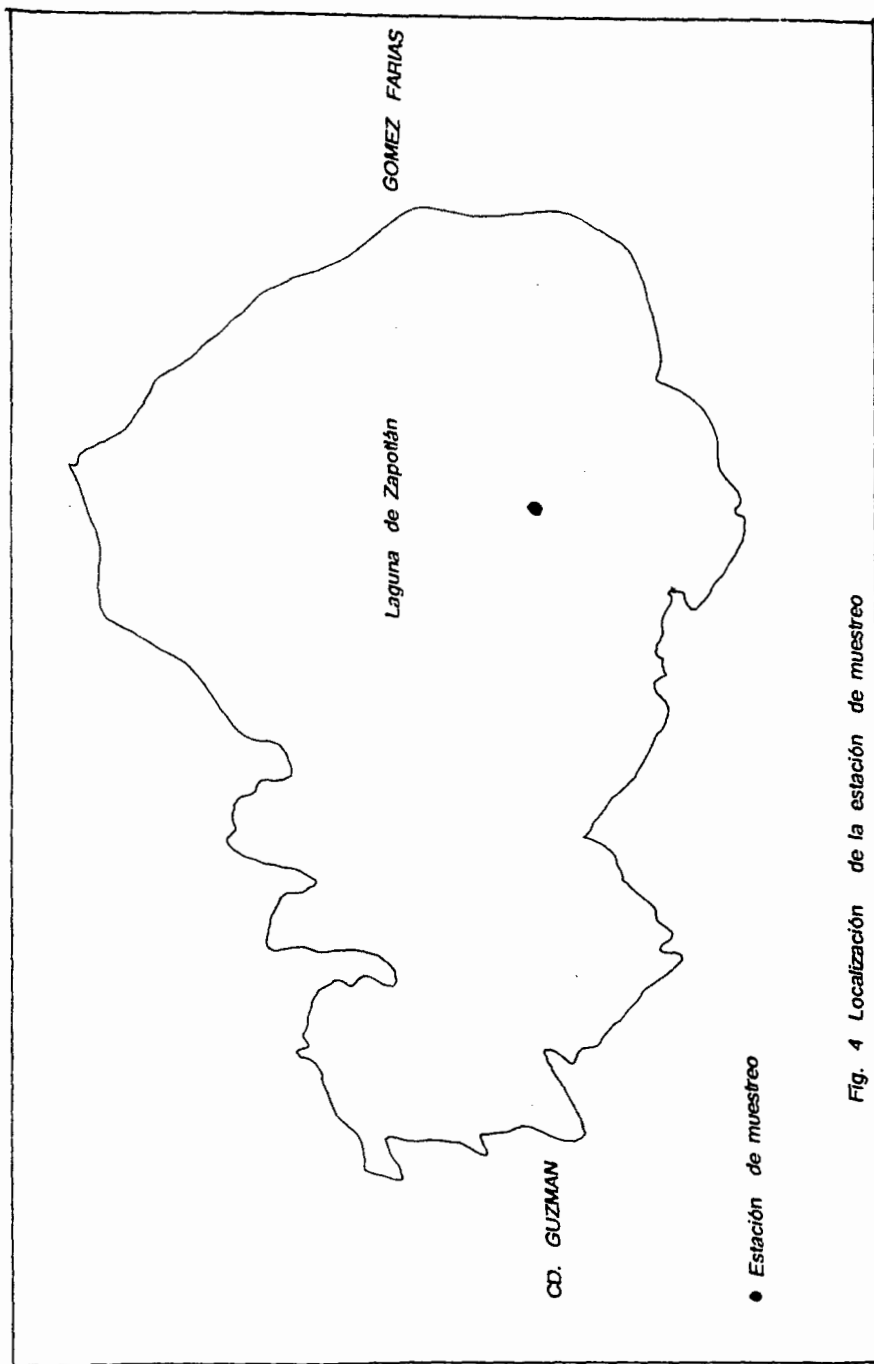


Fig. 4 Localización de la estación de muestreo

MATERIAL Y METODOS

Colecta del material ficológico

El material se colectó en frascos manualmente de zonas con crecimiento algal visual. Se tomaron datos de pH con cintas de papel tornasol (Macherey-Nagel) y de temperatura del agua mediante el uso del termómetro (Brahan). A cada una de las muestras tomadas se le aplicó formol al 4% para conservarlas por 24Hr y a algunas de ellas acetato de cobre para su conservación por más tiempo.

Posteriormente, se trasladó el material al laboratorio para su procesamiento.

Determinación de la técnica

Ya con las muestras en el laboratorio, se utilizaron tres técnicas de preparación de placas permanentes, para determinar cuál de ellas era la más adecuada. Se considero como viable a aquella que conservó mejor el color natural y forma de las microalgas.

A continuación se describe el procedimiento de cada una de las técnicas probadas:

Técnicas probadas

Hematoxilina de Harris (Gaviño y Juárez, 1982).

- 1 - Colocar unas gotas de la muestra en un portaobjetos.
- 2 - Agregar hematoxilina de Harris y colocar el cubreobjetos, esperar 24hr.
- 3 - Lavar con agua corriente para quitar el exceso de hematoxilina.
- 4 - Deshidratar con alcoholes graduales (30, 50, 70, 96, 100%), 3 minutos con cada uno.
- 5 - Pasar por alcohol y xilol en partes iguales (3 partes de alcohol 1 de xilol, 2 de alcohol 1 de xilol, 1 de alcohol 1 de xilol y viseversa).
- 6 - Montar en bálsamo de Canadá.

Lugol (Gaviño y Juárez, 1982).

- 1 - Colocar una gota de muestra en el portaobjetos.
- 2 - Secar con alcohol o alcoholes graduales.
- 3 - Agregar lugol por un minuto y colocar el cubreobjetos.
- 4 - Retirar el exceso de lugol, lavando con agua corriente.
- 5 - Montar en bálsamo de Canadá.

Glicerina (Gaviño y Juárez, 1982).

En el caso de la glicerina se prepararon dos fórmulas:

a) Lactofenol

- 1 - Colocar una gota de la muestra en el portaobjetos.
- 2 - Deshidratar con calor o alcoholes graduales.
- 3 - Agregar lactofenol y colocar el cubreobjetos.
- 4 - Montar en bálsamo de Canadá.

b) Gelatina glicerinada

- 1 - Colocar una gota de la muestra en el portaobjetos y agregar unas gotas de gelatina glicerinada (que se mantiene a baño maría durante su uso).
- 2 - Colocar el cubreobjetos.
- 3 - Pegar con esmalte de uñas de color transparente.

Preparación de las placas

Una vez que se determinó la técnica adecuada (**gelatina glicerinada**) se prepararon las placas, estas fueron revisadas al microscopio para ver que las microalgas estuvieran correctamente montadas. Posteriormente se les colocó a cada una de ellas una etiqueta que lleva impreso un número progresivo.

Identificación de las especies

Una vez terminada la preparación de las cincuenta placas se inició la revisión al microscopio para la identificación de los ejemplares, la cual se realizó con el uso de claves ficológicas de Bourelly(1972); Desikachary(1962); Gitler(1925); Hanford y Edwin(1971); Helmut(1990); Ortega(1984); Smith(1950 a y b); y Vinyard(1974).

Elaboración del listado

Una vez identificado el material de las placas se realizó un listado taxonómico de las especies presentes en cada una de ellas, elaborando una ficha para cada una de éstas como sigue(Carmona y Hernández, 1993):

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA		
No DE PLACA		
GENERO		ESPECIE
FAMILIA		DIVISION
LOCALIDAD		
FECHA	pH	TEMPERTURA
COLECTO		
IDENTIFICO		

RESULTADOS

Después de realizar la prueba de cada una de las técnicas, se eligió la de **Gelatina glicerizada**, ya que fue la que mejor conservó las características de color natural y forma de las algas, lo cual fue fundamental para lograr su identificación. De cada una de las técnicas ensayadas se observó que:

- al revisar las 10 placas elaboradas con **Hematoxilina de Harris** se observó que el 20% de los ejemplares se tiñó y el resto no tomó ninguna coloración, encontrando heterogeneidad en las placas, aunque la forma no se alteró (Tabla I).
- las placas teñidas con **Lugol** presentan una coloración muy homogénea sin encontrar contraste estructural de las algas del resto del medio. (Tabla I).
- con el **Lactofenol** las 10 placas observadas tuvieron la tendencia a conservar el color y la forma natural de los ejemplares pertenecientes a las Cyanophytas y Chlorophytas, pero en el caso de las Chrysophytas se alteró su morfología, ya que su pared se cristalizó por efecto del fenol, lo que hizo imposible observar sus características morfológicas verdaderas y por tanto, llevar a cabo su identificación (Tabla I).

- las placas que fueron elaboradas con **Gelatina glicerizada** presentaron un 95% de sus ejemplares sin alteración de su forma y con una coloración totalmente natural, por lo que se consideró esta técnica como la más apropiada para la preparación de las placas ficológicas.

- en el caso de los costos de los reactivos utilizados, el más bajo fué el de **Lugol** con un precio de N\$6.50/100ml, seguido por la **Gelatina glicerizada** N\$9.00/100ml, **Hematoxilina de Harris** N\$37.00 y finalmente el **Lactofenol** con un costo de N\$82.70/100ml. (Tabla I).

- De las algas presentes en las placas se logró identificar aproximadamente un 80% hasta género y de estos un 75% hasta especies.

Tabla I. Comparación de las técnicas probadas.

TECNICA	COLORACION DE LAS ALGAS	FORMA DE LAS ALGAS	COSTO* 100ML
Hematoxilina de Harris	80% de los ejemplares se tiñe	No se altera	N\$37.00
Lugol	Coloración muy homogénea de toda la placa	No se altera	N\$6.50
Lactofenol	Conserva su color natural	Altera la pared de las Chrysophytas	N\$82.70
Gelatina glicerinada	Conserva su color natural	Un 95% de los ejemplares mantiene su forma	N\$9.00

LISTADO TAXONOMICO

CYANOPHYTAS

Anabaena sp Bory ex Bornet et Flahault

Anabaenopsis elenkinii V.Miller

Aphanothece nidulans Rich

Chroococcus dispersus (V. Keibler) Lemm

Merismopedia glauca (Ehrenberg) Nägeli

Microcystis aeruginosa (Kützing) Kützing

Nostoc sp. Vaucher ex Bornet et Flahault

Nostoc commune Vaucher ex Bornet et Flahault var commune

Oscillatoria formosa Gomont

Oscillatoria limosa (Dillwyn) C. Agardh ex Gomont

Phormidium sp Kützing ex Gomont

Pulvinularia sp. Borzi

CHLOROPHYTAS

- Basciocladia crasa* W.E. Hoffmann et Tilden
Cladophora glomerata (Linnaeus) Kützing var glomerata
Closterium sp Nitzsch ex Ralfs
Closterium aciculare T. West
Closterium gracilare Brébisson ex Ralfs
Haematococcus pluviialis Flow
Micrasteria sol Kützing var ornata (Nordstedt) Nordstedt
Mougetiopsis calospora Palla
Pediastrum duplex var clathratum (A. Braun) Lagerheim
Scenedesmus sp Meyen
Scenedesmus chundas var longicauda G. M. Smith
Scenedesmus dimorphus (Turpin) Kützing.
Scenedesmus falcatus Chad
Scenedesmus opoliensis P. Richter
Scenedesmus quadricauda var longispina (Chodat) G.M. Smith
Spirogyra communis (Hasall) Kützing
Spirogyra nitida (O.F. Hüller) Leiblein
Spirogyra ternata Ripart

* Muy rara.

CHRY SOPHYTAS

Achnates* sp Bory

Cymbella sp Agardh

Denticula elegans Kützing

Eunotia* sp Ehrenberg

Fragilaria sp Lyngbye

Fragilaria capucina Desmazieres.

Fragilaria pinnata Ehrenberg

Ghomphonema longiceps Ehrenberg

Gyrosigma sp Hassall

Melosira granulata (Ehrenberg) Ralfs var angustissima Müller

Navicula spp Hassall

Navicula capitata Ehrenberg

Nitzschia spp Hassall

Nitzschia longissima (Brebisson) Gronow

Pinnularia sp (Ehrenberg) Ehrenberg

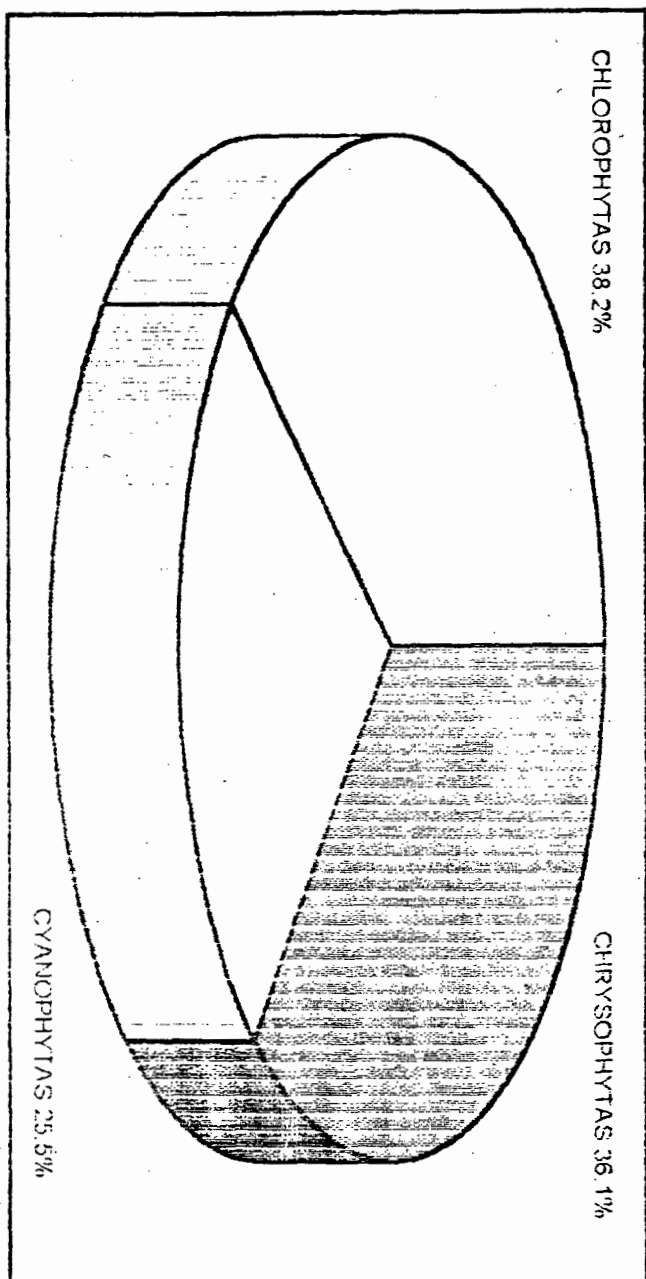
Stauroneis phonicenteron* (Nitzsch) Ehrenberg

Tabellaria spp Ehrenberg

* Muy rara.

Tabla II. Cantidad de especies de algas presentes en las placas.

DIVISION	No DE GENEROS	No DE ESPECIES	No DE VARIETADES
Cyanophyta	10	12	1
Chlorophyta	9	18	5
Chrysophyta	13	17	1
TOTAL	37	47	7

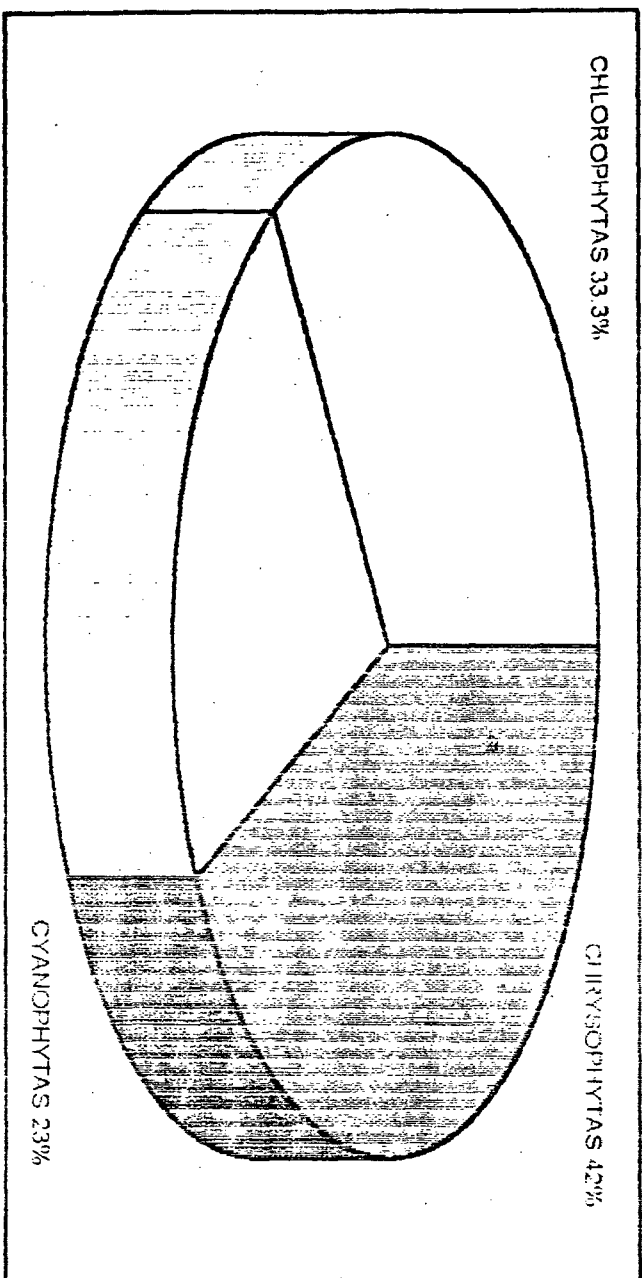


Gráfica 1. Proporción de las divisiones de las algas presentes en las placas.

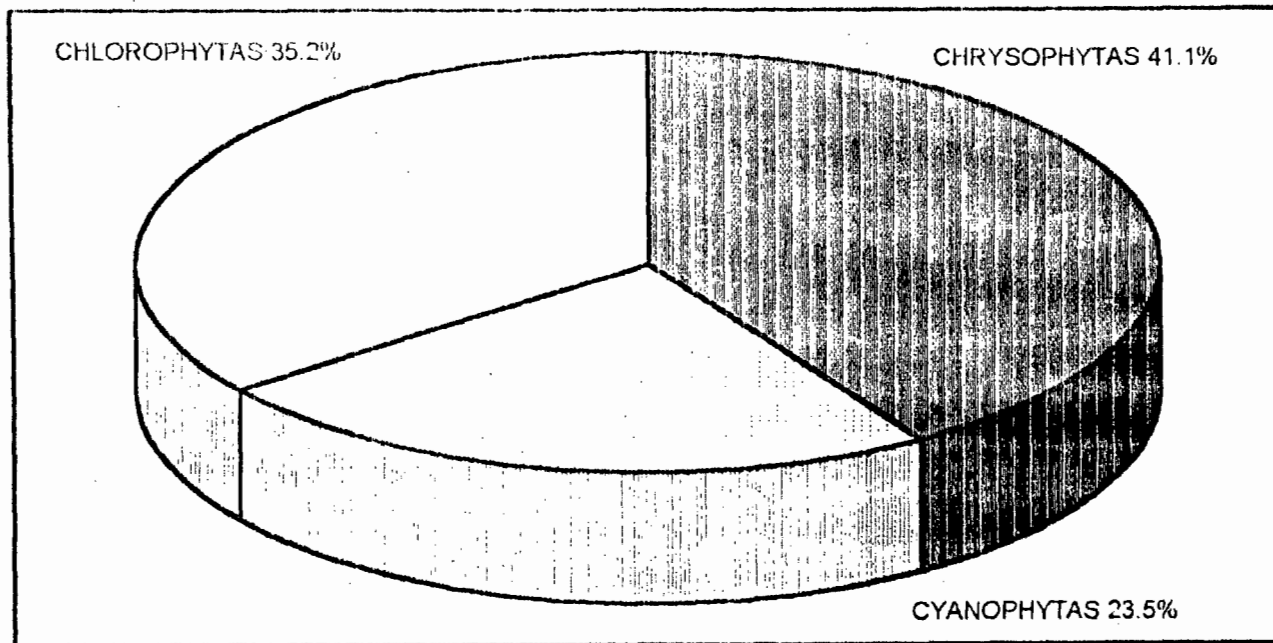
Tabla III. Distribución de las especies en las zonas de muestreo.

ZONA	No DE GENEROS	No DE ESPECIES	No DE VAR.
L. DE CHAPALA	18	21	5
RIO CALIENTE	12	17	3
L. DE ZAPOTLAN	10	16	3

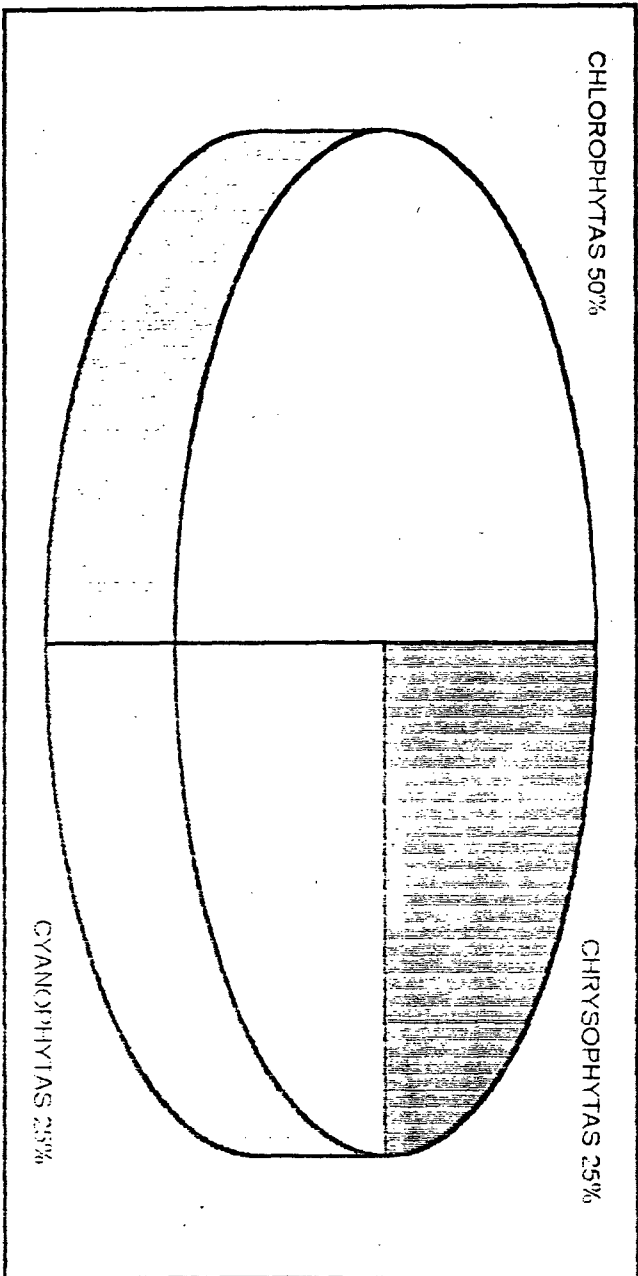
	LAGO DE CHAPALA		
CYANOPHYTAS	CHLOROPHYTAS	CHRYSOPHYTAS	
<u>Anabaenopsis elenkinii</u> <u>Aphanothece nidulans</u> <u>Microcystis aureginosa</u> <u>Nostoc commune</u> var <u>commune</u> <u>Phormidium</u>	<u>Cladophora glomerata</u> var <u>glomerata</u> <u>Closterium aciculare</u> <u>Haematococcus pluviialis</u> <u>Pediastrum duplex</u> var <u>clathratum</u> <u>Scenedesmus chundas</u> <u>S. quadricauda</u> <u>Spirogyra nitida</u>	<u>Gyrosigma sp</u> <u>Fragilaria sp</u> <u>Melosira granulata</u> var <u>angustisima</u> <u>Navicula sp</u> <u>Navicula capitata</u> <u>Nitzschia sp</u> <u>Nitzschia longisima</u> <u>Pinnularia sp</u> <u>Tabellaria</u>	
<u>Chroococcus dispersus</u> <u>Oscillatoria formosa</u> <u>O. Limosa</u> <u>Pulvinularia sp</u>	RIO CALIENTE	<u>Achnates</u> <u>Cymbella sp</u> <u>Fragilaria sp</u> <u>Fragilaria capucina</u> <u>F. pinnata</u> <u>Gomphonema longiceps</u> <u>Navicula sp</u>	
	LAGUNA DE ZAPOTLAN		
<u>Anabaena sp</u> <u>Merismopedia glauca</u> <u>Nostoc sp</u> <u>Oscillatoria limosa</u>	<u>Closterium sp</u> <u>C. aciculare</u> <u>C. gracilare</u> <u>Pediastrum duplex</u> var <u>clathratum</u> <u>Scenedesmus sp</u> <u>S. opolineis</u> <u>S. quadricauda</u> var <u>longispina</u>	<u>Fragilaria sp</u> <u>Melosira sp</u> <u>Melosira granulata</u> var <u>angustisima</u> <u>Navicula sp</u>	



Gráfica 2. Proporción de las especies de algas del Lago de Chapala presentes en las placas.



Gráfica 3. Proporción de las especies de algas del Río Caliente presentes en las placas.



Gráfica 4. Proporción de las especies de algas de la Laguna de Zapotlán presentes en las placas.

DISCUSION

Al probar cada uno de los métodos seleccionados para este trabajo, encontramos que las técnicas de **Hematoxilina de Harris**, **Lugol** y **Lactofenol** no fueron las adecuadas por alterar, en ciertas proporciones, el color natural y forma de las microalgas. En cuanto a la **Gelatina glicerizada** se observó que ésta conservó muy bien el color natural de las microalgas y un alto porcentaje mantuvo su forma, factores que ayudaron a establecerla como la más apropiada para preparar las placas y determinar los géneros presentes en cada una de ellas.

De las 47 especies de algas encontradas en este trabajo para el lago de Chapala, 18 géneros han sido reportados anteriormente por **Reyes y Nuñez (1994)**, de un total de 74. Para el caso de la laguna de Zapotlán se reportan 19 géneros por **Guzmán y Navarro (1994)**, de los cuales para este estudio se observaron un total de 10. Se puede considerar que nuestra investigación es la primera en realizarse para el río Caliente, ya que no se cuenta con información preliminar. Aquí se reportan 12 géneros.

Aunque un 80% de las algas presentes en las placas se logró identificar hasta género y un 75% hasta especie, aun fue difícil lograrlo en su totalidad, ya que para ello se requiere de mayor número de claves actualizadas y de más experiencia en el conocimiento de las diversas estructuras que forman las colonias algales.

CONCLUSIONES

- El método de preparación de placas permanentes de microalgas dulceacuícolas con **Gelatina glicerizada** se considero el mejor por conservar adecuadamente color y forma natural de las microalgas y además fue un método fácil de llevar a cabo, en poco tiempo y de bajo costo.

- En cuanto a las algas encontradas en estas placas, en su mayoría pertenecen a la división Chlorophytas (9 géneros, 18 especies, 5 variedades) y la mayor variabilidad de especies de las placas pertenecieron a el Lago de Chapala (18 géneros, 21 especies, 5 variedades). En el río Caliente hay mayor abundancia de Cyanophytas y en el caso de Zapotlán, abundan géneros de la división de las Chrysophytas.

- La identificación de las especies se logro realizar, al menos hasta género, en su mayoría y el listado presentado nos mostró una variedad de especies de algas que podemos encontrar en las zonas de muestreo elegidas.

BIBLIOGRAFIA

- * Abud, Q.G. 1988. Aspectos ecológicos y taxonómicos de los insectos (orden Lepidoptera e Hymenoptera) en el Bosque-Escuela de la Sierra la primavera. U de G. Rev Amall 2(4):14.
- * Bold, C. H. 1985. Introduction to the Algae. Ed. Prentice-Hall 2a Ed. USA. pp 1-15.
- * Bourrelly, P. 1972. Les algues D'eau Douce I: Les algues vertes. Ed. Boubee, Francia. pp 1-261.
- * Carmona, J.J. y A. Hernández. 1993. Ficología. Manual de términos ilustrados. UNAM. México.
- * Curiel, B.A. 1988. Plan de manejo del Bosque la Primavera. U de G/ DICSA. México. pp 21-31.
- * Dawes, J.C. 1936. Botánica marina. Ed. Noriega/Limusa. México. pp 13-33.
- * Desikachary, T.V. 1962. Taxonomy and Biology of Blue-green algae. University of Madras. pp 75-127.

- * De Kruif, P. Cazadores de microbios. 1986. Ed mexicanos unidos 8va Ed. México. pp 5-8.

- * Diaz, I. 1992. Diseño de un manual de prácticas de laboratorio y de campo para la materia de Biología animal I en Licenciatura en Biología, basado en el programa de la facultad de Ciencias Biológicas de la U de G. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. U de G.

- * Gaviño, G. y C. Juárez. 1972. Técnicas selectas de laboratorio y campo. Ed. Limusa. México. pp. 155-174.

- * Gitler, L. 1925. Cyanophyceae. Verlang-Jena. Praga.p 463

- * Gomez, A. S. y V. F. Arenas. 1983. Contrubuciones en Hidrobiología. UNAM. México. pp 155-174.

- * Guzmán, A. M. y E.N. Merino. 1992. El lago de Chapala. Información básica. U de G. Instituto de Limnología. México. pp 1-6.

- * Guzmán, A. M y R.M. Navarro. 1994. Fitoplanctón de la Laguna de Zapotlán. Instituto de Limnología. U de G. CUCBA.

- * Hanford, L.T. y M.M. Edwin. 1971. The algae of Illinois. Company. USA. 210-305.
- * Helmut, V.P. 1990. Osee algen flora. Ed. Gustav fisher. Rostock 69-293.
- * Ibarra, V. C. 1992. Flora diatomológica de Texcala, Tehuacan Puebla. Tesis de Licenciatura. UNAM.
- * Johansen.1951. Manual of Phycology. Ed. Waltham Mass pp 359-363.
- * Largent, D y D. Johansen. 1977. How to identify mushrooms to genus III: Microscopic featur. Mad river Press. USA.pp. 21-27.
- * Leoquin, M. 1985. Manual de microscopia. Ed. Labor.España. pp 172-177.
- * Margalef, R. 1983. Limnologia. Ed. Omega. pp 2-10.
- * Ortega, M.M. 1952. Bibliografia algológica de México:UNAM. Ser. Botánica (1):63-76.

- * Ortega, M.M. 1984. Catálogo de algas continentales recientes en Mexico. UNAM. México.
- * Palmer, M.C. 1962. Algas de abastecimientos de agua. Ed. Interamericana. México.
- * Reyes, G.M. y Nuñez, M.I. 1994. Contribución al conocimiento del fitoplanctón del Lago de Chapala, Jalisco, México. Durante el periodo de Febrero a Mayo de 1989,90 y 91. Tesis de Licenciatura en Biología. U de G.
- * Serviere, Z.E. 1993. Descripción y analisis de la ficoflora del litoral rocoso Bahía Banderas, Jalisco -Nayarit. Tesis de Doctor en Ciencias. UNAM.
- * Sintesis Geográfica de Jalisco, 1981. Secretaria de programación y presupuesto, México.
- * Smith, G. 1950a. The Fresh-water algae of the United states. Mc Graw-Hill. 2a Ed. USA.
- * Smith, G. M. 1950b. Clave de los géneros de agua dulce de EUA. UNAM. México.

- * Tavera, R. 1993. La ficología dulceacuícola en México, estado actual y perspectivas. III Congreso latinoamericano de Ficología 17-23 Oct.

- * Vynyard, W. 1974. Key to the genera of diatoms of the Inland waters of temperate North America. Mad River Press pp 1-35.

ANEXOS

ANEXO I

En la colección elaborada se encuentra la siguiente guía, en la cual se muestra el número de placa en que se encuentran las especies pertenecientes a cada una de las divisiones representadas en ellas.

CYANOPHYTAS

1, 2, 3, 9, 15, 24, 26, 27, 40, 43, 44. TOTAL 11 PLACAS.

CLOROPHYTAS

5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 45, 46, 49. TOTAL 30 PLACAS.

CHRYSOPHYTAS

1, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 50. TOTAL 35 PLACAS.

ANEXO II

Fórmulas y procedimiento para la preparación de los reactivos utilizados.

FORMULAS

LACTOFENOL (Gaviño y Juárez, 1972).

Fenol.....20gr

Acido láctico.....20gr

Glicerina.....40gr

Agua destilada.....20ml

Tomar los reactivos y mezclarlos en un vaso.

GELATINA GLICERINADA (Leoquin, 1985).

Agua destilada.....21cc

Gelatina en polvo.....3.5gr

Glicerina.....25cc

Acido fénico o alcanfor.1g

Colocar la gelatina en un matraz y agregar el agua, dejándola durante una a dos horas reposar, fundir a baño maría, una vez fundida retirar y agregar el acido fénico o el alcanfor, mezclar y filtrar con un lienzo fino, almacenar en un frasco de vidrio.

FORMOACETICO (Gaviño y Juárez, 1972).

Formol comercial.....5cc

Acido acetico.....5cc

Alcohol al 50%.....100cc

Colocar los ingredientes en un vaso y mezclarlos.

LUGOL (Gaviño y Juárez, 1972).

Yodo.....1gr

Yoduro de potasio.....2gr

Agua destilada.....300cc

Colocar los ingredientes en un vaso, mezclar y filtrar.

HEMATOXILINA DE HARRIS (Gaviño y Juárez, 1972).

Hematoxilina.....1gr

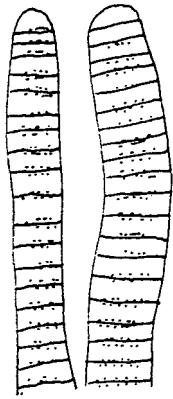
Alcohol absoluto.....10c

Alumbre de potasio.....20gr

Oxido de mercurio.....0.5gr

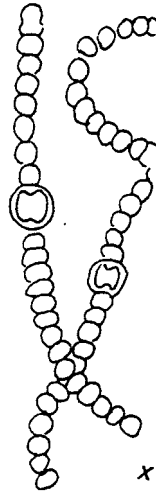
Agua destilada.....200cc

Disolver la Hematoxilina con el alcohol, aparte disolver el alumbre en agua y por calentamiento, mezclar rápidamente, hervir y agregar el óxido de mercurio.



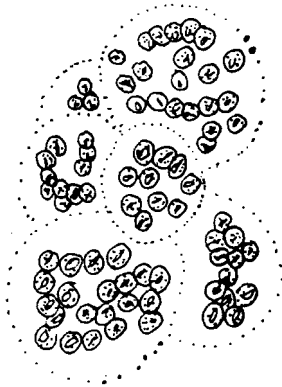
X 750

Oscillatoria limosa



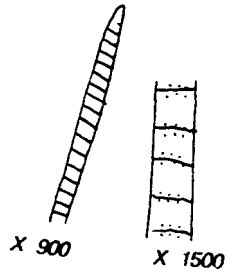
X 750

Nostoc commune



X 300

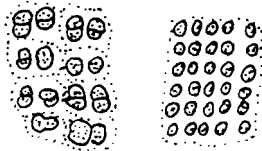
Microsistis aureginosa



X 900

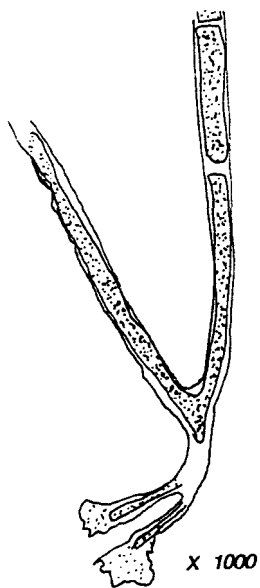
X 1500

Oscillatoria formosa

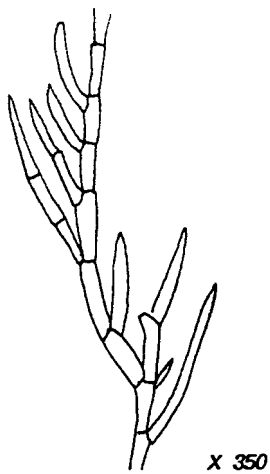


X 600

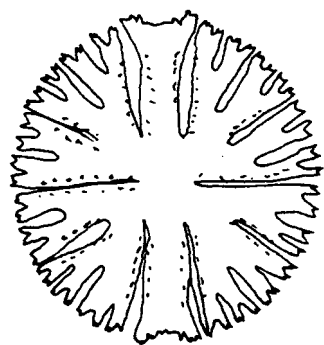
Merismopedia giucca



Basidiocladia crassa



Cladophora glomerata



Micrasteria sol



Spirogyra tenuata



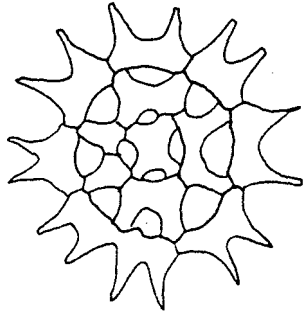
Closterium aciculare



Closterium gracilare



Haematococcus pluvialis

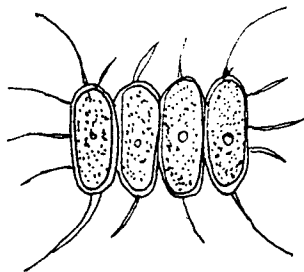


Pediastrum duplex

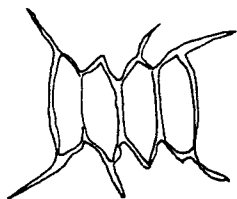


X 625

Mougetiopsis calospora



Scenedesmus chundas



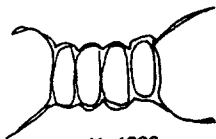
X 750

Scenedesmus opoliensis



X 1000

Scenedesmus dimorphus



X 1000

Scenedesmus quadricauda



X 100

Fragilaria capucina



X 100

Fragilaria pinnata



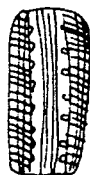
X 100

Gomphonema longiceps



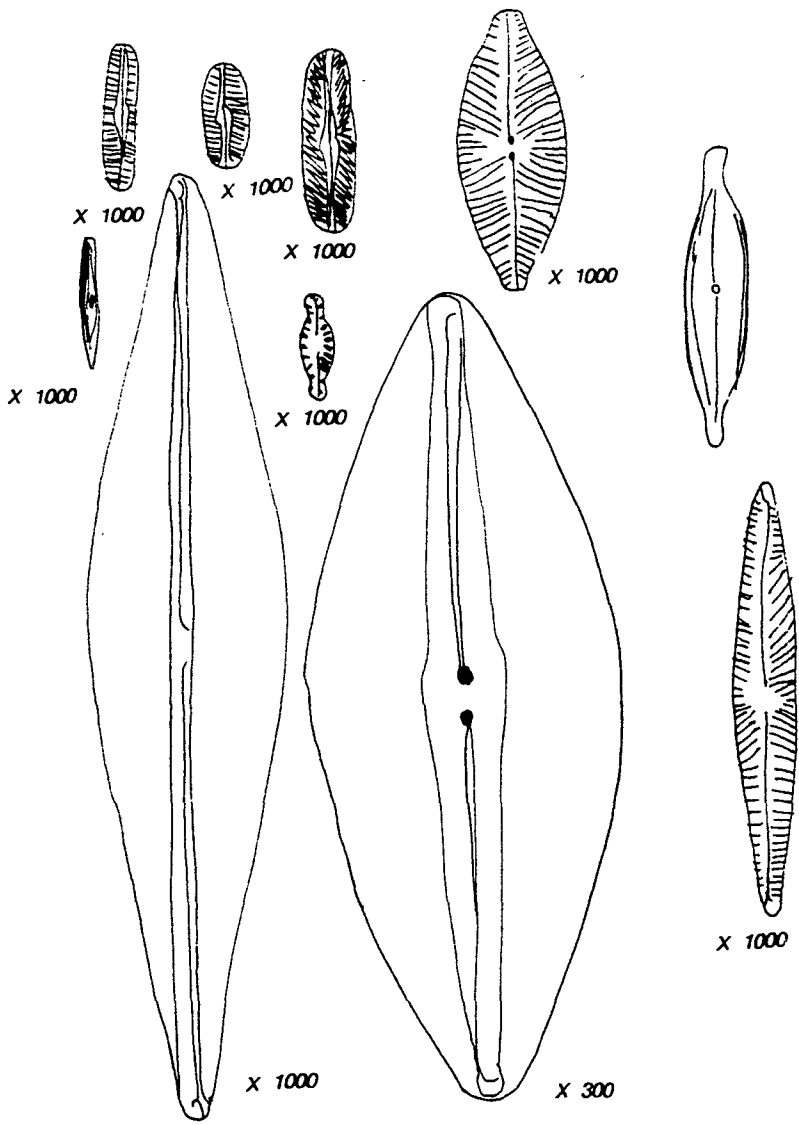
X 1000

Melosira granulata

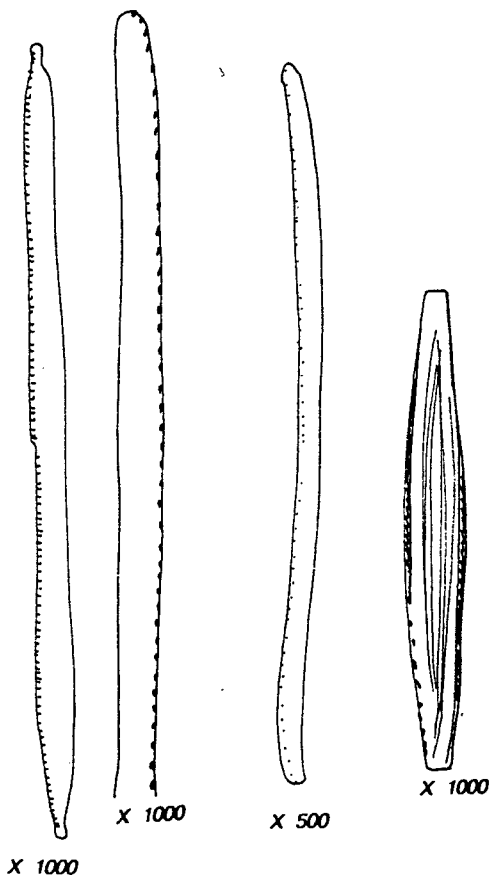


X 1500

Denticula elegans



Navicula spp



Nitzschia spp.