

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA  
(NUEVA SERIE)

## LAS ALGAS DEL SISTEMA DEL RIO LIMAY (R. ARGENTINA) I. CYANOPHYTA CHROOCOCALES Y CHAMAESIPHONALES

S. A. GUARRERA<sup>1</sup>, M. A. CASCO<sup>1</sup>, R. O. ECHENIQUE<sup>1</sup>  
y H. A. LABOLLITA<sup>1</sup>

### RESUMEN

El trabajo que damos a conocer sobre las algas que habitan el sistema del Río Limay, está precedido por breves referencias a la situación geográfica y a la geomorfología, clima y características generales del área en que se desarrolla aquel sistema. Constituye la primera contribución a la flora ficológica integral del sistema, abarcando dos Ordenes de *Cyanophyta* (*Chroococcales* y *Chamaesiphonales*). En él se describen e ilustran 27 taxa, de las cuales *Radiocystis geminata* y *Chamaesiphon africanus* forma, constituyen nuevas citas para Argentina.

*Cyanophyta*, *Chroococcales*, *Chamaesiphonales*, taxonomía.

### ABSTRACT

ALGAE FROM THE LIMAY RIVER SYSTEM (R. ARGENTINA). I. CYANOPHYTA: CHROOCOCALES AND CHAMAESIPHONALES. — The paper which deals with algae inhabiting the river Limay system (Argentina), is preceded by brief references on the geographical situation, geomorphology, climate and general characteristics of the area in which the fluvial system is located.

It is a first contribution to the integral phycological flora of the system and it covers two Orders of *Cyanophyta* (*Chroococcales* and *Chamaesiphonales*). Twenty seven taxa are described and illustrated, of which *Radiocystis geminata* and *Chamaesiphon africanus* constitute new mentions for Argentina.

*Cyanophyta*, *Chroococcales*, *Chamaesiphonales*, taxonomy.

<sup>1</sup> División Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Paseo del Bosque s/n., 1900 La Plata, Argentina.

## INTRODUCCION

El conocimiento logrado hasta el presente sobre características ambientales del sistema del Río Limay es escaso y fragmentario. Los antecedentes bibliográficos existentes sobre su flora algal se restringen a los aportes realizados por Ferrario et al (1982), Guarrera et al (1981, 1985); Cordini (1939) y Thomasson (1959, 1963), los dos últimos limitados a la zona de los lagos cordilleranos.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer los diferentes componentes de la flora ficológica del sistema del río Limay.

Esta primera contribución se refiere a las especies de los Ordenes *Chroococcales* y *Chamaesiphonales* de la División *Cyanophyta*, presentándose en sucesivas contribuciones los restantes taxa ya estudiados.

## CONSIDERACIONES AMBIENTALES

La cuenca del río Limay se desarrolla entre los 39° y 41°16' de latitud S y 68° y 71°58' de longitud W (fig. no 1), cubriendo un área de drenaje de 36.400 km<sup>2</sup> en la que puede identificarse un gradiente W-E determinado por el relieve, las lluvias, y la complejidad geológico-estratigráfica.

## a) GEOMORFOLOGÍA

Pueden diferenciarse tres regiones geomorfológicas (Holmberg, E. 1978):

1 — *Región Occidental o Cordillera Neuquina:*

De relieve montañoso, con lagos originados por glaciares pleistocénicos de ejes perpendiculares a la cordillera. Entre ellos, por ejemplo, el lago Nahuel Huapi ocupa un valle de convergencia de glaciares compuestos.

2 — *Región Central o de los Patagónicos:*

Es la zona comprendida entre los ríos Collon Cura y Pichi Picun Leufu. Predominan las estructuras de plegamiento y se destacan rocas eruptivas como peñones o mesetas.

3 — *Región Oriental o de las Mesetas Patagónico-Neuquinas:*

Abarca un área comprendida entre río Pichi Picún Leufú y la confluencia de los ríos Limay y Neuquén. El relieve es mesetiforme, donde las mesetas se asientan sobre un plano erosivo. El viento se caracteriza por ser muy fuerte y de dirección predominante SW-

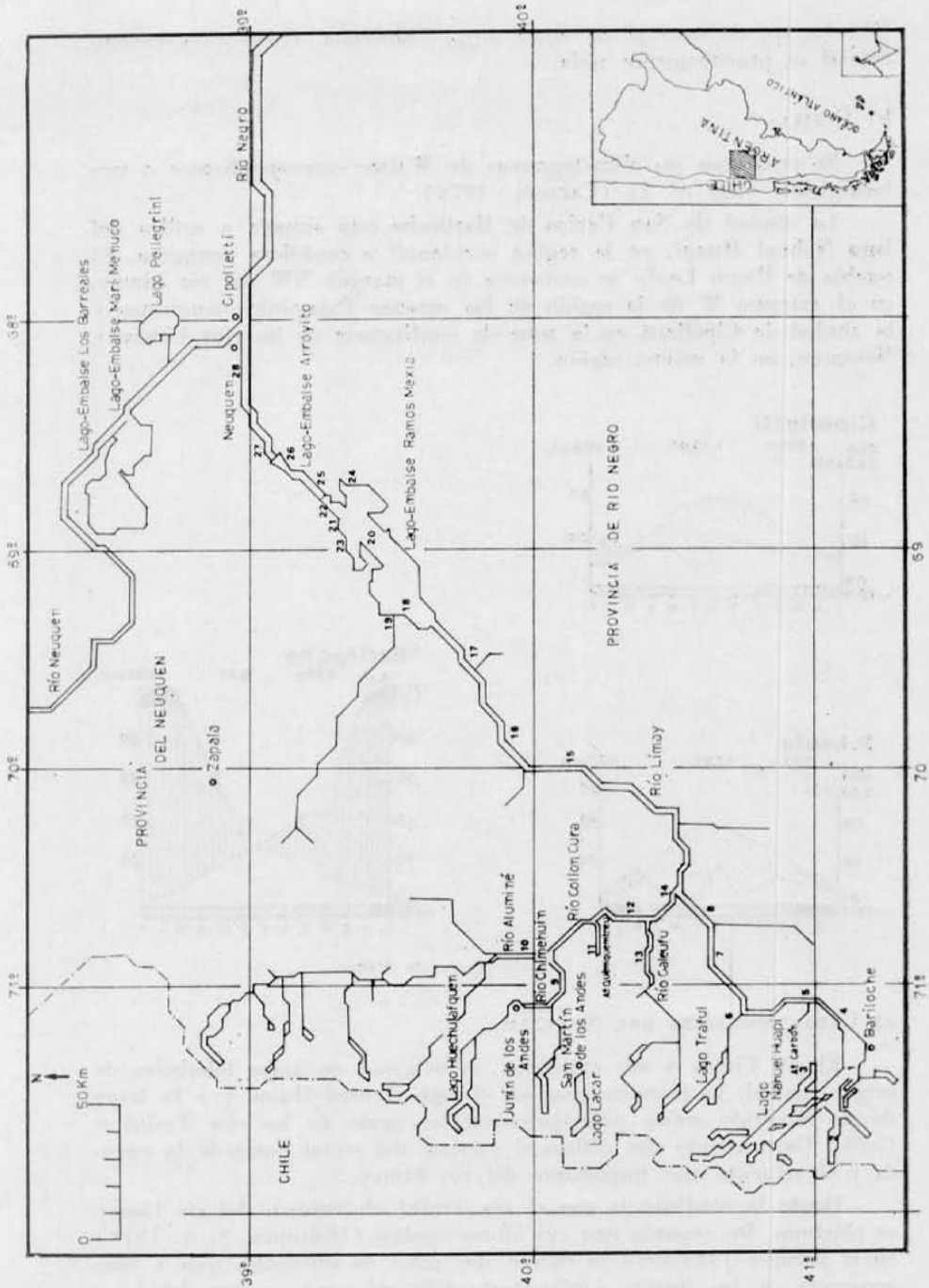


FIG. 1. — Area de estudio. Ubicación de las estaciones de muestreo.

NE. La red de drenaje es, entre otros, imbricada, radial y la erosión fluvial es prácticamente nula.

#### b) CLIMA:

Se presentan los climatogramas de Walter correspondientes a tres localidades (fig. n° 2) (Cabrera, 1976).

La ciudad de San Carlos de Bariloche está situada a orillas del lago Nahuel Huapi, en la región occidental o cordillera neuquina. El pueblo de Picun Leufu se encuentra en el margen NW del río Limay, en el extremo W de la región de las mesetas Patagónico-neuquinas y la ciudad de Cipolletti en la zona de confluencia de los ríos Limay y Neuquén, en la misma región.

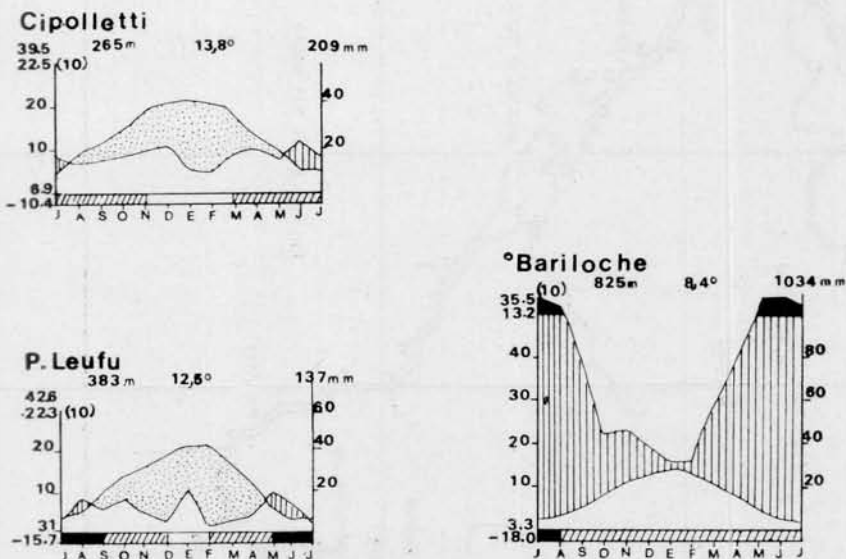


FIG. 2. — Climatogramas de Walter.

#### c) CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA:

El río Limay y sus emisarios, se originan en lagos lobulados de origen glacial. El primero nace en el lago Nahuel Huapi y a lo largo de su recorrido recibe principalmente las aguas de los ríos Traful y Collon Cura, siendo este último el colector del sector norte de la cuenca y el afluente más importante del río Limay.

Desde la confluencia con el río Traful el régimen del río Limay es alóctono. De acuerdo con sus aforos medios (Hidronor, S. A. 1978) en el período 1943-1978 se dieron dos picos de creciente, uno a consecuencia de las lluvias (julio-agosto 950 m<sup>3</sup>/seg.) y otro debido a

los deshielos (noviembre  $1061 \text{ m}^3/\text{seg.}$ ). Las bajantes máximas ocurrieron en abril ( $250 \text{ m}^3/\text{seg.}$ ).

Las aguas son en todos los casos bicarbonatadas cálcicas. En la Figura n° 3 se presentan los diagramas de Maucha correspondientes a las distintas estaciones de muestreo.

#### d) VEGETACIÓN TERRESTRE DEL ÁREA CONSIDERADA:

Según Cabrera (1976) la cuenca del río Limay atraviesa las siguientes provincias fitogeográficas: Altoandina, Patagónica, Subantártica y del Monte.

El tipo de vegetación dominante es, reemplazándose de Oeste a Este: bosque caducifolio o perennifolio, estepa gramínea o de caméfitos, estepa arbustiva (los dos últimos con numerosas comunidades edáficas) y jarillar.

#### MATERIAL Y METODOS

La obtención de las muestras se realizó mediante la colección periódica (mensual o estacional, según cada sitio) en lugares definidos del sistema (figura n° 1).

Las muestras de plancton fueron obtenidas con redes de  $30 \mu\text{m}$  de malla, por arrastre horizontal y/o vertical. Con el objeto de relevar aquellas especies menores de  $30 \mu\text{m}$  de talla, se centrifugaron muestras tomadas por medio de una botella Van Dorn.

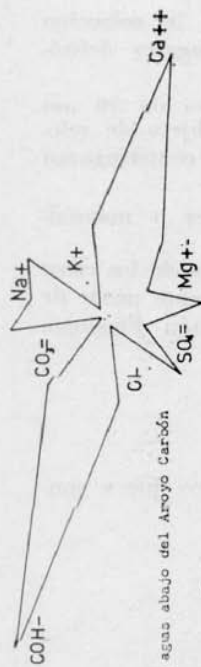
Las algas epifitas se obtuvieron mediante raspadores o manualmente incluyendo la remoción del sustrato.

El material algal fue estudiado en vivo en la mayoría de los casos como corresponde a estudios de esta naturaleza. No obstante parte de las muestras fueron fijadas y conservadas en la División Ficología del Museo.

#### ESTACIONES DE MUESTREO

En la figura n° 1 se sitúan las estaciones de muestreo que a continuación se enumeran:

1. Lago Nahuel Huapi, frente a playa Bonita.
2. Lago Nahuel Huapi, brazo Blest.
3. Lago Nahuel Huapi, bahía Huemul.
4. Río Limay, nacimiento.
5. Río Limay, aguas abajo del Arroyo Carbón.
6. Río Traful, confluencia.
7. Río Limay, Alicura.
8. Río Limay, Paso Flores.
9. Río Chimehuin.



Río Limay, aguas abajo del Arroyo Carbon

Río Traul, Confluencia

Río Limay, Alicura

Río Colln Cura, después del Galeufu

Río Limay, Bajada Colorado

Lago-embalse Izoquiel Ramos Mexfa

Lago-embalse Arroyito

FIG. 3. — Diagramas de Maucha.



10. Río Alumine.
11. Arroyo Quemquemtreu.
12. Río Collon Cura, aguas arriba del Río Caleufu.
13. Río Caleufu.
14. Río Collon Cura, aguas abajo del Río Caleufu.
15. Río Limay, Piedra del Aguila.
16. Río Limay, Bajada Colorada.
17. Río Limay, estancia La Picaza.
18. Lago-embalse E. R. Mexía, Picun Leufu.
19. Arroyo Picun Leufu.
20. Lago-embalse E. R. Mexía, aguas abiertas.
21. Lago-embalse E. R. Mexía, embarcadero.
22. Lago-embalse E. R. Mexía, Boca de Sapo.
23. Lago-embalse E. R. Mexía, Club Náutico.
24. Lago-embalse E. R. Mexía, costa rionegrina.
25. Río Limay, aguas abajo del lago-embalse E. R. Mexía.
26. Lago-embalse Arroyito.
27. Río Limay, aguas abajo del lago-embalse Arroyito.
28. Río Limay, Plottier.

## SISTEMATICA

ORDEN *CHROOCOCCALES*

OBSERVACIONES: Comprende organismos unicelulares o formados por un número mayor de células, reunidas sin orden aparente o bien ordenadas, constituyendo colonias libres, flotantes o fijas; tabulares, compactas o huecas, amorfas o de morfología claramente definida y en general sin polaridad; nunca forman verdaderos filamentos, aunque en algunas especies puede advertirse una tendencia de las células a ordenarse y formar seudofilamentos mucilaginosos. Multiplicación por bipartición celular o por fragmentación de las colonias o de los seudofilamentos. Raramente se mencionan nanocistos y acinetos; no existe sexualidad aunque se mencionan procesos parasexuales en unas pocas especies de este Orden y de Nostocaceae.

FAMILIA *CHROOCOCCACEAE*

## CLAVE DE LOS GÉNEROS

- A. Organismos unicelulares o formados por agregados celulares
  - B. Células elipsoidales o cilíndrico-redondeadas ..... *SYNECHOCOCCUS*
  - BB. Células esféricas, hemiesféricas u ovoides
    - C. Provistas de vainas incoloras ..... *CHROOCOCCUS*
    - CC. Provistas de vainas coloreadas ..... *GLOEOCAPSA*

## AA. Organismos formando colonias

D. Colonias tabulares monostromáticas ..... *MERISMOPEDIA*

## DD. Colonias de otra forma

E. Formando colonias huecas, células exclusivamente periféricas

F. Células esféricas, elipsoidales, cuneiformes o cordiformes en el extremo de pedículos gelatinosos ..... *GOMPHOSPHAERIA*FF. Células esféricas o elipsoidales, nunca cuneiformes o cordiformes y sin pedículos ..... *COELOSPHAERIUM*

## EE. Formando colonias macizas con o sin clatros

G. Células de la colonia radialmente alineadas ..... *RADIOCYSTIS*

GG. Células no dispuestas de esta forma

H. Células subcilíndricas y oblongas ..... *APHANOTHECE*

HH. Células esféricas o hemiesféricas

I. Células laxamente dispuestas en la matriz gelatinosa ..... *APHANOCAPSA*II. Células no laxamente dispuestas en la matriz gelatinosa ..... *MICROCYSTIS*GENERO *MICROCYSTIS*

## CLAVE DE LAS ESPECIES

A. Mucilago colonial definido, colonias clatradas al estado adulto. Células de hasta 7  $\mu$ m de diámetro ..... *M. aeruginosa*AA. Mucilago colonial (no definido), colonias no clatradas al estado adulto. Células de hasta 5  $\mu$ m de diámetro ..... *M. flos-aquae****Microcystis aeruginosa* Kütz.**

(Lám. I, fig. 1)

Kützling, *Tab. Phycol.* 1:6, 1846.

**DESCRIPCIÓN:** Colonias globulares o alargadas, pequeñas y simples cuando son jóvenes, luego más grandes, conteniendo varias colonias internas dentro de la vaina común, clatradas, hasta formar cavernas internas en forma de red. Vaina siempre presente, de consis-



tencia gelatinosa o algo mucosa, poco o muy evidente. Células esféricas de 3-7  $\mu\text{m}$  de diámetro, provistas de pseudovacúolas, especialmente en las colonias maduras. Planctónica.

DISTRIBUCIÓN\*: *Lago-embalse E. Ramos Mexía.*

**Microcystis flos-aquae** (Wittr.) Kirch.

(Lám. III, fig. 28)

Kirchner in Engler and Prantl, *Natur. Pflanzenf.* I (1a): 56, 1898 según Forti, A., in De Toni, *Syll. Alg.* 5:86, 1907.

DESCRIPCIÓN: Colonias globosas o sin forma definida, mucosas, no clatradas. Células globosas o subglobosas de 3 ó 3 x 5  $\mu\text{m}$  distribuidas laxa y uniformemente. Vaina colonial amplia y poco consistente. Nanocistos (?) presentes, de mayor tamaño que las células. Planctónica.

GENERO *APHANOCAPSA*

CLAVE DE LAS ESPECIES

- A. Células de hasta 3  $\mu\text{m}$  de diámetro
  - B. Células de 1,5-1,8  $\mu\text{m}$ ; colonias libres o fijas ... *A. elachista*
  - BB. Células de 2-3  $\mu\text{m}$  de diámetro. Colonias libres .... *A. elachista*  
var. *planctonica*
- AA. Células de tamaño mayor de 3  $\mu\text{m}$ 
  - C. Células de 3,5-4  $\mu\text{m}$  ..... *A. pulchra*
  - CC. Células de 6  $\mu\text{m}$  ..... *A. rivularis*

**Aphanocapsa elachista** West y West

(Lám. I, fig. 2)

West y West, *J. Linn. Soc.* 30:276, 1894 según Forti, A., in De Toni, *Syll. Alg.* 5:73, 1907.

DESCRIPCIÓN: Colonias pequeñas, esféricas o elipsoidales, conteniendo pocas células esféricas distribuidas laxamente en pares o individualmente dentro de una vaina gelatinosa homogénea e incolora.

\* Se refiere sólo a la distribución de las especies dentro del sistema del P. Limay y los nombres en itálicas corresponden al lugar de procedencia del material estudiado.

Diámetro de la colonia: 25-38  $\mu\text{m}$ ; células: 1,5-1,8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Planctónica o epifítica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago Nahuel Huapi*, Río Limay (en todo el curso); Ríos Calefú y C. Cura.

***Aphanocapsa elachista* var. *planctonica* G. M. Smith**

(Lám. I, fig. 3)

Smith, G. M., *Phytol. Inland, Lakes Wisc.* 1:42, 1920.

DESCRIPCIÓN: Colonias elipsoidales o globosas, conteniendo células esféricas distribuidas en forma dispersa en pares o individualmente, dentro de una vaina incolora mucilaginosa. Diámetro celular: 2-3  $\mu\text{m}$ . Planctónica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago Nahuel Huapi* y ríos Limay (Piedra del Aguila) y *Trafal*.

***Aphanocapsa pulchra* (Kütz.) Rab.**

(Lám. I, fig. 4)

Rabenhorst, *Fl. Eur. Alg.* 2:66, 1865.

DESCRIPCIÓN: Colonias gelatinosas globosas u ovoides, micro o macroscópicas de bordes lisos en estado juvenil, o irregulares en estado adulto. Matrix gelatinosa hialina y homogénea. Células esféricas o hemisféricas distribuidas laxa y uniformemente en pares o de a cuatro, sin vaina individual. Contenido celular fino, azul-verdoso. Diámetro celular: 3,5-4  $\mu\text{m}$ . Planctónica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago-embalse E. Ramos Mexia*.

***Aphanocapsa rivularis* (Carm.) Rab.**

(Lám. I, fig. 5)

Rabenhorst, *Fl. Eur. Alg.* 2: 49, 1865.

DESCRIPCIÓN: Colonias esféricas, tubulares o amorfas, gelatinosas, libres o fijas. Células esféricas, solitarias o en pares, distribuidas uniformemente dentro de una vaina gelatinosa o mucosa no muy abundante. Contenido celular finamente punteado. Diámetro celular: 6,5  $\mu\text{m}$ . Planctónica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago-embalse E. Ramos Mexia*.

GENERO *APHANOTHECE*

CLAVE DE LAS ESPECIES

- |     |  |                    |
|-----|--|--------------------|
| A.  | Colonias microscópicas, ovals o globosas; células cilíndricas de 1,5-2 x 2-3,2 $\mu\text{m}$ ; planctónicas .....                        | <i>A. nidulans</i> |
| AA. | Colonias microscópicas o de varios cm de diámetro; células cilíndricas o elipsoidales de 3-5,2 x 5,5-7,7 $\mu\text{m}$ ; epifítica ..... | <i>A. stagnina</i> |

***Aphanothece nidulans* Richter**

(Lám. II, fig. 23)

Richter, *Bot. Notiser*: 128, 1884 según Forti, A., in De Toni, *Syll. Alg.* 5: 80, 1907.

DESCRIPCIÓN: Colonias microscópicas, gelatinosas, de forma oval hasta globosas. Células en forma de cilindros con los polos redondeados de 1,5-2  $\mu\text{m}$  de diámetro x 3,2  $\mu\text{m}$  de largo, distribuidas uniformemente. Vaina común homogénea. Planctónica.

DISTRIBUCIÓN: *Río Collon Cura*.

***Aphanothece stagnina* (Spreng.) A. Br.**

(Lám. I, fig. 6)

Braun, A., in Rabenhorst, *Fl. Eur. Alg.* 2: 66, 1865.

DESCRIPCIÓN: Colonias globosas microscópicas en estado adulto de varios centímetros de diámetro y provistas de una vaina general gelatinosa densa, hialina, incolora o de color verde-azulado. Células numerosas, cilíndricas, subcilíndricas, ovoides o elipsoidales, desprovistas de vaina individual, de 3-5,2  $\mu\text{m}$  de diámetro x 5,5-7,8  $\mu\text{m}$  de largo. Epifítica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago Nahuel Huapi*, *Río Collon Cura* y *Lago-embalse E. Ramos Mexia*.

GENERO *GLOEOCAPSA*

***Gloeocapsa aeruginosa* (Carm.) Kütz.**

(Lám. I, fig. 7)

Kützing, *Phycol. Gen.*: 174, 1843.

DESCRIPCIÓN: Forma pequeñas masas granulosas, gelatinosas —familias de colonias— sin morfología general definida. Células esféricas,

de 4  $\mu\text{m}$  de diámetro, dispuestas en número de 2-6 por colonia, con contenido citoplasmático homogéneo azul-verdoso. Vainas coloniales amplias y ligeramente estratificadas. Vaina celular poco definida. Epifítica.

DISTRIBUCIÓN: Lago Nahuel Huapi, *Lago-embalse E. Ramos Mexia*.

#### GENERO CHROOCOCCUS

##### CLAVE DE LAS ESPECIES

- A. Colonias de forma cúbica, de 4-32 células ..... *Ch. prescottii*
- AA. Unicelulares o colonias de hasta 8 células (raramente más), nunca de forma cúbica
- B. Vaina general estratificada
- C. Células de 18-25  $\mu\text{m}$  de diámetro ..... *Ch. turgidus*
- CC. Células de 22-34  $\mu\text{m}$  de diámetro ..... *Ch. turgidus*  
var. *maximus*
- BB. Vaina general homogénea
- D. Unicelulares o células en pares; células de 5-7  $\mu\text{m}$  de diámetro ..... *Ch. minutus*
- DD. Colonias de 4-8 células; células de 2-3  $\mu\text{m}$  de diámetro ..... *Ch. minimus*

#### *Chroococcus minutus* (Kütz.) Näg.

(Lám. I, fig. 8)

Nägeli, *Gatt. einzell. Alg.*: 46, 1849.

DESCRIPCIÓN: Unicelulares o células en pares, de forma esférica u oblonga, a veces angulares, provistas de vainas individuales poco visibles que se confunden con la vaina general que es homogénea e incolora, a veces formando familias de dos o más células. Contenido celular homogéneo o granular de color azul-verdoso pálido. Diámetro celular: 5-7  $\mu\text{m}$ . Epifítica, epilítica o planctónica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago Nahuel Huapi*.

#### *Chroococcus minimus* (Keissl.) Lemm.

(Lám. I, fig. 9)

Lemmermann, *Ark. f. Bot.* 2 (2): 102, 1904 según Frey, *Arch. Bot.* III: 42, 1929.

DESCRIPCIÓN: Colonias de 4-8 células esféricas hasta ovoides, dentro de una vaina gelatinosa, homogénea, fina, hialina, poco visible; diámetro celular: 2,6  $\mu\text{m}$ . Contenido celular verde-azulado. Planctónica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago-embalse E. Ramos Mexía.*

**Chroococcus prescottii** Drouet y Daily

(Lám. II, fig. 22)

in Drouet, *Field Mus. Bot. ser.* 20: 127, 1942.

DESCRIPCIÓN: Colonias cúbicas, formadas por 4-32 células esféricas, dispuestas en 3 planos dentro de una vaina común hialina y de forma cúbica. Diámetro celular: 5  $\mu\text{m}$  (5-8  $\mu\text{m}$ )\*; colonias de 4 células: 18  $\mu\text{m}$ . Planetónica.

DISTRIBUCIÓN: *Río Collon Cura.*

**Chroococcus turgidus** (Kütz.) Näg.

(Lám. I, fig. 10)

Nägeli, *Gatt. einzell. Alg.*: 46, 1849.

DESCRIPCIÓN: Células esféricas, hemiesféricas o elipsoidales, subovoides o truncado-globosas, reunidas en número de dos o cuatro, raramente más (hasta ocho). Vaina general incolora, amplia y estratificada. Vainas individuales de cada célula también estratificadas. Célula de 18-25  $\mu\text{m}$  de diámetro. Contenido celular azul-verdoso brillante. Epifítica o planetónica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago-embalse E. Ramos Mexía.*

**Chroococcus turgidus** var. **maximus** Nygaard

(Lám. I, fig. 11)

Nygaard, *Plankt. mal. reg., Vidensk. Medd. Dansk. nat. Foren.* 82: 201, 1926, según Desikachary, *Cyanoph.*: 102, 1959.

DESCRIPCIÓN: Unicelulares o en colonias de 2-4, raramente más; células esféricas, hemiesféricas, elipsoidales o truncado-globosas, de 22 x 34  $\mu\text{m}$ . Vaina gelatinosa, gruesa, estratificada. Colonia de 4 células: 55 x 88  $\mu\text{m}$ . Planetónica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago-embalse E. Ramos Mexía.*

\* Las medidas señaladas entre paréntesis corresponden a las mencionadas por otros autores.

GENERO *GOMPHOSPHAERIA*

## CLAVE DE LAS ESPECIES

- A. Células esféricas o elipsoidales; de 1,8-2,5 x 2-4  $\mu\text{m}$  . . . *G. lacustris*  
 AA. Células oviformes, cuneiformes o cordiformes de 4-7,5  
 x 8-15  $\mu\text{m}$  . . . . . *G. aponina*

***Gomphosphaeria aponina* Kütz.**

(Lám. II, fig. 12)

Kützling, *Alg. Exsicc. Dec.* 16 (151), 1836 según Geitler, *Cyanoph.*: 245, 1932.

DESCRIPCIÓN: Colonias esféricas o elipsoidales, provistas de una envoltura gelatinosa, hialina, abundante. Células oviformes, cuneiformes o cordiformes durante la división celular, dispuestas radialmente en pares en la perifería de la colonia, en los extremos de pedículos gelatinosos sólo visibles por tinción. Células: 4-7,5 x 8-15  $\mu\text{m}$ . Citoplasma de color verde-azulado u oliváceo. Planctónica o metafítica.

DISTRIBUCIÓN: *Río Limay*.***Gomphosphaeria lacustris* Chodat**

(Lám. II, fig. 13)

Chodat, *Bull. Herb. Boiss.* 6: 180, 1898 según Geitler, *Cyanoph.*: 243, 1932.

DESCRIPCIÓN: Colonias esféricas o elipsoidales, provistas de una vaina general gelatinosa hialina, abundante, células elipsoidales o esféricas, poco numerosas y reunidas laxamente en grupos de 4-8 en la perifería de la colonia, sobre el ápice de pedículos mucilaginosos ramificados; diámetro de la colonia: 30-40  $\mu\text{m}$ ; células: 1,8-2,5 x 2-4  $\mu\text{m}$ . Planctónica.

DISTRIBUCIÓN: Lago Nahuel Huapi; Río Limay (naciente y *Bajada colorada*).GENERO *COELOSPHAERIUM*

## CLAVE DE LAS ESPECIES

- A. Colonias con vaina fibrilar; células con pseudovacuo-  
 las . . . . . *C. nagelianum*  
 AA. Colonias con vaina homogénea



- B. Células distribuidas laxamente, de 2,2-5  $\mu\text{m}$  de diámetro ..... *C. kutzingianum*
- BB. Células dispuestas apretadamente, de 1,8-3  $\mu\text{m}$  de diámetro ..... *C. pusillum*

**Coelosphaerium kutzingianum** Näg.

(Lám. II, fig. 14)

Nägeli, *Gatt. einzell. Alg.*: 54, 1849.

**DESCRIPCIÓN:** Colonias esféricas o subesféricas, provistas de una vaina gelatinosa fina, hialina y mucosa. Células esféricas o hemiesféricas, distribuidas laxa y uniformemente y a cierta distancia del borde. Diámetro de la colonia: 30-60  $\mu\text{m}$  (20-90); células: 2,2-5,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Contenido celular homogéneo, sin pseudovacuolas. Planctónica o epifítica.

**DISTRIBUCIÓN:** *Río Limay*; Lago-embalse E. Ramos Mexía.**Coelosphaerium nagelianum** Ung.

(Lám. II, fig. 15)

Unger, *Beitr. Kenntn. nied. Alg. Form. Denkschr. Ak. Wiss. Wien* 7, 1854 según Geitler, *Cyanoph.*: 249, 1932.

**DESCRIPCIÓN:** Colonias globosas de borde liso o lobulado. Vaina general amplia de estructura fibrilar radial. Células ovoides o elipsoidales, apretadamente dispuestas. Citoplasma con pseudovacuolas. Células: 3 x 5,5  $\mu\text{m}$ . Planctónica.

**DISTRIBUCIÓN:** *Río Limay*.**Coelosphaerium pusillum** Van Goord

(Lám. II, fig. 16)

Van Goord, *Rec. trav. bot. Neerl.* 21:318, 1924 según Geitler, *Cyanoph.*: 252, 1932.

**DESCRIPCIÓN:** Colonias esféricas o casi esféricas, de tamaño no mayor de 20  $\mu\text{m}$  de diámetro. Vaina gelatinosa poco evidente. Células esféricas o hemiesféricas, numerosas y dispuestas apretadamente de 1,8-3,0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Planctónica.

**DISTRIBUCIÓN:** *Lago-embalse E. Ramos Mexía*.

GENERO *MERISMOPEdia*

## CLAVE DE LAS ESPECIES

- A. Células de hasta 2  $\mu\text{m}$  de diámetro ..... *M. tenuissima*
- AA. Células de mayor diámetro
- B. Células de 5-7 x 5-9  $\mu\text{m}$ , dispuestas en gran número en colonias de hasta más de 4.000 células .... *M. elegans*
- BB. Células de 3-6  $\mu\text{m}$  de diámetro, reunidas en colonias de hasta 64 células ..... *M. glauca*

***Merismopedia glauca* (Ehr.) Näg.**

(Lám. II, fig. 17)

Nägeli, *Gatt. einzell. Alg.*: 55, 1849.

DESCRIPCIÓN: Colonias planas, cuadrangulares, más bien pequeñas, formadas por 16-64 células dispuestas en líneas ortogonales. Células ovales, esféricas o bien hemiesféricas después de la división; de color verde-azulado pálido y de 3-6  $\mu\text{m}$  de diámetro. Planctónica, a veces metafítica.

DISTRIBUCIÓN: Lagos *Nahuel Huapi* y E. Ramos Mexía.***Merismopedia tenuissima* Lemm.**

(Lám. II, fig. 18)

Lemmermann, *Bot. Centralbl.* 76:154, 1898 según Frey, *Arch. Bot.* 3 (2): 10, 1930.

DESCRIPCIÓN: Colonias de pequeño tamaño, provistas de una vaina gelatinosa poco diferenciada, hialina y homogénea, conteniendo entre 16-100 células. Células ovales o esféricas, a veces provistas de vainas individuales o bien agrupadas en pares o en paquetes de 4-6-8 células (colonias múltiples) entre las que pueden quedar espacios vacíos; diámetro celular: 1,3-2  $\mu\text{m}$ . Planctónica; metafítica.

DISTRIBUCIÓN: Lago-embalse E. Ramos Mexía, Río Limay aguas abajo del embalse de Arroyito.

***Merismopedia elegans* A. Braun**

(Lám. II, fig. 19)

Braun, A. in Kützing, *Spec. alg.*: 472, 1849 según Frey, *Arch. Bot.* 3 (2): 13, 1930.

DESCRIPCIÓN: Colonias chatas, irregulares o cuadrangulares, conteniendo un gran número de células, hasta más de 4.000; células apre-

tadamente dispuestas formando líneas ortogonales, completas o incompletas; células ovales hasta más o menos esféricas, de 5-7  $\mu\text{m}$  de diámetro x 5-9  $\mu\text{m}$  de largo; contenido celular de color azul-verdoso. Planctónica.

**DISTRIBUCIÓN:** Ríos *Limay* y *Collon Cura*; Lago-embalse E. Ramos *Mexía*.

GENERO *RADIOCYSTIS*

***Radiocystis geminata* Skuja**

(Lám. II, fig. 20)

Skuja, *Symbolae Bot. Ups.* IX, 3:44, 1948.

**DESCRIPCIÓN:** Colonias globosas, macroscópicas, gelatinosas de aproximadamente 25  $\mu\text{m}$  de diámetro; células esféricas, subesféricas u ovales, dispuestas radialmente, de 1,6-2,4  $\mu\text{m}$  de diámetro. Planctónica.

**DISTRIBUCIÓN:** *Río Caleufú*.

**OBSERVACIONES:** Se menciona por primera vez en Argentina.

GENERO *SYNECHOCOCCUS*

***Synechococcus cedrorum* Sauvageau forma**

(Lám. II, fig. 21)

Sauvageau, *Bull. Soc. Bot. France* 39:115, 1892 según Geitler, *Cyanoph.*: 273, 1932.

**DESCRIPCIÓN:** Células solitarias o de a 2-4, elipsoidales, de 4,4  $\mu\text{m}$  de ancho x 14  $\mu\text{m}$  de largo (en el momento de la división); contenido citoplasmático homogéneo azul-claro. Planctónica.

**DISTRIBUCIÓN:** *Río Caleufú*.

**OBSERVACIONES:** es poco frecuente. Sus dimensiones son mayores que las de la especie tipo.

ORDEN *CHAMAESIPHONALES*

**OBSERVACIONES:** Organismos solitarios o reunidos, gregarios, crustáceos o en forma de colonias arborescentes; células en su mayoría diferenciadas por parte basal adherida al sustrato y en ápice libre; reproducción por exosporos (conidios) o endosporos.

## FAMILIA CHAMAESIPHONACEAE

## GENERO CHAMAESIPHON

## CLAVE DE LAS ESPECIES

- A. Organismos gregarios; células con una falsa vaina envolviendo su parte inferior ..... *Ch. africanus forma*
- AA. Solitarios o gregarios; cuando presentes la falsa vaina no se restringe a la parte inferior
- B. Células oviformes ..... *Ch. minutus*
- BB. Células cilíndricas o claviformes
- C. Células curvadas o retorcidas sobre el eje longitudinal; con pedicelo basal ..... *Ch. curvatus*
- CC. Células sin esas características ..... *Ch. incrustans*

**Chamaesiphon incrustans** Grun.

(Lám. III, fig. 24)

Grunow, in Rabenhorst, *Fl. Eur. Alg.* 2: 149, 1865.

DESCRIPCIÓN: Células solitarias o gregarias, de forma cilíndrica o bien claviformes, de color oliváceo o azulado, provistas de una vaina falsa, de 1-3  $\mu\text{m}$  de ancho en la base y 8  $\mu\text{m}$  en el ápice por 10-25  $\mu\text{m}$  de largo. Exosporas en número de 1-3. Epifítica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago-embalse E. Ramos Mexía*.**Chamaesiphon curvatus** Nordst.

(Lám. III, fig. 25)

Nordstedt, *Alg. Char. Sandvic. Geitler, Cyanoph.*: 426, 1932.

DESCRIPCIÓN: Unicelulares, solitarias o gregarias, claviformes o cilíndricas, curvadas, arqueadas o retorcidas más o menos claramente sobre el eje longitudinal. La parte basal se prolonga en un pedicelo angosto. Falsa vaina estrecha e incolora. Esporas numerosas y caducas formadas en el ápice celular. Medidas de las células: 3,8-4 x 14-65  $\mu\text{m}$  de largo (3-10 x 20-150  $\mu\text{m}$ ). Epifítica.

DISTRIBUCIÓN: *Lago-embalse E. Ramos Mexía* y Río Limay**Chamaesiphon minutus** (Rostaf.) Lemm.

(Lám. III, fig. 26)

Lemmermann, *Krypt.-Fl. Mark. Brandenb.* 3:98, 1910 según Geitler, *Cyanoph.*: 429, 1932.

DESCRIPCIÓN: Organismos aislados o gregarios; células oviformes

de pequeño tamaño, de 1,6-2,2  $\mu\text{m}$  de diámetro x 4-5  $\mu\text{m}$  de largo. Espora globosa de 1,6  $\mu\text{m}$  de diámetro. Epifítica.

DISTRIBUCIÓN: *Río Caleufú.*

***Chamaesiphon africanus* Schmidle forma**

(Lám. III, fig. 27)

Schmidle, Beitr. Fl. Afrika, *Englers Bot. Jahrb.* :30, 62, 1902 según Geitler, *Cyanoph.* :430, 1932.

DESCRIPCIÓN: Organismos gregarios. Células cilíndricas, rectas o ligeramente curvadas con los polos redondeados, algo más ancho el anterior. Células provistas de una falsa vaina que envuelve su parte inferior. Célula sin vaina 3,6 x 11-17  $\mu\text{m}$ ; con vaina: 20  $\mu\text{m}$  de largo. Epifítica.

DISTRIBUCIÓN: *Río Limay.*

OBSERVACIONES: Difiere de la especie tipo por el menor diámetro y la longitud de la célula. Asimismo porque la falsa vaina cubre solo el polo posterior de la célula.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por Hidronor S. A. (Hidroeléctrica Nord-Patagónica) por un convenio establecido con el Museo Arg. de Cs. Nat. "B. Rivadavia" y se llevó a cabo en la División Ficología del Museo de La Plata.

Los autores están muy agradecidos con las autoridades de Hidronor y en particular con los Ingenieros Agrónomos Orlando Sillero, Andrés Briano y Leopoldo Banchieri de la Asesoría Agronómica por las atenciones y el constante apoyo brindado a nuestros trabajos, así como también al Sr. S. Trubiano por su colaboración en las tareas de campaña. Especialmente manifiestan su agradecimiento a la Lic. Margarita Petrocchi por su participación en el relevamiento y a las Técnicas Nora M. Galván y Nilda Malacalza por su permanente asistencia, mecanografiado del trabajo y por las ilustraciones de la presente contribución, y al Lic. V. H. Conzonno por haber facilitado los datos para la realización de los diagramas de Maucha.

BIBLIOGRAFIA

- CABRERA, A. L., 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, II (1), 85 pp.  
CORDINI, I. R., 1939. El lago Nahuel Huapi. *Bol. Dir. Min. Geol.* Buenos Aires, Bol. 47.  
DESHKACHARY, T. V., 1959. *Cyanophyta*. Indian Council of Agricultural Research, New Delhi. 686 pp.

- DROUET, F., 1942. Studies in Myxophyceae I. *Field Mus. Bot. Ser.* 20:125-141.
- FERRARIO, M. E., DAMASCOS, M. A. y ECHENIQUE, R. O., 1982. Nuevas citas ficológicas para Argentina y una nueva variedad. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 20 (3-4):169-182.
- FORTI, A., 1907. Myxophyceae. In De Toni, *Sylloge Algarum* 5:1-761, Padova.
- FREMY, P., 1930. *Archives de Botanique* III (1929). Memoire N° 2. 507 pp.
- GETTLER, L., 1932. Cyanophyceae. En: L. Rabenhorst, *Kryptogamen-Flora*, Leipzig 14, 1196 pp.
- GUARRERA, S. A., ECHENIQUE, R. O., CASCO, M. A., PETROCCHI, M. M. y LABOLLITA, H. A., 1981. Fitoplancton, algas litorales y bentónicas. En: Plan de Estudios Ecológicos de la Cuenca del Río Negro - Informe final. Convenio Hidronor-Museo Argentino de Cs. Naturales "Bernardino Rivadavia" :29-105.
- GUARRERA, S. A., ECHENIQUE, R. O. y LABOLLITA, H. A., 1985. Algunas Craspedomonadophycideae (Chrysophyceae) del sistema del río Limay (Argentina). *Darwiniana* 26 (1-4):53-59.
- HIDRONOR, S. A., 1978. Memoria y Balance, 73 pp.
- HOLMBERG, E., 1978. Rasgos geomorfológicos. En: Relatorio, Geología y Recursos naturales del Neuquén. VII Congr. Geol. Argent. :119-128.
- KÜTZING, T. F., 1843. *Phyc. Gen.* 458 pp.
- NAGELI, C., 1849. Gattungen einzelliger Algen, Physiologisch und Systematisch bearbeitet. *Neue Denkschriften Allg. Schweiz. Natur. Ges.* 10:1-139, Zurich.
- RABENHORST, L., 1865. *Flora Europaea Algarum* 2:1-319. Leipzig.
- SKUJA, H., 1948. Taxonomie des Phytoplanktons Einiger Seen in Uppland, Schweden. *Symbokae Botanicae Upsaliensis* IX (3): 1-399, 34 láms.
- SMITH, G. M., 1920. Phytoplankton of the inland lakes of Wisconsin Part I. *Wis. Geol. Nat. Hist. Surv. Bull.* 57: 1-243.
- THOMASSON, K., 1959. Nahuel Huapi. Plankton of some lakes in an Argentine National park with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeogr. Suec.* 42, 81 pp.
- 1963. Araucanian lakes. Plankton studies in north patagonia with notes on terrestrial vegetation. *Acta Phytogeogr. Suec.* 47, 139 pp.

Manuscrito recibido el 20 de mayo de 1986.

Manuscrito revisado recibido el 15 de octubre de 1986.



## L A M I N A S

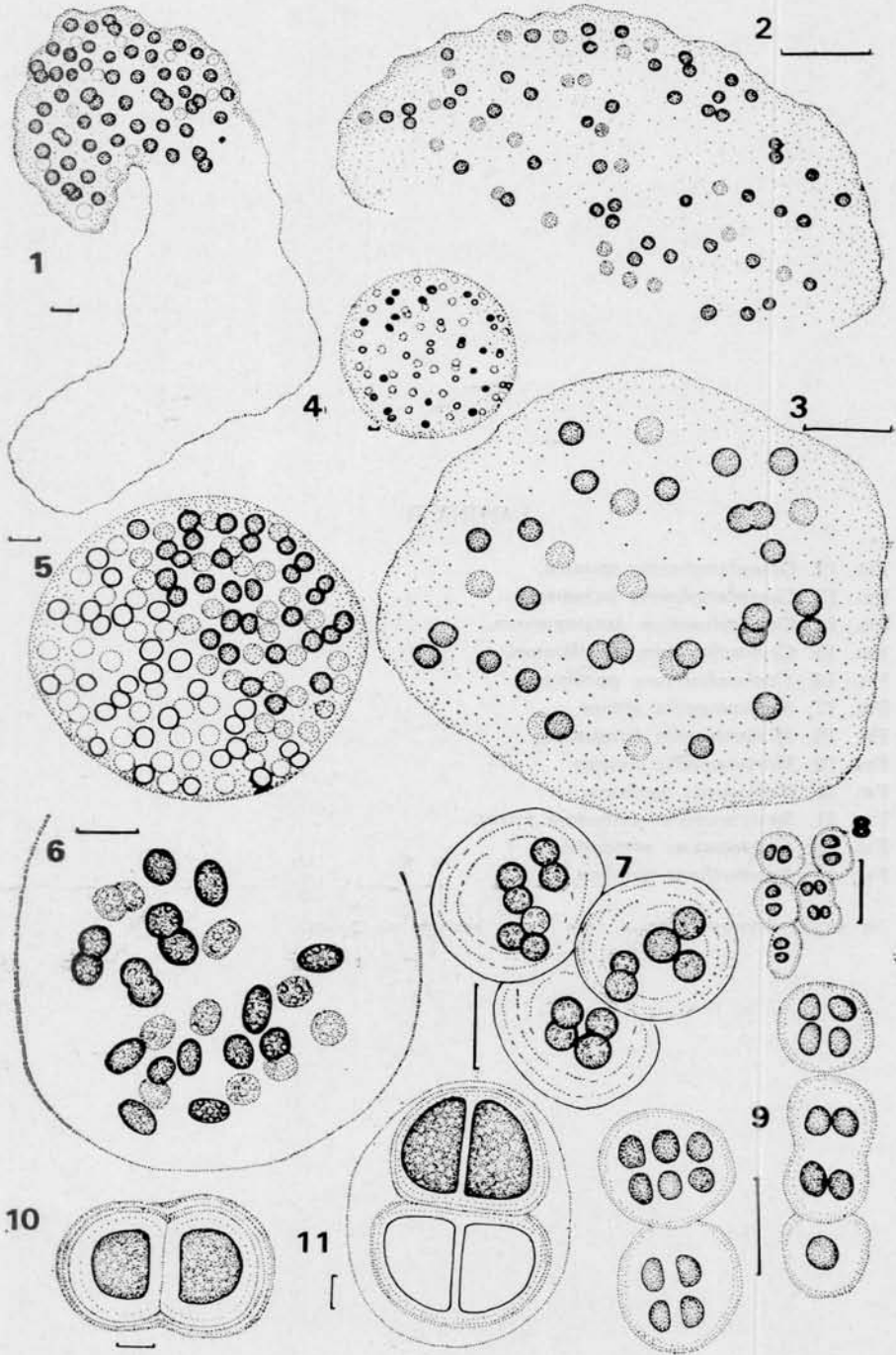
1950

1. Introduction	1
2. Materials	2
3. Methods	3
4. Results	4
5. Discussion	5
6. Conclusions	6
7. Acknowledgments	7
8. References	8
9. Appendix	9
10. Index	10

LAMINA I

- FIG. 1. *Microcystis aeruginosa*.  
FIG. 2. *Aphanocapsa elachista*.  
FIG. 3. *Aphanocapsa elachista* var. *planctonica*.  
FIG. 4. *Aphanocapsa pulchra*.  
FIG. 5. *Aphanocapsa rivularis*.  
FIG. 6. *Aphanothece stagnina*.  
FIG. 7. *Gloeocapsa aeruginosa*.  
FIG. 8. *Chroococcus minutus*.  
FIG. 9. *Chroococcus minimus*.  
FIG. 10. *Chroococcus turgidus*.  
FIG. 11. *Chroococcus turgidus* var. *maximus*.

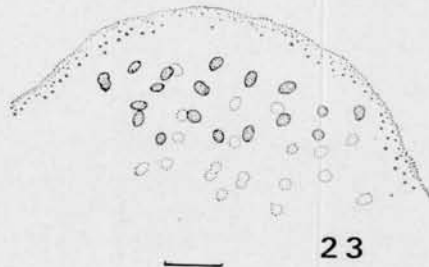
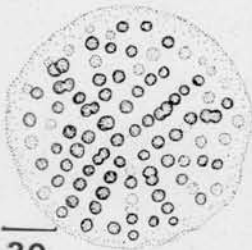
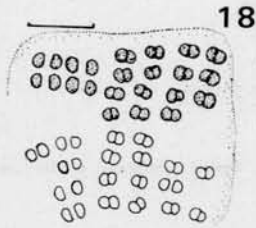
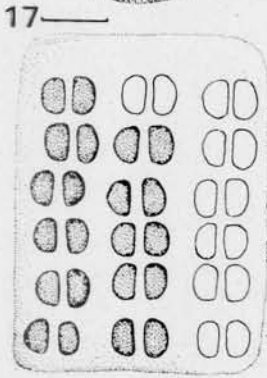
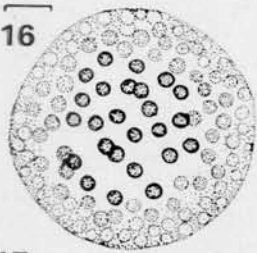
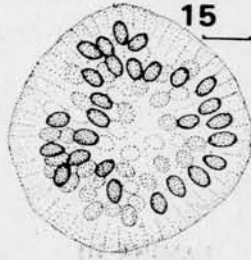
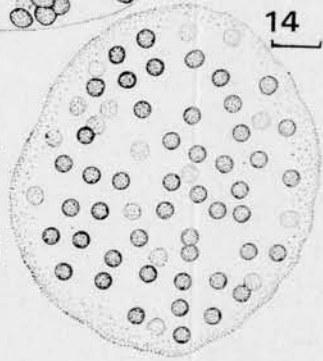
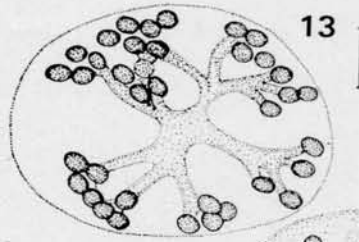
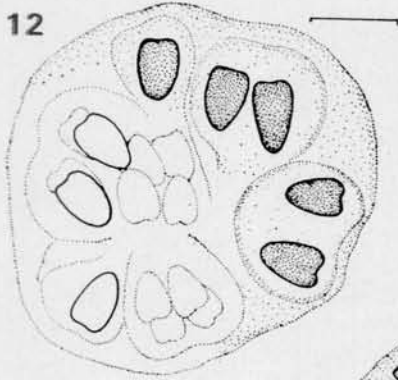
La escala correspondiente a cada figura equivale a 10  $\mu$ m.



LAMINA II

- FIG. 12. *Gomphosphaeria aponina*.  
FIG. 13. *Gomphosphaeria lacustris*.  
FIG. 14. *Coelosphaerium kutzingianum*.  
FIG. 15. *Coelosphaerium nagelianum*.  
FIG. 16. *Coelosphaerium pusillum*.  
FIG. 17. *Merismopedia glauca*.  
FIG. 18. *Merismopedia tenuissima*.  
FIG. 19. *Merismopedia elegans*.  
FIG. 20. *Radiocystis geminata*.  
FIG. 21. *Synechococcus cedrorum* forma.  
FIG. 22. *Chroococcus prescottii*.  
FIG. 23. *Aphanothece nidulans*.

La escala correspondiente a cada figura equivale a 10  $\mu$ m.



LAMINA III

- FIG. 24. *Chamaesiphon incrustans*.  
FIG. 25. *Chamaesiphon curvatus*.  
FIG. 26. *Chamaesiphon minutus*.  
FIG. 27. *Chamaesiphon africanus forma*.  
FIG. 28. *Microscystis flos-aquae*.

La escala correspondiente a cada figura equivale a 10  $\mu$ m.



