

07063



CONVENIO "ESTUDIO RIQUEZA ICTICOLA"

Consejo Federal de Inversiones - Provincia de Buenos Aires

INFORME TÉCNICO DE LA TERCERA ETAPA

- 1967 -

Director del Plan: Dr. Prof. RAUL A. RINGUELET  
Alterno: Dr. PEDRO JUAN ZUCCHI

El desarrollo de los trabajos limnológicos relativo a las aguas superficiales de la plana bonaerense tendiendo a la evaluación de su producción ictícola ha sido constante.-

El apoyo de las partes contractuales, dentro de las normas esenciales que presidieron la concertación del Convenio, permitió mejorar varios aspectos importantes de los trabajos emprendidos. Para ello fué menester ampliar el número de técnicos y expertos, al tiempo de modificar en cierto modo los pasos previstos. Si bien algunos aspectos no fueron aún considerados, se adelantaron otros previstos para el último año, verbigracia, la investigación limnológica de la albufera Mar Chiquita, que lleva ya casi un ciclo estacional de prospecciones y trabajos.-

Los trabajos concernientes al área del complejo lagunar de Salada Grande se han desarrollado a lo largo de un ciclo anual, aunque en este Tercer Informe Técnico solamente se han considerado aspectos ictiológicos debido a la premura y a su mayor importancia relativa.-

Las investigaciones sobre piscicultura experimental, que tropezaron con serias dificultades se lograron con éxito para una especie, y se ha previsto su continuidad y ampliación desde comienzos del año 1968, aprovechando la posibilidad del de-

11

//sarrollo biológico natural de algunos peces a fines de verano y - quizás en otoño.-

Se ha desarrollado una labor importante, de naturaleza bioestadística con poblaciones de peces, a fin de determinar la existencia de poblaciones diferenciadas, pero sus resultados -- quedarán postergados para el año próximo.-

De cualquier modo, un balance oportuno entre -- postergaciones y demoras, y adelantos y ampliaciones, da un cuadro tan amplio como variado. Es una satisfacción casi personal haber -- podido dirigir un crecido número de técnicos y expertos, de nivel -- universitario, a varios de los cuales se les impartió particular en -- señanza mediante un Curso optativo de la Facultad de Ciencias Natu- rales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, titulado -- "Limnología de las lagunas pampásicas". Con ello se completaron los panoramas individuales tratando de lograr una congruencia mejor en- tre miembros de diversos grupos de trabajo.-

Finalmente es la oportunidad de repetir que la -- Comisión Nacional Argentina adherida al International Biological -- Programme, de la que forma parte el Director del Plan, ha reconoci- do que el centro que nuclea los grupos de trabajo del Convenio Es- tudio Riqueza Ictícola, y el Instituto Nacional de Limnología (San- to Tomé, Santa Fé) son los dos únicos capaces de abordar las inves- tigaciones sobre evaluación de comunidades dulciacuícolas en el ám- bito de América templada. Por medio del Instituto citado el Centro ha recibido elogiosos conceptos del Dr. Julián Rzočka, Director del International Biological Programme, después de recibir los Informes Técnicos 1965 y 1966, lo cual constituye un estímulo de particular -- valor por su procedencia.-

En Marzo de 1968 se realizará en Santa Fé una -- Reunión del International Biological Programme para América latina, destinada a la promoción de las investigaciones sobre evaluación de las comunidades dulciacuícolas. A esta reunión internacional, a la que concurrirán 30 expertos de todo el mundo, tendremos oportunidad de llevar, en nuestro carácter de Vice-Presidente de la misma, los -- resultados de los trabajos realizados en este Convenio. De esta ma-

//nera, reiteraremos la presentación que hiciéramos ante las I -  
Jornadas Argentinas de Zoología (Tucumán, Octubre 1967). Todo ello  
servirá para acreditar la seriedad con que estas investigaciones -  
se han emprendido, así como su importancia en el cuadro de los --  
grandes planeamientos relativos a los recursos naturales renova--  
bles.-

PLAN DE INTENSIFICACION DEL USO DE LA RIQUEZA ICTICOLA DE LAS  
AGUAS SUPERFICIALES BONAERENSES COMO FUENTE ALIMENTARIA

TRABAJOS TECNICOS DE LA TERCERA ETAPA

- 1967 -

Director del Plan: Dr. Raúl A. Ringuelet.-

Alternos: Dr. Pedro Juan Zucchi.-

A. Equipo de relevamiento topográfico, batimétrico, de obtención de los parámetros morfológicos y de hidrogeología.-

Supervisor: Dr. Pedro J. Zucchi (M.A.A.)

Topógrafo: Nauris Vitauts Dangaus

Auxiliar: Jorge Piñeiro (M.A.A.)

Técnico: Lic. María Celia Gaillard (M.A.A.)

B. Equipo para el estudio del fitoplancton

Director del equipo: Dr. Sebastián A. Guarrera

Técnicos: Lic. Susana Cabrera

Leonardo Malacalza

Fanny López

Guillermo Tell

C. Equipo para el estudio del zooplancton

Supervisor: Dr. Raúl A. Ringuelet (M.A.A.)

Técnicos: Irma Moreno

Elia Feldmann

CH. Equipo de limnología química

Técnicos: Farmc. Elsa Claverie (M.A.A.)

Téc. quím. Susana Ilhero

Auxiliar: Antonio Vadillo Martínez

//

D. Equipo para el estudio de las comunidades vinculadas a la vegetación y al complejo bentónico.

Director del equipo: Dr. Ricardo Ronderos

Técnicos: Luis Alberto Bulla  
Luis Emilio Grosso

José María Orensanz

Carlos Alberto Schnack

Julio César Ves Losada

E. Equipo para el estudio de la sistematización y poblaciones de peces a nivel infraespecífico

Director de equipo: Lic. Raúl H. Arámburu (M.A.A.)

Técnicos: Aldo Aníscar Mariazzi

Roberto Menni

F. Equipo para el estudio de las poblaciones de peces, crecimiento desarrollo, y demografía

Supervisor: Dr. Raúl A. Ringuelet (M.A.A.)

Técnicos: Lauce Freyre

Sara Modesta Mollo (M.A.A.)

Carlos Togo

Jorge Zetti

Aux. Técnico: Emilio R. Berasain (M.A.A.)

Pescadores: Nicolás Moja (M.A.A.)

Reynaldo Nóvile (M.A.A.)

Argentino Ozaeta (M.A.A.)

G. Equipo para el estudio de las relaciones alimentarias de peces

Supervisor: Dr. Raúl A. Ringuelet (M.A.A.)

Técnicos: Susana Destefanis

Rubén Iriart

//

//  
H. Equipo de piscicultura experimental

Supervisor: Dr. Raúl A. Ringuelet (M.A.A.)

Técnicos: Lauce Freyre

Carlos Togo

Auxiliares eventuales: pescadores de la Estación Hidrobiológica de Chascomús (M.A.A.)

I. Equipo para el estudio del desarrollo sexual de peces

Supervisor: Dr. Raúl A. Ringuelet (M.A.A.)

Técnicos: Jorge Calvo

Mirta Araceli Lagreca

Elba Morriconi

Auxiliares eventuales: pescadores Estación Hidrobiológica de Chascomús (M.A.A.)

J. Equipo para el estudio de las relaciones alimentarias de aves acuáticas

Director: Lic. Raúl H. Arámburu (M.A.A.)

Técnico: Juan Jacobo Mogilner

K. Equipo para el estudio de la albufera Mar Chiquita

Técnico: Dr. Fernando Ramírez (M.A.A.)

Auxiliares: personal del Departamento Fiscalización de la Dirección Recursos Pesqueros con sede en Mar del Plata (M.A.A.)

Cartógrafo: Carlos Tremouilles

Ilustradores: Carlos Tremouilles

Jorge Piñeiro (M.A.A.)

Contaduría y Administración: Ruth Ivonne Vega (M.A.A.)

Eduardo José Rapp (M.A.A.)

Organización gráfica y diagramación: Alfredo Ricardo Giles

Referenciación catastral y de dominio: Alejandro Soto Torres (M.A.A.)

Félix J. Cuba (M.A.A.)

//

//  
Gestoría: Manuel García Pérez (M.A.A.)

Dactilografía: María Ethel Petroni (M.A.A.)

Latife Seba (M.A.A.)

Tiraje y trabajos auxiliares: Juan Risso (M.A.A.)

Choferes: Mario Filippini (M.A.A.)

Toribio Legarda (M.A.A.)

Laboratorios de la Universidad Nacional de La Plata donde se elaboran los trabajos:

Laboratorio de Entomología acuática (Facultad de Ciencias Naturales y Museo)

Laboratorio de Ictiología (Facultad de Ciencias Naturales y Museo)

Laboratorio de Ecología (Facultad de Ciencias Naturales y Museo)

Laboratorio de Criptogamia (Facultad de Ciencias Naturales y Museo)

Cátedra de Invertebrados I (Facultad de Ciencias Naturales y Museo)

Laboratorio de Fisiología General y Limnología Química (Facultad de Ciencias Naturales y Museo) por Convenio con el Ministerio de Asuntos Agrarios.

Cátedra de Histología (Facultad de Ciencias Veterinarias).-

Además: Algunos Laboratorios del Instituto de Biología Marina (Mar del Plata).-

CARACTERIZACION DEL CUERPO DE AGUA TIPO "LAGUNA"

Dr. Raúl A. RINGUELET.-

- Genesis. Caracteres geomórficos y parámetros morfológicos.-

## CARACTERIZACION DEL CUERPO DE AGUA TIPO "LAGUNA"

Dr. Raúl A. Ringuelet.-

En este capítulo, que está íntimamente ligado al siguiente, se pretende profundizar en el análisis de las características esenciales y constantes del cuerpo de agua de la serie lenítica llamado LAGUNA.-

Es natural que con este objetivo desdeñemos aquellas lagunas de características insólitas y casi marginales, o de otras que, como los madrejones, constituyen subtipos particulares. Nos referiremos con especial particularidad a las lagunas de la plana bonaerense o sea el sector sur de la Pampasia oriental.-

En primer lugar, según los tratados existentes (véase sobre todo: Ecología acuática continental, editorial Eudeba, Buenos Aires 1962) el cuerpo de la serie lenítica o léntica que denominamos Laguna equivale parcialmente al "Estanque" o "Etang" de la literatura limnológica europea, así como al "Permanente Pond" de la literatura norte-americana. También viene a corresponder en general al Lago de tercer orden ("Lake of third order") de los norteamericanos, puesto que carece de estratificación térmica y la circulación es continua todo el año. Estas similitudes o comparaciones no obstan para que las lagunas pampásicas tengan especiales características, a veces exclusivas, a veces compartiéndolas con otros ambientes acuáticos como los mencionados líneas antes.-

Una discusión sobre las opiniones respecto a "Lake" y "Pond" se podrá ver en el clásico tratado de Welch (Limnology, ed. Mc Graw-Hill, N.York 1935) en donde se comentan los conceptos coincidentes o dispares de varios limnólogos y ecólogos a partir de Forel (1901). El problema de si todo ambiente acuático estancado, aparte del pantano y del bañado ("Swamp", "Marsh") se debe considerar globalmente como "Lago", o bien se existen Lagos ("Lakes") y.-

//Lagunas ("Ponds") no ha cambiado. Los tratados más recientes como el de Hutchinson (1957) o el de Reid (1961) no han modificado el antiguo planteo. Si algunas lagunas son enteramente comparables a un lago de tercer orden (caso flagrante): Cochicó) otras de pequeña superficie y muy vegetadas son reproducciones fieles del "Permanent Pond" de la región neártica. Esto pone de relieve justamente, que existen tanto la peculiaridad como la diversidad del ambiente acuático que tratamos de definir y analizar.-

La laguna pampásica es un cuerpo de agua de la serie léntica, de tipo armónico, con perfil típico de Pfanne o Wanne, de profundidad escasa, con circulación completa todo el año y sin estratificación térmica y química salvo lapsos fugaces e inconstantes, con un sedimento típico de limo arenoso, limo y limo arcilloso, sin plataforma ni talud, de aguas oligohalinas hasta mesohalinas, enteramente colonizable por la vegetación fanerogámica cuando esta existe, con eulimnoplanton a menudo mezclado con ticolplanctontes, de carácter eútrofo, a menudo con oscilaciones reversibles que sobrepasan ese estado, y cuyo dinamismo conduce por acumulación al pantano o por salinización progresiva a la salina o saladar. La laguna no tiene un lago por predecesor, y los procesos genéticos son muy diversos, con y sin cauce fluvial pre-existente, por endicamiento, deflación, procesos tectónicos, agentes dinámicos externos, aparato marino litoral, procesos en los que suelen intervenir los movimientos diferenciales cuaternarios y los cambios climáticos.-

Esta amplia definición debe ser comentada y analizada a continuación:

### GENESIS

Las lagunas pampásicas no han tenido un lago como predecesor. Tienen orígenes diversos, sea un aparato marino litoral, el proceso deflatorio, el endicamiento por dunas, médanos loéssicos (= médano invasor = arenas eólicas) o por cordones conchiales, tanto en un cauce fluvial pre-existente como en otro tipo de depresiones, movimientos diferenciales que producen subsidencia o levantamiento, agentes tectónicos u otros dinámicos externos, todos los cuales procesos a menudo se complementan o superponen.-

// CARACTERISTICAS GEOMORFICAS Y

PARAMETROS MORFOLOGICOS

Perfil típico en forma de salsera o sartén o bañera (en Pflanne y Wanne respectivamente), que determina una profundidad media (S/V) relativamente escasa y un volumen retenido - también escaso.-

El desarrollo de la línea de costa no excede de 2, denotando perímetros referibles a formas geométricas sencillas, sin senos o enseñas profundas.-

Profundidad media escasa, y máximas que raramente exceden de los 3 metros. La batimetría evidencia una pendiente suave, con las cotas de nivel pausadamente espaciadas. Salvo alguna excepción, la cota de 2 metros se encuentra distante de la orilla.-

## SEDIMENTOLOGIA

Los sedimentos superiores, más jóvenes, son de tres tipos de limo: limo arenoso, limo, y limo arcilloso, los que contienen no más del 3 % de materia orgánica, salvo en ciertas zonas litorales. Es frecuente la afloración de la tosca.-

## BALANCE TERMICO

Aplicando las fórmulas en uso (diferencia entre temperatura media de verano e invierno de una columna de 1 centímetro 2 de altura igual a la profundidad media de la laguna) el requerimiento térmico no excede de unas 4.000 calorías gramo.-

## FACTORES FISICOS

No existe estratificación térmica permanente, aunque sí existen estratificaciones fugaces que interesan una reducida extensión horizontal, habitualmente en relación con la falta de viento y la protección de la vegetación emergente. La termoclina transitoria, que apenas duran pocas horas, muestra su inflexión muy cerca de la superficie, especialmente debajo de la carpeta de hidrófitos, y las diferencias de temperatura pueden llegar a varios grados. La turbiedad suele ser, con excepciones, elevada, producida especialmente por remoción de sedimentos, y la transparencia escasa entre 20 y 40 cm.. Algunos cuerpos de agua tienen mayor transparencia, hasta 1 metro.-

## FACTORES QUIMICOS

En general el oxígeno contiene un tenor elevado, salvo en situaciones particulares de estancamiento transitorio debajo del mantel de vegetación flotante de cierto tipo o bien sobre el fondo donde hay masas de vegetación en proceso de descomposición.-

//

De acuerdo a la escala de salinidad son por lo común oligohalinas y mesohalinas, con notables ejemplos de lagunas hiperhalinas en diversas etapas de salinización -- exagerada. De acuerdo a la escala de Aguesse modificada -- por nosotros (véase Ringuelet, Salibian, Clavérie e Ilhero, Physis 1967) se encuentran comunmente los siguientes tipos: Oligohalinas oligopoiquilohalinas; Oligohalinas Mesopoiquilohalinas-; Oligohalinas Mesopoiquilohalinas +; Mesohalinas oligopoiquilohalinas; Polihalinas; Hiperhalinas.

De acuerdo a la cantidad equivalente de aniones y-- cationes las lagunas pampásicas son cloruradas sódicas bi-- carbonatadas o bicarbonatadas sódicas cloruradas, de oligo-- sulfatadas a sulfatadas, hipomagnésicas a hemimagnésicas.-- La materia orgánica tiene constante entre 17 á 22 ppm. La -- relación  $Ca + Mag / Na + K$  varía ampliamente, entre valores comunes de 0,05 y 0,15, pero en cada cuerpo de agua se man-- tiene constante con pequeñas oscilaciones.--

La variación cíclica anual incide sobre máximos y-- mínimos del residuo sólido, de la alcalinidad total bicar-- bonatos, haluros y sulfatos solubles, sodio y magnesio. Hay abundancia de Calcio, siempre por arriba de los 20 ppm.

#### VEGETACION ACUATICA FANEROGAMICA (HIDROFITIA)

No existe un rasgo común a todas las lagunas, pues-- to que existen dos subtipos en la Pampasia oriental con re-- ferencia a esta característica: con o sin vegetación fanero-- gámica.

a). Vegetación flotante. Constituye el sustrato vegetal del complejo pleustónico. Está compuesta por la hepática -- Ricciocarpus natans, Salvinia rotundifolia, las Petridofi-- tas o helechos acuáticos (Azolla filiculoides, etc.), Lem-- náceas o lentejas de agua (Lemna, Wolfia, Wolfiella, Spirodela)

//

//

b). Vegetación sumergida, arraigada o no, compuesta por "camalote" (Potamogeton striatus), "gambarusa" o "gambarosa" (Myriophyllum elatinoides), "cola de zorro" (Ceratophyllum demersum var. oxyacanthum). Esta vegetación forma parte del "Bafon" y en muchos casos es el sustrato de la comunidad llamada "Perifiton".

c). Vegetación emergente, típicamente constituida por el "junco" (una Ciperácea: Scirpus californicus). Con mucha menor extensión, restringida a muy pocas lagunas, existen Tifáceas (totoras del género Thypha).

ch). Vegetación "litoral", solamente perimetral, que alterna con franjas de junco y vegetación flotante, formada por Ludwigia, Hydromistia stolonifera, Hidrocleis platensis, Utricularia platensis, Solanum glaucum y Gramináceas diversas.

#### COMUNIDADES DE VIDA

El plancton, compuesto por los organismos en suspensión, tiene carácter de eulimnoplanton o plancton lacustre, pero con evidente presencia de elementos adventicios (ticoplancton), que procede de comunidades vecinas como el bafon y el complejo bentónico. En el fitoplancton predominan las algas Clorofíceas, Cianofíceas y Diatomeas, con suma escasez de Desmidiáceas; número de individuos por litro puede llegar hasta 1.500.000 de células. La presencia y abundancia de algas azul verdes o Cianofíceas es un rasgo notorio, sobre todo en aquellos períodos en que existen floraciones o antoplancton. El zooplancton se caracteriza por los Rotíferos holoplantónicos (Keratella, Brachionus y otros), los Cladóceros como Diaphanosoma brachyurum, Bosmina obtusirostris, especies de Moina, Ceriodaphnia, y a veces ciertas Daphnia (aunque no la D. pulex str.s.), los Copépodos Acanthocyclops michaelsoni vel robustus o Metacyclops mendocinus y los Copépodos Calanoides Notodiaptomus incompositus y/o Boeckella (B. gracilis o B. poopoensis birabeni).

//

//

El porcentaje de especies de cada grupo es en las lagunas oligohalinas es de 0.5-0.6 para los Rotíferos, 0.2-- para los Cladóceros, y 0.1 para los Copépodos con límites para los grupos mencionados de 41.4 á 71.4 %, 14.2% á 38.8%, y 8.3%-20 %. En lagunas mesohalinas los Rotíferos no sobrepasan del 43 %, habiendo dominancia de Cladóceros, hasta 64 %, en tanto los Copépodos sobrepasan del 20 %. En cuanto al número de individuos puede haber supremacía de Rotíferos o bien de nauplii (nauplios, o sean las larvas de los crustáceos Copépodos).

Estas últimas se encuentran todo el año, o bien hembras con espermátóforos pegados u ovisacos, denotando una continua actividad reproductora. En general las variaciones estacionales, a lo menos del plancton y del pleuston u organismos acuáticos vinculados a la vegetación flotante, dibujan una curva bimodal con mínimos en verano e invierno, y máximas en otoño y primavera, aunque no hay coincidencia en los distintos cuerpos de agua.

#### FLUCTUACIONES PRINCIPALES DE CARACTER FISICO

Existe un ritmo anual en relación con la variación de aportes y el incremento de la evaporación, más intensa en zonas semi-áridas, lo cual determina una reducción del caudal en el verano o a fines de esa estación. El mínimo volumen retenido en lagunas con obras de contención puede ser hasta la mitad del máximo volumen retenido; en lagunas con obras de contención o diques de embalse ocurren períodos de sequía total o poco menos, cuya duración no es suficiente para considerar el ambiente acuático como temporario. En lagunas en etapa de rellenamiento acentuado y situadas en zonas semi-áridas, el cuerpo de agua puede ser apenas temporario y hasta desaparecer por un lapso multianual.

//

//

## PRODUCTIVIDAD, PRODUCCION Y RASGOS METABOLICOS

La productividad primaria -aún muy mal conocida- oscila apreciablemente en el fitoplancton de los diversos cuerpos de agua entre 1.26 y 26.7 ug. por litro de clorofila a. Desconocemos aún la productividad primaria de los hidrófitos.

La biomasa principal está representada en las lagunas con hidrofítia por las plantas acuáticas, y luego por los peces y el plancton.

El número de peces, pertenecientes a varios nichos ecológicos, puede llegar a 16 ó 18 especies, aunque con frecuencia su número no pasa de 6 u 8. Las estimaciones poblacionales en una laguna tipo como la de Chascomús (faltando una serie de clases de pequeño tamaño) indican un número de 720.497 individuos para 16 especies, con un "peso húmedo" de 54.773 kilogramos. La biomasa real, que es el peso de materia viva, se obtiene considerando que en término medio a 1 gramo de peso húmedo corresponden 0,20 gramos de materia orgánica.

El rendimiento por unidad de esfuerzo estimado en número de pejerreyes, varía grandemente, de 14 á 325.

Debemos calificar a las lagunas pampásicas de "tipo armónico", atendiendo a la abundancia de Calcio, de materia orgánica y de nutrientes. El trofismo general del cuerpo tipo "laguna" aparenta diferenciarse en dos modalidades. En aquellas calificadas de mesohalinas y que carecen de hidrófitos superiores, juegan papel dirimente los solutos, y el metabolismo se caracterizaría por la "halitrofia". No existe acumulación orgánica ponderable, sino un lento rellenamiento por fango muy arcilloso, cuya materia orgánica procede de Clorofíceas filamentosas. En cambio, las lagunas con balance hídrico más favorable, en áreas de mayores precipitaciones, son en su mayoría oligo

//

//

halinas, poseen una hidrofítia muy rica y de pujante - desarrollo, así como sedimentos de tipo lino y limo ar cilloso de color oscuro.

La dinámica general podrá calificarse "saprotrofia". No obstante estos fenómenos, no hay argumentos valederos para considerar el primer tipo como "inarmónico", a lo menos dentro de los conceptos corrientes. De una - u otra manera, los dos subtipos de lagunas son étrofas en grado más o menos avanzado.-

TIPIFICACION DE LAS LAGUNAS DE LA PROVINCIA

DE BUENOS AIRES

- LA LIMNOLOGIA REGIONAL Y LOS TIPOS LAGUNARES -

Dr. Raúl A. RINGUELET.-

## TIPIFICACION DE LAS LAGUNAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

- La limnología regional y los tipos lagunares -

Por Raúl A. Ringuelet.-

Si pretendemos utilizar los conceptos elaborados por Einar Naumann (en 1921 y luego en 1929), referentes a Europa septentrional, dedicados a la determinación de áreas limnológicas, para los cuerpos lénticos de la Pampasia bonaerense - nos enfrentaremos a una serie de problemas de difícil solución. La experiencia y el criticismo presentados por ilustres limnólogos del hemisferio norte -sin desmerecer su posición- no alcanzan a resolver los problemas planteados por las características de los ambientes acuáticos leníticos de la América austral. Por lo menos no alcanza en su totalidad. Algo de esto se pudo traslucir claramente en el reciente Simposio sobre Comunidades dulciacuícolas realizado bajo los auspicios del Instituto Nacional de Limnología (Santo Tomé, Santa Fé), del 6 al 11 de Noviembre de 1967, precisamente en torno a la tipificación de las cuencas isleñas del Paraná medio.-

La aplicación simple o directa de los criterios clásicos europeos no encuentran su molde homólogo, y los esteros, madrejones, lagunas y otros ambientes vinculados al gran río parecen insistir en proclamar sus peculiaridades - "extrañas" que disienten del cuadro europeo. El autor de este esbozo harto convencido de que es menester casi siempre invertir el procedimiento. En vez de aplicar moldes, axiomas y sistemáticas ya elaboradas, es menester ver la realidad, y elaborar los nuevos moldes que sirvan para explicar las individualidades existentes. Si acaso servirá recordar las palabras de Julián Huxley: "vino nuevo en odres viejos" o a la inversa.-

Como es sabido, Einar Naumann desarrolló el novedoso concepto de la Limnología regional, es decir, la existencia de áreas cuyas aguas superficiales poseían una indivi--

//dualidad suficientemente manifiesta. Así pues, sería posible diferenciar un número dado de territorios o de unidades limnológicas cuyas características distintivas le confieren la individualidad antedicha. Las causas determinantes de esas diferencias son varias: constitución geológica y geomorfía de la cuenca de aporte, edafología de la misma, el clima regional, el balance hídrico, y toda suerte de factores físicos y químicos determinados directa o indirectamente por aquellos. Además, es de suponer que las características bióticas de cada área limnológica deben ser tan marcadas como lo son los otros factores (plancton, comunidades vinculadas a la vegetación flotante, sumergida y emergente, el complejo bentónico, por abstracción consuetudinaria la macrofitia, etcétera.).-

En conexión con esos conceptos debemos mencionar las diversas distinciones que han hecho los limnólogos europeos respecto de los "tipos lacustres". Uno de esos "sistemas", ya clásico en Limnología, se refiere a la existencia de los tipos oligotrófico, <sup>/mesotrófico,</sup> eutrófico y distrófico, que se consideran como los pasos sucesivos de una sucesión. Esta sucesión de las aguas estancadas o leníticas se realiza en el tiempo, de modo tal que en un cierto momento de su evolución éste se transformará en un pantano y finalmente en un suelo emergido con vegetación paludosa. La eutrofización o maduración es un concepto elaborado por los científicos de Europa septentrional, para dar un cuadro general y coherente de los lagos de regiones de clima frío, y que procura explicar las diferencias existentes entre cuerpos de agua de montaña y de llanura. Estos conceptos fueron luego adoptados, en sus rasgos principales, por investigadores de todo el mundo, pero la clasificación lacustre basada en ellos ha tenido nuevos aportes y subdivisiones. Se atribuye comúnmente a Naumann (1921) la clasificación o distinción de los lagos en oligótrofos y éutrofos (u oligotróficos y eutróficos) aparecida en sus principios sobre Limnología regional. //

// No obstante ya en 1916 Teiling distinguió esas dos categorías con los nombres de lago de tipo Caledónico y lago de tipo Báltico. A estas categorías agregó Thienemann en 1921 el tipo dístrofo o distrófico, basándose en la fauna de fondo (bentónica) y en el contenido de oxígeno de la masa de agua profunda (hipolimnio). Järnefelt agrega en 1925 un tipo intermedio llamado mixotrófico, que luego se transforma en mesotrófico, intercalado entre oligótrofo y éutrofo.-

Si bien estos tipos lacustres no son aplicables a todos los cuerpos de agua estancados del planeta, es aconsejable su utilización con carácter general. Como este sistema taxinómico tiene un matiz formalmente sucesional y dinámico, creemos necesario su uso como medio de expresión y de explicación de los pa sos de un proceso sucesivo o evolutivo, como así también, si ca be, para determinar tipos generales o categorías de cuerpos de agua. Cuando decimos que una laguna pampásica es de tipo éutrofo o eutrófico, no se pretende que tenga todos los caracteres de un lago éutrofo nórdico, pero evidentemente concuerda por encontrarse en el peldaño de máxima productividad y producción, de máxima fertilidad, respecto de sus comienzos y de su estado de senescencia. Por lo tanto se debe entender por eutroficación la tendencia general a la maduración de los ambientes acuáticos de la serie léntica o estancada, y de sus comunidades, hacia, -- hacia una condición -no perdurable- de máxima productividad y capacidad biogenética. Esta capacidad o potencialidad puede ser mejor explicada aún, recalcando que un biótopo lenítico es más maduro cuanto menos energía se dilapida en su mantenimiento, y también porque ofrece más posibilidades de vida. Esto es, un ambiente acuático más maduro que otro, más éutrofo o más eutroficado, ofrecerá más nichos ecológicos que aquel ambiente menos o poco eutroficado. No discutiremos aquí el concepto de nicho ecológico, lamentablemente mal interpretado por muchos científicos que insisten en darle otro significado que no es el verdadero. Solo trasladaremos la definición extensa de su autor -- (Elton, 1927), fide tercera edición de 1947:

//

"Deberá entenderse ahora con claridad, que aunque las especies animales son diferentes en hábitats diversos, el plan básico de cada comunidad animal es muy similar. En cualquier comunidad encontraremos animales herbívoros, carnívoros y detritívoros. Sin embargo podemos ir más lejos. En cada bosque de Inglaterra hallaremos algunas especies de pulgones o áfidos, los que son comidos por ciertos pájaros. Muchos pájaros de este tipo viven exclusivamente a costa de los áfidos. Esto explica el porqué son tan buenos controles de las plagas afidológicas que afectan a las orquídeas. Cuando han comido todos los insectos -- plaga se mueren por inanición en vez de comer algún otro organismo, como lo hacen en circunstancias similares diversos carnívoros. Hay muchos otros animales que tienen hábitos alimenticios bien definidos. Un zorro tiene objetivos bien concretos, cuales son el matar conejos, lauchas y algunas clases de aves. Los insectos del género Stenus persiguen y capturan a los colémbolos por medio de su lengua extensible. Los leones viven a expensas de los grandes ungulados, y en varias partes casi enteramente de las cebras. Los ejemplos podrían ser multiplicados indefinidamente. Por lo demás es conveniente para describir el lugar que tiene un animal en su comunidad, para indicar que es lo que está haciendo y no meramente como es su aspecto, y el término usado es "nicho" (original "niche"). Sobre todos los animales actúan los factores externos de modo determinado, tanto los físicos, como los químicos y bióticos, y el "nicho" de un animal significa su lugar en el ambiente biótico, sus relaciones con el alimento y sus enemigos. El ecólogo debe cultivar la costumbre de mirar a los animales desde este punto de vista además de los acostumbrados concernientes a su aspecto, nombres, afinidades e historia. Cuando un ecólogo dice "allá va un tejón" debería incluir en la palabra alguna idea definida del lugar que ocupa el animal en la comunidad a la que pertenece, exactamente como si él estuviera diciendo "allá va el vicario".

Bastará esta parte, que Elton extiende en varias páginas más para observar que nicho o nicho ecológico no es un concepto espacial del hábitat o del ambiente físico, sino una modalidad de vida. El mismo Elton en otro libro más resumido explicó claramente que nicho se debe entender como los oficios de una comunidad humana. Que exista muchas veces en las comuni-

//

//dades un hábitat o varios hábitats en donde desarrollan sus-- actividades los individuos que ocupan determinado nicho, es --- evidente e indiscutible. En definitiva cuando decimos que un- - ambiente es más maduro cuando tiene más posibilidades de vida,- significa que da oportunidad para más maneras de vivir o sea-- para más nichos.-

Insistiremos que la escala clásica: lagos oligotró-- ficos, eutróficos y distróficos, de estricta aplicabilidad pa-- ra lagos fenoscándicos y de otras partes de Europa, y asimismo en el hemisferio norte, por extensión y analogía con lo que o-- curre en otras partes del mundo también se puede usar en Argen-- tina para cuerpos de agua similares. Por ejemplo, para los la-- gos de la cordillera patagónico-fueguina, que son su mayoría-- lagos oligótrofos. Pero muchas veces, el científico no preten-- derá que respondan exactamente. Recuérdese entre otras cosas,-- que si aplicamos la clasificación de los lagos según la tempe-- ratura (sistema de Whipple) el Nahuel Huapi se ubica como lago tropical (!). Asimismo, este lago, como explicara hace años -- Isaiás Rafael Cordini, tiene una curva de temperatura de la su-- perficie al fondo, presuntivamente termoclina, de pendiente tan suave que no hay modo de determinar una capa de salto térmico o metalimnio que responda a las exigencias de la estratificación térmica. En otros campos, los conceptos detallados servirán co-- mo determinantes de una serie de etapas principales y sucesivas de un proceso evolutivo que lleva hacia la extinción del cuerpo de agua.-

De los caracteres postulados para los tres escalones principales, se deduce que la oligotrofia es el estado inicial, eutrofia es la pseudoclímax, y distrofia es el estado senescente o de vejez y agotamiento. Es útil exponer detalladamente las -- características de cada uno de los escalones, como base, y ex-- plicación para poder relacionar el fenómeno evolutivo y la jo-- rarquización de los ambientes acuáticos de tipo lago y laguna. Esta caracterización se ha hecho compilando analíticamente muy diversas publicaciones sobre el tema, tanto de la bibliografía limnológica europea como norte-americana.-

//

La OLIGOTROFIA es propia de lagos de zonas montañosas, sobre terrenos geologicamente antiguos, profundos, sin plataforma o muy breve y orillas abruptas. El volumen del hipolimnio es superior al del epilimnio. Agua transparente, de gran visibilidad, hasta más de 10 metros, y baja turbiedad; color en la gama del azul verde, que es verdadero y no aparente. Escasa cantidad relativa de sales minerales (nitratos y fosfatos) poco nitrógeno y poco fósforo; en general pH de 7; abundante tenor de oxígeno que disminuye gradualmente hacia el fondo, con más del 50 % de saturación en el hipolimnio. Poco tripton (detritos en suspensión) y sedimentos de tipo mineral. Hidrofitia escasa; plancton numericamente pobre, y el fitoplancton está caracterizado por Clorofíceas, Diatomáceas o Bacilariales y Desmidiáceas; el zooplancton realiza amplias migraciones verticales; la fauna profunda, del fondo, carece de formas anaerobias, tiene escasa biomasa y es rica en número de especies. Los peces son euritermos de agua fría, típicamente Salmónidos, con producción habitual no mayor de 10 kg. por hectárea y por año.

La EUTROFIA es propia de lagos de llanura, asentados en terrenos sedimentarios o aluvionales, poco profundos, de plataforma ancha y orillas de suave declive. El epilimnio posee más volumen que el hipolimnio; el color del agua es verde amarillento, a menudo hasta pardo, de escasa transparencia y visibilidad que oscila entre unos 10 cm. y 4 m. Hay abundancia de nutrientes minerales y de tripton autóctono de origen planctónico. Nitrógeno, fósforo y carbono abundantes y pH superior a 7; el oxígeno muestra un brusco descenso en la capa de salto térmico, y en las capas profundas es escaso o falta del todo, con menos del 40% de saturación. Los sedimentos de fondo son del tipo de limo orgánico, muchas veces desde gyttja hasta verdadero sapropel. Existe una abundante hidrofitia litoral y el límite entre zona litoral y profunda es evidente o muy evidente. Plancton numericamente rico y con floraciones (antoplancton), concentrado en las capas superiores, habiendo migraciones del zoo plancton de menor amplitud; rica fauna bentónica en --

//

//individuos pero pocas especies de oligoquetos e insectos larvales, con elementos anaerobios adaptados a variaciones amplias de oxígeno. Peces variados y producción ictícola elevada, superior a los 50 kg. por hectárea y por año.-

La DISTROFIA es la condición propia de los cuerpos lénticos de forma y profundidad variables, asentados en rocas arcaicas o eruptivas y en ambiente turboso. Agua poco transparente, con escasa visibilidad de 0.5 a 5 m. y color desde amarillo hasta pardo. Existen muy pocos electrolitos pero son abundantes las materias húmicas y la reacción es ácida (pH menos de 7). El oxígeno disminuye bruscamente al nivel de la capa de salto térmico, y está agotado o con menos del 40% de saturación en el fondo por ser consumido en el proceso de putrefacción. Hay abundantes detritos en suspensión de origen alóctono y el sedimento es rico en materia orgánica (tipo dy o sea barro turboso). La vegetación es típica de turbera, a veces pobre, con acentuado límite entre zona litoral y zona profunda. El fitoplancton se concentra en las capas superiores y es pobre en número de individuos; está compuesto por Desmidiáceas, Crisofíceas y Clorofíceas, en tanto que el zooplancton puede ser a veces abundante; fauna de fondo pobre en especies e individuos o ausente del todo. Finalmente los peces son raros y su producción es muy escasa.-

Esta es la sucesión típica que servirá como norma taxinómica de los tipos de cuerpo de agua. Los lagos oligótrofos se tornan en mesótrofos, luego en éutrofos y finalmente en dístrofos. Un cuerpo de agua dístrofo se transformará luego, por relleno de la cuenca, en pantano o ciénaga. La serie sucesional comentada fue estudiada y deducida para ambientes acuáticos situados en regiones de clima frío y húmedo, donde la fase final, antes de convertirse en suelo emergido, es el pantano turboso o de turbera, llamado en limnología "moor" o "bog". Quiere decir esto que de acuerdo a las características climatológicas de tales o cuales regiones, tendremos lagos dístrofos de distinto tipo. En América del Norte, en Fenoscandia, en Fuegia, exis-

//ten lagos turbosos o "Bog lakes", que finalizan en pantano de turbera y finalmente en una turbera seca.-

Ahora bien, si aplicamos el cuadro explicado a las lagunas pampásicas se plantean varios interrogantes y discrepancias. En primer término, es evidente que en general el común de las lagunas pampásicas se ubica en el nivel o escalón eutrófico o éutrofo. Esto está indicado por varias de las características postuladas, tanto físicas, químicas como biológicas. La situación geomórfica, la escasa profundidad, el perfil típico de sal sea o bahera, la falta de estratificación térmica y química, el color del agua, la escasa transparencia, la abundancia de calcio y de materia orgánica, la vegetación de plantas superiores (fanerófitos o macrófitos), la riqueza y calidad del planctón, las floraciones o antoplancton frecuentes hacia fines de verano, la población íctica, la rica fauna bentónica o de fondo y de la vinculada a la vegetación flotante (pleuston), emergente, y sumergida (bafon), todo ello en suma señala una situación comparable a la de los lagos éutrofos. Como tendremos ocasión de argüir más adelante, cierto es que todas las lagunas pampásicas no son todas similares, y que la eutrofia aparenta diversificarse en dos tipos totalmente distintos.-

Por lo tanto, para iniciar un esbozo de áreas limnológicas, el punto de partida podría ser, en apariencia, averiguar la localización y extensión de las áreas geomorfológicas. Ese fue el camino aparente seguido en un primer ensayo sobre las aguas superficiales de la Provincia de Buenos Aires bajo el título de Limnología regional (Olivier, 1955). En efecto, sobre el cartabón de las áreas geomorfológicas establecidas por Frenguelli, y sin criticismo, se volcaron al mapa las lagunas sobre las que se disponían datos químicos y de zooplancton. El procedimiento, aún aplicando una modificación -a veces necesaria- a las áreas de Frenguelli, no coincide con las áreas naturales desde el punto de vista limnológico. Es decir que la equiparación: áreas o unidades geomorfológicas = áreas limnológicas es falsa, como la realidad se encarga de advertirnoslo.-

//

Pongamos por caso: la unidad geomorfológica llamada Pampa deprimida, en la cual se encuentra la cuenca imbrífera del Río Salado de Buenos Aires, no constituye con seguridad una sino que contiene varias "áreas limnológicas". Con dos advertencias conexas; la primera, que la extensión real de la Pampa deprimida debe o puede ser objeto de discusión y no hay opinión definitiva sobre su ámbito, ya que el sistema del Vallimanca y de Arroyo Las Flores, y la plana hasta Dolores y General Madariaga pueden o no formar parte de ella. Segunda, que poseemos pruebas reiteradas de la falta de unidad, tanto de los factores químicos, como del plancton, de los sedimentos, y de la vegetación superior o fanerogámica (hidrofitia), referentes a diversos cuerpos lagunares ubicados en esa Pampa deprimida. Es una ubicación arbitraria por su heterogeneidad, ya que coloca en una supuesta área limnológica ambientes acuáticos por completo distintos. No existe una correlación formal entre esa clasificación y áreas limnológicas. Podemos afirmar con cierto énfasis que en la llanura chaco-pampeana no existen regiones limnológicas.

A lo más existirán algunas regiones con características uniformes, hasta acusadas, pero al lado de ellas o dentro de ellas, se presentan cuerpos de agua de condiciones enteramente disímiles. Casos conocidos para abonar esta afirmación negativa no faltan. Las lagunas de la cuenca superior del Salado, llamadas Mar Chiquita, Gómez y El Carpincho, se encuentran en terrenos de similares condiciones geológicas y edafológicas, bajo un régimen climático igual, pero a pesar de ello, la laguna El Carpincho disiente enteramente de cualquiera de las otras dos. Posee un tipo diferente de sedimentos, su balance hídrico es distinto, las características químicas son enteramente diferentes, y su plancton animal la acerca mucho más a lagunas de la cuenca inferior del Salado que a Gómez y Mar Chiquita. Si consideráramos otro sector, el de las lagunas encadenadas de Chascomús, situadas en el partido homónimo, encontramos que los 7 cuerpos de agua que componen ese sistema, Vitel-Chascomús-Adela



//Del Burro-Chis-Chis-Tablillas-Barrancas tienen evidentemente una serie de características comunes, pero si aplicamos normas más específicas al comparar Chascomús y Vitel descubriremos que difieren por su transparencia, turbiedad, bioproductividad primaria, calidad y cantidad del plancton, hidrofítia, producción de varias comunidades, estado de maduración o eutroficación, en grado tal que podrían ubicarse en distintas áreas limnológicas.-

Resulta de la exposición precedente la siguiente conclusión: las lagunas pampásicas no se pueden ubicar u ordenar en áreas limnológicas. Podrían establecerse algunas, pero conflagrantes excepciones, como si fueran "en-claves" introducidos en un territorio relativamente uniforme. Los ejemplos que hemos dado podrían ampliarse, y más, con seguridad, cuando nuestras investigaciones progresen. Un ejemplo más es el complejo lagunar de Salada Grande y Salada Chica, en el Partido General Madariaga, provincia de Buenos Aires, al cual seguramente se le unirían algunos cuerpos de agua muy cercanos. Este complejo deriva seguramente de un aparato marino litoral, una albufera, que por separación del mar y aporte dulciacuícola prolongado ha llegado al estado "laguna". Esta afirmación se basa en que la cuenca general se asienta sobre conchillas de la ingresión Querandí, sobre cuyo manto se ha depositado un sedimento típicamente lagunar de fango. En cambio las lagunas de la faja de médanos, son por completo diferentes, a pesar que por su ubicación general parecería que todos los cuerpos lénticos cercanos al litoral marino se podrían ubicar en una sola área limnológica.-

Por otra parte, las lagunas pampásicas no responden al clásico esquema sucesional: lago -estanque (=laguna) - pantano. En efecto, no conocemos ningún caso comprobado de que una laguna pampásica haya tenido un lago por predecesor. El origen de estos cuerpos de agua, tan característicos, es amplio y variado.

//

//

A. Lagunas en cauces fluviales pre-existentes.

1. Por movimientos diferenciales.
2. Por cambios climáticos que implican un desecamiento progresivo (balance hídrico negativo).
3. En brazos muertos de un río y mantenidas por desborde o precipitaciones.
4. Determinadas por depósitos fluviales que embalsan por obstrucción.
5. Embalsadas por materiales de deflación acumulados.
6. Embalsadas por dunas.
7. Embalsadas por médanos loéssicos (= arenas eólicas = médano invasor).
8. Embalsadas por cordones conchiles.

B. Lagunas originadas por fuerzas tectónicas (sin cuenca pre-existente).

1. Movimientos diferenciales que producen subsidencia.
2. Cuencas en fosas o graben entre fallas.
3. Lagunas de falla.
4. Lagunas de cráter.

C. Lagunas producidas por erosión glaciár.

D. Lagunas producidas por deflación o excavación eólica.

E. Lagunas de embalse o endicamiento (sin cauce fluvial pre-existente).

1. Embalsadas por dunas.
2. Embalsadas por médanos loéssicos o arenas eólicas.
3. Embalsadas por cordones conchiles.

F. Lagunas en cuencas formadas por otros agentes dinámicos externos.

1. Lagunas de desborde.
2. Lagunas de bolsón.

G. Albuferas que han perdido contacto marino y dulcificadas por aporte.

//

//

- H. Lagunas fitogénicas o embalsadas por vegetación (temporarias y en cauce pre-existente = "madrejón").
- I. Cuenca formada por la acción combinada de ungulados y deflación.
- J. Cuencas lagunares formadas por impacto de meteoritos.
- K. Lagunas en depresiones de origen artificial.

Pero esta amplia variedad en cuanto a la génesis de las lagunas tampoco permite agruparlas de acuerdo a su origen, puesto que los grupos así constituidos son enteramente dispares. Es decir, un área limnológica, atendiendo a la genética del cuerpo de agua, resultaría en reunir lagunas totalmente disímiles, por sus factores ecológicos, físicos, químicos y bióticos.-

Por lo tanto, la posibilidad es determinar "tipos de laguna" según un criterio taxinómico o clasificatorio. Muchas proposiciones existen, dadas a conocer por diversos limnólogos, muchos de ellos en relación con el proceso comentado de la maduración o eutroficación.

Si tomamos los criterios de Ström (1928), se puede hacer el siguiente análisis:

Sin humus		Con humus	
lagos de aguas claras		lagos de aguas pardas	
Con pronunciado consumo de O <sub>2</sub>	Con escaso consumo de O <sub>2</sub>	Con pronunciado consumo de O <sub>2</sub>	Con escaso consumo de O <sub>2</sub>
Eutrófico o "Báltico"	Oligotrófico "Subalpino"	Distrófico	Distrófico (probablemente muchos lagos escoceses).

El tipo de laguna que se forma depende de la combinación de los factores mencionados.

//

//

Se observará en base a este esquema, y en forma nalógica, algunas lagunas pampásicas son del tipo Eutrófico o Báltico; pero la mayoría de ellas no tiene ubicación en este cuadro, ya que no tienen humus son de aguas turbias y tienen pronunciado consumo de O<sub>2</sub>.-

El mismo autor, al puntualizar la importancia del humus, del calcio del nitrógeno y del fósforo, da otro esquema.

+ (N + P) Fundamentalmente eutróficos		- (N + P) Fundamentalmente oligótrofos		
	+ Ca	- Ca	+ Ca	- Ca
+ humus	probabl. no exista.	de humus	?lagos distrofos en Escocia y Rügen	Distrofos
- humus	Eutróficos	Aún no <u>in</u> vestigados	lagos oligótrofos alpinos	lagos oligótrofos noruegos

Es evidente que nuestras lagunas, salvo probables excepciones, son de acuerdo a este esquema verdaderamente eutróficas o eutróficas.-

Otro tipo de sistematización lacustre es aquella que establece una diferencia entre lagos armónicos e inarmónicos. Los primeros tienen los factores determinantes igualmente equilibrados, en tanto que en los segundos, un solo factor es el dominante. Este factor puede ser el hierro, la excesiva cantidad de arcilla, incluso la predominancia de fuertes vientos.--- Esto da motivo a considerar lagos inarmónicos de varios tipos o subtipos: argilitrofos, siderotrofos, anemotrofos, etc. --- Además los lagos inarmónicos tienen escasos nutrientes, poco calcio y lo contrario ocurre con los lagos armónicos, según el esquema siguiente:

//

//

	Lagos armónicos	Lagos inarmónicos
Abundante nutrición	Eutróficos	Distróficos
Escasa nutrición	Oligotróficos	

Siguiendo estos criterios, y en vista que las lagunas pampásicas poseen abundancia de nutrientes, alto tenor en Calcio y materia orgánica (más de 20 ppm. y de 17 a 21ppm. respectivamente), las conclusiones que pertenecen al tipo armónico y eutrófico.-

Con todo, estamos apenas en la ubicación general de estos cuerpos de agua, y los diferentes sistemas comentados concuerdan todos en la misma situación.-

De otra manera, diversos investigadores han considerado la flora y la fauna del litoral lacustre para establecer "tipos", probablemente a partir de los trabajos primeros de Einar Naumann. Este criterio puede llegar al uso exclusivo de especies indicadoras de un grupo taxinómico determinado, tal como hiciera T.T. Macan (1955) para lagos de Gran Bretaña, considerando únicamente los Corixidae (insectos del orden Heteroptera).-

Un sistema ideado para estimar "el grado trófico" de un cuerpo de agua es el ideado por el danés Gunner Nygaard (1940), quien propuso un "Índice Compuesto", relacionando el número de especies de diversos grupos de algas. Cuando el índice es menor de 1 el biotopo es probablemente oligótrofo en sentido amplio, y si es mayor de 1 es probablemente eutrófico también *sensu latiore*. Los valores de 1 a 2,5 indican una ligera eutrofia o bien mesotrofia, mientras que los valores superiores a 3 indican una eutrofia genuina.-

Diversos científicos (Lillierok, Junell, Klotter) han considerado que existe una correlación aceptable entre el índice en cuestión y otras estimaciones del nivel trófico. El índice compuesto es :

Mixofíceas + Chlorococcales + Diatomeas Centrales + Eugleninae  
Desmidiáceas

//

Como no se ha aplicado aún a las lagunas pampásicas, no podríamos establecer conclusiones definitivas, pero de manera preliminar, creemos que el resultado supera holgadamente la cifra mencionada de 3.-

El uso de indicadores del fitoplancton para tipificar la etapa de eutroficación y los tipos lacustres es bien conocido. En la región fenoscandica y en Europa septentrional es muy evidente que la oligotrofia esta dada por las algas Desmidiaceas, la mesotrofia por predominio de Cloroficeas Chlorococcales y Diatomeas, y la eutrofia por las algas azul-verdes o Cianoficeas (=Mixoficeas). En efecto, el incremento de algas Cianoficeas o Mixoficeas, y la rareza o falta de Desmidiáceas, parece ser un fenómeno difundido ligado a la eutroficación. Con mayor precisión, Teiling ha insistido que para Suecia existe una sucesión de lagos de tipo "alpino", oligotróficos, y lagos del área llana del sur de Scania, que se encuentran sobre rocas del Arcaico y Mesozoico, parcialmente cubiertas por morrenas y arcilla. De este modo, Teiling propuso el esquema siguiente:

OLIGOTROFIA

MESOTROFIA

EUTROFIA

Desmidieta

Dactilococcus elipsoides

Chlorococcaleta

Tabellaria pelagica

Kirchneriella

Staurodesmus stellatus

Tetraedron

S. crassus

Pediastrum

Staurocentrum

Diatometa

Myxophyceta

Ophiura

Fragillaria crotonensis

Microcystis aeruginosa M. viridis.

Attheya

Lynbya contorta

Melosira granulosa

Pediastrum

//

De acuerdo con el sistema de Teiling, si bien las similitudes son en parte analógicas (especies o aún géneros distintos), parece evidente que las lagunas pampásicas de tipo medio se encuentran en un evidente proceso de eutrofia.-

Muchos otros sistemas se han ideado, sea tomando como tipo la fauna de fondo, o la vegetación superior, y hasta las aves acuáticas.-

Es conveniente aclarar que todos los sistemas de clasificación comentados se concretan a suministrar un argumento científico, a veces dos o tres de consumo, para ubicar el cuerpo de agua en la escala de eutroficación que le corresponde.-- Tales procedimientos no llenan todas las necesidades de una tipología lacustre o lagunar. En efecto, utilizando esta sistemática, solamente llegamos al inicio del problema, a ubicar el lago o laguna en una escala de 3 ó 4 términos. Como hemos visto, y los ejemplos podrían repetirse usando otros sistemas, certificaremos de modo casi excesivo que la laguna pampásica es un cuerpo de agua éutrofo. Además, el uso de un solo carácter, sea el fitoplancton, los fanerófitos, las aves acuáticas, la cantidad de nutrientes, el tenor de Calcio y de materia orgánica con algún otro factor, las relaciones entre dimensiones, la fauna del complejo bentónico, no alcanza para establecer grupos en cantidad suficiente para la tipificación lagunar. Además aún, si usamos, pongamos por caso, la escala de salinidad, y por otro lado la fauna del fondo, etc., difícilmente concordará una y otra escala. No ponemos en duda que casi todos los caracteres usados son importantes en la estructura y en el funcionamiento de la laguna, pero unos lo son muy poco, y representan más bien consecuencias de otros procesos influyentes.-

Si los principios de la Limnología regional no son aplicables a estos biótopos acuáticos, como lo hemos afirmado páginas antes, cual ha de ser en consecuencia el camino a seguir para dar un marco apropiado a las individualidades existente. Quedaría a nuestro juicio una salida. Sería el intento de determinar el tipo de ecosistema, y luego agrupar a los diversos ecosistemas de acuerdo a sus diferencias o a sus similitudes.-

//

//

Según el concepto de sistema ecológico o ecosistema, -- también llamado complejo ecológico, el mundo vivo y el contorno inanimado que lo rodea constituye un complejo armónico en donde las acciones y reacciones, la transferencia y la modificación -- de la energía contribuyen a crear un complicado conjunto dinámico. Este conjunto posee suficiente estabilidad y es reconocible por una serie de pautas, que son justamente características visibles o medibles que revelan aspectos esenciales de su estructura y de su función. No es difícil concebir que una laguna es un ecosistema general o quizás la suma de varios ecosistemas menores. Ecosistema viene a ser entonces el conjunto de comunidades de vida junto con el ambiente físico donde se encuentran. -- Un sistema ecológico puede ser interpretado como lo hace ----- Bodenheimer (1958), cuando propone el término "eco-world": una combinación de todos los factores endógenos y exógenos, procesos y organismos que tienen cualquier tipo de relación con las especies vivientes, sean o no directamente percibidos. El ecosistema general equivale a biocenosis más biótopo, en nuestro caso -- todas las comunidades de vida que se encuentran en una laguna -- junto con el recipiente físico. --

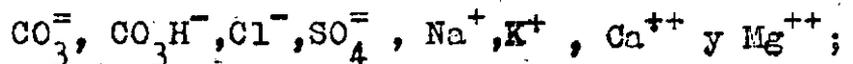
Esta concepción, aceptada y usada en Ecología, permite entender que el cuerpo de agua puede ser tipificado conjuntamente por factores ambientales influyentes y por rasgos biológicos. Conociendo siquiera en parte algunos factores intervinientes y rasgos considerados esenciales que atañen a la estructura y a la función de un lago o laguna, nos será posible caracterizar -- mejor el ecosistema general. Dicho de otra manera, la tipología lagunar pretende establecerse sobre rasgos importantes de la estructura y de la función del ecosistema. Construiremos así una sistemática o tipología mucho más satisfactoria. --

Los caracteres esenciales y constantes de las lagunas de la Pampasia oriental han sido objeto de un análisis previo -- en el capítulo anterior. Nuestra tarea será seleccionar factores físicos, químicos y biológicos con valor "indicador". -----

//

// De acuerdo con el estado actual de nuestros conocimientos, podremos seleccionar los rasgos tipológicos dentro de los siguientes:

- a). Parámetros morfológicos. De todos ellos quizás el desarrollo de la línea de costa y la profundidad media serían adecuados. El inconveniente reside en el número escaso de lagunas relevadas con exactitud.
- b). Caracteres genéticos. Carecen de importancia en tipología.
- c). Caracteres sedimentológicos. También los descartaremos, primero por la exiguidad de datos; en segundo lugar por la uniformidad de los sedimentos en un número demasiado grande de lagunas.
- ch). Balance térmico. También este carácter será descartado, debido a que la profundidad media de las lagunas Pampásicas es muy similar, de modo tal que las cifras resultantes son muy parecidas. Además, no tenemos datos fehacientes de temperaturas de la mayoría de ellas.
- d). Factores físicos. La transparencia, la turbiedad, el color verdadero del agua, la conductividad, podrían ser utilizados con provecho. Hay gran escasez de datos, por falta de registros o por falta de instrumental apropiado. De todo ello queda únicamente el factor transparencia.
- e). Factores químicos. El tenor en residuo sólido, la alcalinidad total, la cantidad equivalente de los iones:



y la proporción entre  $\frac{\text{Calcio} + \text{Magnesio}}{\text{Sodio} + \text{Potasio}}$

son todos caracteres de importancia singular y que utilizaremos.

//

- //
- f). La macrofitia o vegetación acuática fanerogámica. Su presencia o ausencia y más adelante su composición biocenótica (hasta ahora poco explorada) -- serviría de factor importante. Hasta la fecha solamente se ha podido relevar la superficie de la vegetación emergente o juncales de las lagunas -- del sistema de Chascomús. Disponiendo de esos datos, con mayor extensión, -- podría dar una excelente idea de la composición -- estructural del ecosistema.
  - g). Composición cualitativa y cuantitativa del fito-- plancton y del zooplancton. Creemos que dan pau-- tas excelentes para un ensayo tipológico, sobre -- todo las relaciones entre número de especies y de individuos, la calidad de los componentes más --- constantes, etc!
  - h). La bioproduktividad primaria. Expresada en canti-- dad de clorofila total o de clorofila a por litro de agua (u g/l) o en carbono fijado, de acuerdo -- al método usado, constituye naturalmente respecto del fitoplancton un índice del funcionamiento de-- alto valor. El inconveniente reside en la escasez actual de datos y en el total desconocimiento de-- la bioproduktividad primaria de los vegetales pro-- ductores que superan ampliamente al plancton ve-- getal en este aspecto.
  - i). La apreciación de la biomasa relativa de algunas o de todas las comunidades importantes. El peso de materia viva serviría de excelente índice ti-- pológico, y una finalidad cercana al ideal sería obtener la biomasa del complejo pleustónico, del bafon, del plancton, de la vegetación emergente, y de los peces. No hablamos de producción puesto que hasta ahora no poseemos datos ciertos.

De todos los apartados mencionados podríamos seleccio-- nar: a, d, e, f, g, y caso de poseer datos suficientes agrega-- remos h, e, i.

Un esbozo de ordenamiento de esos caracteres es el que sigue.

//

I. Lagunas oligohalinas oligopoiquihalinas. Agua bicarbo-  
natada sódica clorurada, oligo a hemimagnésica.

Relación  $\frac{Ca + Mg}{Na + K}$  de (0.02) 0,05 á 0.15 (0.25) . .  
..... ver 1.

1. El zooplancton posee Copépodos Boeckéllidos (Boeckella  
gracilis) y Metacyclops mendocinus . . Laguna ALSINA.

1a. El zooplancton posee Copépodos Diaptónidos (Notodiap-  
tomus incompositus y Acanthocyclops robustus vel mi-  
chaelsoni ..... ver 2.

2.  $\frac{Mg}{Ca}$  no sobrepasa de 0.45 y la relación  $\frac{Ca+Mg}{Na+K}$  varía  
entre 0.07 y 0.11 . . . . . Laguna VITEL.

2a.  $\frac{Mg}{Ca}$  sobrepasa de 0.45 y el mínimo suele ser mayor-  
que esa cifra.  $\frac{Ca + Mg}{Na + K}$  tiene poca o gran variación..  
..... ver 3.

3. La relación  $\frac{Ca + Mg}{Na + K}$  no sobrepasa de 0.11 y hay escasa  
variación anual . . . . . Laguna LA VIUDA.  
SAN JORGE.-  
LA SALADA.-

3a. La relación  $\frac{Ca + Mg}{Na + K}$  sobrepasa de 0.11 y la variación  
anual es amplia . . . . . Laguna CHASCOMUS  
ADELA  
DEL BURRO  
CHIS CHIS  
TABLILLAS  
BARRANCAS  
AVERIAS  
LA LIMPIA  
LA SEGUNDA  
LOBOS  
CARPINCHO

II. Lagunas oligohalinas mesopoiquihalinas.-

La relación  $\frac{Mg + Ca}{Na + K}$  varía entre 0.06 y 0.18. Agua bicar-

bonatada sódica hemiclorurada, oligo a hemimagnésica. --

Zooplancton con Notodiaptomus incompositus y Acanthocyclops de carácter oligohalino.

Laguna LAS PERDICES

MONTE

SANTA MARIA

YALCA

III. Lagunas oligohalinas mesopoiquihalinas -.La relación

$\frac{Mg + Ca}{Na + K}$  varía entre 0.01 y 0.21. Agua bicarbonatada

dica clorurada, hipomagnésica. . . . . ver 4

4. Agua sulfatada.  $\frac{Ca + Mg}{Na + K}$  de 0.14 a 0.21. Zooplancton

con Diaptómidos Notodiaptomus incompositus y Acanthocyclops, no hay Brachionus satanicus . . . . .

. . . . . Laguna FLORES GRANDES

4a. Agua hemisulfatada.  $\frac{Mg + Ca}{Na + K}$  de 0.01 a 0.07. Zooplanc

ton de carácter mesohalina con Boeckéllidos (Boeckella gracilis u otra) y Metacyclops mendocinus, con rotíferos indicadores (Brachionus satanicus, B. pterodinoideus)

. . . . . Laguna MAR CHIQUITA  
GOMEZ

IV. Laguna mesohalina oligopoiquihalina. Agua clorurada

sódica hemicarbonatada, oligomagnésica  $\frac{Ca + Mg}{Na + K}$  oscila

de 0.04 a 0.06 . . . . .

. . . . . Laguna COCHICO

Zooplancton de tipo mesohalino.-

RELEVAMIENTO PLANIMETRICO, BATIMETRICO Y DE LA  
VEGETACION EMERGENTE

- ZONAS DEL SISTEMA DE CHASCOMUS Y DEL SISTEMA  
ALSINA - COCHICO - GUAMINI -

Topógrafo : Nauris Vitauts DANGAUS.-

TERCERA ETAPA DE LOS TRABAJOS DE RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO  
FINALIZACION DE TAREAS EN LAS LAGUNAS DEL SISTEMA DEL SALADO

(AREA DE CHASCOMUS)

Comienzo y Finalización de Tareas en las Lagunas del Sud-Oeste de la Provincia de Buenos Aires, (Cuenca del Vallimanca).-

Iniciación de iguales Trabajos en las Lagunas del Sistema del Salado, (Area de Junín).-

TAREAS REALIZADAS DURANTE EL PERIODO 1967 :

Terminación relevamiento- planimétrico acotado de la laguna DEL BURRO.  
Relevamiento de vegetación emergente en la laguna LA TABILIA.  
Relevamiento de vegetación emergente en la laguna LAS BARRANCAS.  
Relevamiento de vegetación emergente en la laguna DEL BURRO.  
Triangulación de laguna COCHICO.  
Interpretación aerofotogramétrica de la laguna COCHICO.  
Diseño de laguna COCHICO.  
Batimetría de laguna COCHICO.  
Trazado de perfiles de nivelación en laguna COCHICO.  
Triangulación laguna ALSINA.  
Interpretación aerofotogramétrica de laguna ALSINA.  
Diseño de laguna ALSINA.  
Batimetría de laguna ALSINA.  
Trazado de perfiles de nivelación en laguna ALSINA.  
Triangulación laguna GUAMINI.  
Interpretación aerofotogramétrica de la laguna GUAMINI.  
Diseño laguna GUAMINI.  
Batimetría de laguna GUAMINI.  
Trazado de perfiles de nivelación en laguna GUAMINI.  
Reconocimiento del área de trabajo y accesos al lugar en las lagunas CARPINCHO, DE GOMEZ y MAR CHIQUITA.  
Cálculo de características morfométricas de laguna ALSINA.

//

Como remanente de las tareas del año 1966 se completó en enero de 1967 el relevamiento planimétrico acotado de la laguna DEL BURRO en el Partido de Chascomús. Se realizó la misma por taquimetría gráfica es decir relevamiento a plancheta por el método poligonal con visual atrás y coordenadas polares a partir de un punto estación como centro. Se usó plancheta autorreductora Wild, habiéndose efectuado el trabajo en escala 1: 5.000.-

A continuación se llevó a cabo el relevamiento de vegetación emergente de las lagunas LA TABLILLA, LAS BARRANCAS y DEL BURRO, apoyándose el mismo sobre las poligonales taquimétricas en escala 1: 5.000 ya efectuadas. Se realizó el relevamiento en cada caso en forma taquimétrica utilizando Teodolito Taquímetro y mira estadimétrica para puntos situados hasta 350 metros de distancia; para visuales mayores (850 a 2.500 m.) se empleó telómetro de reflexión-inversión Wild TM2 de 0,80 m. de base, gentilmente cedido en préstamo por IANIT. En todos los casos los valores azimutales han sido dados con teodolito. Con respecto al estacionamiento éste se efectuó sobre la costa coincidiendo con los puntos estación de la poligonal pertinente.

Dada la gran intensidad de la vegetación que cubre a estas lagunas tenemos el siguiente número de observaciones:

Laguna LA TABLILLA, puntos visados 349 sobre 47 puntos estación.  
Laguna LAS BARRANCAS, puntos visados 217 sobre 23 puntos estación.  
Laguna DEL BURRO, puntos visados 193 sobre 17 puntos estación.

La etapa siguiente fue el relevamiento topográfico de las lagunas ALSINA, COCHICO y GUAMINI o DEL MONTE del sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, perteneciente a la Cuenca del Vallimanca.

El método de trabajo ha sido el siguiente: se midió en cada laguna una línea de base de triangulación. Se amplió luego esta base a base secundaria de triangulación. A continuación se efectuó la triangulación aislada propiamente dicha de cada laguna con lo que se obtuvo un efectivo control de las mismas.-

//

//

El motivo por el cual se levantan aquí redes de triangulación no es con el fin de brindar apoyo a las poligonales - ya que los contornos de las lagunas se obtienen de la interpretación aerofotogramétrica, pero se emplea sí, después de haber sido correctamente ubicados los vértices de los triángulos sobre las aerofotos, como apoyo a la batimetría y a la nivelación parcial de la laguna a efectos de determinar la cota del espejo de agua y la cota máxima que cierra la estructura, lo cual nos permitirá calcular el máximo volumen que puede albergar la cubeta.-

El paso siguiente ha sido el diseño de cada laguna y zonas aledañas en base a la triangulación y la interpretación aerofotogramétrica de las aerofotos de la zona adquiridas al I.G.M. El trabajo final ha resultado en escala 1: 16:500.-

A continuación se llevó a cabo el relevamiento batimétrico de cada laguna. Aquí también se sustituyó un método de trabajo por otro. Hasta ahora, el relevamiento batimétrico se realizaba de la siguiente manera: una embarcación en navegación con personal a bordo encargado del sondeo y la ubicación del mismo se efectuaba por taquimetría desde la orilla con teodolito-taquímetro, mira estadimétrica y telémetro de reflexión inversa. Pero aumentar considerablemente la superficie de los cuerpos de agua (50 ó más kms.2) y también las distancias de orilla a orilla ( por ejemplo en Laguna Guaminí tenemos de costa a costa más de 10 kms. de longitud ), nos hemos visto en la obligación de buscar la vía más expeditiva y por ello se ha sustituido el método anterior por uno nuevo basado en el uso del sextante y del problema de la carta o Pothenet.-

La principal ventaja del sextante reside en la circunstancia de que no es necesario dar al instrumento una posición fija usándolo directamente a mano libre a bordo de una embarcación. La exactitud con que se obtiene la ubicación de un punto varía de varios minutos a pocos segundos, lo cual es harto suficiente para los trabajos topográficos. El sextante empleado por nosotros es propiedad de la Dirección de Recursos Pesqueros, siendo un sextante de bolsillo Watts de aproximación 1 minuto.-

//

//

La ubicación de los sondeos se efectuó directamente desde la embarcación por intersección hacia atrás, es decir por el problema de la carta o de Pothénot. Se lanzan visuales a tres puntos no alineados conocidos y bien visible en el terreno y marcados en la carta; además de no estar alineados los ángulos entre ellos nunca puede sobrepasar los  $140^\circ$  (condición específica para este sextante). Al interceptar las tres visuales se obtiene la posición del punto buscado, punto en donde se halla la embarcación en ese instante.-

Se efectuaron en estas lagunas el siguiente número de sondeos:

Laguna ALSINA, 74 sondeos.

Laguna COCHICO, 107 sondeos.

Laguna GUAMINI, 164 sondeos.

Los volúmenes de estas lagunas se encuentran actualmente en cálculo.-

Se realizaron también varios perfiles de nivelación en cada laguna con el fin de obtener la altura del espejo de agua referido en cada caso al cero del I.G.M. También se realizaron los perfiles de cada laguna con respecto a la cota máxima de cierre de la cubeta.-

Fuera de los dos ambientes anteriores se ha iniciado el estudio de las lagunas de la Cuenca del Río Salado "Área de Junín" con un viaje de reconocimiento a efectos de ubicar los accesos al lugar y la ubicación de la futura triangulación. También se ha obtenido toda la cartografía de la zona, estando la adquisición de las aerofotografías de la misma en trámite.-

//

CARACTERISTICAS MORFOMETRICAS DE LA LAGUNA ALSINA

SUPERFICIE TOTAL : (S) = 32.254.000 m<sup>2</sup>

Referida la cota 106,84. Se excluye de esta superficie el sector Noreste llamado la Larga Chica unida por un arroyo a la Laguna Alsina (o la Larga).

SUPERFICIE DE LA CUENCA DE ALIMENTACION SUPERFICIAL (A) .....

..... = 3.970.000.000 m<sup>2</sup> = 397.000 Ha.

Este valor se deduce en base a las planchetas del I.G.M. a escala 1: 50.000 (cálculo provisorio). Se refiere este cálculo a las cuencas de los arroyos Curamalal Grande, Pescado e Quiniguá y delauce Corto.

RELACION  $\frac{A}{S} = 122$

LONGITUD DE LINEA DE COTA (C) = 51.000 m.

DESARROLLO-DE LINEA-DE COTA =  $\frac{C}{2 \sqrt{A/S}} = 2,55$

LONGITUD MAXIMA (SW -NE) = 19.655 m.

ANCHO MEDIO = 1.678 m.

TOPOGRAFO: Nauris Vitauts DANGAUS.-

AUXILIAR: Jorge PINEIRO.-

CALCULO DE LOS PARAMETROS MORFOMETRICOS DE LA

LAGUNA "CHIS CHIS" (PDO. DE CHASCOMUS)

Lic. María Celia GAILLARD.-

CALCULO DE LOS PARAMETROS MORFOMETRICOS  
DE LA LAGUNA "CHIS-CHIS" -PARTIDO DE CHAS-

COMUS.-

por: María C. GAILLIARD.-

Se ha usado el relevamiento planimétrico y batimétrico a Escala 1: 5.000, efectuado por la Dirección de Recursos Pesqueros en el Convenio "Estudio Riqueza Ictícola".-

Para los cálculos de volumen y superficie de la laguna se han utilizado las fórmulas de Penck y de Simpson respectivamente, aplicadas de igual manera para los cálculos correspondientes a la laguna de Chascomús, efectuados oportunamente.-

Los datos empleados pertenecen a las cotas batimétricas que están referidas a la escala existente en el Club de Cazadores "San Huberto" de Monasterio, para una altura de agua de 0,46 m., correspondientes a la fecha 5-V-66.-

De igual modo que para la laguna de Chascomús, el cálculo de superficie ha sido hecho dos veces, siendo los datos los siguientes:

1A) Superficie Total de la Laguna = 14.730.506 m<sup>2</sup>.

2A) Superficies parciales obtenidas por cotas:

entre : 0,00 - 1,00 m.	= 3.222.250 m <sup>2</sup> .
1,00 - 1,10 m.	= 2.000.600 m <sup>2</sup> .
1,10 - 1,20 m.	= 2.381.000 m <sup>2</sup> .
1,20 - 1,30 m.	= 3.290.800 m <sup>2</sup> .
1,30 - 1,40 m.	= 2.132.950 m <sup>2</sup> .
1,40 - 1,50 m.	= 1.152.400 m <sup>2</sup> .
1,50 - 1,51 m.	= 190.000 m <sup>2</sup> .

Suma de las superficies parciales obtenidas.....  
..... = 14.730.000 m<sup>2</sup>.-

//

Con estos dos datos se realiza el Cálculo del Error Porcentual, estableciendo previamente la diferencia entre los mismos:

$$\text{Error porcentual} = \frac{506 \times 100}{14.730.506} = 0,0034$$

La determinación de las superficies parciales ha sido necesaria para calcular los volúmenes parciales aplicando la fórmula de Penck.-

El cálculo de los volúmenes parciales ha dado las siguientes cifras:

entre: 0,00 - 1,00 m.	=	13.085.750 m <sup>3</sup> .
1,00 - 1,10 m.	=	1.049.153 m <sup>3</sup> .
1,10 - 1,20 m.	=	828.809 m <sup>3</sup> .
1,20 - 1,30 m.	=	539.646 m <sup>3</sup> .
1,30 - 1,40 m.	=	269.765 m <sup>3</sup> .
1,40 - 1,50 m.	=	82.037 m <sup>3</sup> .
1,50 - 1,51 m.	=	1.900 m <sup>3</sup> .

Volumen total de la laguna: 15.857.060 m<sup>3</sup>.

De acuerdo al cálculo del Error Porcentual para la superficie total de la laguna, el valor de volumen tiene un Error que oscila en  $\pm 539 \text{ m}^3$ .

Características morfométricas de la laguna =

Profundidad media = 1,07 m.

Longitud máxima = 6,540 m.

Ancho medio = 1.692 m.

Longitud de la línea de costa (C) = 24.000 m.

Desarrollo de la línea de costa (D) = 1,77

$$D = \frac{C}{2 \sqrt{\pi S}} = 1,77$$

Superficie cubierta por vegetación = 605 Ha. = 41%



FITOPLANCTON DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES.-

I. AREA DE LA PAMPA DEPRIMIDA

Sebastián A. GUARRERA

Susana M. CABRERA

Fanny LOPEZ

Guillermo TELL

INTRODUCCION: En el campo de la planctonología de las aguas continentales argentinas y en particular en el de la ficología dulceacuícola, las investigaciones llevadas a cabo hasta el presente han sido relativamente escasas. Los primeros trabajos que aportan algunos datos sobre el particular se remontan al siglo pasado y fueron el resultado de observaciones y estudios de materiales coleccionados ocasionalmente en Patagonia y tierras antárticas. Desde el principio del siglo actual se observó un mayor interés por estos vegetales, el que se evidenció principalmente a través de la labor desarrollada por el ficólogo sueco - Borge, quien publicó una serie de trabajos que contribuyeron a aumentar la magra lista de especies conocidas hasta entonces. -- Posteriormente, un impulso mayor fue generado por H. Seckt, profesor de la Universidad de Córdoba, quien aumentó sensiblemente el número de especies conocidas, por medio de trabajos taxonómicos o simples listas sistemáticas, realizados principalmente en las Provincias de Córdoba y Buenos Aires. Contribuciones más -- cortas y esporádicas fueron también realizadas por Frenguelli, -- Spegazzini y Hauman, como esfuerzos marginales a sus respectivas orientaciones científicas. No tuvieron asimismo continuidad Martínez Bustos, González Guerrero y Welden, quienes aportaron algún esfuerzo al conocimiento de nuestros protofitos. Más recientemente fueron apareciendo otras contribuciones taxonómicas y ecológicas sobre ambientes bien definidos y con materiales recogidos periódicamente en distintas zonas del país (Yacubson, -- Kühnemann, Guarrera, Rabinovich, Thomasson). --

Con respecto a estudios ficológicos en la Provincia de Buenos Aires, los pocos antecedentes que se registran están referidos a áreas siempre restringidas, las que no sobrepasa

//ron en ningún caso los límites de un cuerpo de agua determinado (Cordini, Yacubson, Guarrera). La presente contribución - significa pues, el primer aporte al conocimiento de las algas- principalmente planctónicas- de las lagunas más representati- vas de una zona más amplia, ubicadas dentro de la cuenca del - río Salado, denominada "Pampa Deprimida". No obstante esta am- plitud, la zona estudiada por nosotros representa sólo una par- te de un plan más ambicioso, promovido por el Consejo Federal- de Inversiones y la Provincia de Buenos Aires, por intermedio- de la Dirección de Recursos Pesqueros del Ministerio de Asun- tos Agrarios, denominado "Plan de Desarrollo de las Aguas Su- perficiales Bonaerenses como Fuente Alimentaria". Las etapas- subsiguientes de este Plan, que comprende a las lagunas del -- Partido de Madariaga, y a las similares de los partidos de Gua- mini, Saavedra y Alsina, se hallan en elaboración y serán moti- vo de futuras contribuciones.-

La incorporación de la Cátedra de Botánica Plan- tas Celulares a este Plan de investigación, con el fin de lle- var a cabo trabajos taxonómicos sobre Chlorophyta y Cyanophyta planctónicas, fue posible gracias al interés y entusiasmo del- Director del mencionado Plan, Doctor Raúl A. Ringuelet, quien- hizo posible la firma de un Convenio que posibilitó la contra- tación del personal auxiliar, facilitando además los medios ma- teriales para ese fin.-

El trabajo que damos a conocer se refiere pues,- fundamentalmente, a las especies planctónicas de los grupos -- mencionados, sin dejar de considerar con igual énfasis a todas- aquellas especies provenientes de otros ambientes, como son -- las haptobentónicas o epifíticas que en algunas ocasiones pue- den hallarse como elementos erráticos o advenedizos de la comu- nidad planctónica. Exprofeso dejamos fuera de consideración -- las especies de Oedogoniales, Cladophorales, Chaetophorales y- Zygnematales que en buen número de lagunas cubren las rocas de la costa o las partes sumergidas de los hidrofitos, o viven -- con otras plantas cerca de la costa, y que muy raramente pue- den ser halladas flotando en las aguas libres. Junto a las --- Desmidiaceae -muy poco representadas en nuestras lagunas-serán motivo también de un trabajo posterior.-

//

Los resultados obtenidos durante nuestro trabajo fueron tabulados y graficados en sendos cuadros y gráficos que por un lado nos muestran la distribución de las especies por biotopo, y por otro las diferencias en los números de géneros y especies en las lagunas de diferente salinidad.-

Para el ordenamiento sistemático hemos seguido a Prescott (1961) y la distribución de las especies, variedades y formas halladas por cada cuerpo de agua se presentan ordenadamente en un cuadro, donde se indican también con un interrogante las especies dudosas y como "incerta sedis" un cierto número de estas que no pudimos determinar.-

En otro cuadro en que se califican las lagunas de acuerdo a contenido salino, se indican en números absolutos la cantidad de taxones reconocidos, las relaciones porcentuales de cada uno de los grupos considerados en su totalidad y los porcentajes de un grupo respecto al otro.-

Con relación a las claves, sólo elaboramos las que corresponden a las familias. Postergamos, hasta la terminación de los estudios en las áreas restantes, la elaboración de las claves genéricas y específicas, con el objeto de que las mismas puedan resultar más completas y útiles.-

## DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES EN LOS AMBIENTES ESTUDIADOS

Con las especies, variedades y formas halladas en los veintisiete cuerpos de agua hemos procedido a la elaboración de los cuadros y gráficos correspondientes.-

En el primer cuadro, cuyos taxones se ordenaron de acuerdo con Prescott (1961) figuran el total de los mismos que alcanza a 182. No obstante debemos aclarar que 13 de ellos no pudieron ser determinados a la especie por diversas razones, entre ellas el mal estado de conservación de las muestras o por hallarse el material en estadios de desarrollo incompleto. Sin embargo las hemos mencionado porque creemos que se tratan de otras especies y se indican en el cuadro acompañando al nombre del género la abreviatura de especie. Otras siete especies o variedades que no pudieron ser definidas con seguridad fueron señaladas agregando a continuación de las mismas un signo de interrogación.-- Por lo tanto sólo 163 especies y variedades fueron mencionados con seguridad para todos los biotopos. Con respecto a las que denominamos "formas" incluidas en la lista, debemos aclarar que no pudieron ser denominadas por falta de material de comparación y de bibliografía adecuada. Es posible que muchas de ellas no sean otra cosa que formas ecológicas dado el alto grado de polimorfismo que presentan muchos de estos organismos. Quizás se trate de nuevas variedades!.-

Del estudio de gráficos y cuadros hemos podido obtener las siguientes conclusiones: Cinco lagunas se destacan por su alto contenido en especies, son estas las de Chascomús, Carpincho, Lobos, San Miguel del Monte y Vitel; y cuatro por su bajo contenido que son La Limpia, Manantiales, El Esparto y San Jorge. Las primeras por lo tanto, ofrecieron el material más diverso.-

La inmensa mayoría de los cuerpos de agua son más ricos en especies de Chlorophyta y la relación de proporcionalidad indica que este grupo es notablemente superior en Mar Chiquita, La Salada y Chis-Chis, donde por cada Cyanophyta fueron reconocidas 10, 7 y 5 Chlorophyta respectivamente. En las lagunas de mayor diversidad específica, las diferencias en las proporciones entre ambos grupos no son tan acentuadas, así por ejemplo, en Chascomús

// la relación es 1:3, en Carpincho 1:4 y en Lobos y San Miguel del Monte 1:2 aproximadamente.-

Hacen excepción a esta proporcionalidad la laguna San Jorge, con igual cantidad de especies de uno y otro grupo, y la de El Esparto y Manantiales donde es mayor la cantidad de especies de Cyanophyta.-

En lo que se refiere a la distribución de protofitos en los diferentes cuerpos de agua, excepto las diferencias en el número de especies, la inmensa mayoría de ellos parecen ser ubicuistas. Se pudo comprobar no obstante que las lagunas de mayor salinidad, como Mar Chiquita y Gómez muestran una menor cantidad de especies del grupo de las Cyanophyta, sobre todo la primera, cuya variación en el tenor de salinidad es muy amplio llegando a sobrepasar los 10 g/l.-

La escasa cantidad de cianoficeas presentes en las lagunas de Camarones Grandes, La Limpia, La Salada, San Jorge, Las Perdices y Yalca-todas ellas lagunas de bajo contenido salino-puede obedecer quizás al hecho de haber sido muestreadas en un menor número de oportunidades.-

También en relación con la salinidad los cuadros y gráficos mencionados muestran la existencia de una mayor preponderancia de especies para algunas de las lagunas del sistema. Clasificadas como francamente oligohalinas, sobretodo aquellas cuyos límites de variación anual no sobrepasan los valores de 2-1 y 1-0 g/l -- según la clasificación de Venedigo modificada por Ringuelet (1966). Esta relación entre la salinidad y el número de especies aparece confirmada en parte por lo acontecido en las lagunas del partido de Junín, donde Carpincho, clasificada como oligohalina, con 2-1, mostró 70 taxones; la laguna de Gómez, con una salinidad variable entre 3, 9-5,6 g/l, es decir, rozando la mesosalinidad, nos proveyó sólo de 28 especies, mientras que la de Mar Chiquita que en su variación salina puede llegar a ser francamente mesohalina (1,83-10,63 g/l), dio albergue a 23 especies.-

Por otra parte, si analizamos la presencia y variedad de especies teniendo en cuenta su agrupamiento por órdenes, se observa: Que las Volvocales están, en general, poco representadas en el plancton de las lagunas, siendo halladas solamente en las de

// más baja salinidad. Ninguna de ellas fue observada viviendo en la de Gomez y sólo una en Mar Chiquita.-

Las tetrasporales, igualmente escasas en general, parecen predominar en los ambientes de más baja salinidad y las especies mencionadas para Gomez y Mar Chiquita sólo fueron halladas raramente.-

Con respecto a las Ulotrichales -estudiadas como componentes accidentales de la comunidad planctónica- su presencia y variedad tuvieron un escaso significado, por lo que deberán ser motivo de estudios especiales, en relación con los habitats naturales que poseen.-

Las Chlorococcales con sus aproximadamente 100 especies, variedades y formas constituyeron, como se preveía, el orden mejor representado. Salvo la laguna El Esparto -fenómeno extraño que merece mayor atención- todos los biotopos mostraron en mayor o menor proporción la presencia de organismos de este grupo. Las más ricas en especies variedades y formas fueron en orden de importancia, la de Chascomús, con 58 taxones; Carpincho con 50; Lobos, 45; Chis-Chis, 30 y S. M. del Monte, 27. Estas cifras resultan ser superiores a las del resto de las lagunas, incluyendo las de Gomez y Mar Chiquita.-

En las últimas columnas del cuadro N° 2 están indicados en primer lugar las relaciones porcentuales de los dos grupos estudiado, teniendo en cuenta el total de las algas reconocidas en todo el sistema y, en segundo lugar, las relaciones también porcentuales, entre los dos grupos por cada cuerpo de agua. En primera relación pone de manifiesto claramente que las lagunas más ricas en taxones fueron Chascomús, Lobos, Carpincho y S. M. del Monte, con 50; 42,7; 38,8 y 27,2 % respectivamente, y que en general, salvo cuatro lagunas, siempre las Chlorophyta fueron predominantes.-

Las dos últimas columnas correspondientes a la segunda relación, se elaboraron comparando los dos grupos de algas de cada uno de los biotopos. El hecho más notable fue la diferencia hallada en la laguna de Mar Chiquita, donde se registraron 91,3% de Chlorophyta y 8,7 % de Cyanophyta. Otras lagunas también pobres en este último grupo fueron La Salada, La Viuda, Chis-Chis y Gomez, con 11,6; 16,7; y 17,5 % respectivamente.-

// más baja salinidad. Ninguna de ellas fue observada viviendo en la de Gomez y sólo una en Mar Chiquita.-

Las tetrasporales, igualmente escasas en general, parecen-- predominar en los ambientes de más baja salinidad y las especies mencionadas para Gomez y Mar Chiquita sólo fueron halladas raramente.-

Con respecto a las Ulotrichales -estudiadas como componentes accidentales de la comunidad planctonica- su presencia y variedad tuvieron un escaso significado, por lo que deberán ser motivo de estudios especiales, en relación con los habitats naturales que-- poseen.-

Las Chlorococcales con sus aproximadamente 100 especies, variedades y formas constituyeron, como se preveía, el orden mejor representado. Salvo la laguna El Esparto -fenómeno extraño que -- merece mayor atención- todos los biotopos mostraron en mayor o -- menor proporción la presencia de organismos de este grupo. Las -- más ricas en especies variedades y formas fueron en orden de im-- portancia, la de Chascomús, con 58 taxones; Carpincho con 50; Lobos, 45; Chis-Chis, 30 y S. M. del Monte, 27. Estas cifras resultan ser superiores a las del resto de las lagunas, incluyendo las de Gomez y Mar Chiquita.-

En las últimas columnas del cuadro N<sup>o</sup> 2 están indicados en primer lugar las relaciones porcentuales de los dos grupos estudiado, teniendo en cuenta el total de las algas reconocidas en -- todo el sistema y, en segundo lugar, las relaciones también porcentuales, entre los dos grupos por cada cuerpo de agua. En primera relación pone de manifiesto claramente que las lagunas más ricas en taxones fueron Chascomús, Lobos, Carpincho y S. M. del Monte, con 50; 42,7; 38,8 y 27,2 % respectivamente, y que en general, salvo cuatro lagunas, siempre las Chlorophyta fueron predominantes.-

Las dos últimas columnas correspondientes a la segunda relación, se elaboraron comparando los dos grupos de algas de cada uno de los biotopos. El hecho más notable fue la diferencia hallada en la laguna de Mar Chiquita, donde se registraron 91,3% de -- Chlorophyta y 8,7 % de Cyanophyta. Otras lagunas también pobres - en este último grupo fueron La Salada, La Viuda, Chis-Chis y Gomez, con 11,6; 16,7; y 17,5 % respectivamente.-

El género Scenedesmus, con su gran cantidad de especies, variedades y formas, fue el mejor representado de todo el sistema destacándose por su diversidad las lagunas de Chascomús, Carpincho y Lobos. Resulta sin embargo llamativo o inexplicable por el momento su ausencia en las lagunas La Limpia y El-Esparto. De este género las especies más conspicuas por su --abundancia en casi todas las lagunas fueron Scenedesmus quadricauda y S. bijuga. Otro de los géneros bien representados fue Tetraedron aunque en menor número que el anterior. --  
T. minimum fue entre todas la especie más abundante, habiendo sido reconocida en 19 biotopos. Pediastrum boryanum, Ankistrodesmus falcatus, Coelastrum microporum, Dictyosphaerium pulchellum, Oocystis parva, Crucigenia quadrata y Tetrastrum staurogeniaeforme fueron igualmente especies muy comunes en la mayoría o buen número de las lagunas del sistema.-

Las cianofitas, cuyo número como se dijo es muy inferior al del grupo anterior, están pobremente representadas en varias lagunas, entre las que se incluyen nuevamente la de Gómez y Mar Chiquita.-

Entre las Chroococcales, la mayor riqueza en especies variedades y formas corresponde a la laguna de Lobos, Carpincho y Chascomús, en ese orden, siendo entre ellas las mejores representadas Microcystis aeruginosa f. major, presente en 16 biotopos, y Merismopedia tenuissima, hallada en 11 lagunas.-

Entre las Hormogonales, las más destacadas fueron Anabaenopsis circularis, Phormidium mucicola y Lyngbya Birgei presentes en lagunas de baja salinidad. Por su rareza se destacan--  
Gloeothece coerulea y Leptochaete aff. stagnalis halladas únicamente en las lagunas de Gómez y Yalca respectivamente.-

ORDEN CHLOROCOCCALES

Plantas unicelulares, en agregados celulares de forma indefinida, y coloniales y cenobiales de morfología muy variada y definida. Libres o fijas. Células esféricas, oblongas, ovoides, cilíndricas, fusiformes, aciculares, sigmoides, poliédricas, reniformes, piramidales, etc. que se unen más o menos firmemente entre sí, o inmersas en una vaina gelatinosa. Cloroplasto en número de uno o varios, en forma de copa, de disco o red, y en posición parietal, provistos o no de pirenoides. Núcleo por lo general único o varios (especies cenocíticas). La característica común de esta orden es la falta de capacidad de las células de dividirse vegetativamente. Se reproducen por autosporas, autocolonias o por cenobios. Formación de zoosporas sólo en algunas especies. Reproducción sexual isogámica (sólo fué mencionada en Golenkinia).

CHLOROCOCCALES

1. Organismos unicelulares o en agregados celulares o formando colonias; inmóviles, libres o fijos por un pié sobre diferentes sustratos. Multiplicación por autosporas, autocolonias, mas raramente por zoosporas.....2.
1. Organismos multicelulares, formados por cenocitos cilíndricos poliedricos o piramidales, en número variado y dispuestos en agrupaciones chatas, enteras o clatradas o en forma de bolsas retiformes; planctonidos o ticoplanctonicos. Reproducción por autocenobios.....Hydrodictyaceae
2. Sesiles, solitarias o constituyendo agrupaciones dispuestas radialmente y fijas por un pie que remata en un disco adhesivo sobre hidrofitos superiores, algas o animales acuáticos.....  
.....Characiaceae.
2. Libres, flotantes, o simplemente adheridas a un sustrato unicelulares o coloniales. Multiplicación por zoosporas autosporas o autocolonias.....3.
3. Unicelulares o en agregados celulares. Reproducción por zoosporas en número variado.....Chlorococcaceae.

3. Multicelulares, raramente formadas por una sola célula. Colonias simples o múltiples, chatas, globulares, o piramidales. Células esféricas, triangulares, cuadradas, poliedricas, cilíndricas, semilunares, etc.....4.
4. Coloniales, globosas o piramidales, huecas, formadas por 4-128 - células esféricas, angular-globosas o truncado-conicas, interconectadas por procesos membranosos más o menos largos que determinan fenestraciones.....Coelastraceae.
4. Sin esta morfología.....5.
5. Colonias múltiples, irregulares, de morfología indefinida, compleja, con matriz gelatinosa, Vainas individuales de las células en forma de copa.....Botryococcaceae
5. Sin esta morfología.....6.
6. Unicelulares o formando colonias de morfología por lo general bien definida, envueltas o no por vaina gelatinosa. Células de morfología variada. Reproducción por autosporas...Oocystaceae.
6. Coloniales, formadas por células dispuestas en series lineares o en forma de cruz o radialmente. Reproducción por autocolonias. ....Scenedesmaceae.

Familia CHLOROCOCCACEAE

Plantas constituidas por una célula solitaria o varias, formando agregados celulares de morfología indefinida, o bien reunidas por entrecruzamiento de sedas (seudocolonias). Células esféricas hasta fusiformes, provistas de un cloroplasto parietal en forma de copa o estrellado y axial, con uno o más pirenoides. Membrana lisa o provista de sedas largas y finas, suavemente acuminadas y distribuidas uniformemente. Producen zoosporas. Reproducción sexual fué mencionada en Golenkinia.

Para esta zona se reconocieron Chlorococcum sp. y Golenkinia radiata.

CHLOROCOCCUM Fries 1825

Células solitarias o agrupadas (agregados multicelulares) sin forma definida y sin vaina gelatinosa, que viven en -

//suelos húmedos o sobre troncos de árboles y más raramente en el agua. Las células son esféricas o elipsoidales? con la membrana lisa sin ornamentaciones. Poseen un cloroplasto en forma de copa, - con un pirenoide. Se multiplican por formación de zoosporas biflageladas ovoides en número variado. Se ha mencionado además la producción de autosporas y reproducción sexual isogámica en algunas especies.-

Chlorococcum sp.

Células de 8-12,5  $\mu$  de diámetro.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Manantiales, II/1966, L.P. (C) n° 79.-

GOLENKINIA Chodat 1894

Plantas unicelulares, o más raramente en forma de pseudocolonias temporarias como resultado del entrecruzamiento de sedas. Células esféricas con un cloroplasto y un pirenoide. Membrana ornamentada por gran cantidad de sedas largas y finas.-

Golenkinia radiata (Chodat) Wille

Lam. III, figs. 8 y 9

Unicelulares o en agregados de pocas células formando pseudocolonias. Células esféricas con sedas numerosas y largas, sin engrosamiento en la base. Diámetro celular: 7-15  $\mu$  (10,2  $\mu$ ) sedas 25-45  $\mu$  (25  $\mu$ ) de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna El Carpincho, III/1966, L.P. (C) n° 83 y 147.-

Familia CHARACIACEAE

Plantas unicelulares, aisladas o reunidas en grupos, fijas por medio de un pie gelatinoso o un disco basal sobre distintos sustratos; epifitas o epizoicas. También coloniales, flotantes, con células pedunculadas dispuestas radialmente. Células rectas o ligeramente curvas, fusiformes, subsféricas u ovoides, cuyos extremos libres son convexos o terminan en un mamelón corto o en una punta aguzada más o menos larga.-

//

CHARACIUM A. Braun 1849

Unicelulares o gregarias. Células globosas, ovoides, cilíndricas, fusiformes, rectas o curvas, que se fijan al sustrato por medio de un pie más o menos largo, el cual suele expandirse formando un disco basal en el punto de fijación. Con uno o varios cloroplastos y pirenoides.-

Characium cylindricum F.D. Lambert

Lam. III, figs. 10 y 11

Células cilíndricas, largas y aguzadas hacia la base, pero sin formar un pie o disco de fijación, y con el polo distal convexo. Diámetro celular:  $10-20 \mu$  x  $24-430 \mu$  de largo ( $10-15$  x  $75 \mu$ ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, IX/1959.-

Characium ornithocephalum A. Braun

Lam. III, figs. 12 y 13

Células largas, algo curvadas y asimétricas, con un borde convexo y otro casi recto, cuyo polo inferior se prolonga en un pie que remata en un disco pequeño, no siempre visible. - Polo distal prolongándose en un proceso corto, aguzado o romo. Poseen un cloroplasto parietal. Diámetro celular:  $25-33 \mu$  ( $29$  x  $7 \mu$ ). Longitud del pie variable, en nuestro caso  $9 \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Camarones Chicos.-

Characium sp.

Lam. III, figs. 14 y 15

Células rectas, lancetiformes, hasta oviformes, fijadas por un pie que termina en un disco bien desarrollado. Diámetro celular  $6 \mu$  x  $12-15 \mu$  de largo. Pie de  $10 \mu$  de largo aproximadamente.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Camarones Chicos.-

//

//

Familia HYDRODICTYACEAE

Plantas cenobiales, de forma bien definida, radiales, en forma de placas enteras o clatradas, o de redes sacciformes, integradas por un número determinado de cenocitos. Células triangulares, poliédricas, romboidales, reniformes, subpiramidales o cilíndricas, ordenadas de distinta manera según los géneros. El número de células que integran un cenobio varía de 2 a varios cientos, cada una con un cloroplasto parietal. Se multiplican asexualmente produciendo cenobios hijos. Para ello cada célula se divide varias veces produciendo un determinado número de zoosporas, las que no se liberan individualmente, sino que se organizan formando cenobios hijos que se liberan por rotura de la membrana de la célula madre.-

Para esta zona se reconocieron: Pediastrum birradiatum forma, P. boryanum, P. duplex var., P. duplex, clathratum, P. simplex, P. tetras, P. tetras var., tetraodon y Sorastrum americanum.

PEDIASTRUM Meyen 1829

Cenobios chatos monostromáticos, discoides, enteros o perforados, constituidos por 2-128 células. En los cenobios de 16 ó más células, éstas tienen tendencia a formar series disponiéndose en anillos concéntricos. Las células son triangulares o poligonales y las que constituyen la serie externa pueden ser emarginadas o terminar en 1-4 procesos en forma de cuerno más o menos desarrollados. Células internas semejantes o diferentes de las marginales. Membrana celular lisa u ornamentada por verrugas, tubérculos, o finamente punteada o reticulada. Cloroplasto parietal con un pirenoide. Se multiplican asexualmente por autoce nobios.-

Pediastrum birradiatum Meyen, forma

Lam. IV, fig. 6

Cenobios formados por 8 células (1 + 7). Célula-

//

//las perisféricas profundamente hendidas, bilobadas. Lóbulos incisos o emarginados, dicotómicos, lo que determina prolongaciones más o menos largas y aguzadas, que pueden tener orientaciones diferentes, aunque raramente en el mismo plano del cenobio. Diámetro celular 7-10  $\mu$ . Cenobio: 20  $\mu$  de diámetro.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, XI/1965, L.P. (C) n° 76.-

Observaciones: la célula central del cenobio no pudo ser claramente definida en cuanto a su morfología y relación con las células periféricas, debido a una deficiente conservación del material. Tamaño menor que el de la especie.-

Pediastrum boryanum (Turp.) Meneghini

Lam. IV. figs. 9 y 14

Cenobios enteros, formados por células con 5-6 lados; células marginales más o menos hendidas, prolongándose en dos procesos o cuernos con extremos truncados. Paredes celulares granuladas. Diámetro celular 16  $\mu$  ó 16 x 21  $\mu$ . Cenobios de 32 células: 112  $\mu$  de diámetro.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna El Carpintero, V/1966. L.P. (C) n° 147.-

Pediastrum duplex Meyen

Lam. IV, figs. 7, 12 y 13

Cenobios de 8-128 células dispuestas en varias series, con clatros lenticulares, regularmente pequeños. Células marginales con la pared exterior hendida determinando dos procesos truncados de bordes irregulares. Diámetro celular 14,4  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, laguna Carpintero, V/1966. L.P. (C) n° 147.-

Pediastrum duplex var. clathratum (A. Braun)

Lam. IV. fig. 8

Lagerh.

Cenobios por lo general de gran tamaño, con clatros o perforaciones siempre más grandes que los de la forma típica.

// Células marginales con la pared exterior profundamente incidida, con dos largos procesos truncados y ligeramente-escotados. Diámetro celular  $16\ \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna La Sala da, XI/1965, L.P. (C) N° 62.-

Pediastrum simplex (Meyen) Lemmermann

Lam. IV, fig. 10

Cenobios chatos, enteros o con un foramen central, formados por 16-32-64 células, Pared externa de las células marginales terminadas en un proceso aguzado y con los bordes cóncavos. Células internas penta o exagonales. Membrana celular lisa o punteada. Células marginales  $20,5\ \mu$  de diámetro; internas  $8 \times 14,3\ \mu$ . Cenobios de 16 células:  $61\ \mu$  de diámetro

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, IV/1966. L.P.(C) n° 103.-

Pediastrum tetras (Ehrenberg) Ralfs

Lam. IV. figs. 1, 2, 3 y 5

Cenobios rectangulares o discoides, enteros, de 4-8 (7 + 1) células con 4-6 lados rectos o casi rectos. Células marginales con la pared externa hendida profundamente, lo que da lugar a la formación de 2 lóbulos laterales gruesos cuya parte central escotada se prolonga en 2 espinas (?) de distinta longitud, paralelas o ligeramente divergentes. Diámetro celular:  $8,5\ \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos - XI/1965, L.P. (C) n° 76.-

Pediastrum tetras var. tetraodon (Corda) Ralfs

Lam. IV. fig. 4 forma?

Cenobios de cuatro células profundas y estrechamente hendidas en su pared externa libre, lo que determina dos largos procesos rectos y centrales en forma de cuernos o espinas aguzadas. El conjunto adopta la forma de un rombo con los ángulos bifurcados. Diámetro celular  $8,3 \times 9\ \mu$ . Cenobio  $18\ \mu$  de diámetro.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpintero, III/1966, L.P. (C) n° 83.-

//  
Pediastrum muticum ? Kützing

Lam. IV, fig. 11

Células externas de  $16,6 \times 9 \mu$ . Célula interna:  
 $10,8 \mu$  de diámetro.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos,  
XI/1965. L.P. (C) n° 76.-

Pediastrum sp.

Lam. IV, fig. 15

Células externas:  $16,5 \times 11 \mu$ ; células internas  
 $6,6 \times 9,9 \mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chasco  
mús, L.P. (C) n° 104.-

SORASTRUM Kützing 1845

Cenobios más o menos globosos, formados por 8-  
128 células, que irradian desde un centro común, y sostenidas por  
medio de prolongaciones de sus membranas. Células piriformes, cordi-  
formes, reniformes o piramidales, con la cara externa cuadrangular  
y emarginada que puede llevar 1-4 espinas gruesas más o menos di-  
vergentes. Poseen un cloroplasto parietal y un pirenoide.-

Sorastrum americanum (Bohlin) Schmidle, forma

Lam. IV, fig. 16.

Cenobios de 16-128 células cordiformes. Cara ex-  
terna de las células rectangular y ligeramente emarginada, cuyos -  
cuatro ángulos terminan en espinas gruesas, o cuernos divergentes.  
Hacia el centro del cenobio cada célula se prolonga por medio de -  
un pie grueso que se implanta en una base común en forma de esfera  
hueca. Diámetro celular:  $7-20 \times 5-20 \mu$  ( $7,2 \times 13,6 \mu$ ). Espinas de  
más o menos  $5 \mu$  de largo, es decir  $1/2$  a  $2/3$  más cortas que las de  
la especie. Cenobios de 16 células:  $32 \mu$  de diámetro.-

Material estudiado: Buenos Aires, laguna Camarones  
Chicos, IX/1959, L.P. (C) n° 43.-

//

//

Familia COELASTRACEAE

Colonias de forma globular, huecas o macizas, integradas por 4-128 células. Células esféricas o poligonales por -- compresión mutua, interconectadas por medio de procesos cortos que -- se originan en la capa externa de la membrana. Cloroplasto único, en forma de copa o difuso. Se reproducen asexualmente por autosporas que originan autocolonias.-

Para el área estudiada se mencionan Coelastrum microporum y C.sphaericum.-

COELASTRUM Naegeli 1849

Colonias esféricas, huecas, de 4-128 células, unidas entre sí por medio de unos procesos o apéndices más o menos -- largos. Células de forma variada, esféricas, ovoides o piramidales, con membrana lisa u ornamentada por espinas o verrugas. Poseen un -- cloroplasto en forma de copa con un pirenoide. Se multiplican por -- autosporulación dando lugar a la formación de colonias hijas que -- pueden permanecer unidas durante algún tiempo.-

Coelastrum microporum Naegeli

Lam. IV, fig. 18

Colonias esféricas de 8-64 células globosas provistas de una vaina. Células interconectadas por medio de procesos cortos que se originan en sus membranas dejando entre sí pequeños -- espacios o areolas. Diámetro celular: 8-20  $\mu$  (8,2-10,2  $\mu$ ) inclu-- yendo la vaina.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Camarones Grandes. L.P. (C) N° 41.-

Coelastrum sphaericum Naegeli 1849

Lam. IV, fig. 17

Colonias de 4-16 células, muy raramente en mayor número, globosas u ovoide-globosas. Células cónico-redondeadas, cu-

//

//yo polo más estrecho se dirige hacia la parte externa de la colonia e interconectadas por procesos cortos que determinan areolas. Diámetro celular: 15-25  $\mu$  (20-25  $\mu$ ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpintero, V/1966, L.P. (C) n° 147.-

Familia BOTRYOCOCCACEAE

Organismos coloniales, en forma de masas mucilaginosas, de aspecto espumoso y resistente, y de morfología indefinida. Células numerosas, ovoides o esféricas, a veces rodeadas por vainas individuales pecticas en forma de copa, y reunidas en agregados compactos (colonias múltiples), lo que están inmersos en una vaina más general, la multiplicación se realiza por desintegración de los agregados celulares; también por autosporas.-

BOTRYOCOCCUS Kützing 1849.

Colonias globosas e irregulares. Células esféricas u ovoides, dispuestas apretadamente dentro de vainas gelatinosas o bien radialmente y rodeadas por una envoltura fina en forma de copa que se prolonga formando hilos o cordones más o menos largos, hacia la zona de implantación. Cada célula posee un cloroplasto laminar o disciforme de color amarillo-verdoso, con un pirenoide.-

Botryococcus braunii Kützing

figs. 1 y 2

Colonias de morfología compleja, formadas por conjuntos celulares unidos por cordones gelatinosos y rodeadas por vainas también gelatinosas de forma indefinida, hialinas. Células elipsoidales con un cloroplasto parietal. Diámetro celular 7-8 x 4-5,3  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Lagunas Chascomús y Monte.-



//  
Familia OOCYSTACEAE

Plantas unicelulares, en forma de agregados celulares o coloniales. Células de forma globosa, ovoide, fusiforme, triangular, piramidal, hemisféricas o de media luna. Colonias formadas por un número definido o indefinido de células que permanecen unidas por una vaina gelatinosa o por la gelificación de las membranas de las células madres, o directamente dentro de las membranas viejas persistentes. En Dictyosphaerium las células están sostenidas en el ápice de una serie de hebras que irradian desde el centro de las colonias. Se multiplican por autosporas (autosporeas) en número fijo, que se liberan individualmente o en forma de nuevas colonias, o no se liberan formando colonias múltiples o familias de colonias. Cloroplasto por lo general único, laminar, o bien numerosos y discoides.

Para esta zona se reconocieron 9 géneros, con 37 especies, variedades y formas.-

DICTYOSPHAERIUM Naegeli 1849

Colonias globulares u. ovoides, integradas por células esféricas, ovoides, elipsoidales hasta reniformes, en número variado y conectadas por medio de cordones o hebras ramificadas que irradian desde un centro común. Todo el conjunto está inmerso en una masa gelatinosa hialina, conspicua o inconspicua. Cada célula posee 1-2 cloroplastos parietales con un pirenoide y su multiplicación es por autosporas en número de 2-4 (raramente 8) que permanecen conectadas en la colonia por medio de los cordones mencionados.-

Dictyosphaerium pulchellum Wood

Lam. V, figs. 5 y 6

Colonias de forma esférica u. ovoide conteniendo células esféricas hasta ovoides, dispuestas en grupos de cuatro sobre cordones gelatinosos ramificados. El conjunto está rodeado por una vaina gelatinosa completa o incompleta, conspicua o inconspicua. Cada célula con cloroplasto en forma de copa y con un pirenoide. -

//

//

Diámetro celular 3-10  $\mu$  (4,5 - 10,7  $\mu$  ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, VI/1966. L.P. (C) N° 151.-

Dictyosphaerium ehrembergianum Naegeli

Lam. V, figs. 1 y 2

Colonias integradas por numerosas células de forma elipsoidal, dispuestas en número de 2-4 sobre las terminaciones de cordones ramificados. Diámetro celular 4,7 x 7,8-9  $\mu$ . Colonias de 57 x 54  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, Leg. Guarrera, IV/1966, L.P. (C) N° 125.-

Dictyosphaerium reniformis (Korch.) Silva

Lam. V, figs. 3 y 4

Colonias formadas por células reniformes agrupadas en número de 4-8 en el extremo de cordones filamentosos ramificados dicotómicamente. Diámetro celulares: 2,5-2,7 x 6,3  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna La Viuda, 5/XI/1965, L.P. (C) N° 60.-

Dictyosphaerium sp.

Lam. V, fig. 8

Colonias de morfología indefinida integradas por numerosos conjuntos de células esféricas. Cada grupo de 6-8 o más células está sostenido por cordones mucilaginosos entre sí. Cloroplasto en forma de copa con un pirenoide muy conspicuo. Células adultas de 10,8-11  $\mu$  de diámetro.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chis-Chis, VIII/1966.-

Observaciones: En un cultivo.-

TREUBARIA Bernard 1908

Células piramidales o chatas y cuadrangulares - con los márgenes rectos o cóncavos y los polos anchamente redondeados. Cada polo se prolonga en una espina muy larga y acuminada o con los lados subparalelos y terminados abruptamente. El número de

//

//espinas varía de 3-8, situadas en el mismo o diferentes planos. Poseen 1-4 cloroplastos con 1-4 pirenoídes.-

Treubaria triappendiculata Bernard

Lam. V, fig. 9

Células piramidales o subpiramidales, con las paredes celulares marcadamente cóncavas. Los ángulos celulares situados en planos diferentes terminan en 4 largas espinas que se adelgazan gradualmente. Diámetro celular incluyendo las espinas: 42-75  $\mu$  (65  $\mu$ ). Células sin espinas 6-12  $\mu$  (12,7  $\mu$ ). Espinas 16-30  $\mu$  (28  $\mu$ ) de largo por 2,5-5  $\mu$  (5,4  $\mu$ ) de ancho en su base.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, XI/1965, L.P. (C) N°76.-

OOCYSTIS Naegeli 1855

Plantas unicelulares o constituyendo colonias - simples o múltiples-como resultado de las sucesivas particiones de las células - que se mantienen agrupadas, muchas veces dentro de las membranas originales. Células ovoides u ovoide cilíndricas, cilíndricas o elipsoidales, con los polos redondeados o con espesamientos nodulares más o menos conspicuos. Cloroplasto único hasta numerosos, parietales, disciformes, estrellados o reticulados, con un pirenoide cada uno.-

Oocystis borgei Snow, forma

Lam. VI, fig. 6

Unicelulares o en grupos de 2-8 células, incluidas en la vieja membrana celular. En nuestro caso rodeado externamente por una membrana gelatinosa (?) visible por tinción con rojo de ru tenio. Células ovales o elipsoidales, con los polos redondeados, sin nódulos. Cloroplasto 1-4 (4) parietales con un pirenoide cada uno. Células de 13 x 20  $\mu$ .-

Material estudiado; Buenos Aires, Laguna Chascomús, 29/IV/1966, L.P. (C) N° 124.-

Oocystis crassa Wittrock forma

Lam. VI, figs. 2, 3 y 8

// Solitarias o en colonias de 2-8 células, rodeadas por una membrana a veces muy hinchada y gelatinizada, hasta mucilaginosa e irregular. Células ovoides, con polos redondeados y espesamientos nodulares. Cloroplastos en número variado, hasta 10, parietales y discoides. A veces se observa un pirenoide por cloroplasto. Células de 21,6-27 x 16,2-23  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, 13/IX/1966.-

Observaciones: Material de cultivo.-

Oocystis eremosphaeria G.M. Smith

Lam. VI, fig. 4

Solitarias o agrupadas en número de 2-4 dentro de la membrana de la célula madre. Células ovoides con polos redondeados y con espesamiento nodulares bien manifiestos. Cloroplastos numerosos, hasta 60, discoides o lenticulares. Células de 28,7 x 37  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, Leg. Guarrera, IV/1966, L.P.(C) Nº 123.-

Oocystis eremosphaeria G.M. Smith forma

Lam. VI, fig. 1

Difiere de la anterior por ser de mayor tamaño - 37,8 x 39,6  $\mu$  , y porque sus cloroplastos también discoides y parietales, están dispuestos apretadamente.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, 29/V/1966.-

Oocystis lacustris Chodat

Lam. VI, fig. 5

Plantas de dos o más células o bien reunidas en familias de colonias (2-8) dentro de una membrana común. Células anchamente elípticas con nódulos polares bien manifiestos. Cloroplastos en número de 1-3 (2) parietales, con un pirenoide cada uno. Células de 18,7 x 26,4  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, IV/1966, L.P. (C) Nº 104.-

//

//

Oocystis parva West and West

Lam. II, figs. 16 y 17

Unicelulares o en colonias simples de 2-8 células o en familias de colonias dentro de la membrana madre. Células elipsoidales o fusiformes cuyos polos no presentan engrosamientos nodulares. Cloroplastos en número de 1-3. Pirenoides no siempre presentes. Células de 4-7,5 x 6-15,6  $\mu$ . (4-5,7 x 7,2-9  $\mu$ ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, 29/IV/1966, L.P. (C) n° 126.-

Observación: Provenientes de un cultivo.-

Oocystis solitaria Wittrock var. major Wille

Lam. VI, fig. 7

Unicelulares (?) o en colonias de 2-4 células ovoides o elipsoidales. Membranas gruesas y con nódulos polares conspicuos. Cloroplastos numerosos, disciformes o poligonales, con un pirenoide en cada uno. Células de 16-20 x 28-30  $\mu$ . Colonia de dos células: 30,6 x 41  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Barrancas, V/1966, L.P. (C) N° 132.-

Oocystis pusilla Hansgirg

Lam. V, fig, 11

Colonias de 4 células, incluidas en una membrana amplia. Células elipsoidales con los polos ampliamente redondeados, sin espesamiento nodular. Cloroplasto único con un pirenoide. Células de 4,4 x 10  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Mar Chiquita, II/1966, L.P. (C) N° 119.-

LAGERHEIMIA Chodat 1895

Unicelulares, ovoides, elipsoidales o citriformes. Membrana celular con sedas polares o ecuatoriales en número de 2-8, y de longitud y grosor variable. Cloroplasto 1-4, parietales, con o sin pirenoides.-

//

//

Lagerheimia citrifomis (Snow) G.M. Smith

var. paucispina Tiffany y Ahlstrom

Lam. VII, fig. 5

Células citriformes cuyos polos presentan mamelones cortos, más o menos aguzados. Cada individuo posee 4-8 sedas (4) polares, largas, curvas, divergentes y situadas a ambos lados de los mamelones. Cloroplastos en número de 1-2, que no fueron observados por hallarse el ejemplar en autosporulación. Diámetro celular  $13,6 \times 15,3 \mu$ . Largo de las sedas hasta  $35 \mu$  (9-10  $\mu$ ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna La Salada, XI/1965, L.P. (C) Nº 62.-

Lagerheimia longiseta (Lemm.) Printz

var. major G.M. Smith

Lam. VII, figs. 1, 2 y 3

Células ovoides, provistas de sedas dispuestas en verticilo alrededor de cada polo y cuya longitud puede llegar a ser superior al doble del diámetro mayor de las células. Cloroplastos 1-2 con un pirenoide cada uno. Células de  $12-15 \times 15-22 \mu$  ( $14 \times 18 \mu$ ). Sedas  $30-34 \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, 29/IV/1966, L.P. (C) nº 125.-

Lagerheimia quadriseta

Lam. VII, fig. 6.

Células ovoides con cuatro sedas subpolares (dos en cada polo), ligeramente curvas y muy divergentes. Cloroplasto único y parietal. Diámetro celular  $4-6,5 \times 7,5-12 \mu$  ( $4 \times 8 \mu$ ).- Largo de las sedas:  $11 \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, Leg. Guarrera, Olivier, 6/XII/1951, L.P. (C) Nº 1.-

Lagerheimia subsalsa Lemm.

Lam. VII, fig. 4

Células ovoides con sedas en número de 2-3-4 en cada polo. Un cloroplasto con un pirenoide. Diámetro celular  $2,5-8 \times 5-12 \mu$  ( $5-6,1 \times 8,2-10,5 \mu$ ). Sedas  $4,1-6,7 \mu$  de longitud.-

//

//  
L.P. (C) N° 103.- Material estudiado: Laguna Chascomús, IV/1966 -

Lagerheimia ciliata (Lag.) Chodat

Lam. VII, fig. 7 y 8

Células oblongo-ovoides. Cloroplastos 1-4 parietales con un pirenoide cada uno. Sedas en número de 3-8 (4) en cada polo. Diámetros celulares: 6-18 x 10-21  $\mu$  (12,3 x 14,3  $\mu$ ). Sedas largas, de 15-20  $\mu$  (28,7  $\mu$ ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, II/1966, L.P. (C) n° 90.-

FRANCEIA Lemmermann 1898

Unicelulares o reunidas en número de 2-4, raramente más. Células ovoides o elipsoidales con los polos ampliamente redondeados. Pared celular uniformemente cubierta por sedas o espinas numerosas y delicadas más o menos largas, con o sin tubérculos en la base de inserción. Cloroplastos parietales en número de 1-4 con o sin pirenoide. Forman 2-8 autosporas.-

Franceia ovalis (France) Lemm. forma

Lam. VII, figs. 9 y 10.

Organismos unicelulares, ovoides o elipsoidales, de 7-10 x 13-17  $\mu$  (6,1-8 x 10-12  $\mu$ ), con 1-3 cloroplastos, Pared celular revestida por gran cantidad de sedas con o sin tuberculos en la zona de inserción. Largo de las sedas: 15-23  $\mu$  (4-6  $\mu$ ). El ejemplar estudiado difiere de la especie por su menor tamaño y largo de las sedas.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna El Carpintero, XI/1965, L.P. (C) N° 78.-

Franceia droescheri (Lemm.) G.M. Smith

Lam. VII, fig. 11

Unicelulares, elipsoidales o subesféricas cuando forman autosporas. Membrana provista de numerosas espinas rectas, rígidas, más gruesas en la base, aunque sin tubérculos, y afinándose hacia el extremo opuesto. Diámetro celular con autosporas: -

//18  $\mu$  ; autosporas de 7,2 x 11,7  $\mu$  . Sedas de 10,8-11  $\mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, IV/1966, L.P. (C) N° 103.-

ANKISTRODESMUS Corda 1838

Unicelulares o constituyendo haces o agregados-celulares sueltos, con o sin vaina. Células aciculares hasta fusiformes, rectas, arqueadas, sigmoides o retorcidas unas sobre las otras. Cloroplasto único y parietal que ocupa casi toda la célula, aunque visible con dificultad; con o sin pirenoide.-

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs.

Lam. VII, fig. 12

Unicelulares o formando haces de hasta 32? células, flojamente unidas. Células finamente aciculares, raramente -- rectas, ligera o pronunciadamente curvas, provistas de un cloroplasto parietal con un pirenoide, Diámetro celular: 2-6  $\mu$  (1,2-4  $\mu$ ) por 25-100  $\mu$  (36-90  $\mu$ ) de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chis-- Chis, II/1966, L.P. (C) N° 92.-

Ankistrodesmus spiralis (Turner) Lemm. forma

Lam. VII, fig. 13

Agregados celulares en forma de haces o paquetes, compuestos por 2-16 células largas, aciculares, que se unen entrelazándose o retorciéndose espiraladamente entre sí por su parte media. Largo de las células 25-35  $\mu$  (48  $\mu$ ) por 2-3  $\mu$  (2,3-2,5  $\mu$ ) de diámetro.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chis-- Chis, Leg. Olivier IX/1955, L.P. (C) N° 31.-

Observaciones: El material estudiado es de longitud mayor a la de la especie.-

//

Ankistrodesmus mucicola (Must) Teiling forma

Lam. VII, fig. 20

Colonias formadas por gran cantidad de células inmersas en una vaina gelatinosa hialina y homogénea. Células fusiformes, con los extremos cortos y aguzados, dispuestas en el sentido del diámetro mayor de la colonia. Células de 1,8 x 7,2  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho, II/1966, L.P.(C) N° 84.-

Observaciones: Se diferencia de la especie por su menor longitud.-

SCHROEDERIA Lemmermann 1898

Unicelulares, fusiformes, rectas, o ligeramente arqueadas o en forma de "S" itálica. Polos celulares terminados en una espina fina y larga o con una de ellas cortamente bifurcada, - curva o en forma de disco. Cloroplasto parietal que abarca casi toda la célula y con 1-3 pirenoides.-

Schroederia setigera (Schroeder) Lemm.

Lam. VII, figs. 14, 15, 16, 17 y 18

Células fusiformes, rectas, arqueadas o ligeramente sigmoides. Cada polo celular terminado en una espina larga, aguda, más o menos curva. Cloroplasto único, parietal, de borde -- curvo o lobulado, con un pirenóide. Diámetro celular: 3,8-5,2  $\mu$  ; espinas aproximadamente de 8-10  $\mu$  . Longitud total 32-72  $\mu$  , incluyendo las espinas.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, VII/1966, L.P. (C) N° 163 y Laguna La Limpia, VIII/1965, L.P. (C)- N° 46.-

Schroederia judayi G.M. Smith forma

Lam. VII, fig. 19

Células fusiformes, rectas, con uno de los po--

//

//los prolongados en una larga y fina espina; el otro, algo más corto y grueso, termina en una bifurcación corta y arqueada. Cloroplasto con bordes lobulados y un pirenoide. Células de 3,6-3,8 x 38,8  $\mu$  incluyendo las espinas. Espinas largas de 13  $\mu$  de longitud.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chasco más, VI/1966, L.P. (C) N° 151.-

Observaciones: Difiere de la especie en la menor longitud del cuerpo y de las espinas.-

KIRCHNERIELLA Schmidle 1893

Células aisladas o reunidas sin orden, en número de 2-4 o más, constituyendo colonias provistas de una vaina gelatinosa homogénea. Células en forma de media luna abierta o fuertemente cerrada, de manera que los ápices llegan a superponerse, o bien vermiformes o irregularmente contorneadas. Cloroplasto único y parietal, que ocupa casi toda la célula y con un pirenoide. Cada célula se multiplica formando 4-8 autosporas, que se liberan de la célula madre, permaneciendo incluidas dentro de la vaina gelatinosa. La disociación de la colonia es la forma más común de multiplicación.-

Kirchneriella obesa (West.) Schmidle

Lan. VII, fig. 22

Colonias integradas por lo general por varias células irregularmente distribuidas e inmersas en una vaina gelatinosa común, hialina y homogénea. Células semilunares, fuertemente curvadas de 5,2 x 12  $\mu$ , cuyas paredes internas y externas guardan gran paralelismo. Polos celulares ampliamente redondeados.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Vitel, VIII/1966, Leg. Guarrera, L.P. (C) N° 172.-

Observaciones: Nuestro material consistió en células aisladas o agrupadas en número de dos o tres.-

Kirchneriella contorta (Schmidle) Bohlin forma

Lan. VII, figs. 21 y 21a.

// Colonias formadas generalmente por 16 células - (2-8) provistas de una vaina no siempre visible. Células en forma de cilindros fuertemente arqueados, con los ápices convexos y curvados. Diámetro celular: 1,8 x 12-14  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Lagunas Monté y Barrancas.-

Kirchneriella lunaris (Kirch) Moebius

Colonias gelatinosas compuestas por varios grupos de 4 células (4-16) fuertemente curvadas, con los polos más o menos aguzados. Células de 3-8 x 6,5-13  $\mu$  (3,3- x 10  $\mu$  ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.-

TETRAEDRON Kützing 1845

Plantas unicelulares, flotantes, de forma diversa, triangulares, tetragonales, o bien pentagonales, chatas o piramidales, con los ángulos simples, lobulados o divididos di-tricotómicamente que terminan en dos o tres espinas. Membrana lisa o verruculosa. Las células poseen un cloroplasto parietal o bien varios - pequeños y discoides. Muy comunmente se observa un pirenoide.-

Tetraedron caudatum (Corda) Hansgirg

Lan. VII, fig. 27

Células chatas, pentagonales, con los cinco lados marcadamente cóncavos (uno de ellos más profundamente inciso). Los ángulos son redondeados y cada uno termina en una espina situada en el mismo plano de la células. La mayor longitud de las células varía de 13-23  $\mu$  según algunos autores ; de 8-22  $\mu$  según otros. En nuestro caso es de 12  $\mu$  . Espinas 3-4  $\mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, - III/1966, L.P. (C) N° 95.-

Tetraedron caudatum var. longispinum Lemm.

Lam. VII, fig. 28

Se diferencia de la anterior por poseer espinas curvas, algo más largas y fuertes, situadas en un plano distinto al de la células. Además tres de las espinas tienen la curvatura dirigida hacia un lado y las dos restantes en sentido opuesto. Diámetro celular:  $8-18\ \mu$  ( $9-10\ \mu$ ); espinas de  $3-8\ \mu$  ( $4\ \mu$ ) de largo.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna La Salada, II/1966, L.P. (C) N° 88.-

Tetraedron constrictum G.M. Smith

Lam. VII, fig. 30

Células tetragonales con un sinus muy profundo semejantes a un Staurastrum, que determina la formación de dos "hemicélulas", una superior y otra inferior. Ambas "hemicélulas" en vista vertical aparecen en planos distintos, hasta perpendiculares entre sí. Los dos polos de ambas "hemicélulas" se hienden o se bifurcan terminando en dos o tres espinas cortas. Largo de las "hemicélulas" con las espinas:  $38\ \mu$ ; ancho:  $5-8\ \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, IV/1966, Leg. Guarrera, L.P. (C) n° 125.-

Tetraedron limneticum Borge

Lam. VIII, figs. 1 y la.

Células piramidales; cuyos vértices se prolongan en forma de brazos gruesos que se afinan suavemente hacia el extremo libre, el que aparece bifurcado una o dos veces. Estas bifurcaciones terminan siempre en espinas cortas. Entre dos brazos el límite de las células es francamente cóncavo. El largo de las células incluyendo los brazos y espinas es de  $50\ \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, Leg. Guarrera, IV/1966, L.P. (C) N° 124.-

//

Tetraedron minimum (A.Braun) Hansgirg

Lan. VII, fig. 24

Células pequeñas, tetragonales, chatas, con ángulos celulares algo redondeados y sin espinas, Paredes ligeramente cóncavas o algo incisas. Células de 6,8-9 x 6-10  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, XI/1965, L.P. (C) N° 76.-

Tetraedron nuticum (A.Braun) Hansgirg

Lan. VII, fig. 23

Células de pequeño tamaño, triangulares, achata-  
das, con las paredes celulares ligeramente cóncavas y los vértices  
truncados o redondeados, sin espinas ni incisiones. Diámetro celu-  
lar: 6-18  $\mu$  (8,2  $\mu$  ).

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, XI/1965, L.P. (C) N° 76.-

Tetraedron tumidulum (Reinsch.) Hansgirg forma

Lan. VII, fig. 29

Células tetragonales, piramidales, paredes celu-  
lares rectas, ligeramente cóncavas o convexas, Angulos por lo gene-  
ral redondeados, ocasionalmente terminados en un pequeño engrosa-  
miento poco aguzado. Diámetro celular menor que el de la especie,  
de 13,6-15  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna La Sala-  
da, II/1966, L.P. (C) N° 88.-

Tetraedron trigonum (Näg) Hansgirg

Lan. VII, fig. 25

Células planas, triangulares, cuyos vértices se  
prolongan en forma de un proceso truncado. Paredes celulares rectas  
o ligeramente cóncavas. Diámetro celular: 19-29  $\mu$  (20,5  $\mu$  ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna El Car-  
pincho, III/1966, L.P. (C) N° 84.-

//

//las autocolonias que originan presentan sus células ordenadas de acuerdo con la forma característica de la especie.-

De esta zona se reconocieron cinco géneros: -  
Scenedesmus con 26 spp., variedades y formas; Crucigenia con cuatro taxones: Tetrastrum con uno; Actinastrum con dos, y Micractinium con una especie.-

Género SCENEDESMUS MEYEN 1829

Colonias chatas, raramente espiraladas o clatradas, constituidas por un número variado de células: 2, 4, 8, 16, 32. Células ovoides, elípticas, oblongoelipsoidales o fusiformes, - que se unen entre sí formando series simples, o se disponen alternadamente hasta formar series dobles. Membrana celular desnuda o provista de espinas de tamaño, forma, orientación y distribución muy - variada, a veces con anillo engrosado o bien ornamentada por mame-  
lones o dientes. Cloroplasto único, parietal, que ocupa la mayor parte de la célula, y con un pirenoide.-

Scenedesmus armatus (Chodat) G.M. Smith

Lam. VIII, fig. 23

Colonias de 2-8, más comunmente de 4 células - dispuestas en una serie recta o bien subalternada. Células oblongoelipsoidales. Cada polo de las células externas lleva una espina -- gruesa y arqueada. Las células interiores con una espina curva en - cada polo, dirigida hacia el centro. Diámetros celulares: 10-10,4 - x 2,5-2,7  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho, V/1966, L.P. (C) N° 147.-

Scenedesmus armatus var. boglariensis Hortob.

Lam. VIII, fig. 27

Colonias de 16  $\mu$  de largo formadas por 4 células dispuestas en una serie. Células oblongas con los polos anchamente redondeados de 13 x 4  $\mu$  . Células centrales con un engrasamiento de la pared en forma de anillo ecuatorial. Células externas con el borde libre convexo y con una espina fuerte en cada polo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chis-Chis, VIII/1966, L.P. (C) n° 169.-

Scenedesmus arcuatus Lemm

Lam. VIII, fig. 7.

Colonias formadas por 4-16 células ovoides u oblongo-ovoides, dispuestas comunmente en series dobles. Células de  $10,2-11 \times 5,1 \mu$ , cuyas paredes internas contactan sin hacerse francamente poliédricas como en la variedad platydisca. Polos celulares redondeados, Membrana lisa sin espinas.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chasco mús, Leg.Olivier, IX/1952, L.P. (C) N° 2.-

Scenedesmus arcuatus var. platydisca G.M.Smith

Lam. VIII, fig. 8

Colonias chatas, de 8 células dispuestas en dos series. Células oblongo-elípticas, cuyas paredes internas contactan entre sí fuertemente de modo que aparecen poliédricas. Membrana lisa. Diámetros celulares:  $10,8 \times 5,4 \mu$ . Cenobio de  $23 \times 19 \mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chis-Chis, Leg. Olivier, IX/1953, L.P. (C) N° 27.-

Scenedesmus arcuatus var. capitatus G.M.Smith

Lam. VIII, fig. 6

Difiere de la especie tipo en que es de mayor tamaño y que sus células están más irregularmente distribuidas. No se observaron los mamelones polares que señala Smith. Diámetro celular:  $10,8 \times 7,2 \mu$ . Cenobio de  $32 \times 25,2 \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chasco mús (De cultivo).-

Scenedesmus bijuga (Turp.) Lagerh.

Lam. VIII, figs. 11 y 12

Colonias de 4-8 células oblongo-elipsoidales, dispuestas por lo general en una serie. Paredes lisas, sin ornamentos. Diámetro celular:  $5,4-7 \times 18 \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho, Leg.Guarrera, XI/1953, L.P. (C) N° 16.-

Observaciones: Presente casi todo el año en gran número de lagunas.-

//

Scenedesmus bijuga (Turp.) Lagerh. var.

flexuosus (Lemm.) Collins

Lam. VIII, fig. 5

Colonias largas, de 16-32 células, dispuestas uniseriadamente aunque retorcidas según el eje longitudinal de la colonia. Células oblongo elipsoidales, cuyo diámetro mayor decrece aparentemente en distintos lugares de la colonia debido a la morfología de la misma. Diámetro celular:  $14,8 \times 4,3 \mu$ . Membrana lisa, sin ornamentaciones.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chasco más, Leg. Guarrera, IV/1966, L.P. (C) N° 103 y 108.-

Scenedesmus carinatus (Lemm.) Chodat. forma

Lam. VIII, fig. 19

Colonias de cuatro células uniseriadas, de  $16 \mu$  de largo. Células terminales con la pared libre convexa en cuyos polos se insertan largas y fuertes espinas, curvadas en ángulos diferentes. Espinas más cortas en los polos de las cuatro células y carena a lo largo del eje principal de las mismas. Diámetro celular:  $3,6-16,2 \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, Leg. Zetti, XI/1965, L.P. (C) N° 76.-

Scenedesmus circumfusus Hortob. forma

Lam. VIII, fig. 14

Colonias de cuatro células uniseriadas. Células oblongo-alargadas, con pared fuertemente engrosada en forma de banda. Pared externa de las células terminales con numerosas espinas cortas. Polos celulares provistos de espinas algo más largas.- Diámetro celular:  $1,8-2 \times 8 \mu$ .- Colonias:  $9 \mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Santa-María, V/1966, L.P. (C) N° 138.-

S. circumfusus var. bicaudatus forma granulatus

Lam. VIII, fig. 13

Hortob.

Colonias de cuatro células dispuestas en forma uniseriada. Células oblongas, las dos centrales con engrosamientos

//

// ( ? ) en forma de banda a lo largo del eje mayor. Pared externa de las células terminales con numerosas espinas cortas. Cada una de las células terminales poseen además una espina polar corta, dispuesta en diagonal con respecto a la colonia. Membrana granulosa. Colonia de 10 de largo. Células  $2,1 \times 10,8 \mu$ . Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Las Averías, V/1966, L.P. (C) N° 129.-

Scenedesmus falcatus Chodat

Lam. VIII, figs. 28 y 30

Colonias de 2-4-8 células dispuestas en forma uniseriada o alternada. Células fusiformes, rectas o curvas, y más o menos puntiagudas, morfológicamente semejantes o las de los extremos diferenciadas por ser francamente arqueadas. Diámetro celular:  $2,4-5 \mu \times 32 \mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho, V/1966, L.P. (C) N° 147.-

Scenedesmus falcatus Chodat forma maximus

Lam. VIII, fig. 31

Uhorkovich

Colonias de ocho células, las interiores más o menos fusiformes y dispuestas alternadamente contactando entre sí en  $1/3$  aproximadamente del largo celular. Células externas semilunares, cuyo borde convexo está en contacto con la células interna contigua. Colonias de  $60 \mu$  de largo. Células de  $4 \times 27 \mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, VII/1953.-

Scenedesmus intermedius Chodat.

Lam. VIII, fig. 10

Colonias de cuatro células dispuestas más o menos alternadamente, de  $7,6 \mu$  de largo. Células ovoide-aplanadas de  $4,5 \times 1,8-2 \mu$ . Células externas con dos espinas curvas y finas de hasta  $4,5 \mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, Leg. Zetti, XI/1965, L.P. (C) N° 76.-

//

Scenedesmus intermedius Chodat var.

Lam.VIII, fig. 4      bicaudatus Hortob.

Colonias de cuatro células oblongo-ovoides, dispuestas alternadamente, unidas o ligeramente separadas. Diámetro celular:  $5,4-7,2 \times 2,7-3,6 \mu$ . Espinas ligeramente curvas de  $3,6 \mu$  de largo, implantadas en uno de los polos de cada célula externa, y diagonalmente a la colonia.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho, Leg.Zetti, L.P.(C) N° 83.-

Scenedesmus intermedius Chodat, var.

Lam.VIII, fig.16      balatonicus Hortob.

Colonias de cuatro células de  $11,7 \mu$  de largo. Células internas oblongas, provistas de una espina curva implantada en el polo más redondeado y dirigidas hacia el centro de la misma, paralela u oblicuamente a su eje mayor. Células externas provistas de dos espinas polares más largas, curvas y ligeramente divergentes. Diámetro de las células  $5,6-6,3 \times 2,7 \mu$ . Espinas polares  $5,4 \mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, Leg. Zetti, IX/1965, L.P. (C) N° 59.-

S.intermedius var. balatonicus f. longispinosus  
Hortob.

Colonias de cuatro células alargadas, provistas de espinas largas implantadas una en cada uno de los polos de las células externas. Las células internas llevan sólo una espina en cada uno de sus polos y en dirección opuesta. Diámetro celular:  $6,4 \times 2 \mu$ . Espinas  $6,4-8 \mu$ . Hallada solamente en la laguna de Lobos, en septiembre, Muy rara.-

Scenedesmus intermedius Chodat var. acaudatus

Lam.VIII, fig. 26      Hortob. forma

Colonias de cuatro células, de  $18 \mu$  de largo. Células oblongas, hasta oviformes, con membrana lisa y sin espinas, dispuestas alternadamente, que contactan entre sí más o menos fuertemente. Diámetro celular  $4,5-7,2 \times 9-10,8 \mu$ . Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Barrancas, V/1966, L.P. (C) N° 132.-

//

//

Scenedesmus intermedius Chodat forma?

Lam. VIII, fig. 17

Colonias de cuatro o cinco células oblongo-ovales, dispuestas alternadamente. Esta forma fué obtenida de un cultivo de material proveniente de la laguna Chascomús; por sus medidas se acerca a la variedad balatonicus de la que difiere por la presencia de una célula más y por la orientación de las espinas de las células intermedias. Diámetro celular:  $3,2 \times 6 \mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, Leg. Guarrera, IV/1966, L.P. (C) N° 103. Observaciones: La ilustración se realizó con material cultivado.-

Scenedesmus longispina Chodat var. asymmetricus

Lam. VIII, fig. 18

Hortob.

Colonias de dos o cuatro células oblongas, uniseriadas. Cada uno de los polos lleva una espina en posición diagonal con respecto a la otra. Diámetro celular:  $8 \times 2,7 \mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna La Viuda, VIII/1966. L.P. (C) N° 181.-

Scenedesmus obliquus (Turp.) Kütz

Lam. VIII, figs. 24 y 33

Colonias de 2-4-8 células dispuestas en una serie recta o bien ligeramente desplazadas sobre el eje mayor, sin llegar a ser alternas. Células centrales más o menos fusiformes. Células externas cóncavas o ligeramente convexas. Polos de las células cortamente apiculados. Membrana lisa. Diámetro celular:  $2,4-4,2 \times 12,6-14,4 \mu$  . Cenobios de  $14,4 \mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, Leg. Zetti, XI/1965, L.P. (C) n° 76.-

Scenedesmus opoliensis P. Richter

Lam. VIII, fig. 15

Colonias por lo general de cuatro células (2-8) naviculiformes, dispuestas en una serie simple. Células externas con la pared libre ligeramente convexa. Las paredes de las células contactan entre sí a lo largo de  $1/3-2/3$  de su longitud. En cada polo-

//

//de las células externas se implanta una espina larga, fuerte y --  
curva, y un corto diente. Células centrales con los polos termina-  
dos en 1-2 cortos dientes similares al ya mencionado. Diámetros de  
las colonias de cuatro células - sin incluir las espinas - 18 x 17  $\mu$ .  
Células de 3,6 x 15,3-16,5  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chas-  
comús, Leg. Guarrera, IV/1966, L.P. (C) N<sup>o</sup> 103 y 108.-

S. opoliensis P. Richter var. mononensis Chodat  
Lam. VIII, fig. 9

Colonias de 2-4 células dispuestas en una se-  
rie simple, o ligeramente alternadas. En las colonias de cuatro cé-  
lulas, las interiores poseen forma de huso corto y ancho. Células-  
externas ligeramente sigmoideas, con la pared libre más o menos --  
convexa, y provistas de espinas polares largas, fuertes, curvo-acumi-  
nadas divergentes, y de dos dientes cortos. Células internas con --  
los polos provistos de dientes cortos. Diámetros de las células ex-  
ternas: 8 x 27  $\mu$  ; células internas: 6,3 x 23  $\mu$  . Procesos espi-  
nosos de 2-20  $\mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpin-  
cho, V/1966, L.P. (C) N<sup>o</sup> 147.-

Scenedesmus nanus Chodat  
Lam. VIII, fig. 20

Colonias de dos células de forma ovoide, con--  
los polos anchamente redondeados, de 10,6 x 4,6  $\mu$  . Espinas subpola-  
res en número de dos por cada célula y de 6  $\mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chas-  
comús, L.P. (C) N<sup>o</sup> 103.-

Scenedesmus perforatus Lemm.  
Lam. VIII, fig. 2; Lam. IX, fig. 16

Colonias de 4-8 células dispuestas en una se-  
rie. Células externas con la pared exterior convexa u ondulada y -  
la interior cóncava, con los polos provistos o no de espinas. Cuan-  
do éstas están presentes son largas y gruesas, corniculiformes. Cé-  
lulas internas subrectangulares, bicóncavas, determinando espacios  
intercelulares fusiformes o rectangulares y en posición central.-  
Diámetro celular: 7-8 x 22-23  $\mu$  .-Longitud de las colonias de cua-

//tro células:  $27 \mu$ , de ocho células hasta  $55 \mu$  de largo. Espi--  
nas más o menos  $20 \mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chas--  
comús.-

Scenedesmus perforatus Lemm. var?

Lam. VIII, fig. 3

Células de  $13,2 \times 2,7-3,3 \mu$ . Colonia aproxi--  
madamente  $30 \mu$  de largo:

Material de cultivo, Laguna Chascomús, IX/1966.-

Scenedesmus quadricauda (Turp) de Brebisson

Lam. VIII, fig. 32; Lam. IX, figs. 1, 2 y 7

Colonias de tamaño variado, formadas por 2-4-  
8 células oblongas, dispuestas en una serie, raramente en dos se--  
ries de células alternadas. Células externas con la pared libre --  
convexa o recta, llevando en cada uno de los polos una espina rec--  
ta o curva de longitud variada. Células internas sin espinas, pero--  
a veces con una papila en los polos. Diámetro celular  $3-18 \times 9-35 \mu$   
( $3-12,3 \times 9-24,6 \mu$  ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chas--  
comús, IV/1966, L.P.(C) Nº 103.-

S. quadricauda (Turp.) de Brebisson var.

Lam. IX, fig. 8 longispina (Chodat) G.M. Smith  
y 9

Colonias morfológicamente similares a la espe--  
cie, de la que difieren principalmente por la mayor longitud de las  
espinas y por el diámetro celular algo menor ( $2,7-4 \times 10,8-11,4 \mu$ ).  
Espinass de 10 o más micrones de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Car--  
pincho, Leg. Zetti, L.P.(C) nº 83.-

Scenedesmus spinosus Chodat

Lam. VIII, fig. 21; Lam. IX, figs. 6 y 23

Colonias de 2-4-8 células dispuestas en una --  
serie recta o bien más o menos desplazadas sobre el eje mayor (alter--  
nadas). Células ovoides u oblongo-ovoides, hasta claviformes. Espi--  
nas en número, disposición y longitud variable. Las más largas se --

//implantan por lo general en los polos de las células externas.-

Diámetro celular: 1,8-4,5 x 7-12  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chis-Chis, Leg. Olivier, IX/1955, L.P. (C) n° 28.-

Observaciones: El material proveniente de una muestra viva se mantuvo en cultivo durante varias semanas y produjo las formas (?) representadas en la Lámina IX, figs. 4,5,13,14, 21,22,24.-

Scenedesmus spinosus Chodat var. bicaudatus

Lam. IX, figs. 10,11,12,15,17,19 y 20 Hortob.

Colonias de cuatro células ovoide-alargadas u ovoides. Células externas con la pared libre más o menos convexa y provistas de espinas largas. Cada célula externa lleva en uno de los polos una espina más larga y dispuestas diagonalmente entre sí. Células internas con las paredes rectas, plano-convexas hasta francamente convexas, y con los polos más o menos redondeados y provistos de 1-2 espinas de longitud variable. Diámetro celular: 2,1-3,5 x 5,4-11,5  $\mu$  . Espinas largas de 5,4-8  $\mu$  ; cortas hasta 2,5  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chis-Chis, VIII/1966, L.P.(C) N° 170 y de un cultivo de entretenimiento proveniente de la laguna de Chascomús.-

Scenedesmus sp.

Lam. VIII, fig. 25

Células de 10,8 x 5,4  $\mu$  . colonia 21  $\mu$  de largo.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Vitel, L.P.(C) N°38.-

Scenedesmus sp.

Lam. VIII, fig. 22

Proveniente de un cultivo de plancton de la laguna de Chascomús. Células 13,7 x 5,5  $\mu$  . L.P.(C) N°103.

Scenedesmus sp.

Lam. VIII, fig. 29

Un solo ejemplar fué hallado en un tubo de cultivo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.-



## ORDEN CHROOCOCCALES

### Familia CHROOCOCCACEAE

Organismos unicelulares o más comunmente multicelulares, reunidos en colonias gelatinosas simples o múltiples, amorfas o de morfología variada, como láminas monostromáticas, cúbicas, fusiformes, tubulares o esferas huecas. Células esféricas, hemisféricas, ovoides, cilíndricas, fusiformes, piriformes o cuadradas, poco o muy numerosas, que se disponen en líneas simples u ortogonales, en la superficie de esferas huecas o irradiadas sobre pedúnculos gelatinosos desde un centro común. División celular en uno, dos o tres planos. Vaina mucilaginosa homogénea o estratificada, coloreada o no. Multiplicación por fragmentación.-

#### Chroococcus Naegeli 1849

Unicelulares o en colonias de tamaño diverso, de 2 a 32 células, esféricas, hemisféricas hasta ovoides. Cada célula o conjunto de células rodeado por una vaina hialina o estratificada, la que a su vez está inmersa en otra vaina gelatinosa-hialina o estratificada. Multiplicación por fragmentación de la colonia.

#### Chroococcus limneticus Lemm.

Lam. X, Fig. 1

Colonias de 4 a 32 células distribuidas más o menos uniformemente o en grupos de dos o cuatro. Células esféricas o hemisféricas, con vainas individuales indefinidas o confluentes, o apenas definidas, dentro de una vaina mucilaginosa colonial. Diámetro celular: 6,8  $\mu$  (con vaina 9  $\mu$ ). Colonias de 60  $\mu$  de largo. Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, III/1966, L.P.(C) Nº 95 y 121.

#### Chroococcus limneticus var. distans G.M. Smith

Lam. X, Fig. 2 y 2a

Colonias con tendencia ovoide, con vaina mucilaginosa y homogénea, no siempre visible. Células globosas o hemisféricas, distribuidas más o menos uniformemente en la colonia, de-

// 5,7 a 6  $\mu$  de diámetro. Contenido celular uniforme.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Adela, Leg. Olivier.--  
V/1953, L.P. (C) N<sup>o</sup> 14.-

Chroococcus turgidus (Kütz.) Naeg.

Lam. IX, Fig. 39

Colonias ovoides, de 2 a 4 células hemisféricas, subovoides o truncado globosas (después de la segunda división). Vaina gelatinosa hialina y estratificada, en general gruesa --- (9  $\mu$ ). Contenido celular granular, azul-verdoso brillante. Diámetro de las colonias: 26,4-57  $\mu$  x 36-37  $\mu$ . Células aproximadamente de 18 x 25  $\mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Adela, Leg. Olivier.--  
V/1953, L. P. (C) N<sup>o</sup> 14.-

Chroococcus pallidus Naeg.

Lam X, Fig. 3

Colonias de pequeño tamaño, de 1-4 células, más raramente de 8, o bien formando colonias compuestas. Células esféricas, rodeadas por un mucílago hialino escaso o abundante. Contenido celular fino y de color azul-verdoso. Colonias de dos células de 21,5 x 16  $\mu$  de diámetro. Células de 10,8 x 9,5  $\mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Camarones Chicos, Leg.--  
Ringuelet, IX/1959. L.P. (C) N<sup>o</sup> 43.-

Chroococcus dispersus (Keissl) Lemm.

Lam. IX, Fig. 37

Colonias de forma irregular u oval, chatas, constituidas por grupos de 4-16 células. Los grupos celulares aparecen distribuidos separadamente unos de otros dentro de una masa mucilaginoso común. Células esféricas provistas de vainas individuales (?) de 5,5 x 4,4  $\mu$  de diámetro. Contenido celular azul-verdoso brillante. Tamaño de las colonias 54 x 63  $\mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, V/1966, L.P. (C)  
N<sup>o</sup> 143.

Chroococcus prescotti Drouet y Daily

Lam. IX Fig. 38

Colonias gelatinosas, aproximadamente cúbicas o sarciniformes, conteniendo células esféricas o hemisféricas dispuestas en planos diferentes, y en grupos de cuatro. Vaina gelatinosa hialina, a veces estratificada, aproximadamente rectangular. Diámetro de las colonias de ocho células:  $29 \times 26 \mu$ . Células de  $8 \times 6 \mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, VII/1966, L.P. - (C) N° 163.-

Gloeocapsa Kützing 1843

Colonias simples, formadas por 1-2-8 o más células, o múltiples (agregados coloniales), provistas o no de envoltura gelatinosa común, con aspecto de una masa amorfa en la que cada colonia simple mantiene su individualidad. Células esféricas o casi esféricas, provistas de vaina individual gruesa-estratificada o mucilaginoso, no siempre visible enteramente y de color amarillo rojizo o verde-azulado. Difiere de Chroococcus por el color de las vainas.-

Gloeocapsa granosa (Berk.) Kütz

Lam. X, Fig. 7

Colonias simples, aisladas o reunidas formando agregados gelatinosos amorfos. Células esféricas o hemisféricas, con vainas individuales de espesor variable, visibles o no. Diámetro celular:  $4-5 \mu$  sin vaina.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Barrancas, Leg. Olivier, V/1953 L.P. (C) N° 9.-

Gloeocapsa rupestris Kütz

Lam. X, Fig. 6

Colonias simples, de pocas células o agrupadas en familias de colonias de  $15-75 \mu$  ( $50 \mu$ ). Células esféricas hasta ovoides de  $7 \times 8,2 \mu$ , rodeadas por una vaina gelatinosa estratificada regular o irregularmente y de espesor variable.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Adela, Leg. Olivier, V/-1953, L.P. (C) N° 13.-

Gloeocapsa aff. dermochroa? Naeg

Lam. X, Fig. 5

Colonias múltiples, integradas por numerosas colonias esféricas o subesféricas, gelatinosas y multicelulares. Células esféricas de pequeño tamaño:  $1,5 \mu$  de diámetro, rodeadas por una tenue vaina visible por tinción y de hasta  $3 \mu$  de diámetro.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, XI/1965, L.P. (C) n° 76.-

Gloeocapsa sp. (?)

Lam. X, Fig. 8

Diámetro celular:  $3,4 \times 3,7 \mu$ . Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho, III/1966, L.P. (C) n° 84.-

APHANOCAPSA Naegeli 1849

Colonias micro o megascópicas, esféricas u ovoides, a veces amorfas, con vaina gelatinosa hialina y homogénea, de color amarilla o incolora, cuyos límites son más o menos firmes según el grado de hidratación. Células numerosas, en general alejadas entre sí, excepto después de la división; esféricas o hemisféricas, sin vaina individual visible.

Aphanocapsa grevillei (Hass) Rabenh

Lam. X, Fig. 4

Colonias esféricas o esferoides -cuando viejas de forma irregular con vaina hialina y firme. Células esféricas o hemisféricas, aisladas o agrupadas en número de dos o cuatro. Contenido celular fino, azul-verdoso. Diámetro celular:  $5 \mu$ . Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Adela, Leg. Olivier, V/1953, L.P. (C) n° 14; Laguna Barrancas, Leg. ipse. V/1953, L.P. (C) n° 9.-

Aphanocapsa pulchra (Kütz) Rabenh.

Lam. XII, Fig. 1

Colonias globosas u ovoides, de gran tamaño cuando maduras ( $900 \mu$ ). Vaina gelatinosa muy abundante, hidratada hasta tener consistencia mucilagínosa. Células esféricas o hemisféricas //

// cas, dispuestas irregularmente, con citoplasma finamente granular. Diámetro celular:  $4,2 \mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Averías, V/1966, L.P.---  
(C) n° 129.-

Aphanocapsa litoralis Hansg.

Lam. X, Fig. 9

Agregado celular formado por células esféricas de  $3,5-5 \mu$  de diámetro, separadas entre sí o en grupos de 2 o más, y en planos distintos. No se observó vaina gelatinosa.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.-

Aphanocapsa delicatissima West y West.

Lam. XI, Fig. 2

Colonias con tendencia esférica, que originan colonias hijas, integradas por células esféricas, muy numerosas y pequeñas, distribuidas uniformemente. Vaina mucilaginosa abundante y clatrada. Diámetro de la colonia: 1 mm. Células de  $0,8 \mu$  de diámetro.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Gómez, L.P. (C) n° 113--  
y 155.-

Aphanocapsa rivularis (Carm.) Rabenh

Lam. XI, Fig. 1

Colonias amorfas, esféricas o tubulares, integradas por numerosas células esféricas, solitarias o en pares, dispersas uniformemente dentro de una vaina mucilaginosa no muy copiosa.---

Diámetro celular:  $5,4 \mu$ . Colonias de  $108 \times 94 \mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, V/1966, L.P. (C)  
N° 143.-

MICROCYSTIS Kützing 1833

Colonias de forma globosa, ovoide o bien irregulares, lobuladas, enteras o clatradas, de tamaño variable, micro o megascópico, formadas por numerosas células esféricas, dispuestas en agregados densos, dentro de una matriz gelatinosa hialina, resultante de la fusión de las vainas de cada célula. Planctónicas, aunque también se las halla como sedentarias sobre hidrofitas.-

//

Microcystis aeruginosa Kütz. f. minor Elenkin  
Lam. XII, Fig. 2 y 2a.

Colonias esféricas, globosas, o irregularmente lobuladas, clatradas o no, micro o megascópicas, formadas -- por gran cantidad de células esféricas o hemisféricas. Colonias de hasta 1,5 mm. Células de 2,5-3  $\mu$  de diámetro. Material estudiado: Buenos Aires, Laguna El Carpincho, III/1966, L.P. (C) N° 84.-

Microcystis aeruginosa f. major (Wittr.) G.M. Smith  
Lam. XII, Fig. 3 y 3a.

Se diferencia del anterior por el mayor diámetro de las células: 5,6- 7  $\mu$ . Material estudiado: Buenos Aires, -- Laguna Chascomús.-

Microcystis pulverea (Wood.) Forti var. incerta --  
(Lemm) Crow.

Lam. XII, Fig. 5

Colonias esféricas o elipsoidales, clatradas, de más o menos 100-180  $\mu$  de diámetro, compuestas por células pequeñas, esféricas o casi esféricas, de 1,7-2  $\mu$  de diámetro, distribuidas apretadamente e incluidas en una matriz gelatinosa -- homogénea e hialina.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.-

Microcystis protocystis Crew

Lam. XII, Fig. 4 y 4a.

Colonias de morfología indefinida, integradas -- por células esféricas o hemisféricas irregularmente distribuidas, dentro de una matriz mucilaginosa granular y abundante. -- Contenido celular granular con pseudovacúolas bien visibles. -- Diámetro celular: 3,4-4  $\mu$  (hasta 6  $\mu$ ). Colonias: 176 .- Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho, III/1966- L.P. (C) N° 112.-

//

//

MERISMOPEDIA Meyen 1839

Colonias tabulares, más o menos cuadrangulares, poligonales o circulares, chatas, con los bordes rectos, ondulados o ligeramente convolutos. Células globosas u ovoides, dispuestas en filas paralelas, longitudinales y transversales, incluidas en mucilago hialino. Vainas de las células individuales muchas veces indiferenciadas, o delimitando grupos de cuatro o más células. División celular en dos planos perpendiculares.-

Merismopedia convoluta de Breb

Lam. XIII, Fig. 1 y la.

Colonias rectangulares o poligonales, hasta circulares. Bordes aplanados, ondulados o convolutos. Colonias de hasta 700  $\mu$  de largo, integradas por varios grupos o familias de 32-64 individuos claramente delimitados por la presencia de espacios mucilaginosos. El número de células de una colonia adulta alcanza a varios miles. Células esféricas u oblongas de 5,1 x 6,8--8,3  $\mu$ . Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho, 11/III/1966, - L.P. (C) N° 83.-

Merismopedia elegans A. Braun

Lam. XIII, Fig. 2

Colonias pequeñas o grandes, más o menos cuadrangulares, integradas por un número variable de células, hasta 4.000. Células ovales dispuestas en hileras. Tamaño de la colonia: 220 x 73  $\mu$ . Células 8 x 6  $\mu$ . Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Camarones Grandes; Leg. Aramburu, IX/1959, L.P. (C) N° 41.-

Merismopedia glauca (Ehremb.) Nág.

Lam. XII, Fig. 6

Colonias de tamaño variable, de 4 a 64 células dispuestas regularmente en grupos de cuatro o en forma irregular. Células ovoides o hemisféricas de 3 a 5,1  $\mu$  de diámetro. Contenido celular homogéneo, azul-verdoso brillante.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chis-Chis, VIII/1966, -- L.P. (C) N° 129.-

//

//

Merismopedia tenuissima Lemm.

Lam. XII, Fig. 7

Colonias chatas, por lo general pequeñas, de 16 a 100 ó más (?) células envueltas por una vaina gelatinosa comun. Vainas individuales o envolviendo 2-4 células. Células subsféricas u ovoides de  $1,3-2,2 \mu$  ( $1,3 \mu$ ) de diámetro. Colonia de 32 células:  $7,8 \times 13 \mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Yalca, XI/1965, L.P. - (C) N° 77.-

GLOEOTHECE Naegeli 1849

Colonias formadas por células no muy numerosas - dispuestas irregularmente o bien de manera de constituir pseudofilamentos cortos. Células cilíndricas con los polos redondeados y con una vaina gelatinosa individual claramente definida e hialina. Multiplicación por división transversal. Después de la división las nuevas células formadas pueden quedar agrupadas sin orden dentro de una vaina general, o alineadas precariamente por contacto de sus respectivas vainas, por lo cual no alcanzan a formar sino colonias de escaso número de células.-

Gloeothece coerulea Geitler.

Lam. XIII, Fig. 3.

Agrupación celular de forma irregular o pseudofilamentosa corta, constituida por células cilíndricas rectas, envueltas por una vaina gelatinosa hialina e individual. Células de  $2,8 \times 0,9 \mu$ ; con vaina  $7,2 \times 2 \mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Gómez, VII/1965.

Observaciones: Estudiado con material de cultivo.-

COELOSphaerium Naegeli 1849

Colonias microscópicas, esféricas, ovoides o irregulares, envueltas por una vaina gelatinosa de estructura homogénea o radialmente fibrilar. Células numerosas, esféricas, hemisféricas, o elipsoidales, dispuestas cerca de la periferia de la colonia, y muy juntas o separadas entre sí. Contenido celular azul brillante, homogéneo o granular por la presencia de pseudovacúculas.-

//

//

Coelosphaerium pallidum Lemm.

Lam. XIII, Fig. 5

Colonias de tamaño variado, esféricas o casi esféricas, de 64 a 138  $\mu$ . Células numerosas, ovoides, azul-verdosas, por lo general distribuidas uniformemente dejando espacios libres entre sí, de 2,5-3,4  $\mu$  de largo. Recien divididas las células poseen 2,5 x 1,7  $\mu$  de largo.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Vitel, Leg. Aramburu, I/1956, L.P. (C) N<sup>o</sup> 34, y Laguna Camarones Grandes, Leg. Ringuelet, IX/1959, L.P. (C) N<sup>o</sup> 41.-

Coelosphaerium naegelianum Unger.

Lam. XIII, Fig. 6

Colonias esféricas o elipsoidales, a veces lobuladas, formadas por numerosas células ovoides, dispuestas densamente en una masa gelatinosa bien definida. Contenido celular oscuro y granular por las numerosas pseudovacúolas que contiene. Diámetro celular 6 x 3  $\mu$ . Colonias de 28  $\mu$  de diámetro.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Vitel, V/1966, Leg. Olivier, L.P. (C) N<sup>o</sup> 38.-

Coelosphaerium pusillum Van Goord forma

Lam. XIII, Fig. 4

Colonias esféricas o casi esféricas pequeñas de 22  $\mu$  de diámetro. Vaina gelatinosa? Células esféricas o hemisféricas numerosas y dispuestas muy cerca una de otra. Diámetro celular 2 x 2,5-2,6  $\mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, II/1953, Leg. Aramburu, L.P. (C) N<sup>o</sup> 21.-

Observaciones: No se observó vaina gelatinosa.-

Coelosphaerium dubium Grunow

Lam. XIII, Fig. 7

Colonias esféricas o casi esféricas, huecas, formadas por gran cantidad de células esféricas o hemisféricas después de la división, dentro de una vaina mucilaginosa finamente granular. Células con pseudovacúolas, densamente agrupadas, de 5,4  $\mu$  de diámetro. Diámetros de la colonia: 75 x 60  $\mu$ .

//

//

Material estudiado: Buenos Aires, Lagunas Chascomús y Carpincho.-

GOMPHOSPHAERIA Kützing 1836

Colonias gelatinosas, globulares u ovoides, formadas por numerosas células piriformes o cordiformes que se disponen, por lo común, radialmente en pares o en grupos de 4-8, y con el extremo más agudo dirigido hacia el centro de la misma. Cada célula está sostenida por un pie o filamento gelatinoso que se bifurca siguiendo a la división celular. En algunos casos el pie puede expandirse formando una envoltura gelatinosa especial que rodea a un grupo de células

Gomphosphaeria aponina Kütz. var. multiplex Nygaard  
Lam. XIII, Fig. 8; Lam. XIV, Fig. 1

Colonia de morfología compleja, cuya superficie es irregular debido al desarrollo pronunciado de las vainas que rodean a las células. Células piriformes, que se hienden longitudinalmente al dividirse, dispuestas en forma radial, de a una o en grupos de 2-4, rodeadas por vainas gelatinosas individuales bien manifiestas. Células de  $5-8\mu$  x  $17\mu$  ( $4-5,9$  x  $10-11,9\mu$ ).  
Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Adela, Leg. Olivier,-----  
V/1952, L.P. (C) N° 14.-

Orden HORMOGONALES

Plantas en forma de tricomas simples sin ramificaciones, o formando filamentos con uno o más tricomas dispuestos paralela o entremezcladamente dentro de una vaina común hialina o coloreada, homogénea o estratificada, firme o no. También formando filamentos pluriseriados o masas gelatinosas globulares, con ramificaciones falsas o verdaderas. Las células pueden ser morfológicamente semejantes o no, y entonces diferenciadas en células vegetativas y en heterocistos y acinetos, los que se encuentran en posición y número variable dentro del grupo. Reproducción por hormogonios común a todo el grupo, y por germinación de los acinetos en las especies que los poseen. Se mencionó también reproducción por germinación de heterocistos.-

CLAVE DE LOS SUBORDENES

1. Tricomas simples o filamentos conteniendo uno o más tricomas dentro de una vaina común. Células morfológicamente semejantes excepto las apicales que pueden ser ligeramente modificadas y con cofia o caliptra. Multiplicación por hormogonios - producidos en muchos casos a nivel de necridios. Una sola familia OSCILLATORIACEAE.....

..... I . HOMOCYSTINEAE

1. Tricomas solitarios, simples o pluriseriados, aunque más -- generalmente formando filamentos en número variado hasta llegar a constituir masas gelatinosas de tamaño micro a megacópico. No ramificados o con ramificaciones falsas o verdaderas. Células diferenciadas en vegetativas, heterocistos y acinetos. Multiplicación por hormogonios, acinetos y heterocistos.....

..... II . HETEROCYSTINEAE

## CLAVE DE LAS FAMILIAS

1. Tricomas simples, con o sin vaina, o varios tricomas en una vaina común. Sin diferenciación celular.....  
..... OSCILLATORIACEAE
1. Tricomas con heterocistos..... 2
2. Tricomas sin vaina o con vaina muy fina, no ramificados....  
..... NOSTOCACEAE
2. Tricomas con ramificaciones falsas o verdaderas..... 3
3. Tricomas o filamentos con ramificaciones verdaderas, en general pluriseriados..... STIGONEMATACEAE
3. Tricomas por lo general uniseriados con vaina firme hasta confluyente y ramificaciones falsas frecuentes hasta producir formas arborescentes o radiales, con heterocistos basales o intercalares..... 4
4. Tricomas por lo regular numerosos dispuestos radialmente sobre heterocistos basales y adelgazándose hacia el extremo distal. Reunidos entre sí por una vaina común. Formas megascópicas esféricas o hemisféricas.....  
..... RIVULARIACEAE
4. Tricomas por lo general uniseriados con vainas firmes no confluentes entre sí, con falsas ramificaciones y heterocistos intercalares.....  
..... SCYTONEMATACEAE

### Familia OSCILLATORIACEAE

Tricomas o filamentos simples, uniseriados, raramente ramificados, rectos, curvos o espiralados, formados por células de morfología similar o que se adelgazan hacia los extremos. Célula apical indiferenciada o capitada, con o sin capliptra. Vaina gelatinosa ausente o presente y entonces firme, homogénea o estratificada, coloreada o no, rodeando uno o varios tricomas. Multiplicación por hormogonios o por fragmentación del tricoma.-

LYNGBYA Agardh 1824

Filamentos fijos, o libres, uniseriados, cilíndricos, rectos, curvos o espiralados, a veces agrupados sin orden formando masas flotantes. Tricomas atenuados o no hacia los extremos, y provistos de una vaina firme, más o menos gruesa, hialina, homogénea o estratificada, de mayor longitud y a veces pigmentada de amarillo.-

Lingbya birgei Smith

Lam. XIV, Figs. 9 y 14

Filamentos rectos o ligeramente curvos, solitarios, con vaina estratificada o no. Células cortas, chatas, no constrictas a nivel de la membrana transversal. Célula apical redondeada, no atenuada ni capitada, de 3,6-6,1  $\mu$  de largo. Diámetro del filamento: 19,3-26,4  $\mu$  ; células de 14,4-17,2  $\mu$  de ancho por 1,8-4,3  $\mu$  de largo.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna La Segunda, II/1966, L.P. (C) N<sup>o</sup> 80.-

Lingbya hieronymusii Lemm.

Lam. XIV, Fig. 13

Filamentos simples, rectos o muy ligeramente curvos, provistos de una vaina firme y homogénea, y de 17  $\mu$  de ancho. Células de 4  $\mu$  de largo por 13,6  $\mu$  de ancho, sin constricciones y con pseudovacúolas. Célula apical redondeada.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Flores Grandes, IX/1965, L.P. (C) N<sup>o</sup> 52.-

Lingbya martensiana Menegh. var. calcareae Tilden

Lam. XV, Fig. 1

Filamentos flexibles, largos, no atenuados hacia los extremos, sin constricciones en las paredes transversales, aislados o no, y entonces formando una masa cespitosa (?) verde-azulada. Vaina firme lisa o rugosa. Ancho, incluyendo la vaina, 6,5  $\mu$ . Células de 4,5-6  $\mu$  de ancho por 2,5-3  $\mu$  de largo. Célula apical redondeada.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, XI/1950, Leg. Rizzo, L.P. (C) N<sup>o</sup> 5.-

Lyngbya epiphytica Hieronymus

Lam. XIV, Fig. 11

Filamentos curvos, de 1,9  $\mu$  de ancho, que viven como epifitos sobre diversos hidrófitos, solitarios o entremezclados con otras algas filamentosas. Células con poca o ninguna --- constricción, de 1,5  $\mu$  de ancho. Célula apical convexa, no capitada.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.-

Lyngbya digueti Gomont

Lam. XIV, Fig. 12

Filamentos aislados o reunidos formando haces, adheridos a hidrofitos. Ancho de los filamentos 3-3,2  $\mu$ . Células cuadradas o algo más largas que anchas, de 2-3  $\mu$  de diámetro. Células apicales convexas, sin caliptra.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.

Lyngbya limnetica Lemm.

Lam. XIV, Fig. 10 y Lam. XV, Fig. 2

Filamentos solitarios, rectos o ligeramente curvos, Células de 1,6  $\mu$  de ancho por 3  $\mu$  de largo, sin contricciones en la pared transversal. Célula apical convexa, no atenuada.

Material estudiado: Buenos Aires, Río Salado.

OSCILLATORIA Vaucher 1803

Tricomas simples, sin vaina, uniseriados, vóviles, rectos, curvos, con los ápices atenuados o no, y rectos o curvados; también reunidos sin orden aparente, entremezclados, formando agregados peliculiformes libres, flotantes o bien viviendo sobre objetos sumergidos o sobre la tierra.-

Células cilíndricas hasta disciformes, con o sin constricciones. Célula apical convexa, lisa o capitada, a veces con caliptra. -- Contenido celular homogéneo o granulado, y en este caso los gránulos pueden estar dispersos o se depositan a ambos lados de las paredes transversales.-

Oscillatoria anguina (Bory) Gomont. forma?

Lam. XIV, Fig. 7

Tricomas rectos, con ápice terebriforme, simples o entremezclados formando masas verde-azuladas sobre sustratos sumergidos. Células de  $10,8 \mu$  de diámetro por  $2,7 \mu$  de largo, disciformes, sin constricciones en la pared transversal, la que se caracteriza por la presencia de un gran número de gránulos. Célula apical cortamente capitada y con caliptra. Difiere de la especie por ser de tamaño algo mayor.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Tablillas, II/1966, L.P.  
(C) N<sup>o</sup> 85.-

Oscillatoria limosa Agardh

Lam. XIV, Fig. 5

Tricomas rectos o casi rectos, raramente solitarios, comunmente formando estratos sobre objetos sumergidos, sin constricciones a nivel de las paredes transversales, o sólo con constricciones muy tenues. Célula apical convexa con la membrana externa ligeramente engrosada, sin verdadera caliptra. Células de  $11 \mu$  de diámetro por  $2-3 \mu$  de largo.

Material estudiado: Buenos Aires,

Oscillatoria princeps Vaucher

Lam. XIV, Fig. 6 y 6a.

Tricomas rectos, largos, de hasta 2 milímetros, con los ápices ligeramente curvados, algo atenuados, casi truncados; o subcapitados, y sin constricciones en la pared transversal; simples o formando estratos por agregación. Células discoides de  $5-8 \mu$  de largo por  $21,8-34,4 \mu$  de ancho. Contenido celular fino o granular, que llega a enmascarar los tabiques transversales; de color azul-verdoso.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Tablillas, II/1966, L.P.  
(C) N<sup>o</sup> 85.-

//

Oscillatoria tenuis C.A. Agardh

Lam. XV, Fig. 11

Tricomas rectos o ligeramente sinuosos, solitarios o formando masas azul-verdoso. Células discoides, ligeramente constrictas a nivel de las paredes transversales, no atenuadas hacia los extremos. Célula apical no capitada, con la pared externa convexa y hemisférica. Diámetro celular:  $2,6-4 \times 7,8 \mu$  ( $2,6-5 \times 5-10 \mu$ ); célula apical  $5,2 \mu$  de largo  $\times 7,8 \mu$  de ancho. Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Del Burro, II/1966, L.P. (C) N° 87.-

Oscillatoria tenuis C.A. Agardh

var. tergestina (Kütz) Rabenhorst

Lam. XIV, Fig. 4

Tricomas simples, rectos o ligeramente sinuosos, con o sin constricciones a nivel de la pared transversal, libres o constituyendo estratos finos, azul-verdoso, sobre sustratos sumergidos. Células de  $2,5-5 \mu$  de diámetro por  $4-10 \mu$  de largo ( $2,7-3,6 \times 4-4,5 \mu$ ). Célula apical convexa, lisa, no capitada, pero con la membrana externa ligeramente engrosada o no. Material estudiado: Buenos Aires,

ARTHROSPIRA Stizemberger

Tricomas cilíndricos, sin vaina, multicelulares y uniseriados, regularmente espiralados. Células cuadradas o subcuadradas. Tabiques transversales bien visibles en la mayoría de las especies. Célula terminal redondeada y sin caliptra.-

Arthrospira jenneri (Kütz.) Stizemb.

Lam. XIV, Fig. 3

Tricomas espiralados, azul-verdosos, formados por células subcuadradas o cuadradas, de  $4-8 \times 5-8 \mu$  ( $4-5 \times 5,6-5,8 \mu$ ) Tabiques transversales frecuentemente granulados a ambos lados.



// Célula terminal no atenuada y con la pared externa convexa. Distancia entre dos espiras variable, de 12-31  $\mu$  (15  $\mu$ ); ancho de la espira, 9-15  $\mu$  (9  $\mu$ ).

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna La Viuda, VIII/1965, L.P. (C) N<sup>o</sup> 48.-

#### SPIRULINA Turpin 1827

Tricoma unicelular, espiriforme, sin vaina, con las espiras abiertas o cerradas. Cuando abiertas las distancias entre las espiras pueden ser iguales o no (regulares o irregulares). Apices de los tricomas de igual diámetro, raramente atenuados.

#### Spirulina major Kütz

Lam. XIV, Fig. 2

Tricomas espiralados regularmente, de 1,5-1,7  $\mu$  de diámetro; ancho de las espiras: 2,5-4  $\mu$ , y distancia entre una espira y otra: 3,4  $\mu$  aproximadamente.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Vitel, V/1956, Leg. -- Olivier, L.P. (C) N<sup>o</sup> 38.-

#### PHORMIDIUM Kützing 1843

Tricomas multicelulares, uniseriados, cilíndricos, simples o más comunmente formando agregados mucilaginosos firmes como consecuencia de la fusión parcial o total de las vainas individuales, que no siempre se observan claramente en todas las especies. La presencia de esas vainas aglutinantes es el carácter más importante para la separación de este género de Oscillatoria, que no las posee. Las células están fuertemente unidas entre sí, o bien laxamente (*P. mucicola*), con o sin constricciones. Células de igual diámetro o adelgazadas hacia la región apical y en la mayoría de las especies más cortas que anchas. Célula terminal recta o curva, capitada o no, y a veces caliptrada.-

//

Phormidium mucicola Hub., Pestalozzi y Naum.

Lam. XIV, Fig. 8

Tricomas cortos y rectos, de 10-50  $\mu$  (24  $\mu$ ) de largo, formados por escaso número de células, dentro de una vaina fina, apenas perceptible aún por tinción. Células cilíndricas de 3  $\mu$  de largo por 1,5-1,7  $\mu$  de ancho, dispuestas en una serie y contactando o no entre sí. Célula apical con la pared externa convexa o ligeramente cónica y sin caliptra, no capitada. Contenido celular homogéneo de color azul-pálido. Epífita sobre Microcystis aeruginosa.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, XI/1950, Leg.-Rizzo, L.P. (C) N° 5.-

MICROCOLEUS Desmazieres 1823.

Plantas filamentosas formadas por muchos tricomas dispuestos paralela o entremezcladamente y envueltos por una anchá masa gelatinosa y homogénea. Tricomas diferenciados en una parte basal y otra apical. Células cuadradas o cilíndricas, con las paredes rectas o curvadas, aguzándose suavemente hacia la parte apical del tricoma. Célula apical cónica o caliptrada.-

Microcoleus lacustris (Rab.) Farlow

Lam. XV, Figs. 3 y 3a.

Filamentos simples o hendidos formando dos haces, de color azul verdoso obscuro. Vaina gelatinosa abundante, homogénea, que envuelve numerosos tricomas entremezclados entre sí. Células del tricoma cuadradas o cilíndricas, constrictas a nivel de las paredes transversales. Célula apical no capitada y acuminada. Diámetro celular: 6  $\mu$  de largo x 4  $\mu$  de ancho. Filamentos de 28  $\mu$  de ancho.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.

Familia NOSTOCACEAE

Tricomas uniseriados, no ramificados, simples o reunidos en número variado dentro de una vaina común más o menos abundante, de consistencia mucosa o gelatinosa, formando colonias

//

//de tamaño variable hasta megascópicas. Los tricomas pueden ser rectos, curvos o espiralados regular o irregularmente. Células -- esféricas, cilíndricas o discoides, con o sin constricciones en la pared transversal, de diámetro similar o atenuadas hacia el -- extremo libre. Heterocistos usualmente del mismo diámetro o algo mayor que las células vegetativas, solitarios o más raramente en serie, terminales o intercalares. Acinetos por lo general más -- grandes que las células vegetativas, cilíndricos, con los polos más o menos redondeados, cercanos o alejados de los heterocis--- tos, o entre ellos, aislados o reunidos en series, con membrana lisa, granular, punteada, a veces expandida.-

ANABAENA Bory 1822

Tricomas solitarios o formando agregados filamen-- tosos, incluidos en una vaina común gelatinosa o mucosa; flotan-- tes o adheridos al sustrato. Los tricomas pueden ser rectos o -- flexuosos hasta espiralados. Células esféricas, en forma de ba-- rril, hasta cilíndrica, con contenido homogéneo o granular; célu-- las apicales de igual forma y diámetro o aguzándose más o menos pronunciadamente. Heterocistos esféricos, ovoides u oblongos, in-- tercalares, usualmente numerosos. Acinetos de forma también va-- riada, solitarios o en series, adyacentes o alejados del hetero-- cisto.-

Anabaena ambigua Rao forma

Lam. XV, Fig. 10; Lam. XVI, Fig. 2

Plantas en forma de tricomas simples o de filamen-- tos que contienen escaso número de tricomas dentro de una vaina común, homogénea, hialina, firme, lisa o rugosa. Tamaño del fila-- mento variado (350  $\mu$  de largo por 15  $\mu$  de ancho). Tricomas rec-- tos o curvos, con la célula apical subovoide. Células vegetati-- vas en forma de barril, con constricciones muy marcadas, de 4,2-6  $\mu$  de largo por 4,7-5  $\mu$  de ancho. Heterocistos intercalares, es-- féricos, oblongos o deprimidos, de 4,5-6,6  $\mu$  de diámetro. Acine-- tos a cada lado del heterocisto, de forma cilíndrica o elipsoi-- dal, de 10 x 10,5  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.-

//

Anabaena aphanizomenoides Forti

Lam. XV, Fig. 6

Tricomas simples, rectos o suavemente ondulados. Células en forma de barril con estrangulaciones a nivel de la pared transversal, de  $4,5\ \mu$  de diámetro por 1-3 veces más largas que anchas; células terminales algo aguzadas, de  $9,5\ \mu$  de largo aproximadamente. Heterocistos elipsoidales, esféricos o subesféricos, de  $6,3\ \mu$  de largo por  $5,2\ \mu$  de ancho. Acinetos esféricos u oblongos situados a ambos lados del heterocisto, de  $10-10,8 \times 8,5-9\ \mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna el Carpincho.-

Anabaena azollae ? Strasb.

Lam. XV, Fig. 8

Tricomas formados por células subesféricas de  $3,4-3,6 \times 4,4-5\ \mu$ , viviendo endocelularmente en tejidos de Azolla filiculoides Lam. No se pudieron observar ni heterocistos ni acinetos, lo cual dificulta su identificación.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, II/1963, L.P.-  
(C) n° 20.-

Anabaena circinalis Rabenh.

Lam. XV, Fig. 7

Tricomas flexuosos, simples o más comunmente estremezclados formando masas visibles a simple vista. Células globosas, subesféricas u oblongas, de  $9 \times 10\ \mu$ . Heterocistos subesféricos de  $9 \times 10,8\ \mu$  de ancho. Acinetos en forma de cilindros rectos o curvos, de  $16-18\ \mu$  de ancho por hasta  $35\ \mu$  de largo.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, VI/1966, L.P.  
(C) n° 151.-

Anabaena flos-aquae (Lyng.) De Brébisson

Lam. XVI, Fig. 1

Tricomas flexuosos, solitarios o formando masas de tricomas entrelazados. Células subesféricas de  $6-6,2\ \mu$  de diámetro. Acinetos grandes en forma de cilindro curvo, solitarios o en serie, de  $20\ \mu$  de largo por  $10\ \mu$  de ancho.

//

// No se observaron heterocistos.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Monte.-

Anabaena inaequalis (Kütz.) Bornet y Flah.

Lam. XV, Figs. 5 y 5a.

Tricomas rectos o suavemente curvados, embebidos o no en una fina vaina gelatinosa visible por tinción, solitarios o en mayor número y dispuestos en forma paralela o entremezclada. Células en forma de barril, de  $4,5 \times 5,8 \mu$  de ancho. Heterocistos globosos u ovoides, de  $6,5 \mu$  de ancho por  $9,7 \mu$  de largo. Acinetos cilíndricos de  $6,5 \mu$  de ancho por  $12,5-16 \mu$  de largo, aislados o en series cortas (2-3), y alejados de los heterocistos.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna San Miguel del Monte.-

Anabaena spiroides Klebahn

Lam. XV, Fig. 9

Tricomas simples, solitarios, espiralados o flexuosos, formados por células esféricas o casi esféricas de  $6 \times 6-8,2 \mu$ . Heterocistos esféricos de  $6 \mu$  de diámetro. Acinetos esféricos u oblongos de  $15 \mu$  de diámetro, alejados o anexos a los heterocistos.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, Leg. Guarre-  
ra, IV/1966, L.P. (C) N° 123.

Observaciones: En nuestro caso el heterocisto aparecía rodeado por una vaina muy destacada de  $9 \mu$  de diámetro.-

ANABAENIOPSIS (Wolosz.) Miller 1923

Tricomas cortos, espiralados, semejantes a Anabaena del que se diferencia por poseer heterocistos terminales en ambos extremos. En las plantas adultas se forma un par de heterocistos intercalares en la parte central del tricoma. La fragmentación del mismo se produce en el punto de contacto de los dos heterocistos centrales, lo que da lugar a dos tricomas completos. Acinetos formados lejos de los heterocistos.-

//

//

Anabaeniopsis circularis (G.S.West) Wolosz. y Miller

Lam. XVI, Figs. 4 y 5

Tricomas cortos, espiralados, con  $1\frac{1}{2}$  vuelta de espiral. Células esféricas u oblongas de  $6,3-8 \times 5,2 \mu$ . Heterocistos esféricos o subesféricos de  $5,2 \mu$  de diámetro o  $5 \times 7 \mu$ . Acinetos de forma oblonga, de  $13,5-14 \mu$  de largo por  $7,2 \mu$  de ancho, situado en el centro del tricoma entre células vegetativas.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna El Carpincho, III/1966, L.P. (C) Nros. 83 y 84.-

Observaciones: El acineto fue observado solamente en un ejemplar de una muestra proveniente de la localidad citada.-

NOSTOC Vaucher 1903

Talo micro o megascópico, mucilaginoso, gelatinoso o coriáceo, globoso, filiforme, foliaceo o irregularmente lobulado, hueco o compacto. Las formas globosas suelen hendirse parcialmente en el estado adulto tomando formas laminares. Son libres o fijos y de color verde, amarillo o pardo oscuro. Filamentos largos, flexuosos, entremezclados entre sí. Células esféricas, esférico de primidas o cilíndricas. Heterocistos intercalares, esféricos o cilíndricos. Acinetos esféricos u oblongos, solitarios o en series más o menos largas.-

Nostoc commune Vaucher forma

Lam. XVI, Fig. 3

Plantas globosas, provistas de una vaina gelatinosa firme y de color pardo oscuro, microscópicas cuando jóvenes, que se vuelven laminares y de varios centímetros de diámetro -- cuando alcanzan el estado adulto. Tricomas numerosos entremezclados, más compactos cerca de la perifería de la colonia. Células subglobosas de  $3,8 \mu$  de ancho por  $4,5 \mu$  de largo. Heterocistos intercalares de  $4,5 \mu$  de ancho por  $6-7,3 \mu$  de largo. Acinetos no fueron observados. Viven sobre tierra húmeda, sobre objetos sumergidos en el agua o como fitoplanctónicos.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.-

//

//

NODULARIA Mertens 1822

Filamentos libres o reunidos formando películas finas, rectos o ligeramente flexuosos, envueltos en una vaina individual gelatinosa, fina, no siempre visible sin tinción, o ancha, estratificada y claramente diferenciada. Células discoideas o esférico-deprimidas, con constricciones más o menos marcadas a nivel de la pared transversal. Heterocistos intercalares, deprimidos, algo más voluminosos que las células vegetativas y con membrana gruesa. Acinetos esféricos o esférico-deprimidos, hasta discoideas, que se forman aisladamente o en series intercalares, adyacentes o no a los heterocistos.

Nodularia spumigena Mert. forma?

Lam. XVI, Fig. 6

Filamentos simples o entremezclados formando tallos mucilaginosos. Tricomas rectos, ligeramente curvados o retorcidos sobre el eje longitudinal, provistos de vaina fina o gruesa, hialina e incolora, de más o menos  $10,8 \mu$  de ancho incluida la vaina. Células discoideas de  $9,5-10 \mu$  de diámetro por  $2,7 \mu$  de largo. Heterocistos algo más grandes de  $10 \times 4,4 \mu$ . No se observaron acinetos.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Adela, VIII/1966, L.P.  
(C) N° 175.-

Nodularia spumigena var. litorea (Thuret) Born. y Flah.

Lam. XVI, Fig. 7

Filamentos de células discoideas con constricciones en la pared transversal y también a nivel de los tabiques en vía de formación. Vaina a veces estratificada. Diámetro del filamento incluyendo la vaina  $13-15 \mu$ . Células chatas, discoideas, de  $3 \mu$  de largo por  $9,7 \mu$  de ancho. Heterocistos ovoides, con membrana gruesa de  $6,7 \mu$  de largo por  $12,7 \mu$  de ancho. No se observaron acinetos.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, Leg. Guarrera, VII/1953, L.P. (C) N° 19.-

//

//

Nodularia spumigena var. maior (Kütz) Born. y Flah.

Lam. XVI, Fig. 8

Filamentos uniseriados, formados por células discoides, cuya vaina mucosa es ligeramente engrosada y de  $18\ \mu$  de ancho. Células chatas de  $3,6\ \mu$  de largo por  $13\ \mu$  de ancho, con las paredes externas ligeramente convexas. Heterocistos intercalares, transverso-elípticos, de  $5,6\ \mu$  de largo por  $14\ \mu$  de ancho, cercanos a los acinetos. Acinetos robustos, en la madurez oblongos dispuestos en serie de tres o más, con gruesas inclusiones, de  $7,4\ \mu$  de largo por  $15,8\ \mu$  de ancho.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Flores Grandes.-

Nodularia harveyana var. sphaerocarpa (Born. y Flah) Elenkin.

Lam. XVI, Fig. 9

Filamentos flexuosos, solitarios, con vaina poco aparente, de  $9-11\ \mu$  de ancho. Células discoides de  $3,6\ \mu$  de largo por  $7,2\ \mu$  de ancho. Heterocistos intercalares globoso-deprimidos de  $6,8\ \mu$  de largo por  $9,3\ \mu$  de ancho. Acinetos en serie de 2-4, sub-globosos de  $4,3-5,1 \times 7-9,6\ \mu$  de ancho, alejados o no de los heterocistos.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos.-

CYLINDROSPERMUM Kützing 1823

Filamentos rectos, hasta muy curvados, reunidos - por lo general en agregados contenidos en una masa mucosa abundante, muy hidratada y de morfología indefinida. Células cilíndricas o en forma de barril. Heterocistos terminales, ovoides, elipsoides o cilíndricos, de paredes lisas u ornamentadas por prolongaciones filiformes. Acinetos ovoides, elípticos, adyacentes al heterocisto en número de 1 ó más, formando series --- cortas, con membrana lisa, punteada o papilada y a veces rodeados por una vaina gelatinosa gruesa.-

//

//

Cylindrospermum stagnale (?) (Kütz.) Born y Flah.  
Lam. XVI, Fig. 10

Filamentos entremezclados en una masa mucosa olivacea, ampliamente curvados, de 4,5  $\mu$  de ancho. Células cilíndricas, ligeramente hinchadas con constricciones suaves en la pared transversal, de 4,5  $\mu$  de ancho por 7  $\mu$  de largo. Heterocistos alargados, terminales, de 10  $\mu$  de ancho por 15  $\mu$  de largo, con o sin prolongaciones filiformes (bacterias epífitas?), de 10  $\mu$  de ancho por 15  $\mu$  de largo. Acinetos no fueron observados.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Santa María, V/1966,--  
L.P. (C) N° 138.-

#### Familia RIVULARIACEAE

Tricomatos simples, uniseriados o falsamente ramificados, en número variado formando colonias esféricas, hemisféricas, micro o megascópicas dentro de una vaina gelatinosa. Células de los tricomas atenuándose notablemente desde la base hacia el extremo libre. Tricomatos envueltos por una vaina individual gelatinosa, estratificada u homogénea que mantiene o no su individualidad. Heterocistos basales o intercalares, aislados o en serie. En muchos géneros la falsa ramificación ocurre a nivel de los heterocistos o por formación de hormogonios dentro de la vaina del tricoma que los origina. Acinetos ausentes o presentes y entonces contiguos al heterocisto.

#### RAPHIDIOPSIS Fritsch y Rich 1929

Tricomatos simples, cortos, rectos, curvos hasta tomar forma de S o circular, con uno o los dos extremos firmemente aguzados, sin vaina. Células cilíndricas sin constricciones, o suavemente constrictas a nivel de las paredes transversales. Tabiques celulares no siempre visibles claramente. Acinetos ovoides o en forma de barril, en número de uno o más y entonces dispuestos en serie, de posición central o hacia uno de los extremos del tricoma.-

//

//

Raphidiopsis mediterranea Skuja

Lam. XVII, Fig. 7

Tricomas por lo general rectos o bien curvos de aproximadamente 40-163  $\mu$  de largo (120  $\mu$ ) que se aguzan finamente hacia los extremos. Células de 1,9-3 x 3,8-15  $\mu$  de largo (2 x 8,5  $\mu$ ) sin constricciones. Paredes transversales poco visibles. Acinetos elipsoidales de 6,5-13  $\mu$  x 2,5-3  $\mu$  (3 x 9  $\mu$ ); simples o en pares, intercalares, a veces subterminales. Contenido celular azul claro y con pseudovacúolas.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, Leg. Guarrera, -- II/1953, L.P. (C) N° 18.-

Raphidiopsis curvata Fritsch forma?

Lam. XVII, Fig. 1

Tricomas simples o reunidos en haces, de forma sigmoide, aguzados hacia uno o los dos extremos. Células cilíndricas suavemente convexas y ligeramente constrictas, de 3,6 x 4,5-7,2  $\mu$  de largo.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Adela, V/1966, L.P. (C) N° 136.-

Observaciones: Nuestro ejemplar difiere de la especie por su menor diámetro y por poseer una suave constricción a nivel de las paredes transversales. No se observaron acinetos no obstante la abundancia de material estudiado.-

GLOEOTRICHIA J.G. Agardh 1842

Colonias gelatinosas, esféricas o hemisféricas, de tamaño variable (1 milímetro hasta 10 o más centímetros de diámetro) flotantes o fijas, de consistencia firme en los estados juveniles, o huecas y blandas en la madurez, formados por gran cantidad de filamentos uniseriados, dispuestos radialmente. Células de forma y tamaño diferente según la posición que ocupen en el filamento. Las situadas inmediatamente después del heterocisto son cortas e infladas, en forma de barril; las restantes son cilíndricas y se adelgazan gradualmente hacia el extremo distal del filamento. Heterocisto basal, globoso u ovoide, generalmente

//

// único, aunque raramente puede haber dos y en algunas especies más de dos y en posición intercalary. Por lo general poseen un -- solo acineto, adyacente al heterocisto, de forma cilíndrica, con los polos ligeramente convexos y con una membrana gruesa y lisa. También se mencionan más de un acineto, intercalados entre las -- células vegetativas o entre los heterocistos intercalares. Vai-- nas de los filamentos bien manifiestas, gelatinosas, firmes y -- expandidas, laminares o no, con constricciones transversales o -- sin ellas, hialinas o no, e incoloras o pardas. Se extienden ro-- deando total o parcialmente al heterocisto, que a veces queda -- integramente fuera de la misma, prolongandose sobre el acineto y las primeras células de los filamentos. Hacia el exterior las -- vainas pierden su individualidad, originando una masa gelatinosa homogénea común a toda la colonia.-

Gloeotrichia natans Rabenh.

Lam. XVII, Fig. 5

Colonias globosas, gelatinosas, que alcanzan 10 ó más centímetros de diámetro, fijas o flotantes, de color oliváceo. Cuando jóvenes son firmes, compactas, y en la madurez huecas, por lo que pueden desgarrarse formando masas mucosas de forma irregular. Filamentos largos dispuestos radialmente y muy juntos unos a otros en las colonias jóvenes, hasta aparecer desordenados y entremezclados en las adultas. Todos los filamentos -- comienzan por un heterocisto basal y terminan con células alargándose pronunciadamente en el extremo distal. Las células cercanas al -- heterocisto son cortas, infladas, en forma de barril, -- de 10-12  $\mu$  de ancho, y hacia el extremo libre llegan a ser varias veces más largas que anchas: 2 x 12  $\mu$  . Heterocisto basal, globoso, de 12  $\mu$  de diámetro. Acineto cilíndrico, adyacente al heterocisto, de 12,6 x 46  $\mu$  de largo. Vaina de los filamentos -- sacciforme, ampliamente desarrollada, con constricciones transversales, y cubriendo parte del heterocisto hasta más o menos -- 1/3 de la longitud del filamento.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Averías, V/1966, L.P.(C) -- N° 129.

Observaciones: El tamaño del acineto depende del grado de madurez alcanzado por la colonia, mencionandose para esta especie 10-12  $\mu$  de ancho x 40-250  $\mu$  de largo.-

//  
CALOTHRIX C.A. Agardh 1824

Talos en forma de filamentos simples o en haces cespitosos o peniciliformes. Filamentos pseudoramificados terminados en su parte basal en un heterocisto que en algunas especies puede faltar. Extremo distal adelgazado en una punta fina, o bien abruptamente. Células vecinas a la porción basal más cortas que anchas, y más largas que anchas hacia el extremo distal. Heterocisto basal no siempre presente, raramente intercalar, de forma globosa o subglobosa. Acinetos, cuando presentes, simples o formando series, adyacentes al heterocisto basal. Vaina firme, uniforme, homogénea o laminar, hialina o coloreada, que envuelve los tricomas total o parcialmente.-

Calothrix fusca? (Kütz.) Born y Flah

Lam. XVII, Fig. 3

Filamentos simples, curvos, de 8,4-12,6  $\mu$  de ancho. Heterocisto basal globoso o subgloboso, de 8,4-12,6 x 10,5  $\mu$ . Células de la porción basal más cortas que anchas, de 4,2-4,8 x 8,4  $\mu$ . Extremo distal con células más largas que anchas, y terminando en forma más o menos abrupta. Vaina hialina bien evidente, que envuelve al tricoma totalmente, prolongándose más allá del extremo distal del mismo.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Monte.-

Calothrix sp.

Lam. XVII, Fig. 6

Heterocisto 4,2 x 8,2  $\mu$ . Célula adyacente al heterocisto: 9,4 x 4,5  $\mu$ . Extremo distal del tricoma: 3,7  $\mu$  de ancho. Vaina de 11,9  $\mu$  de ancho.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna La Salada, V/1966.-

Calothrix sp.

Lam. XVII, Fig. 8

Heterocistos de 7,8  $\mu$  de diámetro. Células de 7,6 x 7,8  $\mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Santa María, VIII/1965, L.P. (C) N° 50.-  
//

//

Calothrix scytonemicola var. brasiliensis

Lam. XVII, Fig. 4

Filamentos de  $7,2 \mu$  de ancho fijos a hidrofitos por medio de una vaina gelatinosa (?). Células irregulares, de tamaño variado, con las paredes convexas y con constricción a nivel de la pared transversal, que se adelgazan en forma de hilo hacia el extremo libre. Células de  $5,4 \times 7,2 \mu$ . Heterocistos esféricos o casi esféricos de  $5,5 \mu$  de diámetro aproximadamente. Acinetos globosos, de  $9 \mu$  de diámetro.

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna San Miguel del Monte.-

LEPTOCHAETE Borzi 1882

Plantas filamentosas, con vainas individuales, no ramificadas, bespitosas, que se adhieren al sustrato por medio de una célula redondeada. No se conocen heterocistos ni acinetos. Multiplicación por hormogonios.

Leptochaete aff. stagnalis Hansg.

Lam. XVII, Fig. 2

Talo formado por regular cantidad de filamentos -- adheridos a un sustrato y cuyo diámetro disminuye ligeramente desde la base al ápice.

Diámetro celular:  $2 \mu$  de largo x hasta  $4,1 \mu$  de ancho; largo del tricoma sin vaina aproximadamente  $45 \mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Yalca.-

-----

## Orden VOLVOCALES

Organismos unicelulares o coloniales, móviles, de color verde, que se desplazan por medio de flagelos en número de dos o cuatro, raramente ocho.

### CLAVE DE LAS FAMILIAS

1. Unicelulares.....2
1. Coloniales.....3
2. Células comprimidas, con membrana integrada por dos valvas que se unen por su margen.....PHACOTACEAE
2. Células no comprimidas, ovoides, esféricas, piriformes, sin valvas.....CHLAMYDOMONADACEAE
3. Colonias integradas por 4-50.000 células biflageladas, dispuestas en forma dispersa o apretada, determinando organismos en forma de placa o de esfera dentro de una masa gelatinosa.....VOLVOCAEAE
3. Colonias compactas de 8-16 células, bi-tetraflageladas, con las células dispuestas en hileras y cuyos ejes más largos coinciden con el eje mayor de la colonia.....SPONDYLOMORACEAE

### Familia CHLAMYDOMONADACEAE

Comprende formas unicelulares móviles, con dos o cuatro flagelos, provistas de membrana bien definida, Células esféricas, ovoides, piriformes o fusiformes, con un cloroplasto en forma de copa, raramente laminar, estrellado o discoide, con uno o varios pirenoides, o sin cloroplasto (Polytoma). Multiplicación por zooporas en número de 2-8, formadas por sucesivas divisiones. Reproducción sexual isogámica, anisogámica u oogámica. Presentan frecuentemente estados palmeloides.-

Para la zona estudiada se reconocieron Chlamydomonas globosa y Polytoma spicatum forma?.

### CHLAMYDOMONAS Ehremb. 1835

Plantas unicelulares, de forma esférica, ovoide o elipsoidal; bi-flageladas, con una o dos papilas anteriores, no siem-

//

//pre visibles claramente. Poseen vaina mucilaginosa estrecha o -  
ancha y entonces bien manifiesta. El cloroplasto en la mayoría de  
las especies es único, parietal, en forma de copa, raramente estre-  
llado o en forma de H. con uno o más pirenoides. Mancha ocular -  
presente y en la mayoría de las especies en posición anterior. Va-  
cuolas pulsátiles apicales en número de uno o más, fácilmente ob-  
servables en material vivo y joven. Pueden hallarse en estado pal-  
meloide y ser confundidas con especies de Gloeocystis. Multiplica-  
ción por división celular. Reproducción sexual isogámica, anisogá-  
mica u oogámica.-

Chlamydomonas globosa Snow

Lam. I, fig. 1 y 10

Células pequeñas, ovoides, globosas o esféricas, envuel-  
tas en una vaina mucilaginosa fina. Biflageladas. No se observan -  
papilas. Cloroplasto único, en forma de copa, situado en la parte  
posterior y con un pirenoide. Mancha ocular lentiforme y en posi-  
ción anterior. Diámetro celular: 5-10 $\mu$  (8,1-10 x 7,8 $\mu$ ).

POLYTOMA Eremb. 1838

Unicelulares, morfológicamente similares a algunas espe-  
cies de Chlamydomonas, de las que difieren por carecer de cloro-  
plasto. Biflageladas, con los flagelos de igual longitud que el -  
largo de la célula. Papilas presentes o no. Membrana celulósica -  
con o sin vaina mucilaginosa. Mancha ocular no siempre presente.  
Multiplicación por división transversal de las células.-

Polytoma spicatum Krassiltschik forma?

Lam. I, fig. 2

Células ovoides con el polo posterior acuminado y el an-  
terior redondeado. Sin papilas en la zona de implantación de los  
dos flagelos. Células de 11 x 6 $\mu$ .

Observaciones: El tamaño del único ejemplar hallado representa la  
mitad del indicado para esta especie por lo cual pensamos que po-  
dría tratarse de una forma o variedad, o de un estado juvenil de -  
la especie.-

//

Familia PHACOTACEAE

Organismos unicelulares, biflagelados, raramente tetraflagelados, provistos de una lóricica que puede ser entera o formada por dos valvas comprimidas o no, lisas o verrugosas, con o sin poros, y que se unen por sus bordes determinando una sutura. En algunas especies el borde sutural se prolonga en forma de alas más o menos expandidas. La forma de las células puede coincidir o no con la de la lóricica. Células clamidomonadiformes, con un cloroplasto en forma de copa y con uno o más pirenoides. Se reproducen asexualmente por división formando 2-8 células que se liberan de la célula madre segregando posteriormente sus lóricicas.

Para esta familia se reconoció solamente Phacotus lenticularis.

PHACOTUS Perty 1852

Unicelulares, provistos de una lóricica compuesta por dos valvas de color castaño, cuyas caras externas son irregulares y con esculturas impregnadas de carbonato de calcio. Las células contactan con sus valvas sólo en la parte anterior. Presentan mancha ocular anterior o posterior, y cloroplasto único y acampanado, con un pirenoide. Visto el conjunto por la cara valvar es discoide u oval, y por la sutura es lenticular.-

Phacotus lenticularis Ehreimb

Lam. I, fig. 3 y 4

Unicelular de forma discoide en vista frontal y biconvexo en vista lateral. Valvas de color castaño con escultura. Diámetro de las células: 12-16,2  $\mu$ .

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.-

Familia VOLVOCEAE

Plantas coloniales, constituidas por cuatro hasta muchas células (50.000), dispuestas en forma de placas, o glóbulos esféricos u obovoides huecos. Cada célula de la colonia está rodeada por una vaina gelatinosa diferenciada o no. Las células pueden ser morfológicamente similares o diferenciadas en vegetativas y reproductoras. Ambos tipos de células pueden estar uniformemente -

//

//distribuidas o formar dos grupos, uno en cada extremo de la colonia, determinando así un polo vegetativo y uno reproductor. En algunas especies las células desarrollan tan cerca unas de otras que adquieren formas poliedricas, en cambio cuando esto no ocurre son esféricas, ovoides o piriformes. Las vainas individuales de las células pueden diferenciarse o no del mucílago general que envuelve la colonia. Cada célula posee dos flagelos, un cloroplasto parietal en forma de copa y una mancha ocular. Plasmodesmos presentes o no. Reproducción asexual por autocolonias. Reproducción sexual isógamica u oogámica.-

De esta familia se reconocieron Pleodorina californica. Pandorina morum y Volvox aureus.-

#### PANDORINA Bory 1824

Colonias huecas, esféricas, subesféricas o elipsoidales, con vaina mucilaginosa más o menos evidente, constituida por 4-8-16-32 células. Células esféricas o piriformes, hasta poligonales por compresión mutua, con dos flagelos que se implantan en la parte anterior más ensanchada. Cloroplasto único con un pirenoide. Mancha ocular cercana a los flagelos.-

#### Pandorina morum Bory

Lam. I, fig. 6

Colonias esféricas u ovoides de tamaño variable: 20-45 x 20-50  $\mu$  hasta 250  $\mu$  de diámetro según algunos autores (20  $\mu$  en nuestro caso). Células piriformes o poligonales por compresión, de 7,2 x 9  $\mu$  de diámetro. Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Vitel. Leg. Guarrera, XI/1954. L.P.(C) N° 23.-

#### PLEODORINA Shaw 1894

Colonias subesféricas o esféricas, constituidas por 32-64-128 células, distribuidas en la superficie. Células biflageladas, esféricas u ovoides, que en las colonias adultas se diferencian en células reproductoras y vegetativas. Las primeras ocupan uno de los polos de la colonia y son de tamaño doble o triple que las vegetativas las que se disponen en el polo opuesto. Cloroplasto único en forma de copa, con un pirenoide en las células vegetativas y con más de uno en las células reproductoras. Reproducción asexual -

//por autocolonias originadas en las células reproductoras.-

Pleodorina californica Shaw forma

Lam. I, fig. 5

Colonias esféricas o elipsoidales formadas por 32-128 células. Células vegetativas esféricas de 6-14 (6)  $\mu$  de diámetro. Células reproductoras más grandes, hasta 34  $\mu$  (12-15  $\mu$ ). Colonias de 150  $\mu$  de diámetro.-

VOLVOX Linneo 1758

Colonias esféricas hasta ovoides, integradas por numerosas células (500 hasta varios miles) dispuestas periféricamente dentro de una masa gelatinosa hialina y homogénea, e interconectadas o no por plasmodesmos. Membrana celular no siempre visible - claramente. Células biflageladas esféricas u ovoides, que se diferencian en vegetativas, más pequeñas y reproductoras, más grandes. Cloroplasto único parietal con un pirenoide. Se reproducen asexualmente por autocolonias, las que se originan por divisiones sucesivas de células gonidiales. Reproducción sexual oogámica, homotálica o heterotálica, por medio de anterozoides y ogonios.-

Volvox aureus Ehrenberg

Lam. I, figs. 7 y 8

Colonias grandes, esféricas u ovoides, rodeadas por una vaina gelatinosa e integradas por cientos o miles de células. Células biflageladas, esféricas hasta ovoides, con una vaina individual gelatinosa bien manifiesta, pentagonal u octogonal por compresión mutua. Poseen un cloroplasto en forma de copa con un pirenoide. Diámetro de las colonias adultas: 380-575  $\mu$ ; células de aproximadamente 6  $\mu$  de diámetro.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Vitel, XI/1965. L.P. (C) n° 64.-

Familia SPONDYLOMORACEAE

Colonias oviformes, sin vaina gelatinosa, formadas por 8-16 células que se disponen en hileras con los ejes largos coincidiendo con el eje principal de la colonia. Células piriformes, ovoides o elipsoidales, biflageladas o tetraflageladas, cuyos

//polos anteriores están dirigidos hacia adelante. Cloroplasto - único y parietal con un pirenoide? y con una mancha ocular en posición media o posterior. Reproducción asexual por formación de colonias hijas en algunas, o simultáneamente en todas las células de la colonia.-

Pyrobotrys gracilis fué la única especie hallada en la zona.-

PYROBOTRYS Arnoldi 1914

Colonias arracimadas, constituídas por 8-16 células distribuidas en hileras. Células ovoides, elipsoidales, ligeramente curvadas en su parte posterior, con dos flagelos largos y un cloroplasto acampanado, sin pirenoide. Mancha ocular presente.-

Pyrobotrys gracilis Korschikoff

Lam. I, fig. 9

Colonias de hasta 16 células dispuestas alternadamente en hileras de 4 células cada una. Células piriformes, biflageladas. Cloroplasto parietal, en forma de copa, sin pirenoide. - Mancha ocular en la parte media de las células. Diámetro de la colonia, hasta  $44 \mu$  ( $25 \times 24 \mu$ ). Células  $13 \times 7,2 \mu$  .-



Orden TETRASPORALES

Organismos con organización palmeloide, multicelulares (coloniales), raramente unicelulares, provistos de mucílago o vaina gelatinosa muy abundante, inmóviles, pero con capacidad para volver al estado móvil flagelado. Células provistas o no de pseudocilias.-

CLAVE DE LAS FAMILIAS

1. Células ovoides, elípticas, cilíndricas o fusiformes, aisladas o reunidas por una vaina gelatinosa, sin pseudocilias.....

COCCOMYXACEAE

1. Células esféricas o casi esféricas, con o sin pseudocilias, reunidas en colonias gelatinosas de tamaño micro o megascópico.....2

2. Células usualmente dispuestas en grupos de cuatro, con pseudocilias, (a veces difíciles de observar), raramente en vainas individuales.

Colonias con formas más o menos definidas, micro o megascópicas.....TETRASPORACEAE

2. Células sin pseudocilias, con vainas individuales bien visibles o sin ellas, Colonias amorfas, tubulares o esféricas..

PAIMELLIACEAE

Familia PAIMELLIACEAE

Organismos multicelulares formados por un número variado de células más raramente unicelulares - rodeados por una masa gelatinosa amorfa o de morfología más o menos definida (esférica, tubular, expandida). Planctónicas, ticooplanctónicas o adheridas a un sustrato. Células esféricas u ovoides con vainas individuales por lo general bien visibles-sobre todo en los estados juveniles- con un cloroplasto parietal en forma de copa o estrellado, con o sin pirenoide. Se multiplican por fragmentación de la colonia y también por formación de células móviles por metamorfosis de las células vegetativas. También por formación de zoosporas en número de 2-16, según las especies.-

//

De esta familia se mencionan Palmella mucosa, --  
Gloeocystis ampla y Sphaerocystis schroeteri.--

PALMELLA Lyngbye 1819

Colonias amorfas, globulares o lobuladas, gelatinosas, micro o megascópicas, integradas por numerosas células que se agrupan en número de 2-4, distribuidas irregularmente y provistas de vainas más o menos visibles. Células esféricas o elipsoidales con un cloroplasto en forma de copa y un pirenoide.--

Palmella mucosa Kutz

Lam. I, fig. 11 y 12

Colonias expandidas, formadas por células esféricas o elipsoidales (después de la división), inmersas dentro de una matriz gelatinosa homogénea. Las vainas individuales de las células se observan mejor en los estados juveniles. Cloroplasto único con un pirenoide. Diámetro celular: 6-14  $\mu$  (8-11  $\mu$ ).--

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús.

Observaciones: Las colonias de mayor tamaño estudiadas por nosotros fueron de 230 x 63  $\mu$ .

SPHAEROCYSTIS Chodat 1897

Plantas coloniales, esféricas, microscópicas, gelatinosas, formadas por 4-32 células, excepcionalmente más, equidistantes entre sí y con el límite externo de la colonia. Matriz gelatinosa homogénea en la que ocasionalmente pueden ser observadas las vainas que rodean a una sola célula o a grupos de cuatro. Cada célula posee un cloroplasto en forma de copa, con un pirenoide. Se multiplican formando colonias hijas. Metamorfosis de las células en elementos móviles fueron también observadas.--

Sphaerocystis schroeteri Chodat.

Lam. II, fig. 4

Colonias esféricas, microscópicas, cuyo tamaño puede alcanzar a 500  $\mu$ . Células esféricas con cloroplasto en forma de copa y un pirenoide. Diámetro celular: 6-20  $\mu$ .--

//

//

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Gomez, II/ -  
1966. L.P. (C), n° 81.-

GLOEOCYSTIS Naegeli 1849

Colonias simples o múltiples, formadas por 2-4 o más -  
células, raramente unicelulares, incluídas en una vaina gelatino-  
sa abundante, homogénea o estratificada. Las células son esféri-  
cas u ovoides, con vainas individuales esféricas o poligonales -  
por efecto de la compresión mutua. Cada célula posee un cloroplas-  
to parietal, en forma de copa, y con un pirenoide. Multiplicación  
vegetativa por fragmentación de la colonia, o por transformaci-  
ón de las células inmóviles en móviles, y también por la formaci-  
ón de 2-4 zoosporas por cada célula.-

Gloeocystis ampla (Kutz) Lagerh. forma

Lam. II, figs. 1 y 2.

Colonias múltiples, globulares o amorfas, con células  
ovoides u oblongas, inmersas en una matriz gelatinosa muy abundan-  
te. Cada colonia simple, que consta de 1-4 células, está rodeada  
de una vaina que no es confluyente con el resto. Células con vaina  
individual estratificada. Diámetro de la colonia: 40  $\mu$  o más. Célu-  
las de 7,9 x 10,5-14,4  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús; -  
Leg. Olivier. L.P.(C) n° 2.-

Observaciones: Nuestra forma difiere de la mencionada-  
por algunos autores por poseer vainas estratificadas.-

Familia TETRASPORACEAE

Plantas con una matriz gelatinosa o mucilaginosa abun-  
dante, de tamaño micro o megascópico, enteromorfas, sacciformes,  
o tubulares, o simplemente amorfas. Células numerosas, globosas u  
oblongo-elípticas, dispuestas ordenadamente en grupos de cuatro,  
o sin orientación definida, con prolongaciones citoplasmáticas,  
(seudocilias) más o menos visibles y largas. En Schizochlamys los  
fragmentos de las células madres producidos durante la divisi-  
ón celular permanecen cerca de las células hijas, gelificándose par-  
cial o totalmente. Poseen un cloroplasto en forma de copa, con un

//

//pirenoide. Se multiplican por fragmentación del talo, o por divisiones sucesivas del protoplasto en 2-8 zoosporas bi o tetraflageladas, o por metamorfosis de las células vegetativas. Reproducción sexual sólo se comprobó para algunos géneros y se realiza por isogametas biflageladas.-

Schizochlamys gelatinosa. Tetraspora lacustris y T.gelatinosa son las especies reconocidas para esta área.-

TETRASPORA Link 1809

Plantas gelatinosas, fijas o flotantes, de forma esférica, sacciforme, tubular o indefinida. La envoltura gelatinosa puede ser muy abundante, homogénea y hialina. Las células se disponen en grupos de 2-4 o se distribuyen irregularmente. Poseen pseudocilias a veces poco aparentes. Cada célula con un cloroplasto en forma de copa, con un pirenoide. Las colonias crecen por división de las células alcanzando hasta varios centímetros de diámetro. La reproducción asexual se realiza por metamorfosis de sus células según es característico en Tetrasporales. Reproducción sexual por isogametas.-

Para esta zona se mencionan Tetraspora lacustris y T.gelatinosa.-

Tetraspora gelatinosa (Vauch.) Desvaux.

Lam. II, fig. 6

Talos sacciformes o lobulados, enteros o laciniados. Células de forma esférica, dispuestas irregularmente o en grupos de cuatro en las colonias jóvenes. Diámetro celular: 2,5-13  $\mu$  (5,4-8,6  $\mu$  ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, Leg.Aramburu, II/1953, L.P. (C) n° 21.-

Tetraspora lacustris Lemm.

Lam. II, fig. 5

Talos esféricos o de forma irregular, conteniendo un reducido número de células de 10  $\mu$  de diámetro, comúnmente con pseudocilias largas (no observadas claramente en nuestros ejemplares). Las colonias son en general de tamaño microscópico. Las células

//las se disponen por lo general de a pares o en grupos de cuatro.  
Diámetro de las colonias: 117  $\mu$ , pudiendo llegar hasta 300  $\mu$ .-  
Material estudiado: Buenos Aires, Roque Perez.

SCHIZOCHLAMYS Braun 1849

Plantas con aspecto de masas gelatinosas sin forma bien definida, de consistencia variable, firme o blanda, en cuyo interior las células aparecen irregularmente distribuidas. Rodeando las células jóvenes o cercanas a ellas, suelen observarse las membranas o trozos de las membranas de las células madres que les dieron origen. Células globosas u oblongo-elípticas, con un cloroplasto en forma de copa y un pirenoide. Seudocilias no siempre fáciles de observar.-

Schizochlamys gelatinosa A. Braun

Lam. II, fig. 3 y 3 a.

Talos gelatinosos alargados o amorfos, expandidos, micro o megascópicos. Células globosas u oblongo-elipsoidales de 7-14  $\mu$  de diámetro, las que se dividen produciendo 2-4 células más pequeñas, rodeadas por la membrana madre o por los restos de la misma que persisten dentro de la masa gelatinosa.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, IV/1956, L.P. (C) n° 37.-

Familia COCCOMYXACEAE

Colonias microscópicas, gelatinosas, fusiformes o más o menos tabulares; si son fusiformes con pocas células elipsoidales o en forma de huso dispuestas según el eje mayor; si son más o menos tabulares, con células oblongas dispuestas geométricamente por división según planos ortogonales.-

Observación: La reproducción por zoosporas sólo se ha comprobado en pocas especies. La posición de Coccomyxaceae dentro de las Tetrasporales ha sido cuestionada por el hecho de que sus células no poseen capacidad de recuperar la movilidad.-

Elakatothrix gelatinosa y Dispora sp. son las especies halladas en este área.-

//

ELAKATOTHRIX Wille 1898

Colonias fusiformes o de forma irregular, conteniendo células en forma de huso con uno o los dos polos aguzados. Cloroplasto parietal con uno o dos pirenoides. Las células se dividen transversalmente originando dos células hijas cada una, las que permanecen unidas en pares y con sus ejes longitudinales coincidentes con la dirección del eje de la colonia.-

Elakatothrix gelatinosa Wille

Lam. II, figs. 7y 7a.

Colonias formadas por pocas células (2-16) dentro de una vaina gelatinosa en forma de huso. Células fusiformes, - con los ápices más o menos aguzados, de 3,3-5 x 16-32  $\mu$ . Colonias de 9-16  $\mu$  de diámetro por 30-60  $\mu$  de largo.-

Material estudiado: Lagunas Lobos y Chascomús.

DISPORA ?Printz. 1914

Lam. I, fig. 13

Colonias en forma de placas rectangulares, integradas por células sin vaina (?) que se dividen en dos planos. Células oblongas reunidas en pares o en grupos de cuatro, con un cloroplasto y sin pirenoide (?). Células de 5 x 3,6  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos.-

ORDEN ULOTRICHALES

SUB-ORDEN ULOTRICHINEAE

Familia ULOTRICHACEAE

Plantas filamentosas uniseriadas, formadas por lo regular, por gran cantidad de células unidas entre sí firme o laxamente, sin vaina general o provistas de una envoltura gelatinosa - bien notable. Células en forma de cilindros largos o cortos, de paredes paralelas o convexas, con los polos rectos o redondeados. Célula basal a veces modificada formando un disco (Ulothrix). Membrana constituida por una sola pieza. Cloroplasto anular más o menos completo y en posición parietal, con un pirenoide, y rodeando total o parcialmente el protoplasma. Multiplicación por fragmentación o por formación de zoosporas, Reproducción sexual por iso o anisogametas.-

ULOTHRIX Kützing 1833

Filamentos uniseriados, fijos o flotantes, no ramificados, integrados por células cilíndricas cortas o largas, a veces - en forma de barril. Células con membrana gruesa o fina, sin estratificaciones. Cloroplasto parietal y anular incompleto, raramente - completo, que puede extenderse o no a lo largo de toda la célula, - con uno o más pirenoides. Reproducción asexual por zoosporas cuadriflageladas. Reproducción sexual por isogametas biflageladas.-

Ulothrix variabilis Kützing forma?

Lam. III, fig. 5

Filamentos de 5-6 (4,1)  $\mu$  de ancho, formados por - numerosas células de 3-9 (5,1)  $\mu$  . Cloroplasto parietal que ocupa gran parte de la pared celular.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, Leg. Aramburu, II/1953, L.P.(C) N° 21.

Observaciones: Difiere de la especie por ser algo - menor en diámetro y por poseer membrana más gruesa.-

Ulothrix subconstricta G.S. West forma

Lam. III, fig. 6

Filamentos largos, formados por numerosas células cilíndricas cuyas paredes laterales son ligeramente convexas y con constricciones a nivel de la pared transversal. Cloroplasto único, parietal, que ocupa 1/2 o más del largo celular y en la región central. Células de 5,7-9 x 10-36  $\mu$  (5,4 x 6,3-18  $\mu$  ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Vitel, XI/1965, L.P. (C) N° 64.-

GEMINELLA Turpin 1828

Filamentos uniseriados, no ramificados. Células cilíndricas, ovoide-ensanchadas, separadas entre sí o agrupadas en pares después de la división. Vaina gelatinosa común, hialina y homogénea. Cloroplasto parietal y laminar con un pirenoide.-

Geminella interrupta (Turp.) Lagerheim

Lam. III, fig. 4

Células subcilíndricas, separadas entre sí o unidas en pares formando un filamento rodeado por una vaina gelatinosa ancha. Cloroplasto laminar y parietal que cubre gran parte de la pared celular. Diámetro del filamento con vaina: 10-11  $\mu$ . Células de 5,4 x 6,8-13,6  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Río Salado, Leg. Olivier, V/1953, L.P. (C) N° 8.-

PLANKTONEMA Schmidle 1903

Filamentos uniseriados flotantes, formados por células cilíndricas con los polos redondeados dispuestos dentro de una vaina general en forma de tubo. Sin tabique separados de las células de manera que entre ellas suelen quedar espacios vacíos (?). Cloroplasto parietal lobulado que ocupa gran parte de la pared celular. En cada polo de las células se observa un gránulo refringente. Multiplicación por división transversal de las células que escapan por el ápice de la vaina.-

//

Planktonema lauterborni Schmidle

Lam. III, fig. 7

Diámetro de las células: 2,6-2,8  $\mu$  x 12,6  $\mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús, 4/IV/1966, L.P.(C) N° 103 y Laguna Carpincho III/1966, L.P. (C) N° 116.-

BINUCLEARIA Wittrock 1886

Filamentos sin vaina gelatinosa externa, formados por células cilíndricas y con las paredes transversales rectas. - Contenido celular más corto con los polos redondeados. Después de la división los dos protoplastos formados quedan unidos en pares y contenidos dentro de la membrana original, separándose posteriormente por medio de un fino tabique transversal. El espacio entre los protoplastos y la membrana contiene mucílago estratificado.-

Binuclearia eriensis Tiffany forma ?

Lam. III, figs. 1 y 2

Células cilíndricas de 3,4-4,5  $\mu$  de ancho x 10-15  $\mu$  de largo. Cloroplasto único que ocupa gran parte de la pared celular. Cada uno de los polos celulares con un gránulo oscuro.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna El Carpincho, III/1966, L.P. (C) n° 84.-

Observaciones: Difiere de la especie por su mayor diámetro.-

Orden CYLINDROCAPSALES

Plantas filamentosas, no ramificadas, uniseriadas (excepcionalmente biseriadas). En estado palmeloide la organización filamentosas suele cambiar sustancialmente. Células oblongo-ovales o cuadradas, separadas entre sí y envueltas en una vaina gelatinosa - tubular, claramente estratificada. Cloroplasto único, macizo, con un pirenóide y gran cantidad de gránulos de almidón.-

Con una sola familia: CYLINDROCAPSACEAE, monotípica. Único género: CYLINDROCAPSA.-

Cylindrocapsa geminella Wolle

Lam. III, fig. 3

Filamentos largos, de más de 100  $\mu$ , subtorulosos, con vaina gelatinosa abundante y claramente estratificada. Células oblongo-ovales con un cloroplasto denso y con numerosos gránulos de almidón. Diámetro del filamento, incluyendo la vaina: 19  $\mu$ . Células de 13-17 x 20-30  $\mu$  sin vaina.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Adela, Leg. Olivier, V/1953, L.P. (C) N<sup>o</sup> 13.-

Cylindrocapsa amoena Wolle

Lam. V, fig. 12

Filamentos formados por células separadas entre sí y dispuestas uniseriadamente (salvo en los estados palmeloides) envueltos en una vaina gelatinosa común cuyo límite externo, más o menos ondulado, suele presentar engrosamientos oscuros en los ejemplares viejos (?). Células vegetativas cilíndricas, subrectangulares, o globosas deprimidas, rodeadas por vainas gelatinosas más o menos estratificadas. Cloroplasto único con un pirenóide. La reproducción sexual es oogámica, y la asexual por medio de zoosporas. Diámetro del filamento 11,5-15  $\mu$ . Células: 7-11,5 x 4,2-4,5  $\mu$ . Oogonios (?) elípticos de 7,2 x 12  $\mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Monte, Leg, Guarrera, 27/IX/1951.-

ACTINASTRUM Lagerheim 1882

Colonias formadas por 4-16 células ovoides, - oblongas o fusiformes, con polos más o menos truncados, dispuestas radialmente y en todos los planos. Cloroplasto parietal que cubre la mayor parte de la célula, con un pirenoide. Se reproducen por formación de colonias hijas que se liberan de las células madres-permaneciendo unidas durante un tiempo y constituyendo entonces - colonias múltiples.-

Actinastrum gracillimum G.M. Smith

Lam. IX, fig. 25

Colonias formadas por células suavemente acuminadas o abruptamente truncadas en los polos. Células 7-10 veces - más largas que anchas. Diámetro celular: 1,7-3 x 14-21  $\mu$  (2,1 x - 14,4-19  $\mu$  ). Colonias de más o menos 30  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho, III/1966, L.P.(C) N° 84.-

Actinastrum hantzschii Lagerheim

Lam. IX, fig. 26

Colonias de 4-8 células dispuestas radialmente y de forma de un cono alargado cuyo polo libre se aguza cortantemente. Diámetro celular: 3 x 13  $\mu$  .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos - y Carpincho, III/1966, L.P. (C) N° 95 y 83.-

CRUCIGENIA Morren 1830

Organismos coloniales simples, formados por células en número de cuatro o múltiplos de cuatro, o bien constituyendo colonias múltiples, dispuestas en una vaina más o menos diferenciada y gelatinosa, de forma plana o ligeramente curva. Células chatas de contorno oval, semicircular, trapezoidal o rómbicas, dispuestas formando cuadrados que dejan en su centro un espacio de igual forma o rómbico. Cloroplastos 1-4 parietales en forma de placa, y con un pirenoide cada uno.-

//  
Crucigenia quadrata Morren

Lam. IX, figs. 29 y 30

Colonias chatas, compuestas por cuatro células dispuestas en forma de cruz, o bien formando colonias múltiples de hasta 16 células, con disposición también cruciforme. Espacios intercelulares o intercoloniales en forma cuadrada. Vaina gelatinosa-celular o colonial no siempre visible claramente. Células triangulares con polos redondeados. Paredes laterales rectas o ligeramente curvas. Pared celular libre francamente convexa. Diámetro celular: 2,2-4 x 2,3-6  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos, III/1966, L.P. (C) N° 95.-

Crucigenia rectangularis (A. Braun) Gay

Lam. IX, fig. 31

Colonias simples de cuatro células o bien múltiples. Células ovoides u oblongas dispuestas en cruz, dejando un espacio romboidal en el centro y rodeadas por una membrana bien manifiesta. Cloroplastos 1-4 discoides, con pirenoide. Diámetro celular 3,5-4,5 x 5-7,2  $\mu$ . Colonias de cuatro células: 9 x 16  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho, V/1966, L.P.(C) N° 147.-

Crucigenia tetrapedia (Kirchner) West y West

Lam. IX, fig. 27

Colonias de cuatro células dispuestas en cruz, dejando en el centro un espacio pequeño y rectangular. Células triangulares con los polos redondeados y pared externa ligeramente convexa o recta. Diámetro celular: 7,2  $\mu$ . Colonias: 15,3 x 17,3  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Vitel, Leg. Guarrera, VIII/1966, L.P.(C) N° 173.-

Crucigenia tetrapedia (Kirchner) West y West,

Lam. IX, fig. 28

forma..

Difiere de la anterior por el menor diámetro de las células y de las colonias. Las primeras de 3,6 x 5,2  $\mu$  y las colonias de 7,2 x 6,9  $\mu$ .-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Lobos.-

//

//

TETRASTRUM Chodat 1895

Colonias rectangulares simples, formadas por cuatro células chatas, dispuestas en cruz, o más raramente en forma de colonias múltiples como resultado de la formación de autocolonias - que permanecen unidas. Células triangulares o cuadrangulares, con paredes internas rectas o ligeramente convexas según sea el grado de proximidad con que se desarrollan y que determinan o no un espacio central hueco. Paredes externas convexas y provistas de 1 ó más espinas, hasta seis. Cada célula está provista de 1-4 cloroplastos con o sin pirenoides.-

Tetrastrum staurogeniaeforme (Schroeder)

Lam. IX, figs. 32, 33, 34, 35 y 36

Lemmermann.

Colonias chatas formadas por células triangulares, con las paredes laterales rectas o ligeramente convexas, con espacio central más o menos evidente. Pared celular externa más o menos convexa y provista de espinas finas y rectas en número de 2-6. Diámetro celular: 3-6  $\mu$  (3,6-5,5  $\mu$ ). Colonias 7-15  $\mu$  (7,2-11  $\mu$ ). Espinas 4-8  $\mu$  (3-5  $\mu$ ).-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Chascomús II/1966, L.P.(C) N° 90.-

MICRACTINIUM (Fresenius) 1858

Talos en forma de colonias simples integradas por cuatro células que se disponen en un plano cuadrangular, o bien constituyendo colonias múltiples de 100 o más células, con disposición piramidal. Estas colonias son el resultado de la formación de autosporas que permanecen unidas entre sí. Células esféricas o anchamente elipsoidales con membrana lisa donde se implantan varias sedas (1-7) largas y finas. Cada célula posee un cloroplasto en forma de copa con un pirenoide.-

Micractinium pusillum Fresenius forma

Lam. V, fig. 10

Colonias simples, de cuatro células o múltiples de cuatro, de forma cuadrangular o piramidal respectivamente. Células esféricas de 5,4  $\mu$  de diámetro, en cuya membrana se implantan 1-5 (3-5) sedas de 10  $\mu$  de largo.-

Material estudiado: Buenos Aires, Laguna Carpincho III/1966, L.P. (C) N° 84.-

LEYENDA DE LAS LAMINAS

LAMINA I

- Fig. 1- Chamydomonas globosa.
- Fig. 2- Polytoma spicatum.
- Fig. 3- Phacotus lenticularis.
- Fig. 4- Phacotus lenticularis.
- Fig. 5- Pleodorina californica.
- Fig. 6- Pandorina morum.
- Fig. 7- Volvox globator.
- Fig. 8- Volvox globator.
- Fig. 9- Chamydobotrix gracilis.
- Fig. 10- Chamydomonas globosa.

LAMINA II

- Fig. 1- Palmella mucosa.
- Fig. 2- Palmella mucosa.
- Fig. 3- Palmella mucosa.
- Fig. 4- Gloeocystis ampla.
- Fig. 5- Gloeocystis ampla.
- Fig. 6- Gloeocystis ampla.
- Fig. 7- Gloeocystis ampla.
- Fig. 8- Gloeocystis ampla.
- Fig. 9- Gloeocystis ampla.

LAMINA III

- Fig. 1- Scenedesmus perforatus.
- Fig. 2- " "
- Fig. 3- " opoliensis.
- Fig. 4- " " var. mononensis.
- Fig. 5- " "
- Fig. 6- " sp.
- Fig. 7- " arcuatus.

//

//

LAMINA III (continuación)

- Fig. 8- Scenedesmus arcuatus var. platydisca.  
Fig. 9- " bijuga var. flexuosus.  
Fig.10- " "  
Fig.11- " "  
Fig.12- " intermedius.  
Fig.13- " " var. acaudatus.  
Fig.14- " " var. bicaudatus.  
Fig.15- " " forma.  
Fig.16- " " var. balatonicus  
Fig.17- " armatus  
Fig.18- " "  
Fig.19- " " var. boglariensis.  
Fig.20- " carinatus forma.  
Fig.21- " nanus.  
Fig.22- " circumfusus forma.  
Fig.23- " " var. bicaudatus forma gran-  
nulatus.  
Fig.24- " spinosus.  
Fig.25- " longispina var. asymmetricus.  
Fig.26- " intermedius var. acaudatus.  
Fig.27- " arcuatus var. capitatus.  
Fig.28- " falcatus.  
Fig.29- " obliquus.  
Fig.30- " sp.

LAMINA IV

- Fig.31- Scenedesmus spinosus.  
Fig.32- " "  
Fig.33- " " var. bicaudatus.  
Fig.34- " " " "  
Fig.35- " " " "  
Fig.36- " " " "  
Fig.37- " " " "

//

//

LAMINA IV (continuación)

- Fig. 38- Scenedesmus spinosus var. bicaudatus.  
Fig. 39- " " forma a  
Fig. 40- " " " b  
Fig. 41- " " " c  
Fig. 42- " " " d  
Fig. 43- " " " e  
Fig. 44- " " " f  
Fig. 45- " " " g  
Fig. 46- " " " h  
Fig. 47- " quadricauda.  
Fig. 48- " "  
Fig. 49- " "  
Fig. 50- " " var. longispina.  
Fig. 51- " "  
Fig. 52- " falcatus.  
Fig. 53- " " forma maximus?  
Fig. 54- " quadricauda.  
Fig. 55- " " var. longispina.  
Fig. 56- " spinosus var. bicaudatus.  
Fig. 57- " obliquus.  
Fig. 58- Actinastrum gracillinum.  
Fig. 59- " Hantzschi.  
Fig. 60- Scenedesmus perforatus.

LAMINA V

- Fig. 1- Crucigenia tetrapedia  
Fig. 2- " " forma.  
Fig. 3- " rectangularis.  
Fig. 4- " quadrata.  
Fig. 5- " "  
Fig. 6- Tetrastrum stauregeniaeforme.  
Fig. 7- " "  
Fig. 8- " "

//

//

LAMINA V (continuación)

- Fig. 9- *Tetrastrum stauregeniaeforme*.  
 Fig. 10- " " "  
 Fig. 11- *Coelastrum microporum*.  
 Fig. 12- " *sphaericum*.  
 Fig. 13- *Pediastrum tetrax*.  
 Fig. 14- " " "  
 Fig. 15- " " "  
 Fig. 16- " " var. *tetraodon*  
 Fig. 17- " *duplex*  
 Fig. 18- " " var. *clathratum*  
 Fig. 19- " *duplex*  
 Fig. 20- " *Boryanum*  
 Fig. 21- " " "  
 Fig. 22- " *Obtusum*  
 Fig. 23- " " "  
 Fig. 24- " *duplex*  
 Fig. 25- " *Boryanum forma*.  
 Fig. 26- " *integrum*.

LAMINA VI

- Fig: 1- *Pediastrum Kawraiskyi*  
 Fig. 2- *Serastrum americanum*  
 Fig. 3- *Tetraedron muticum*  
 Fig. 4- " " "  
 Fig. 5- " *trigenum*  
 Fig. 6- " " var. *gracile*  
 Fig. 7- " *caudatum*  
 Fig. 8- " " var. *longispinum*  
 Fig. 9- " *limneticum*  
 Fig. 10- " " "  
 Fig. 11- " *tumidulum*  
 Fig. 12- " " "  
 Fig. 13- " *constrictum*

//

//

LAMINA VI (continuación)

- Fig. 14- Tetraedron constrictum
- Fig. 15- " "
- Fig. 16- " regulare aff. tersum.

LAMINA VII

- 1 y 1<sup>a</sup>- Kirchneriella contorta.
- Fig. 2 - " obesa
- Fig. 3 - " lunaris
- Fig. 4 - " "
- Fig. 5 - Ankistrodesmus falcatus
- Fig. 6 - " "
- Fig. 7 - " "
- Fig. 8 - " var. ?
- Fig. 9 - " spiralis
- Fig. 10- " "
- Fig. 11- " mucicola
- Fig. 12- Dictyosphaerium Ehrenbergianum
- Fig. 13- " "
- Fig. 14- " " forma
- Fig. 15- " " "
- Fig. 16- Schroederia setigera
- Fig. 17- " "
- Fig. 18- " "
- Fig. 19- " "
- Fig. 20- " "
- Fig. 21- " Judayi

LAMINA VIII

- Fig. 1- Dictyosphaerium pulchellum.
- Fig. 2- " "
- Fig. 3- " " var. minutum ?
- Fig. 4- Dictyosphaerium sp.

//

//

LAMINA VIII (continuación)

- Fig. 5- Lagerheimia citriformis.  
Fig. 6- " longiseta var. mayor.  
Fig. 7- " " " "  
Fig. 8- " " " "  
Fig. 9- " quadriseta  
Fig. 10- " subsalsa  
Fig. 11- " ciliata  
Fig. 12- " "  
Fig. 13- Francoia ovalis  
Fig. 14- " "  
Fig. 15- " Droscheri

LAMINA IX

- Fig. 1- Characium cylindricum  
Fig. 2- " "  
Fig. 3- " "  
Fig. 4- " ernithocephalum  
Fig. 5- " "  
Fig. 6- " "  
Fig. 7- " "  
Fig. 8- Gelenkinia radiata  
Fig. 9- " "  
Fig. 10- Oecystis pusilla  
Fig. 11- " parva  
Fig. 12- " "  
Fig. 13- " Eremosphaeria  
Fig. 14- " crassa  
Fig. 15- " "

LAMINA X

- Fig. 16- Oecystis crassa  
Fig. 17- " Eremosphaeria  
Fig. 18- " lacustris

//

//

LAMINA X (continuación)

- Fig. 19- *Oocystis solitaria* var. major.  
Fig. 20- " " " "  
Fig. 21- " *Bergei*.  
Fig. 22- " "

LAMINA XI

- Fig. 1- *Treubaria triapendiculata* forma.  
Fig. 2- *Micractinium pusillum*.

LAMINA XII

- 1 y 1a- *Elakatothrix gelatinosa*.  
Fig. 2- *Schizochlamys gelatinosa*.  
Fig. 3- " "  
Fig. 4- *Sphaerocystis Schroekeri*.  
Fig. 5- *Tetraspora lacustris*.  
Fig. 6- " *gelatinosa*.  
Fig. 7- " "  
Fig. 8- " "

LAMINA XIII

- Fig. 1- *Binuclearia eriensis*.  
Fig. 2- " "  
Fig. 3- *Binuclearia* sp.  
Fig. 4- " "  
Fig. 5- *Cylindrocapsa geminella*.  
Fig. 6- " "  
Fig. 7- *Geminella interrupta*.  
Fig. 8- *Ulothrix variabilis* ?  
Fig. 9- " *constricta*.  
Fig. 10- *Planctonema* sp.

LAMINA XIV

- Fig. 1- *Microcystis pulverea*.  
Fig. 2- " *aeruginosa* var. major.  
Fig. 3- " " var. minor.  
Fig. 4- " *protocystis*.



//

LAMINA XV

- Fig. 1- *Merismopedia convoluta*.  
Fig. 2- " *elegans*.  
Fig. 3- " *glauda*.  
Fig. 4- *Chroococcus dispersus*.

LAMINA XVI

- Fig. 1- *Coelosphaerium pusillum*.  
Fig. 2- " *pallidum*.  
Fig. 3- " *Naegelianum*.  
Fig. 4- " *dubium*.  
Fig. 5- *Aphanocapsa pulchra*.  
Fig. 6- *Chroococcus limneticus*.  
Fig. 7- " " var. *distans*.  
Fig. 8- " " " "  
Fig. 8a- " " " "  
Fig. 9- " *turgidus*.  
Fig. 10- " *pallidus*.  
Fig. 11- " *Prescottii*.  
Fig. 12- *Aphanocapsa Grevillei*.

LAMINA XVII

- Fig. 1- *Aphanocapsa rivularis*.  
Fig. 2- " *delicatissima*.  
Fig. 3- " *litoralis*.

LAMINA XVIII

- Fig. 1- *Gloeocapsa dermochroa*.  
Fig. 2- " *compacta*.  
Fig. 3- " *rupestris*.  
Fig. 4- " *granosa*.  
Fig. 5- *Gloeothece linearis*.  
Fig. 6- *Gomphosphaeria aponina* var. *multiplex*.  
Fig. 7- " " "

//

//

LAMINA XIX

- Fig. 1- *Anabaena aphanizomenoides*.  
Fig. 2- " *inaequalis*.  
Fig. 3- " *spiroides*.  
Fig. 4- " *circinalis*.  
Fig. 5- " *ambigua* forma.  
Fig. 6- " *azollae*.

LAMINA XX

- Fig. 1- *Nodularia spumigena* var. *litorea*.  
Fig. 2- " " var. *major*.  
Fig. 3- *Nodularia Harveyana* var. *sphaerocarpa*.  
Fig. 4- *Anabaena ambigua*.  
Fig. 5- " *flos-aquae*.  
Fig. 6- *Nodularia spumigena* (forma)  
Fig. 7- *Nostoc comminutum*.

LAMINA XXI

- Fig. 1- *Cylindrospermum stagnale*.  
Fig. 2- *Anabaeniopsis circularis*.  
Fig. 3- " "  
Fig. 4- *Oscillatoria tenuis*.  
Fig. 5- " *limosa*.  
Fig. 6- " *princeps*.  
Fig. 7- " *anguina*.  
Fig. 8- *Lyngbya Birgei*.  
Fig. 9- " "  
Fig. 10- " *purpurea*.

LAMINA XXII

- Fig. 1- *Lyngbya Birgei*.  
Fig. 2- " *Hieronimusii*.  
Fig. 3- " *Martensiana* var. *calcárea*.  
Fig. 4- " *epiphytica*.  
Fig. 5- " *Diguetti*.

//

//

LAMINA XXII (continuación)

- Fig. 6- *Lyngbya limnetica*.
- Fig. 7- *Spirulina major*.
- Fig. 8- *Arthrospira jeneri*.
- Fig. 9- *Phormidium mucicola*.
- Fig. 10- *Schizothrix* sp.

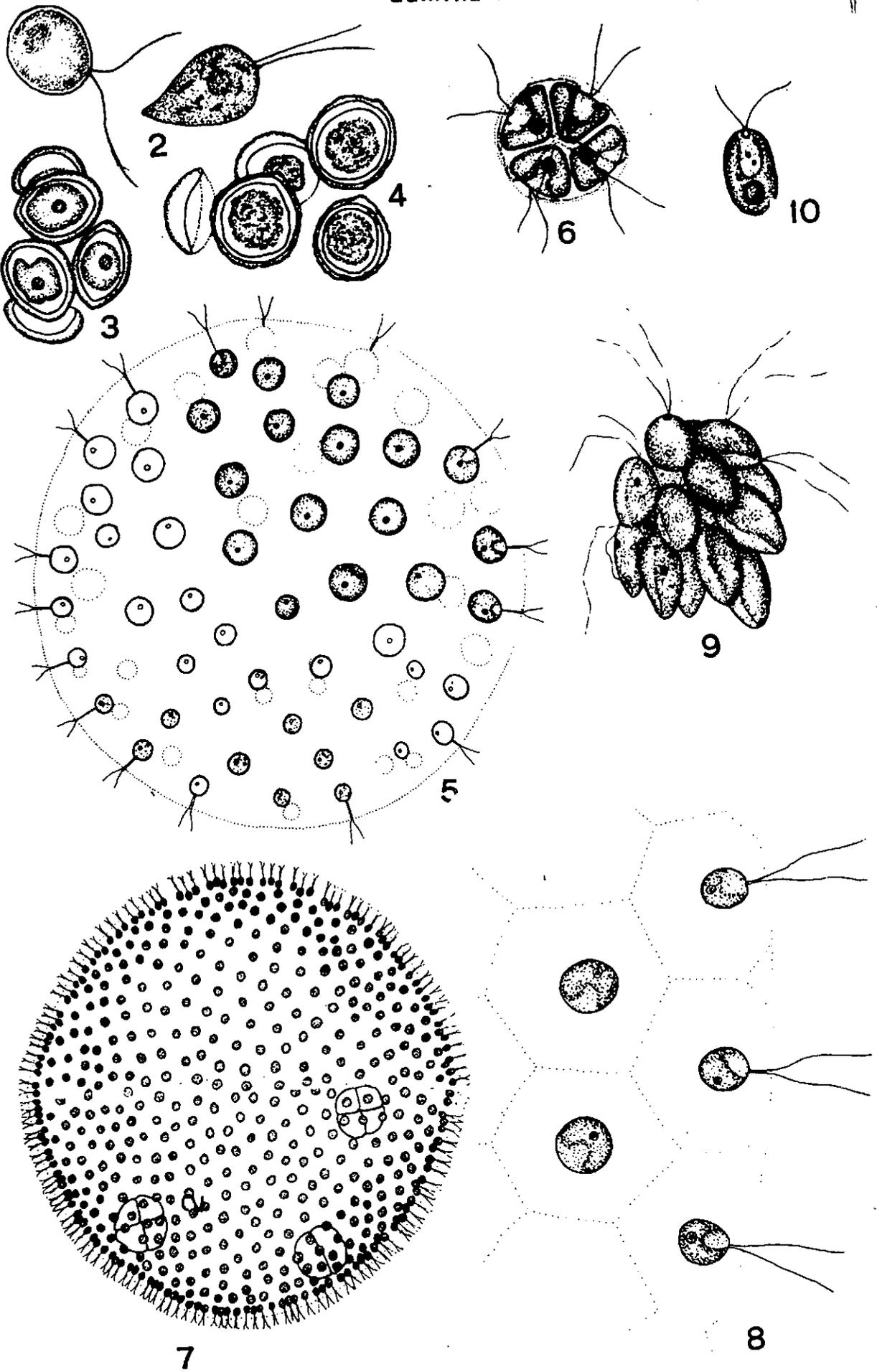
LAMINA XXIII

- Fig. 1- *Raphidiopsis* sp.
- Fig. 2- *Raphidiopsis* sp.
- Fig. 3- *Gloeotrichia natans*.
- Fig. 4- *Calothrix* sp.
- Fig. 5- " sp.
- Fig. 6- " *fusca*.

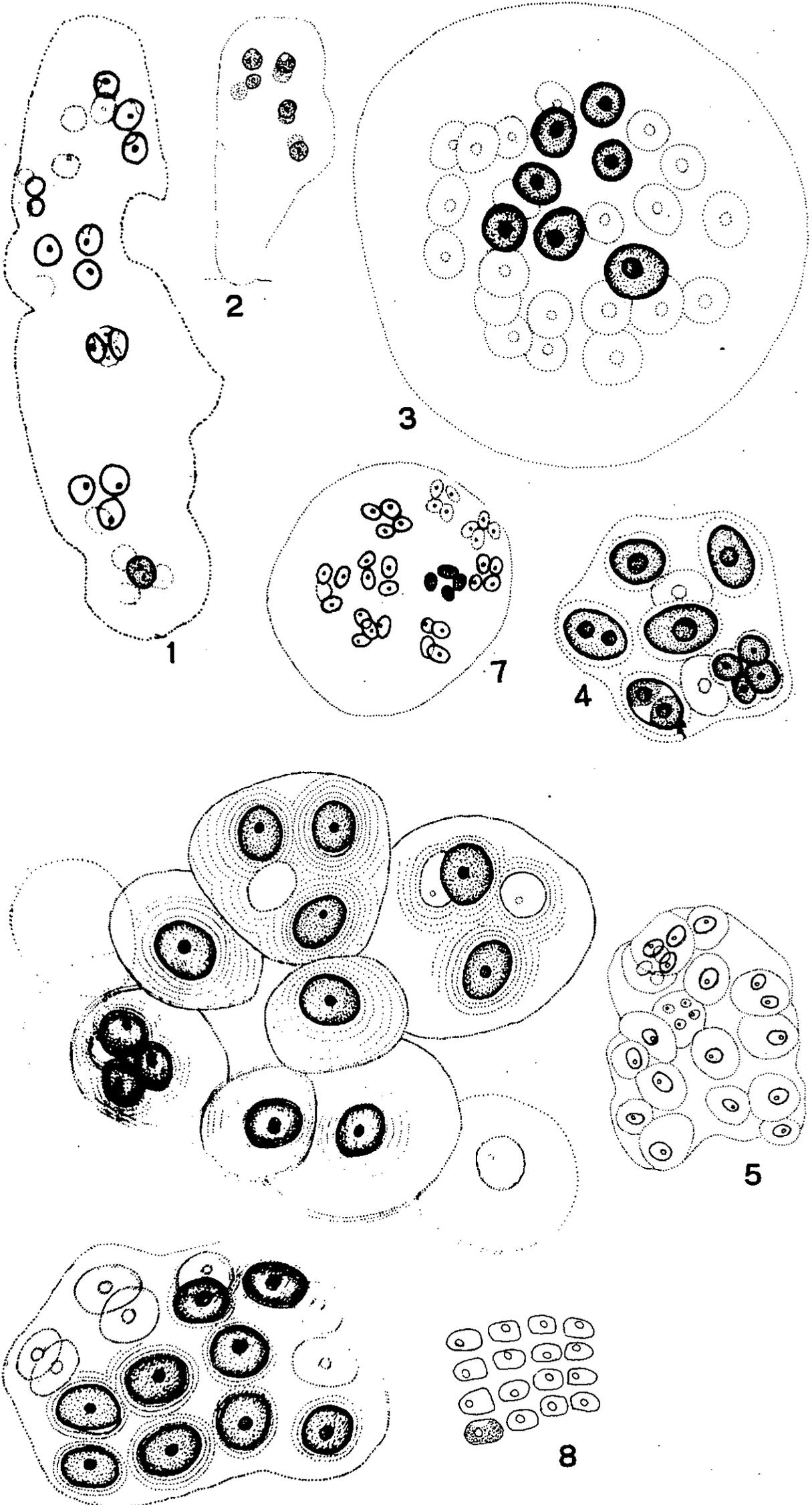
LAMINA XXIV

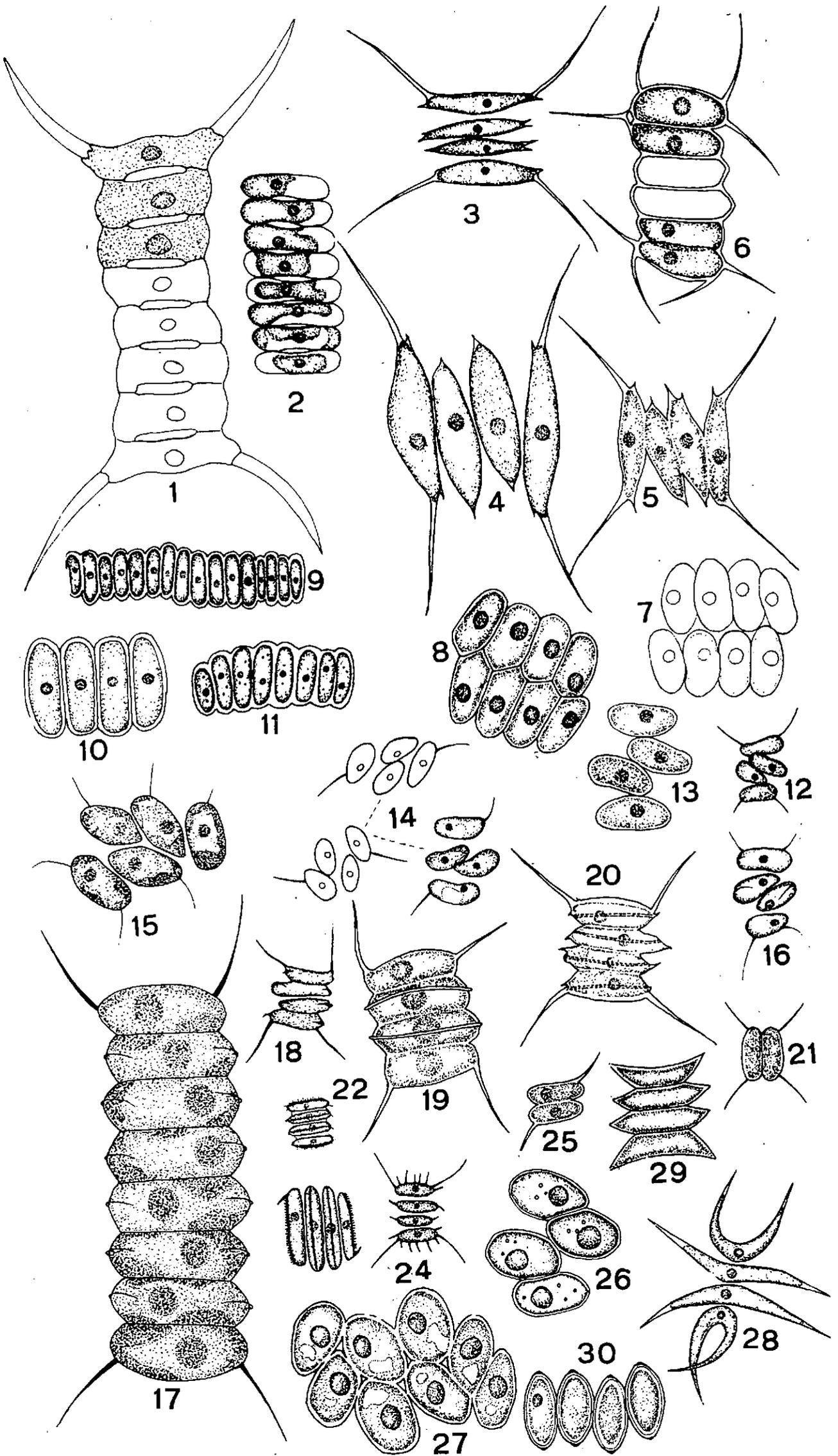
- Fig. 1- *Calothrix scitonemicola* v. *brasiliensis*.
- Fig. 2- *Anabaena* sp.
- Fig. 3- *Leptochaete stagnalis* ?

Lamina : 1

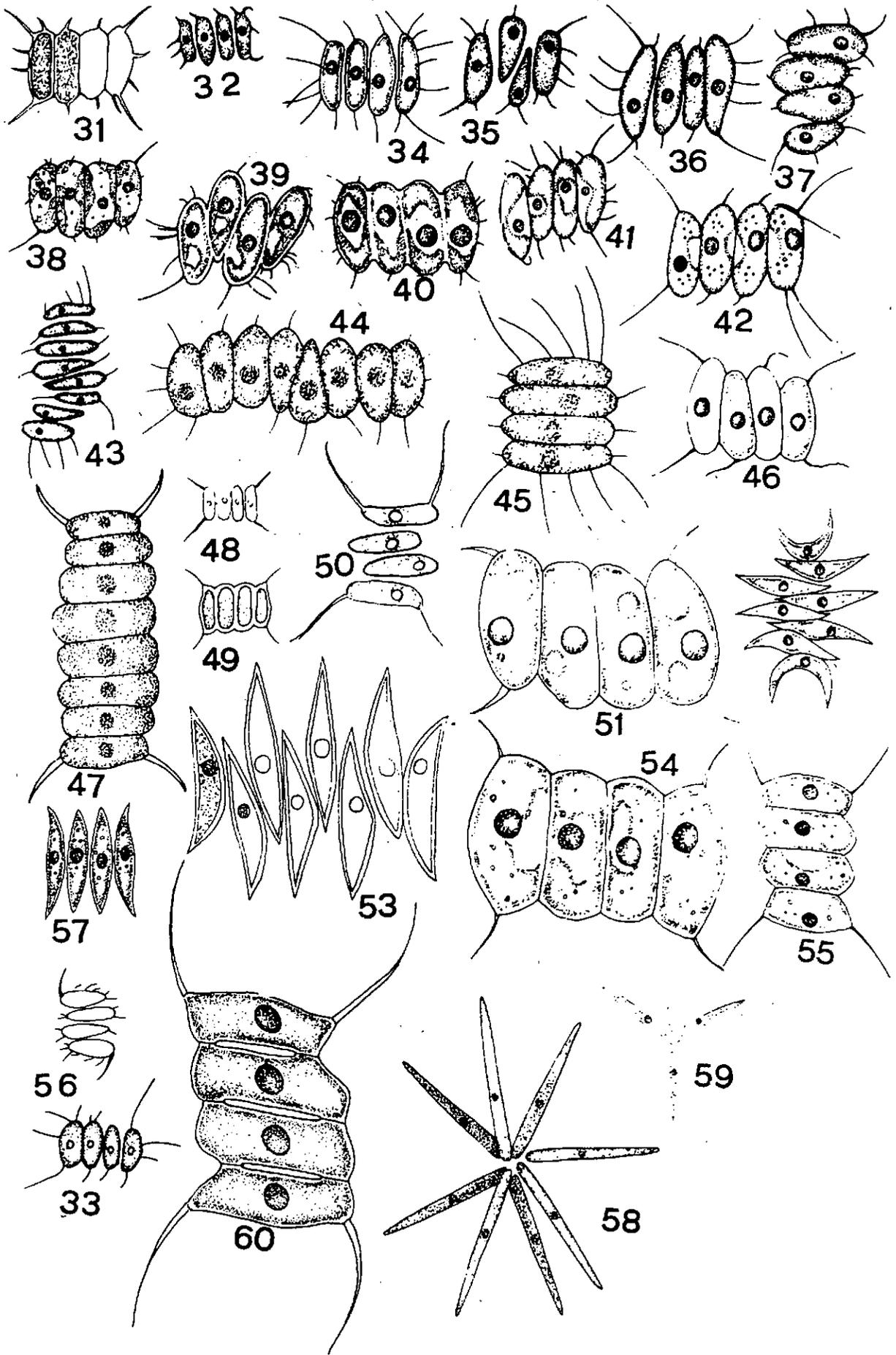


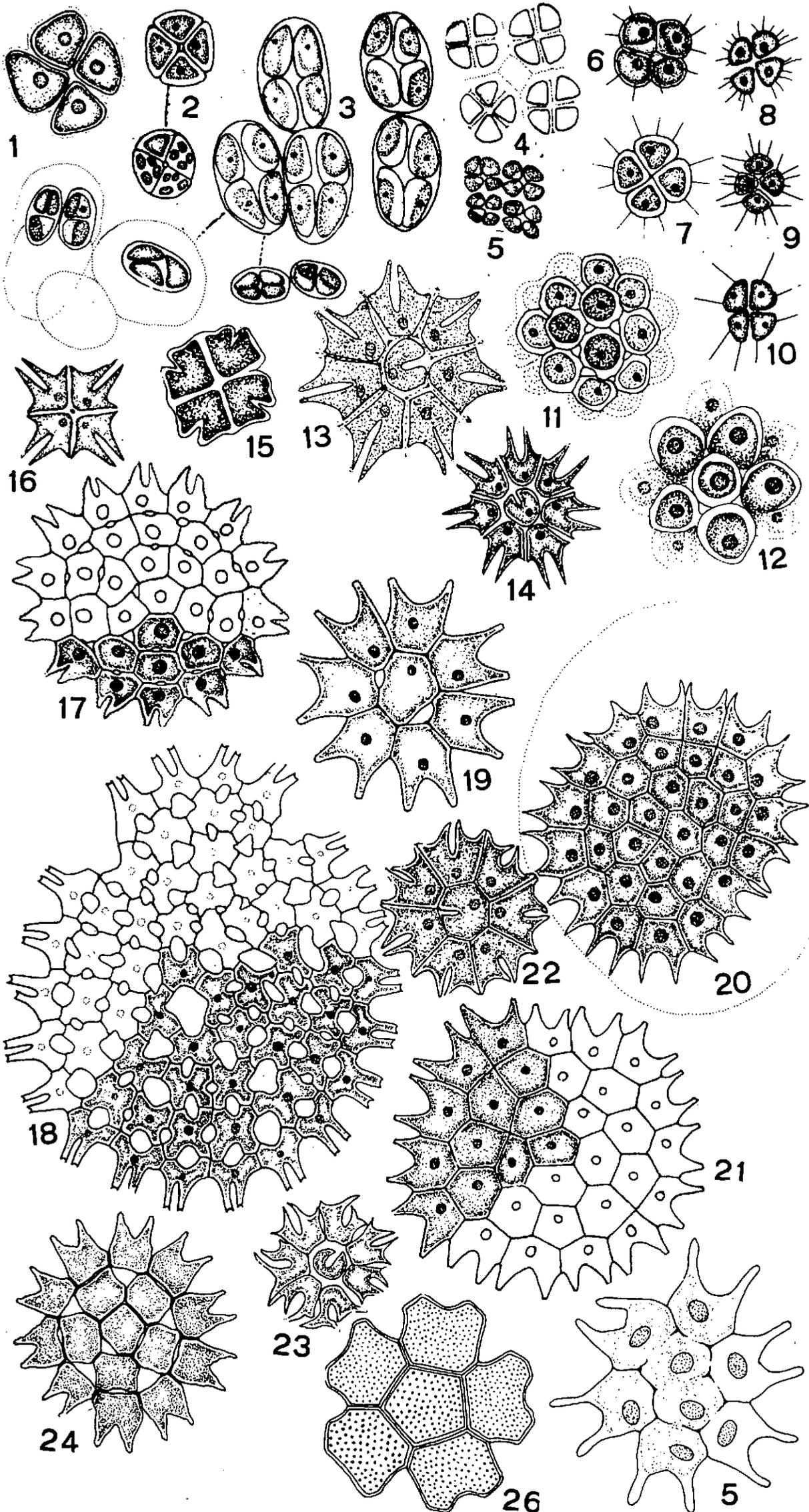
Lamina : 2



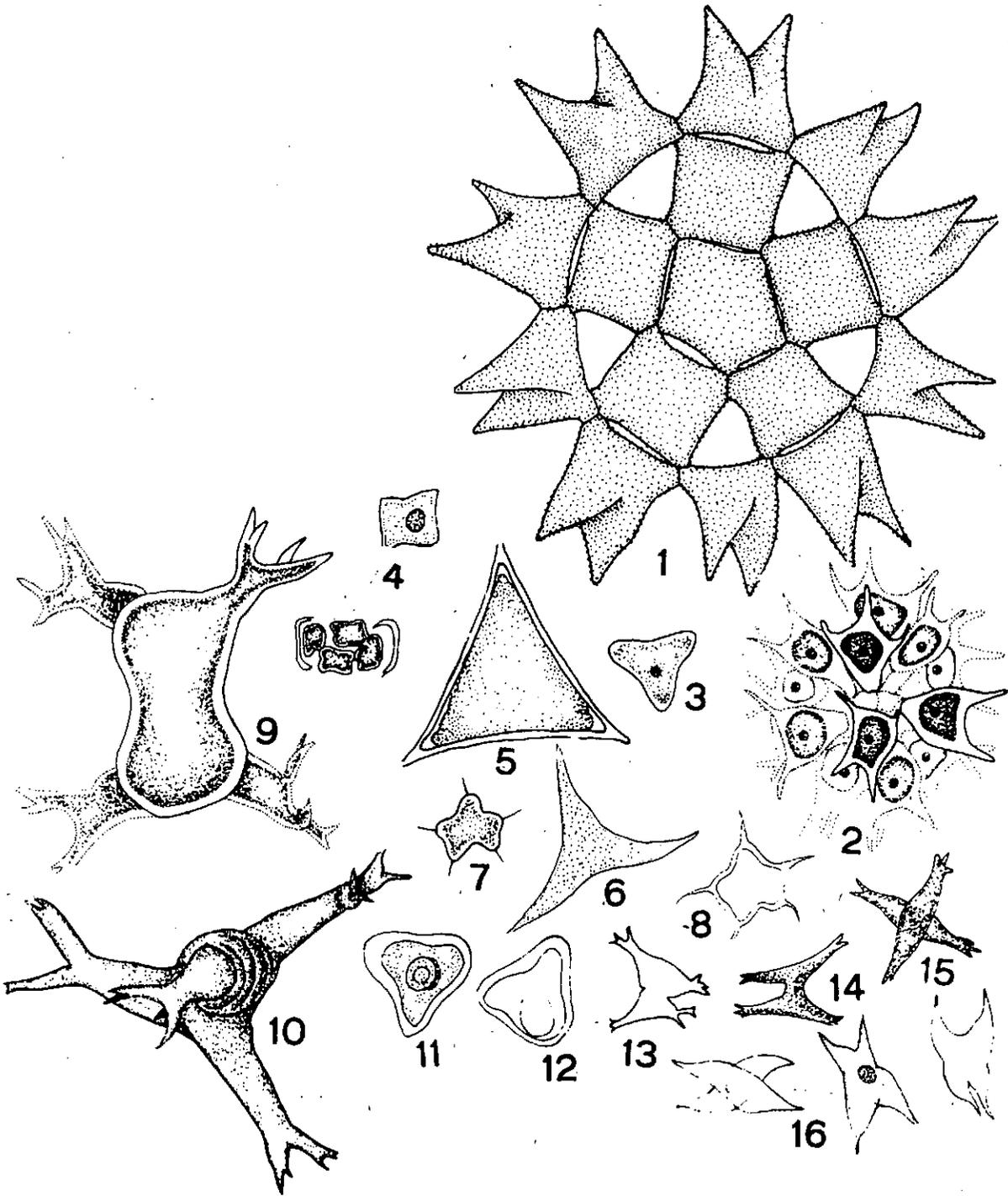


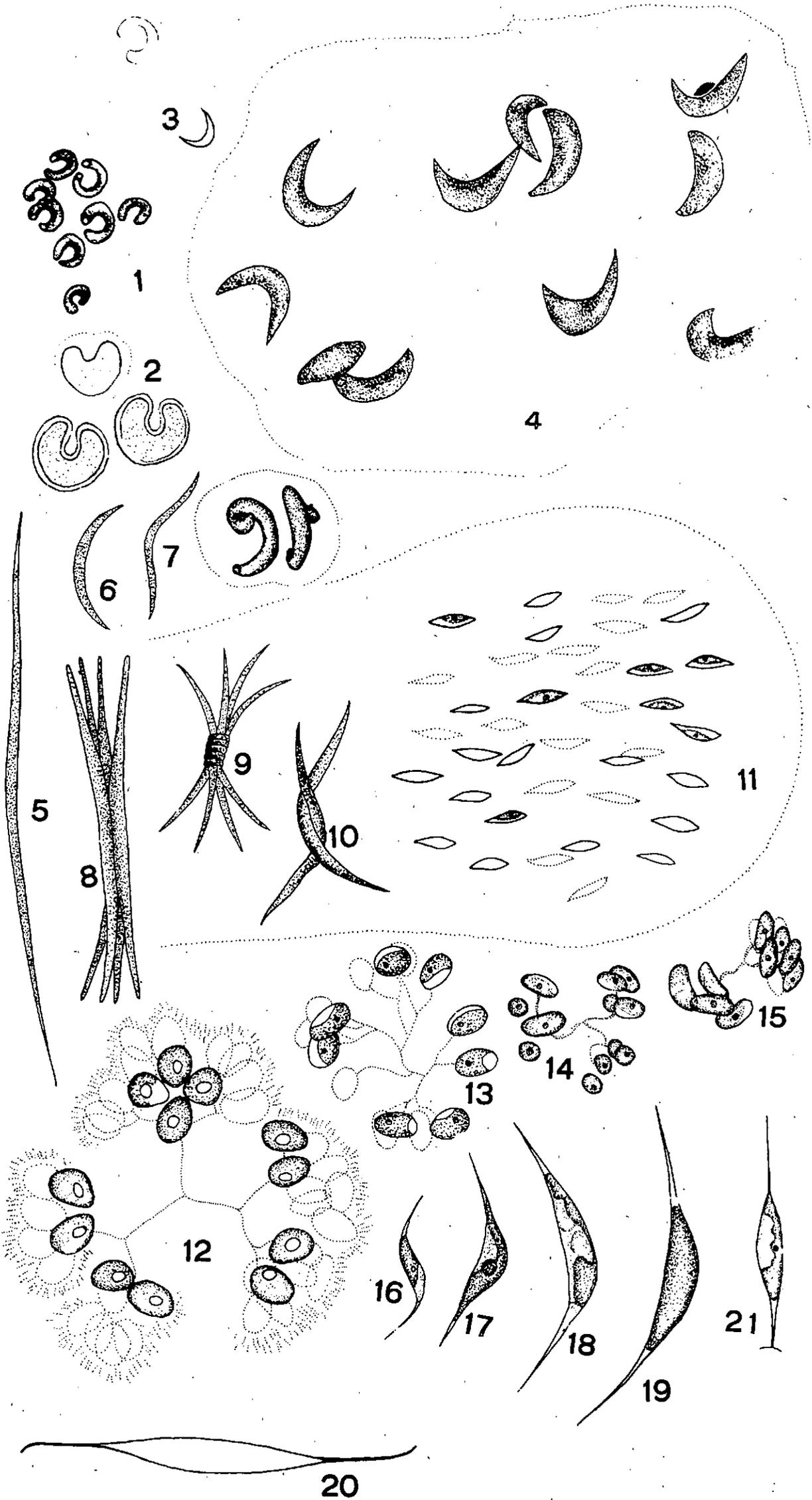
Lamina : 4



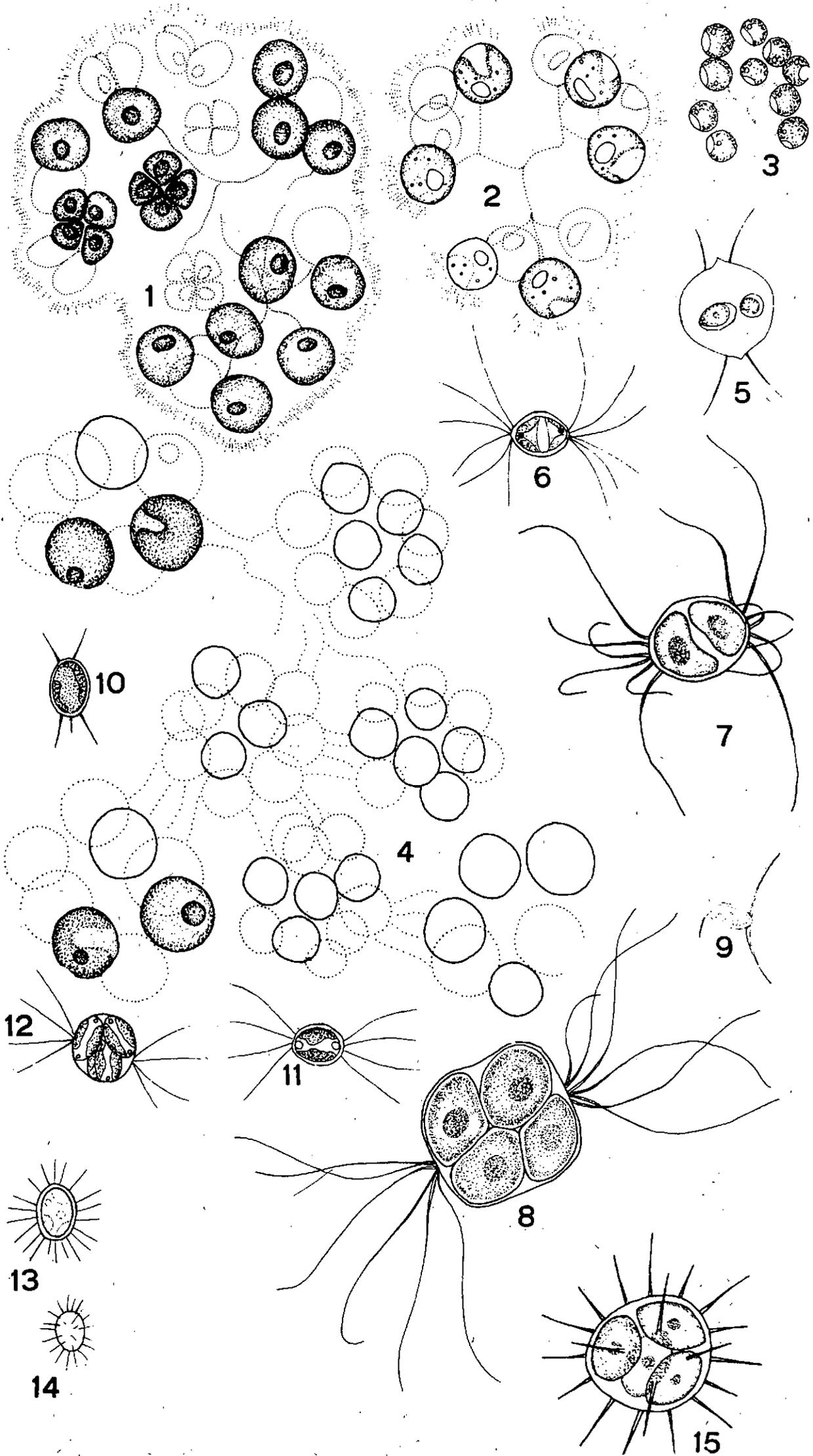


Lamina : 6

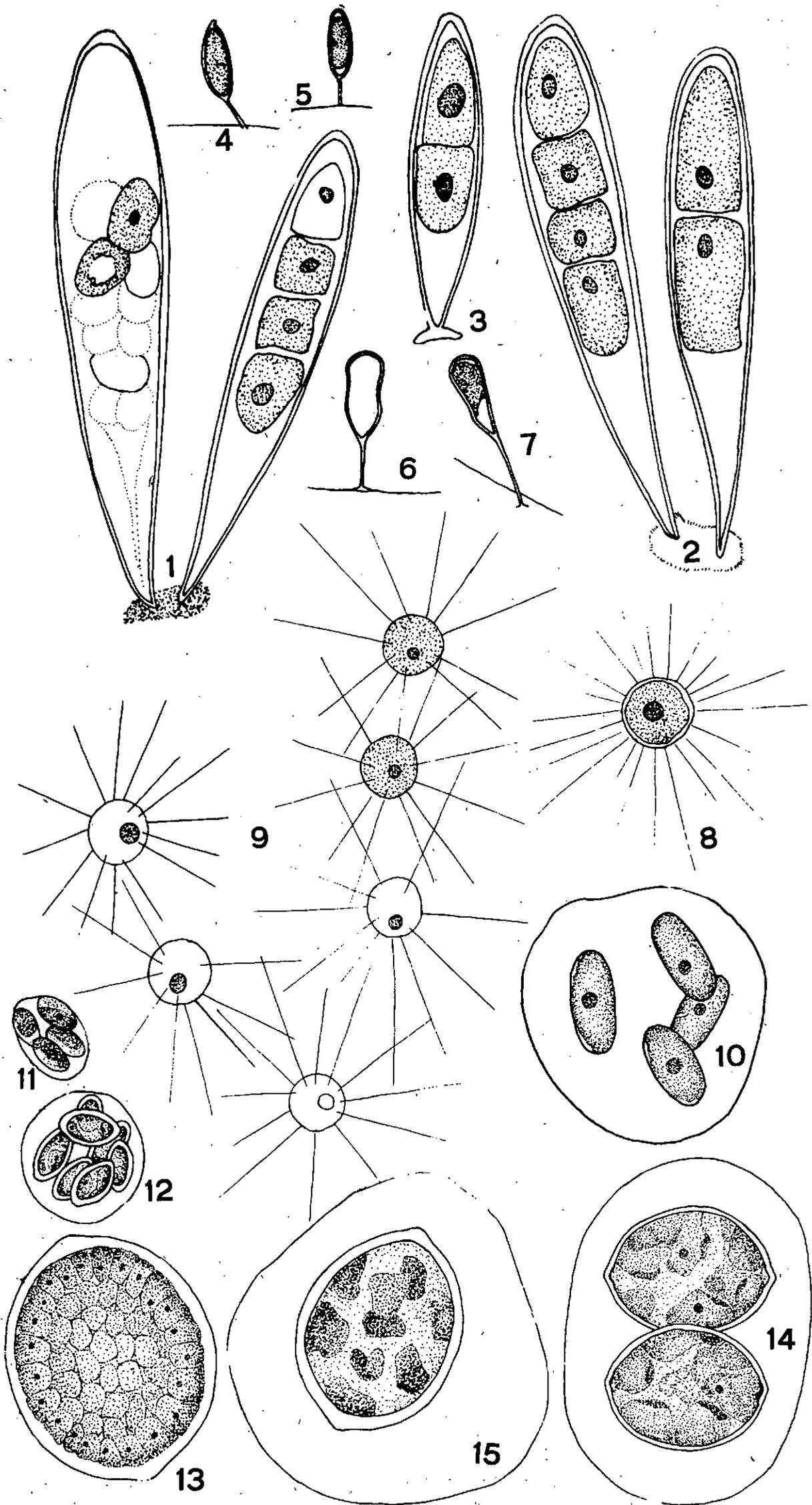




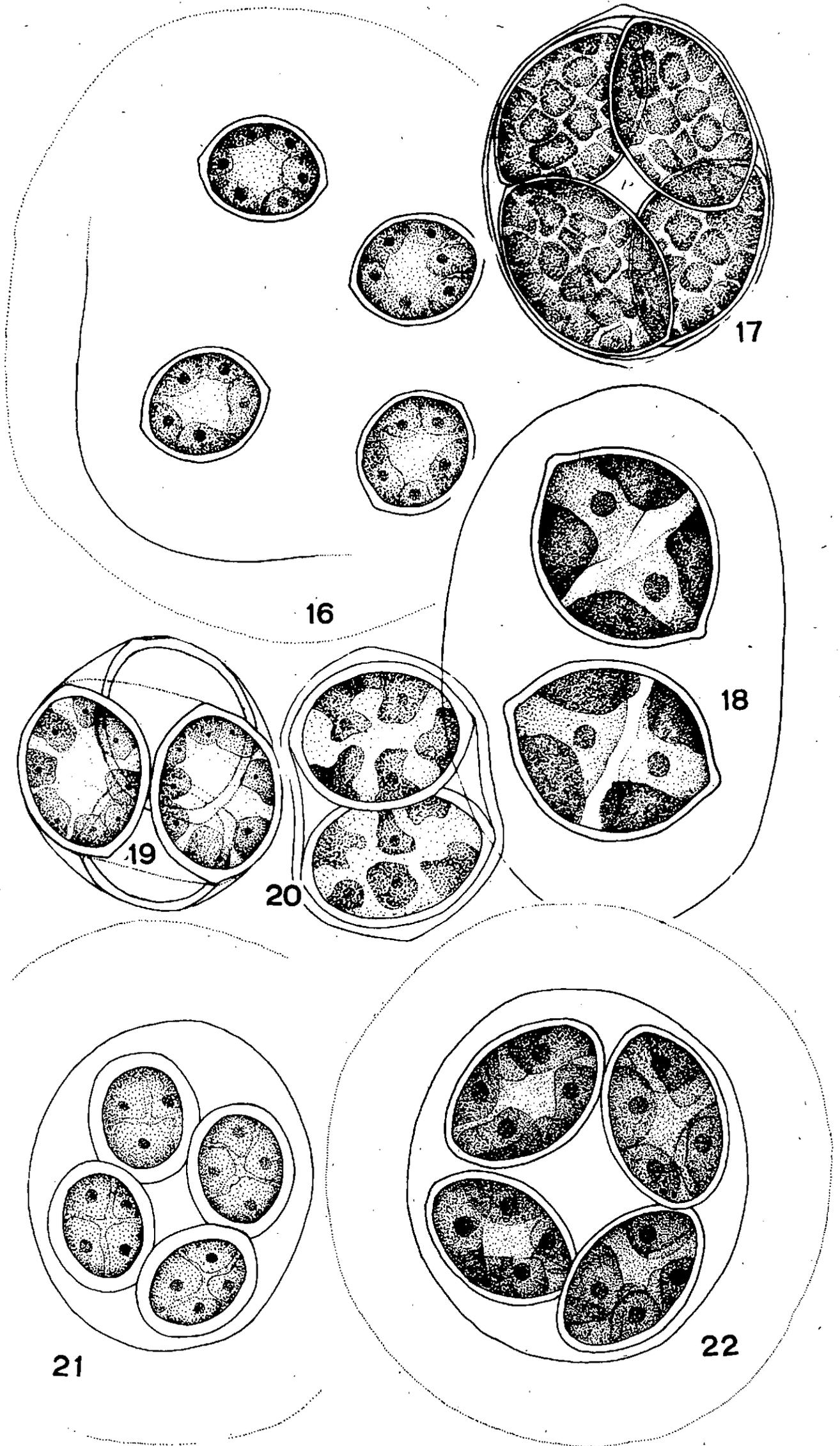
Lamina : 8

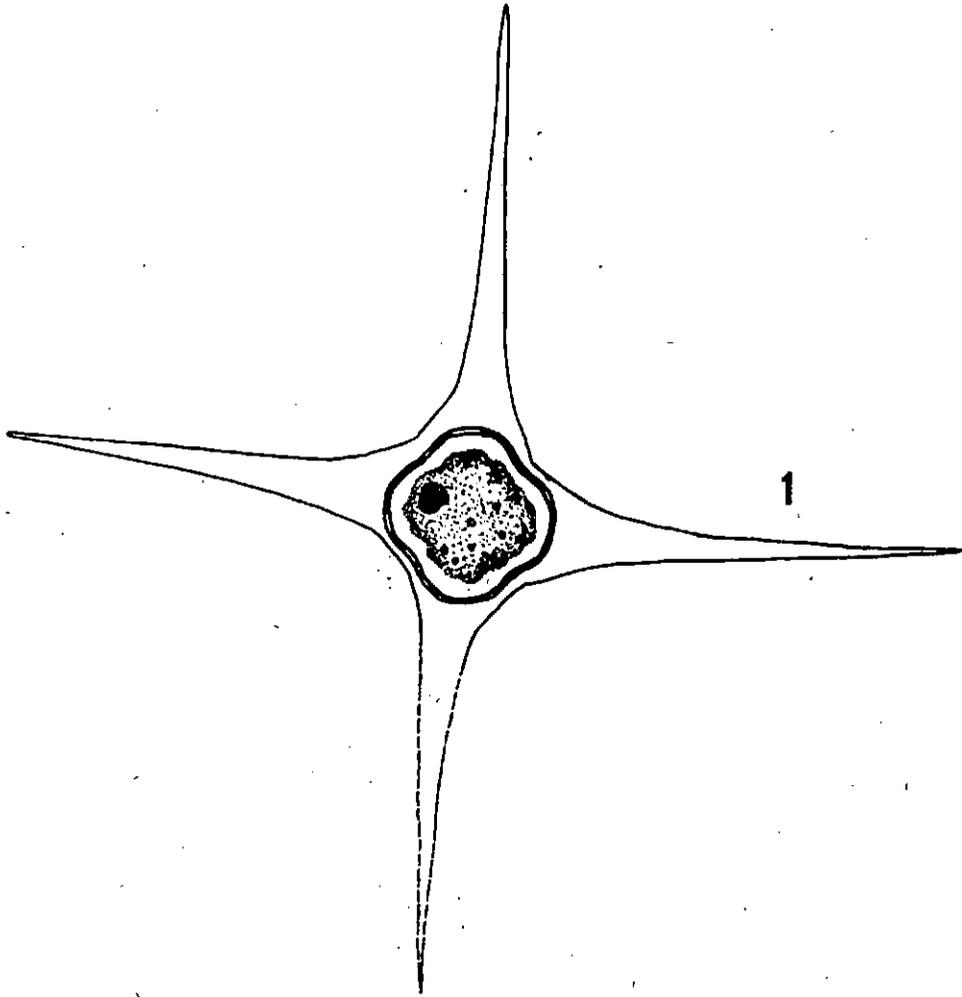
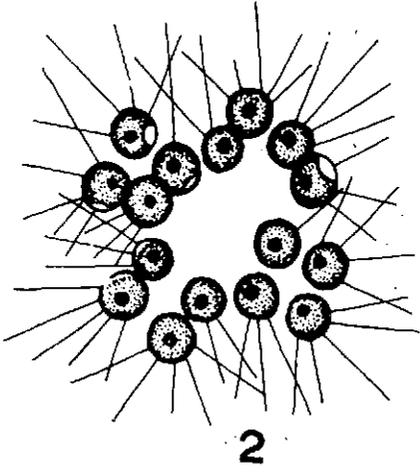


Lamina : 9

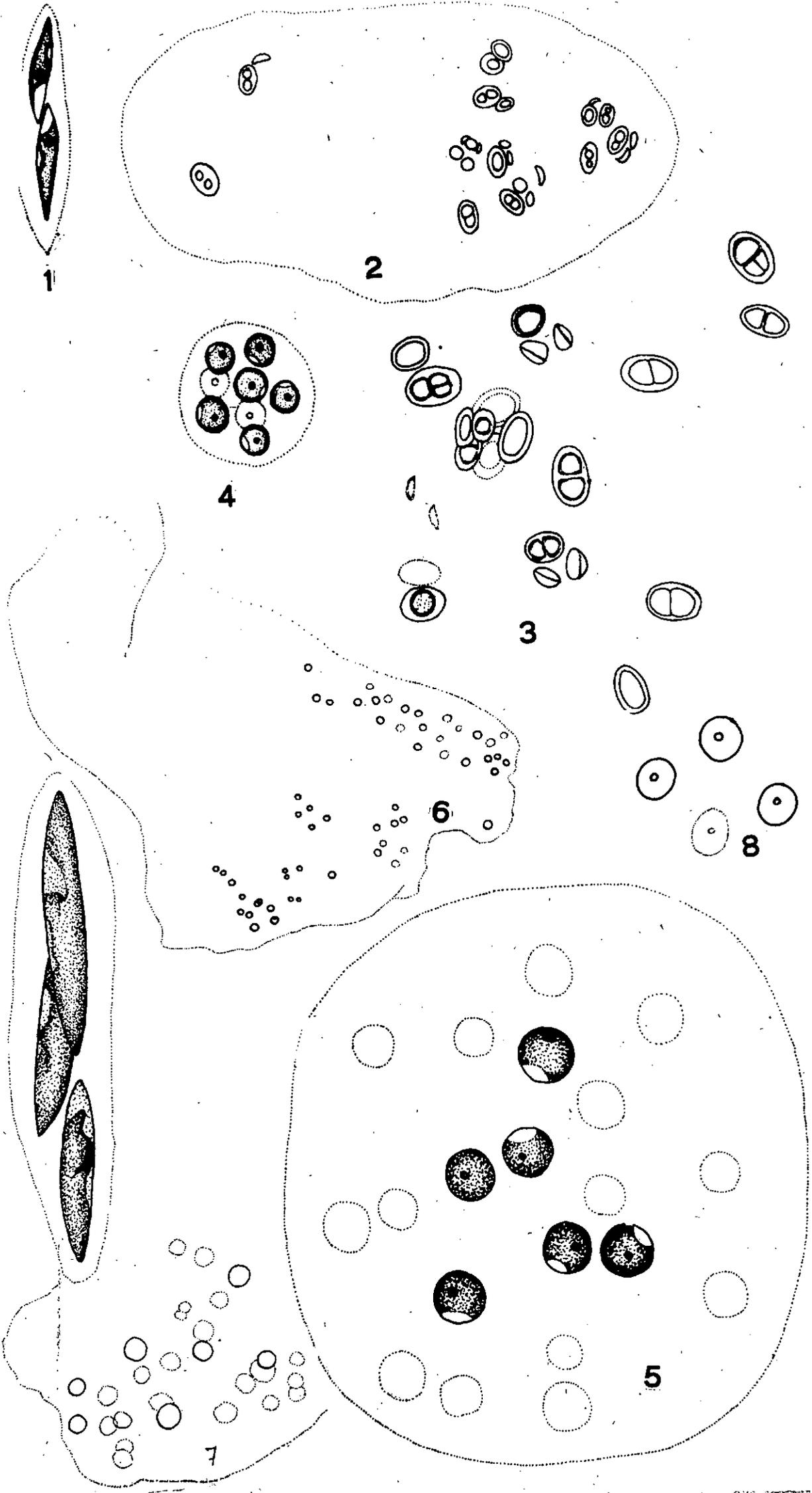


Lamina : 10

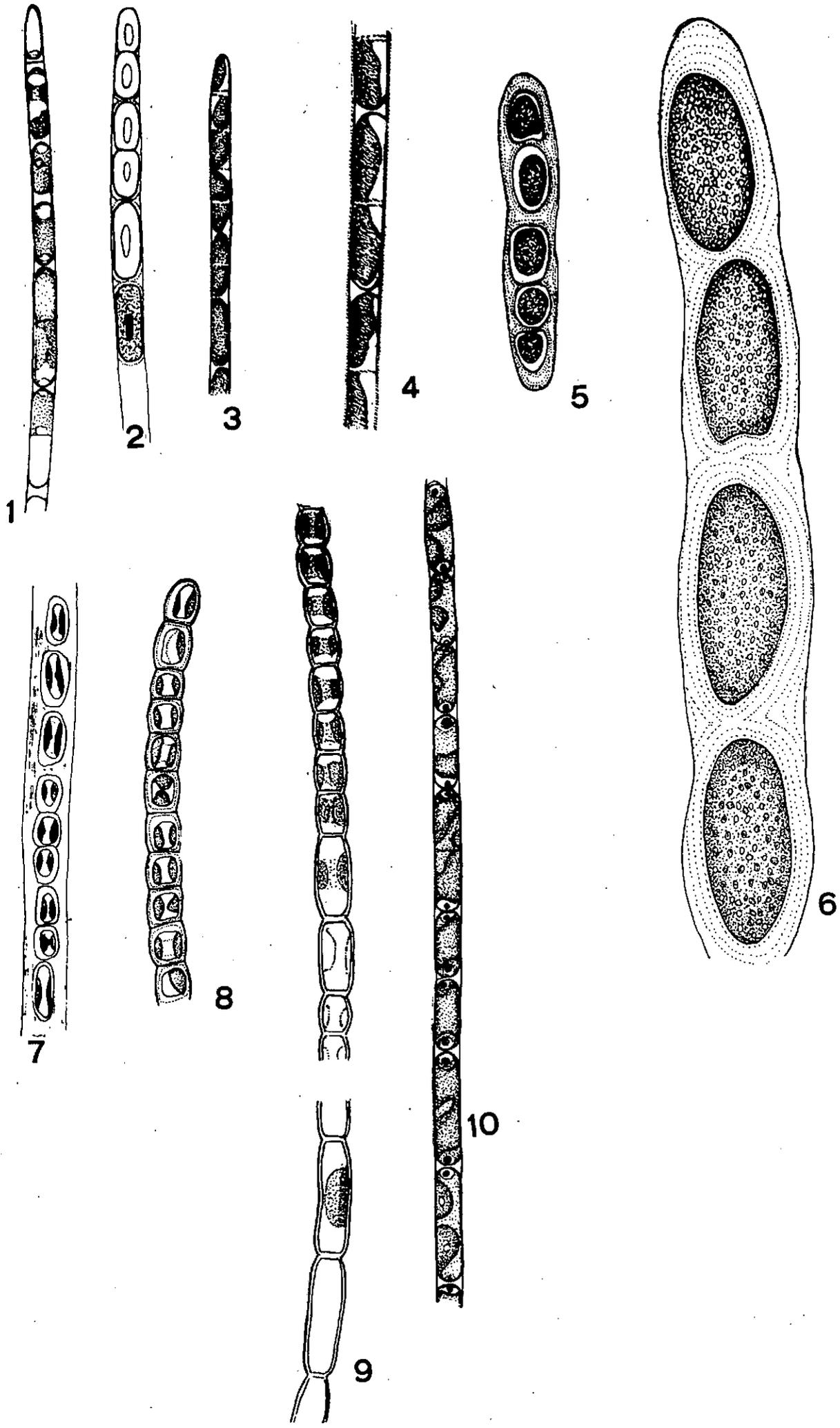


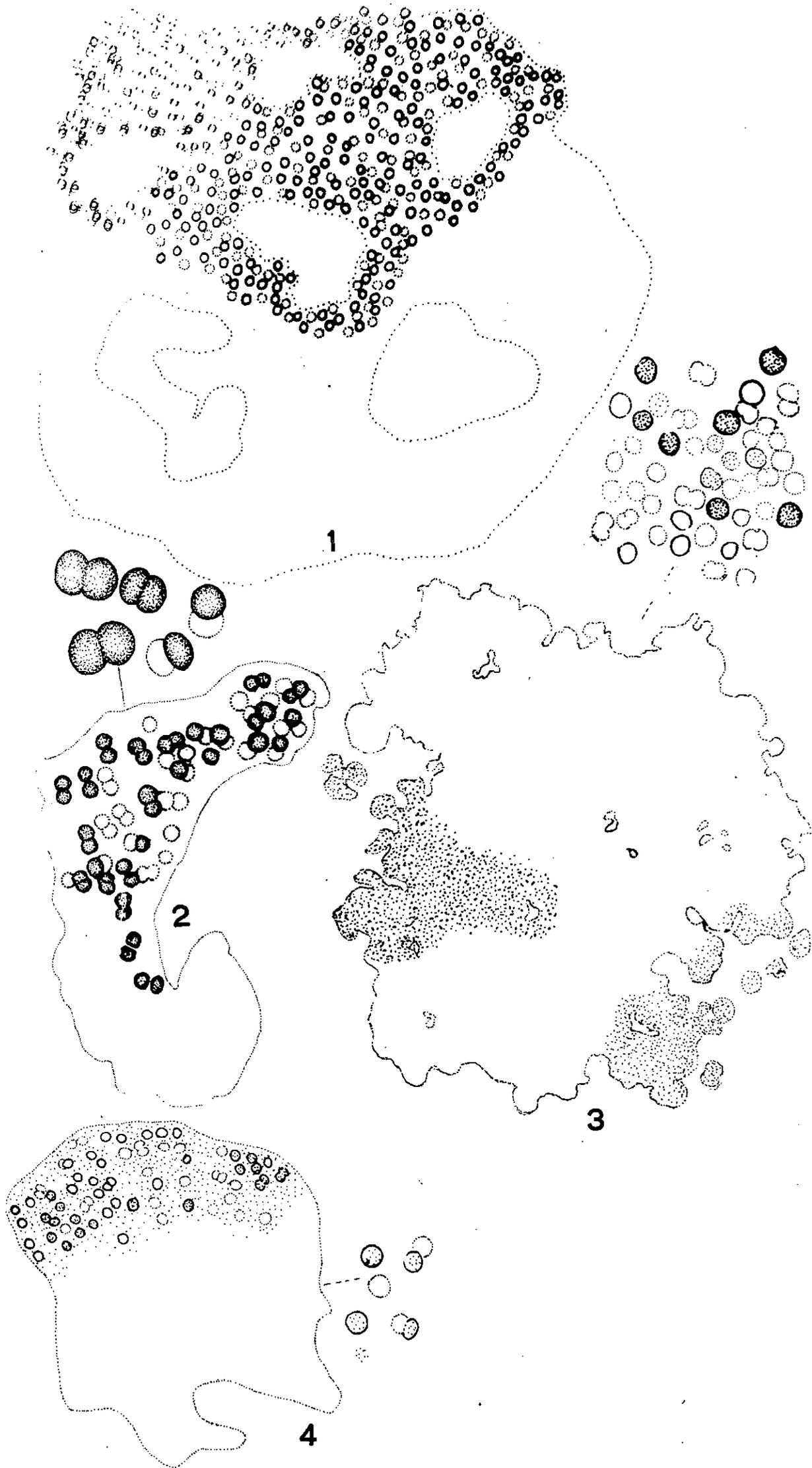


Lamina : 12

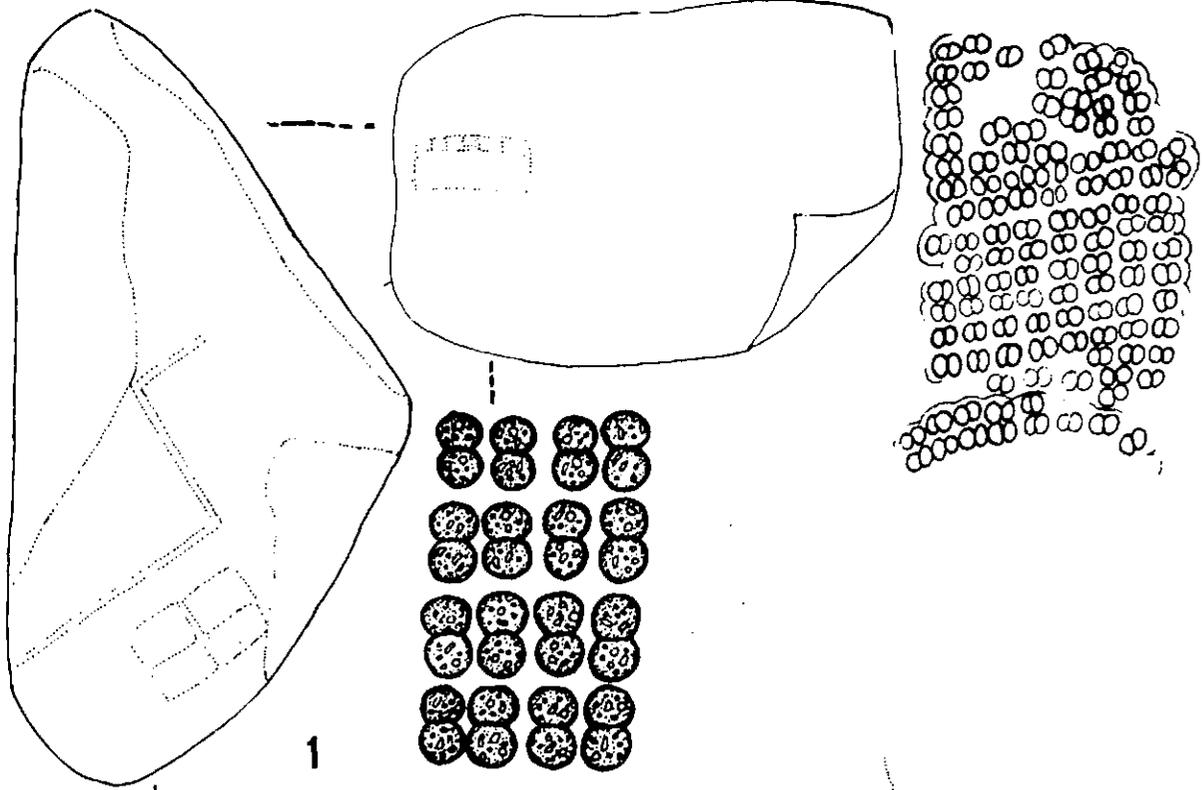


Lamina : 13

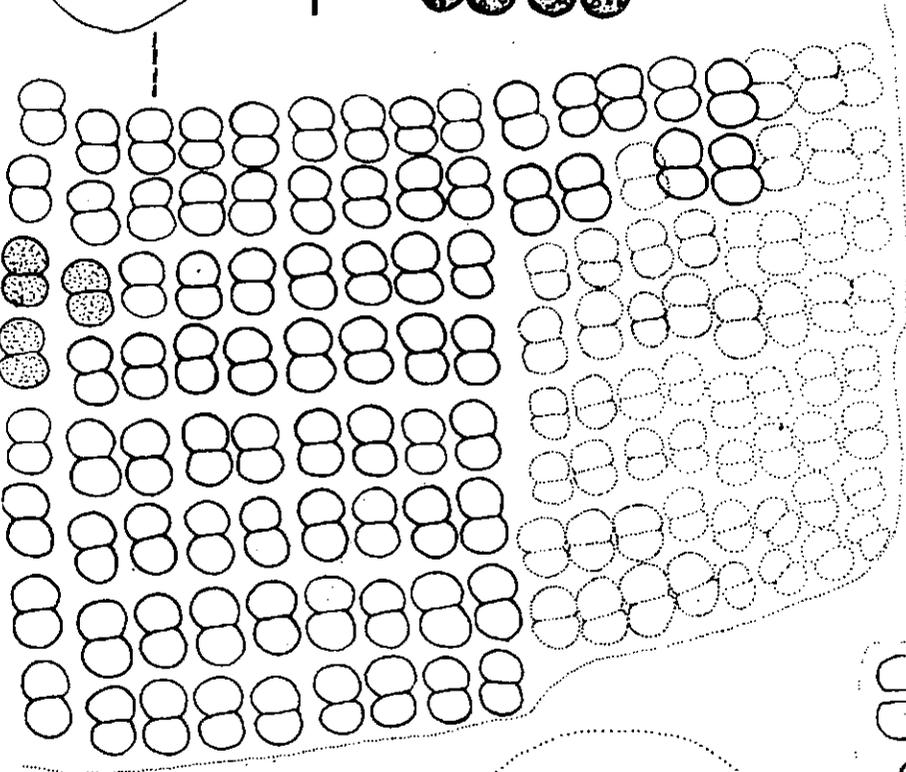




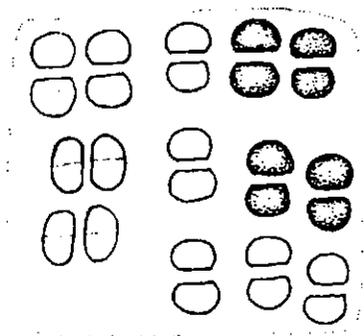
Lamina : 15



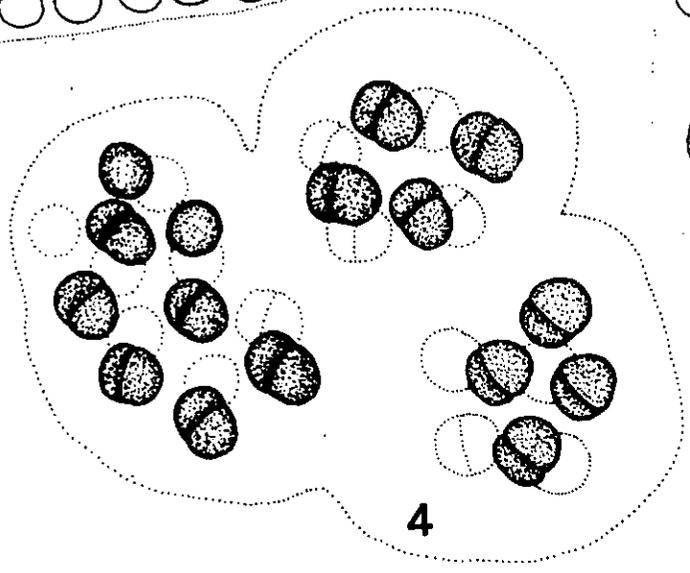
1



2



3



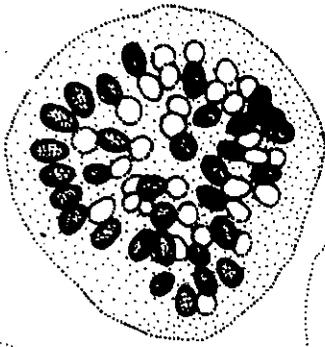
4



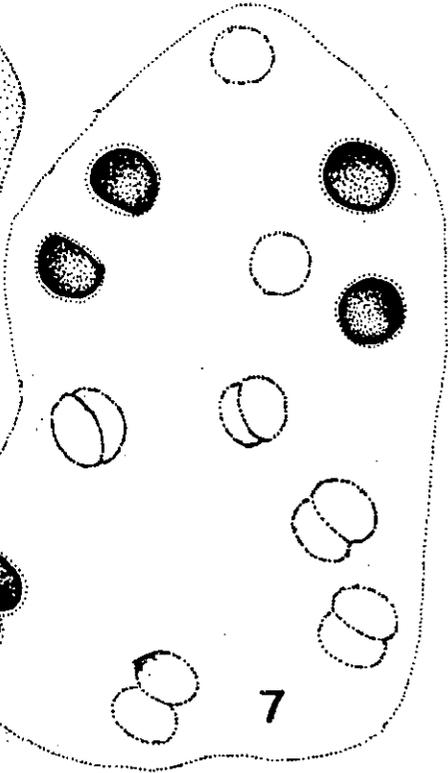
1



2

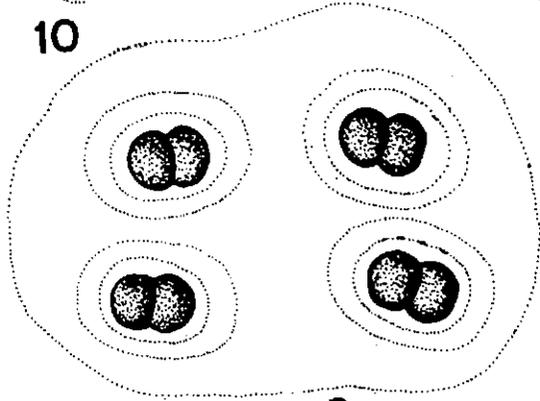


3

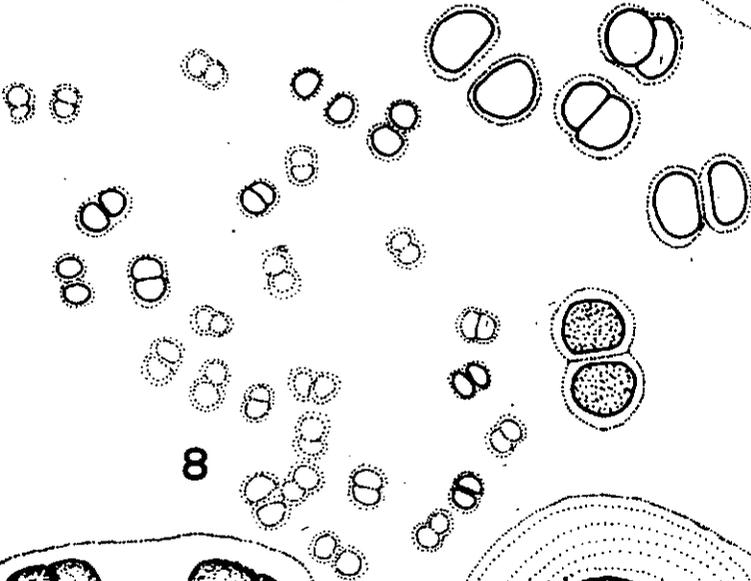


7

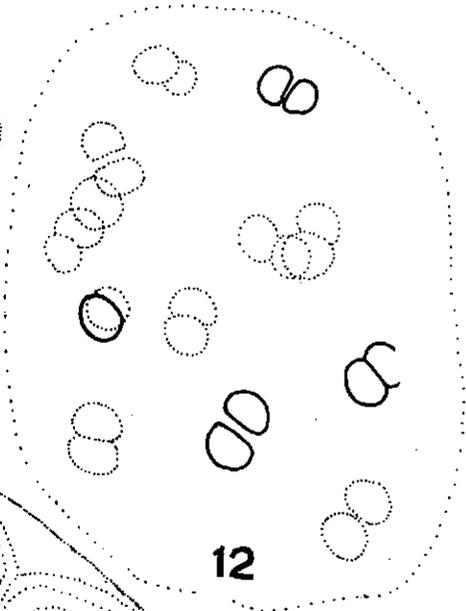
10



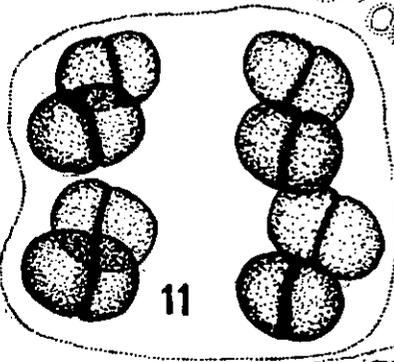
6



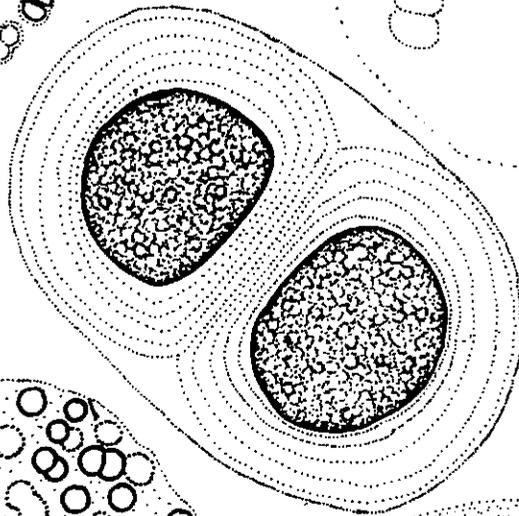
8



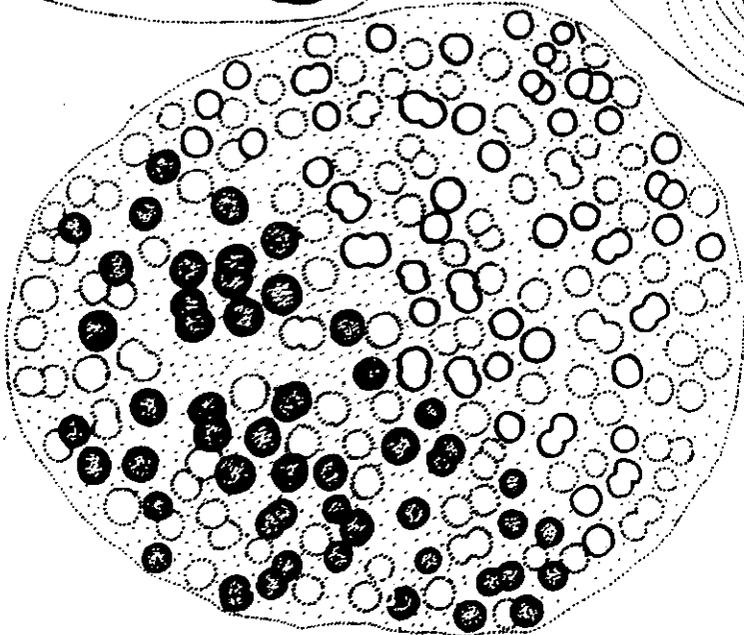
12



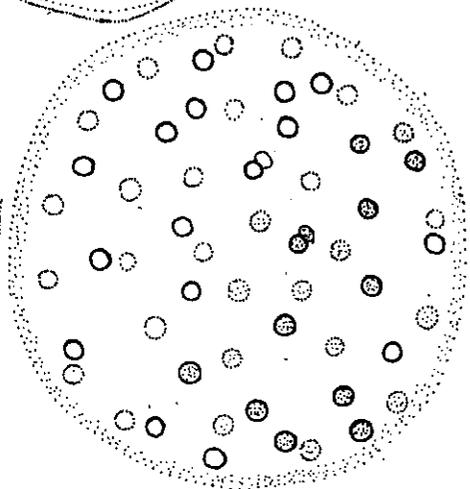
11



9

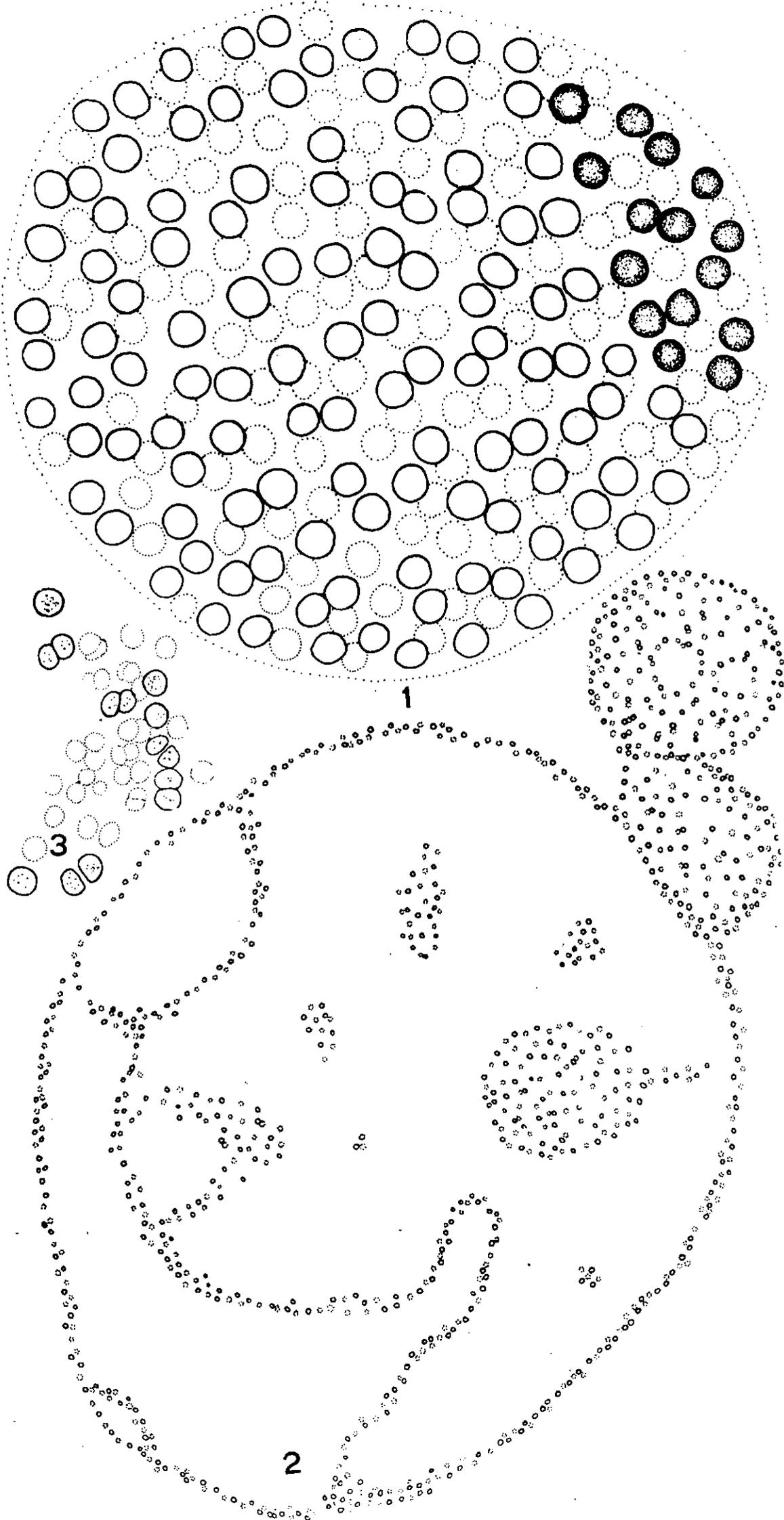


14

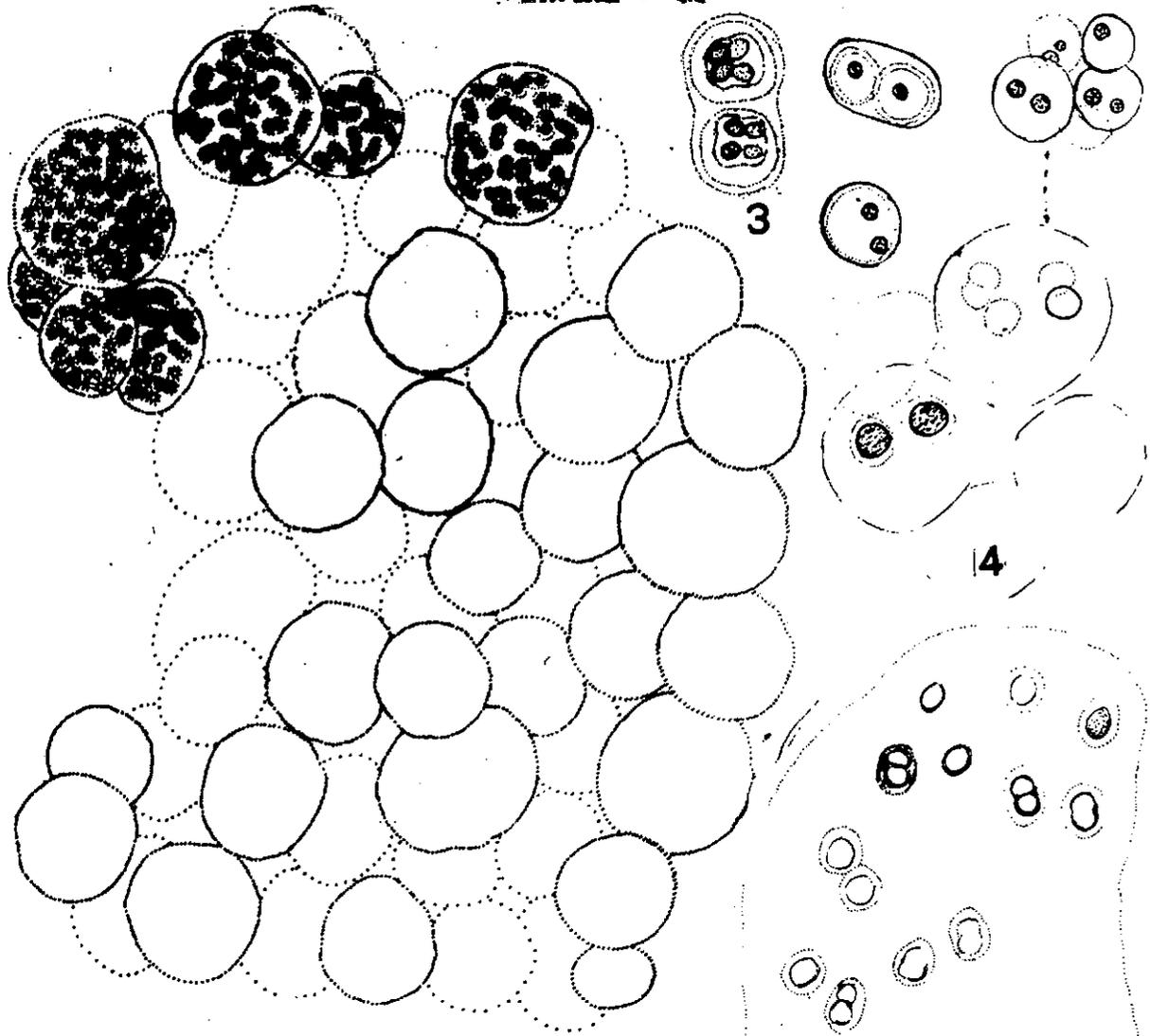


5

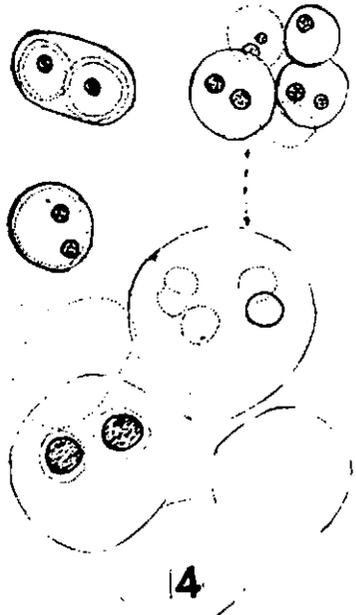
Lamina 17



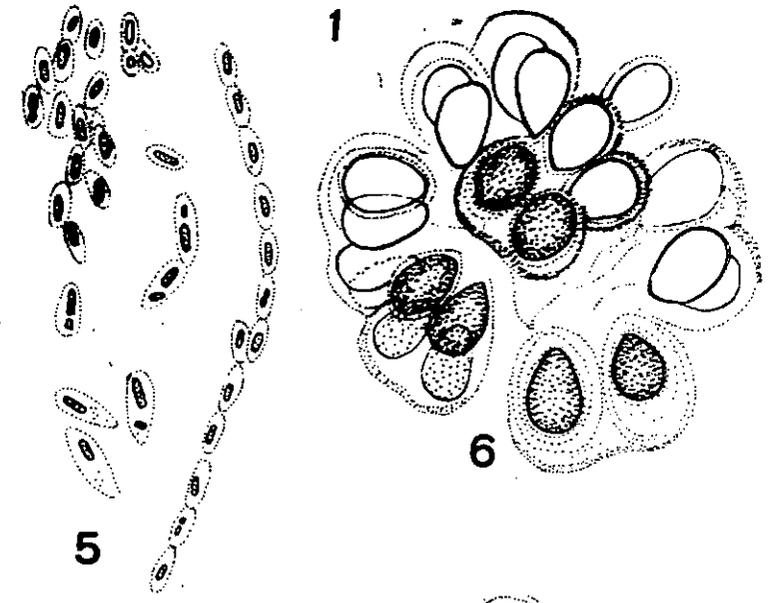
Lamina : 18



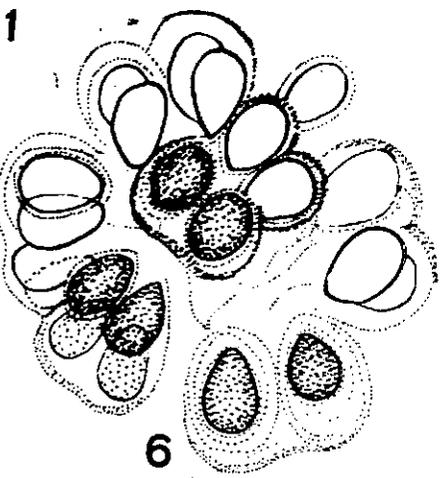
3



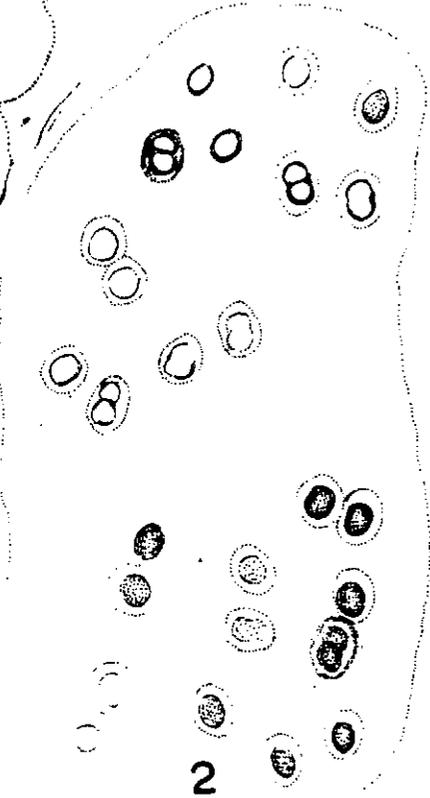
4



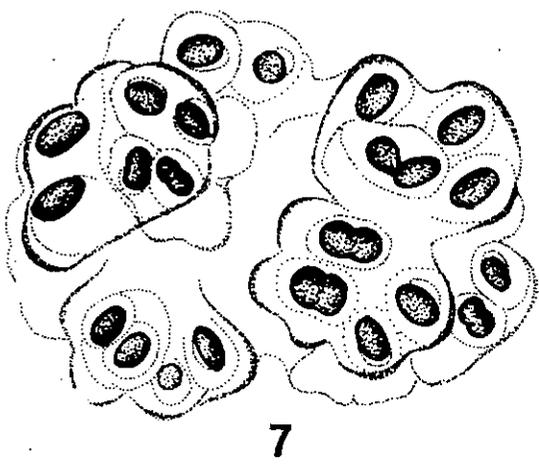
5



6

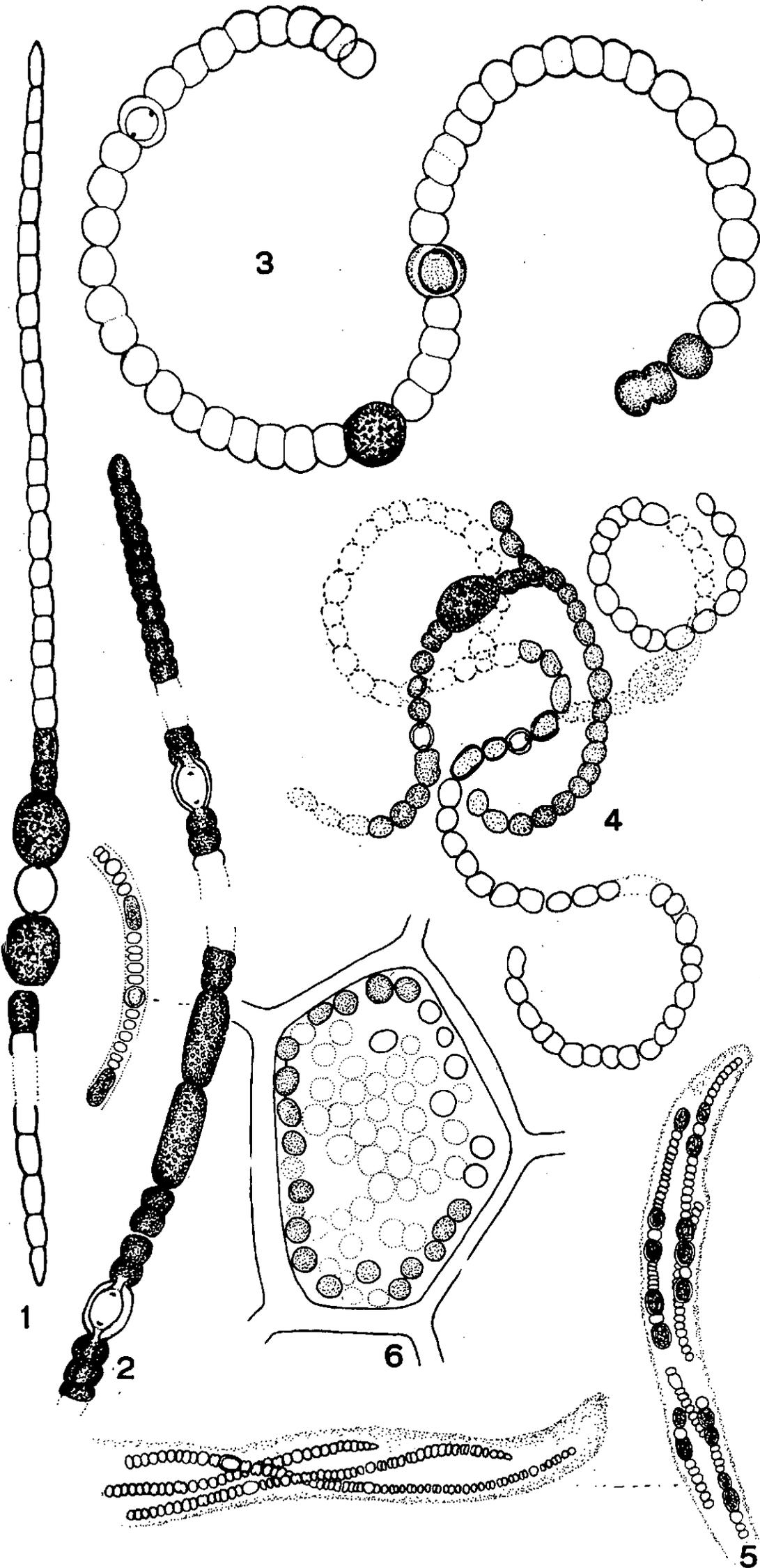


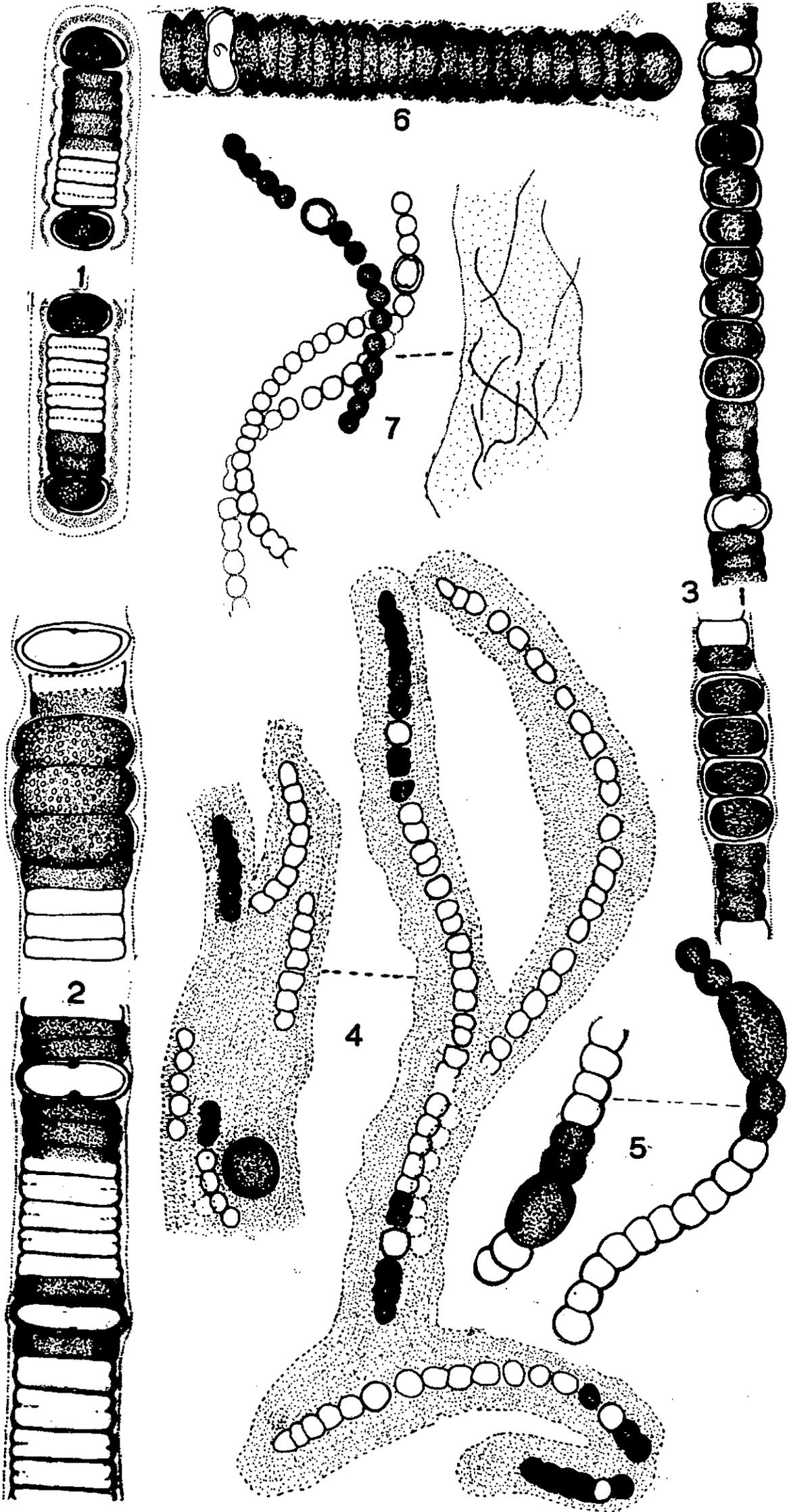
2



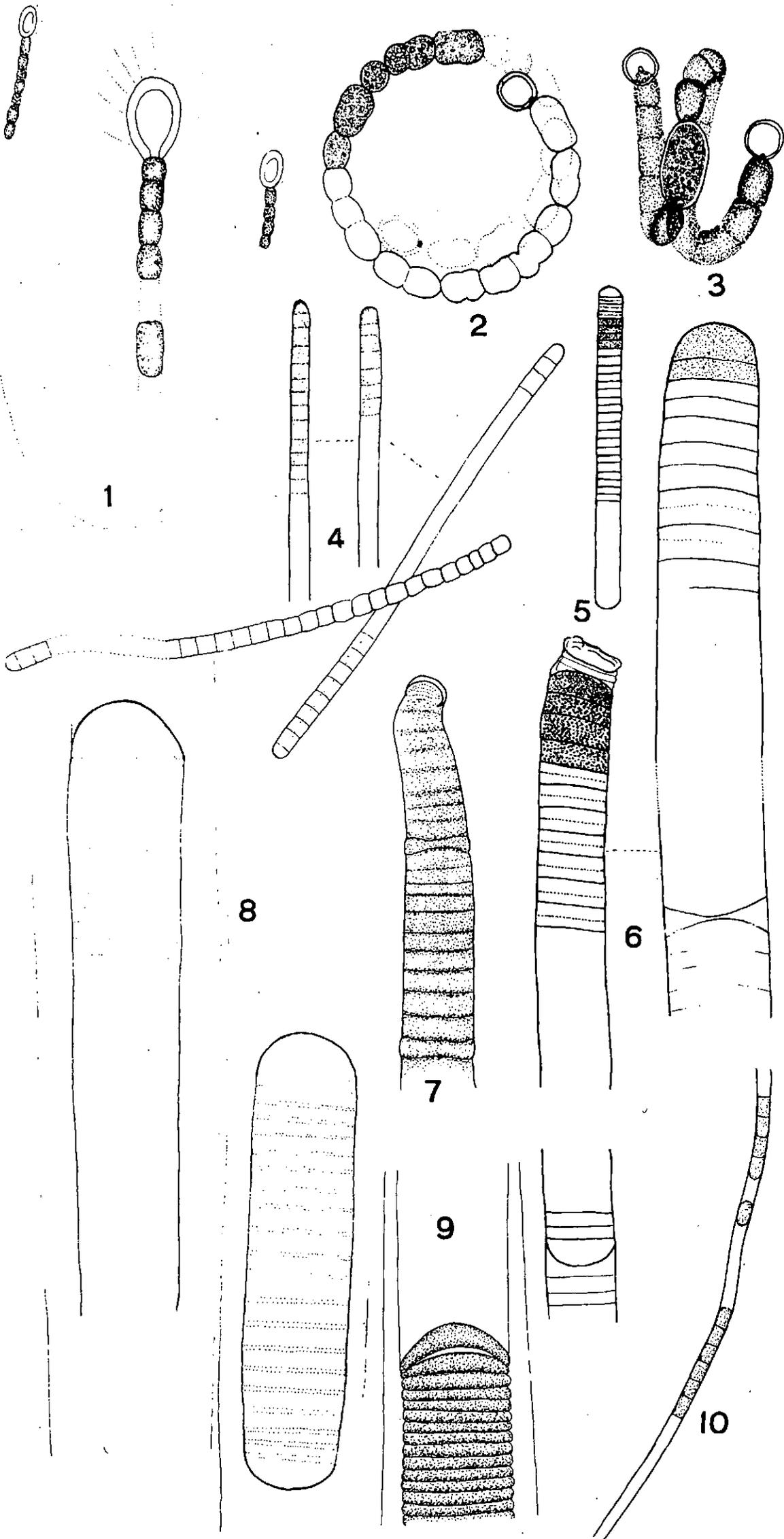
7

Lamina 19





Lamina : 21



Lamina : 22

