

# PUBLICACIONES

del

MUSEO DE HISTORIA NATURAL "JAVIER PRADO"

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Serie B  
Botánica

Lima, Diciembre 1966

N: 21

## ALGAS DE AGUA DULCE DE LAS CASCADAS DE BARRANCO

CÉSAR ACLETO O.\*

### INTRODUCCION

En nuestro país el conocimiento de las algas en general y en particular las de agua dulce es muy limitado, fuera de una que otra mención de ciertas especies y géneros en estudios de Hidrobiología General no se dispone de un estudio especializado referido a una zona limitada como en el presente caso; de allí que el autor intenta con esta contribución llenar este vacío.

Nuestro propósito es estudiar las algas de agua dulce de una zona de los alrededores de Lima, la denominada Cascadas de Barranco, situada a pocos kilómetros del Sur de la capital, en el Distrito de Barranco. Se trata de una zona ribereña con acantilados, que en su parte inferior drena continuamente aguas freáticas, que mantienen una flora fresca y variada, predominando las algas cianofíceas y clorofíceas.

Teniendo en cuenta la naturaleza del estudio, se ha considerado lo siguiente: aspecto fisiográfico, material y métodos, ordenamiento taxonómico general basado en el Sistema de Engler (*Syllabus der Pflanzenfamilien*, 1954), con algunas innovaciones como en la División Cyanophyta en la que se sigue los estudios realizados por el Dr. Francis Drouet, y publicados en varias revistas. La determinación de las especies en gran parte la ha realizado el Dr. F. Drouet. Las diatomeas fueron determinadas por el Dr. Charles Reimer. La descripción de los géneros y especies se han realizado con material fresco, colectado expresamente, en po-

\* Dpto de Botánica. Museo de Historia Natural "Javier Prado" Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

cos casos, utilizando el preservado y catalogado en el Herbario San Marcos (USM.). Los dibujos han sido ejecutados por el autor

## A G R A D E C I M I E N T O

Deseo expresar mi sincera gratitud al Dr. Ramón Ferreyra Catedrático Principal Titular de Botánica Sistemática y Director del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por sus sugerencias y apreciaciones críticas en el desarrollo de este trabajo; a la Dra. Emma Cerrate Catedrático Auxiliar de Botánica Sistemática por haberme iniciado en esta disciplina y sugerido el tema; a los Drs. Francis Drouet y Charles Reimer de la Academy of Natural Sciences of Philadelphia por la determinación de las especies; al Dr. Oscar Tovar por sus acertadas sugerencias; a la Dra. Luz Sarmiento por sus enseñanzas en el empleo de medición y dibujo microscópicos; a los Sres. Angel Dinatali y Aníbal Bazauri del Laboratorio Fotográfico de la Policía de Investigaciones del Perú; a mis condiscípulos y a todas las personas que en una u otra forma han contribuido a su realización.

## II. MATERIAL Y METODOS

**MATERIAL.**— El material de estudio del presente trabajo procede de las Cascadas de Barranco y ha sido colectado y observado a través de las diferentes épocas del año desde 1960-62.

a).—Instrumental para trabajos en el campo:

—Frascos de vidrio de 50 a 100 cc. de boca ancha con su respectiva tapa.

—Espátula, cucharón, pinzas, goteros, etc.

—Libreta de apuntes y fichas de numeración.

b).—Equipo para trabajos en el laboratorio:

—Reactivos:

Solución de formol al 5%.

Solución fijadora F. A. A.

Alcohol etílico (95%) .....	50 cc.
Acido acético glacial .....	5 cc.
Formol (40%) .....	10 cc.
Agua destilada .....	35 cc.

Fijador ácido cromo-acético:

Acido crómico .....	1 gr.
Acido acético glacial .....	1 cc.
Agua destilada .....	100 cc.
Indicador del pH. Indicador Universal de Clarck-Lubbs:	
Azul de timol .....	5 gr.
Rojo de metilo .....	25 gr.
Azul de bromotimol .....	60 gr.
Fenoltaleína .....	60 gr.
Alcohol etílico (75%) .....	100 cc.
NaOH .....	0.01 cc.

- Batería para montaje temporal de algunas muestras.
- Microscopio compuesto, cámara clara para dibujo, lámina y ocular micrométrico. Cámara para microfotografía.

MÉTODOS.— Para lograr el conocimiento de la flora algológica de la zona en referencia, es necesario explicar la manera como se ha efectuado tal estudio, que comprenden la colección, fijación, conservación e identificación de géneros y especies; se considera primeramente el trabajo realizado en el campo y luego el trabajo de laboratorio.

a.—TRABAJO DE CAMPO: MÉTODOS DE COLECCIÓN.— En la colección de muestras de algas es necesario utilizar una adecuada cantidad de frascos de boca ancha, de diferentes tamaños y con sus respectivas tapas para facilitar el transporte.

La colección del material se ha efectuado de la siguiente manera: directamente a mano con los frascos de las charcas o zonas superficiales, otras veces, raspando a través de la superficie de apariencia fangosa o mucilaginoso; en aguas de suficiente profundidad, el material se obtuvo por medio de un cucharón que introducido era sacado con sumo cuidado con el objeto de obtener mayor cantidad de material; las algas filamentosas flotantes fueron colectadas directamente a los frascos con adecuada cantidad de agua del medio, igual procedimiento se realizó con las submergidas. Las epífitas y otras adheridas al substrato, fueron obtenidas en su integridad con pequeños trozos de plantas: musgos y fanerógamas acuáticas, o con porciones del substrato.

Los frascos fueron llenados solamente hasta 3/4 de su capacidad, la experiencia nos enseña, que colecciones de gran cantidad de material se dañan en frascos llenos totalmente, más aún, si son

Cianofíceas como *Oscillatoria*, o formas delicadas como *Spirogyra*, los tricomas y los filamentos se fraccionan.

En todas las oportunidades se utilizaron pequeñas fichas de papel para numerar los frascos en el momento de la colección, siendo estos números provisionales y correspondientes a los anotados en la libreta de apuntes donde además se consignan los datos de fecha, características del habitat, etc. Es de suma importancia anotar las características ambientales de cada muestra, porque según ello se puede determinar a simple vista las algas dominantes, a veces, en condiciones casi puras; nos permite también seguir observándolas a través de diferentes épocas.

b.—TRABAJO DE LABORATORIO.— Siendo el lugar de colección no distante, y para facilitar la conducción, las muestras se transportaron cerradas —aunque se recomienda tapar los frascos con algodón para favorecer el intercambio gaseoso y disponer de una caja de cartón con divisiones para cada frasco en los casos que se desee llevar el material fresco de distancias considerables —destapándolas luego al llegar al laboratorio.

Fué necesario observar microscópicamente las muestras mientras se encontraban aún frescas, con el objeto de obtener un registro completo de las algas presentes, el record final fue anotado en el cuaderno destinado para el efecto, donde se consignan los datos siguientes: Número definitivo de la muestra Serie A-1, A-2,..... sucesivamente, nombre científico, localidad, habitat, y fecha de colección.

La identificación de las muestras se ha realizado con la ayuda de obras especializadas, otras veces, ha sido menester recurrir a los especialistas para la determinación genérica y específica. La determinación del pH se llevó a cabo en muestras frescas utilizándose para ello el indicador de Clark-Lubbs, las diferentes gamas obtenidas fueron comparadas con las del indicador que vira entre el rojo-anaranjado-amarillo-verde-azul-añil-violeta correspondiente a un pH comprendido entre 4 y 10.

Las muestras colectadas fueron fijadas en una solución de formol al 5%, o en la solución fijadora F.A.A.; estas soluciones resultaron las más satisfactorias y fáciles, si bien las reacciones celulares fueron inevitables, éstas sólo fueron mínimas, conservándose los detalles celulares y morfológicos necesarios para su determinación posterior. Los especímenes fueron dibujados con el auxilio de la cámara clara, las microfotografías igualmente rea-



lizadas en laboratorios especializados; las mediciones se efectuaron por medio del ocular micrométrico previa calibración del microscopio de uso.

Con el propósito de obtener preparados temporales de algunas muestras se ha ensayado técnicas dadas por diversos autores obteniéndose resultados satisfactorios; en término generales se ha hecho lo siguiente:

- a).—Colección y elección de la parte de trabajo.
- b).—Fijación en cualquiera de las soluciones siguientes:  
Formol al 5%.  
F.A.A. (Formol - alcohol - ácido acético).  
Tiempo de fijación: 12 a 24 hs.
- c).—Lavado en agua destilada varias veces. Tiempo no definido.
- d).—Montaje final en una solución de gelatina glicerinada.  
Gelatina ..... 5 gr.  
Fenol ..... 5 gr. (dis. en 10 qt. de agua)  
Glicerina ..... 35 cc.  
Agua destilada ..... 30 cc.

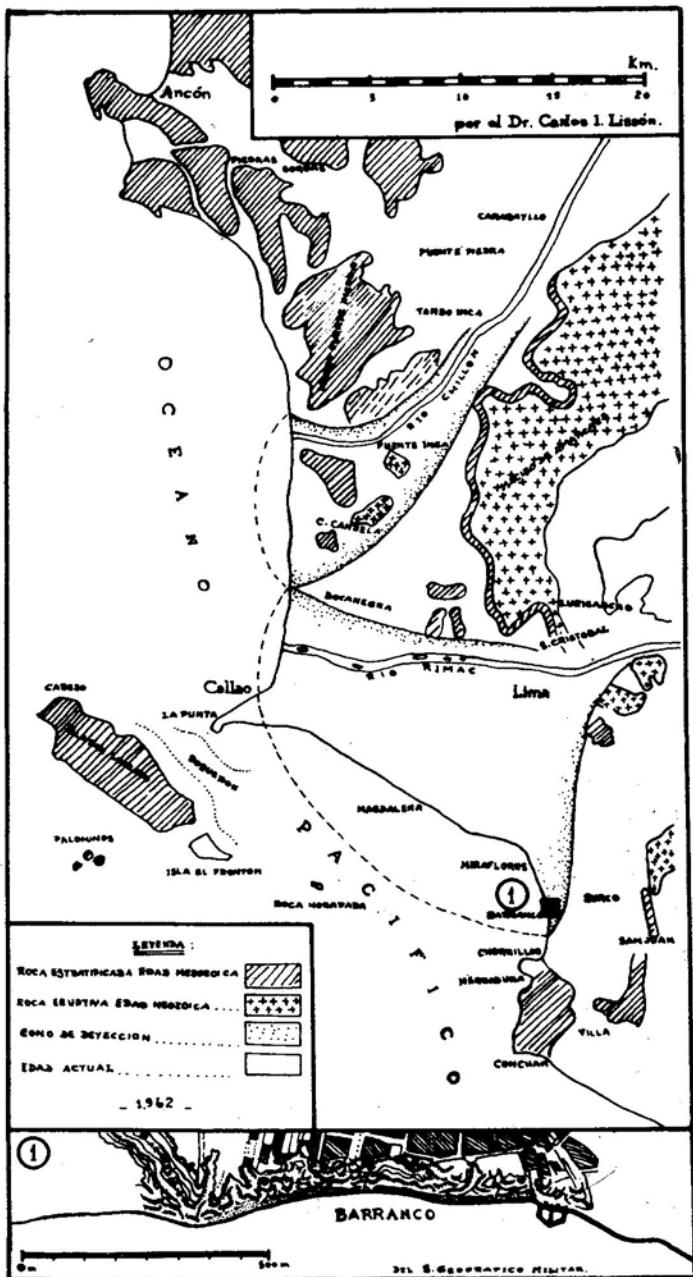
### III. F I S I O G R A F I A

Las Cascadas de Barranco, están en un terreno sedimentario formado por una abundante acumulación de estratos más o menos paralelos de sedimentos fluviales y fluvio-aluviales diferentes —arenizcas, cantos, rodados, arcillas, etc.— constituyen parte del cono deyectivo del río Rímac, este sedimento cascajo poderoso y continuo se propaga transversalmente en todo el valle del Rímac. El cuerpo principal de este sedimento fluvial aflora desde Chorrillos hasta el Callao, formando en la zona de estudio sus acantilados mayores de más o menos 60 m. de altura sobre la línea de la playa. Recorriendo los acantilados desde Chorrillos hacia el N. observamos que van perdiendo altura y llegan a la región de La Punta al nivel del mar; se supone que ello se debe a la acción mecánica del mar, el que ha actuado socavando el frente costero desde Chorrillos hasta Magdalena; también se plantea al respecto otras suposiciones debidas a las fallas del litoral o a la acción de las aguas internas circulantes.

Lámina: 1, Fig. A, B.

# LAMINA: I

## Esquema geológico de los alrededores de Lima.



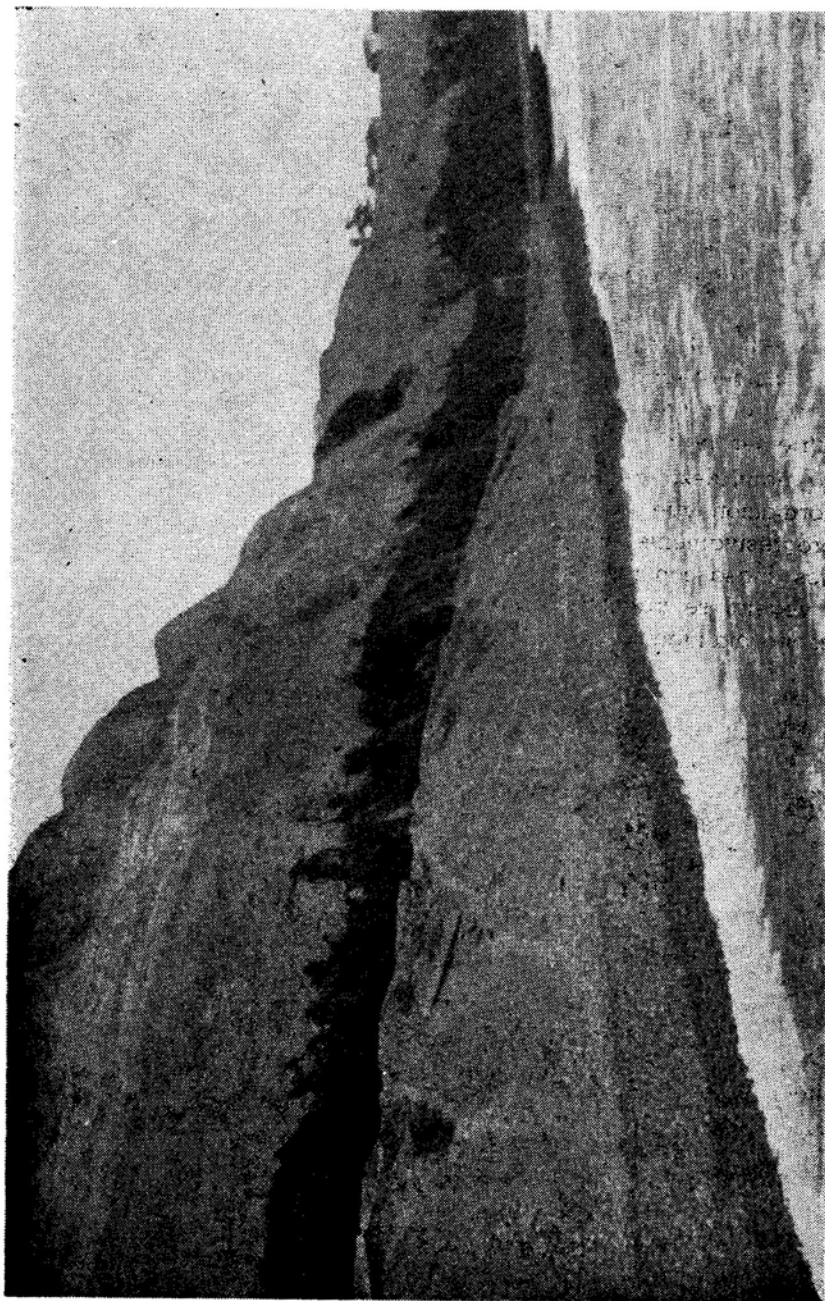


Foto A.— Vista panorámica de las Cascadas de Barranco.

El afloramiento permanente de las aguas subterráneas en la zona Lissón (1938), parece que se debe a la existencia de un nivel freático medio en forma continua entre 30 a 40 m. de profundidad comprobada para esta parte central del valle del Rímac "en la región de Lima se ignora el espesor total del cono de deyección del Rímac, por consiguiente no se sabe el límite inferior del agua subterránea, existiendo por lo tanto napas subterráneas situadas a diferentes niveles". Las aguas subterráneas drenan permanentemente en toda la longitud inferior de la zona desde la iniciación inferior de la Quebrada de Armendáriz al N. hasta los Servicios Municipales del Distrito de Chorrillos en su límite S.

El medio alcalino de estas aguas, cuyo pH oscila entre 7.2 a 8.0 consideradas como freáticas dulces favorece la actividad de la mayor parte de organismos del suelo y la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

La naturaleza química de las aguas es determinante de la transformación que experimentan las plantas, las que se convierten progresivamente en compuestos calcáreos: los llamados travertinos, masa concrecionada de elementos tufáceos en la cual la parte vegetal se transforma paulatinamente o ha sido reemplazada en su totalidad. Fig. C.

#### IV. TRATAMIENTO SISTEMÁTICO

##### DIVISION: CYANOPHYTA

##### ORDEN: CHROOCOCCALES

##### FAMILIA: CHROOCOCCACEAE

Plantas unicelulares o pluricelulares, coloniales, microscópicas a macroscópicas; las células ovoides, esféricas o hemiesféricas, se disponen en orden regular o irregularmente dentro de un matrix gelatinoso consecuente del tipo de división que presentan; el protoplasto uniformemente coloreado desde azul-verde claro o marrón oscuro o verde oliváceo; presentan finas a gruesas granulaciones, abundantes a escasas y distribuidas regular, o irregularmente; estuche gelatinoso abundante o escaso, homogéneo, o de capas estratificadas, hialino o coloreado.

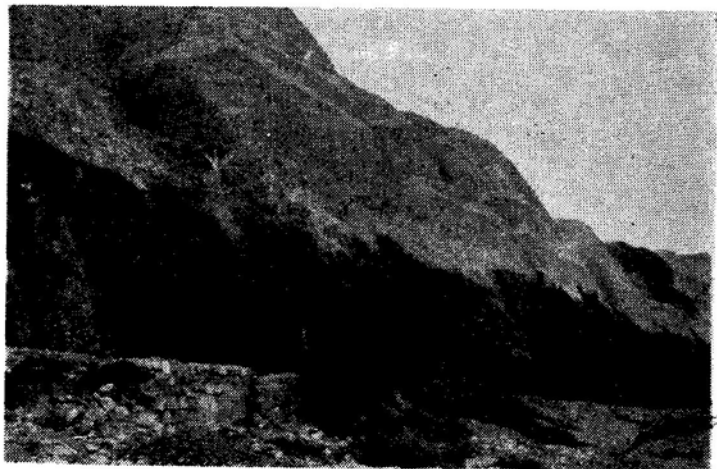


Foto B.— Terreno sedimentario fluvio-aluvial estratificado; la flora es abundante y variada en su parte inferior, alimentadas por aguas freáticas dulces.

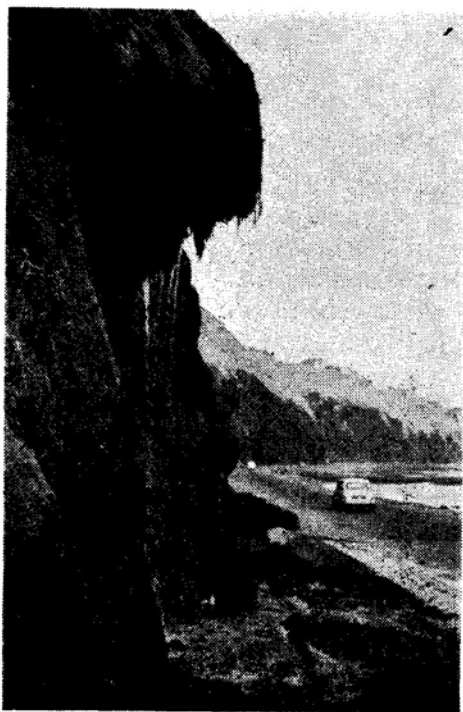


Foto C.— Chorros de agua subterránea drenan permanentemente creando ambientes subaéreos.

## CLAVE PARA DETERMINAR LOS GENEROS\*

Plantas unicelulares o en colonias de pocas células.

Células de ovoides a cilíndricas antes de la división; el plano de división es siempre perpendicular al eje mayor.

### **Coccochloris.**

Células esféricas o hemiesféricas, ovoides; el plano de división ocurre en las tres dimensiones

### **Anacystis.**

Plantas pluricelulares coloniales.

Colonia laminar plana o curvada; células esféricas, ovoides o cilíndricas, dispuestas regularmente en dos series perpendiculares.

### **Agmenellum.**

Colonia no laminar, esférica; células esféricas, ovoides o piriformes, dispuestas regular o irregularmente.

### **Gomphosphaeria**

## COCCOCHLORIS Spreng. 1827

### *Coccochloris stagnina* Spreng.

Planta unicelular libre o formando colonias (1 - 16 células), microscópicas a macroscópicas; células de ovoides hasta cilíndricas de extremos redondeados, después de la división hemiesféricas o truncado-ovoides, de 5.2 - 6.3 u. de diámetro, longitud 2 o 3 veces el diámetro; protoplasto verde lúteo a violáceo; estuche gelatinoso homogéneo o estratificado concéntricamente, hialino o ligeramente coloreado. Lámina: II Figs.: 6 - 7 - 8 - 9.

Habitan terrenos subaéreos, frecuentemente bañados por pequeñas corrientes de agua, sobre cortezas, rocas y superficies húmedas.

Materia! estudiado.— C. Aclero: A-93 5 Abril 1962 (USM.).

## ANACYSTIS Meneghini 1837

Planta unicelular, libre o en colonias, microscópicas o macroscópicas; células esféricas, hemiesféricas, ovoides; en las formas

---

\* Las claves confeccionadas son válidas para los especímenes de de la zona estudiada.

coloniales se disponen en series de filas en los tres planos, perpendiculares unos a otros, regular, o irregularmente; protoplasto azul-verdoso-lúteo, verde-oliváceo a verde parduzco, con granulaciones finas a gruesas distribuidas irregularmente; estuche gelatinoso amplio, firme o difluente, homogéneo o estratificado, hialino o coloreado. La división celular ocurre en los tres planos perpendiculares entre sí, las células a veces mantienen sus caras angulosas después de la división.

Se encuentran en terrenos húmedos, natas subáreas, superficie de rocas, cortezas, en fondos de aguas tranquilas con abundante detritus.

*Anacystis montana* (Lighf.) Dr. & Daily

Planta unicelular libre o en colonias; células esféricas, sin orden u ordenadas en series, de 2.5 - 3.9 u. de diámetro; después de la división subesféricas depresas; protoplasto verde-lúteo ligeramente oliváceo, homogéneo o finamente granulado; estuche gelatinoso difluente, homogéneo, hialino o ligeramente coloreado. Lámina: II Fig.: 10.

Material estudiado.— C. Acleto: A-7, A-8 25 Enero 1960, A 39 11 Mayo 1961, A-74 25 Feb. 1962. (USM.).

*Anacystis dimidiata* Dr. & Daily

Planta unicelular libre o en colonias de 2, 4, 8 o más células ordenadas en series en las tres dimensiones o sin orden; células esféricas o casi esféricas de 8.3 - 42 u. de diámetro; después de la división permanecen angulosas en sus caras internas; protoplasto oliváceo tenue o verde-parduzco con gránulos gruesos distribuidos irregularmente; estuche gelatinoso moderadamente amplio, homogéneo o estratificado, hialino o ligeramente coloreado de pardo-amarillento. Lámina: II Fig.: 1 - 2 - 3.

Material estudiado.— C. Acleto: A-7, A-8 25 Enero 1960, A-26 27 Feb. 1961, A-37, A-39 11 Mayo 1961, A-72, A-74, A-81 25 Feb. 1962, A-82, A-83, A-85, A-89, A-92, A-93 5 Abr. 1962, A-98 25 Mayo 1962. (USM.).

*Anacystis thermalis* (Menegh.) Dr. & Daily

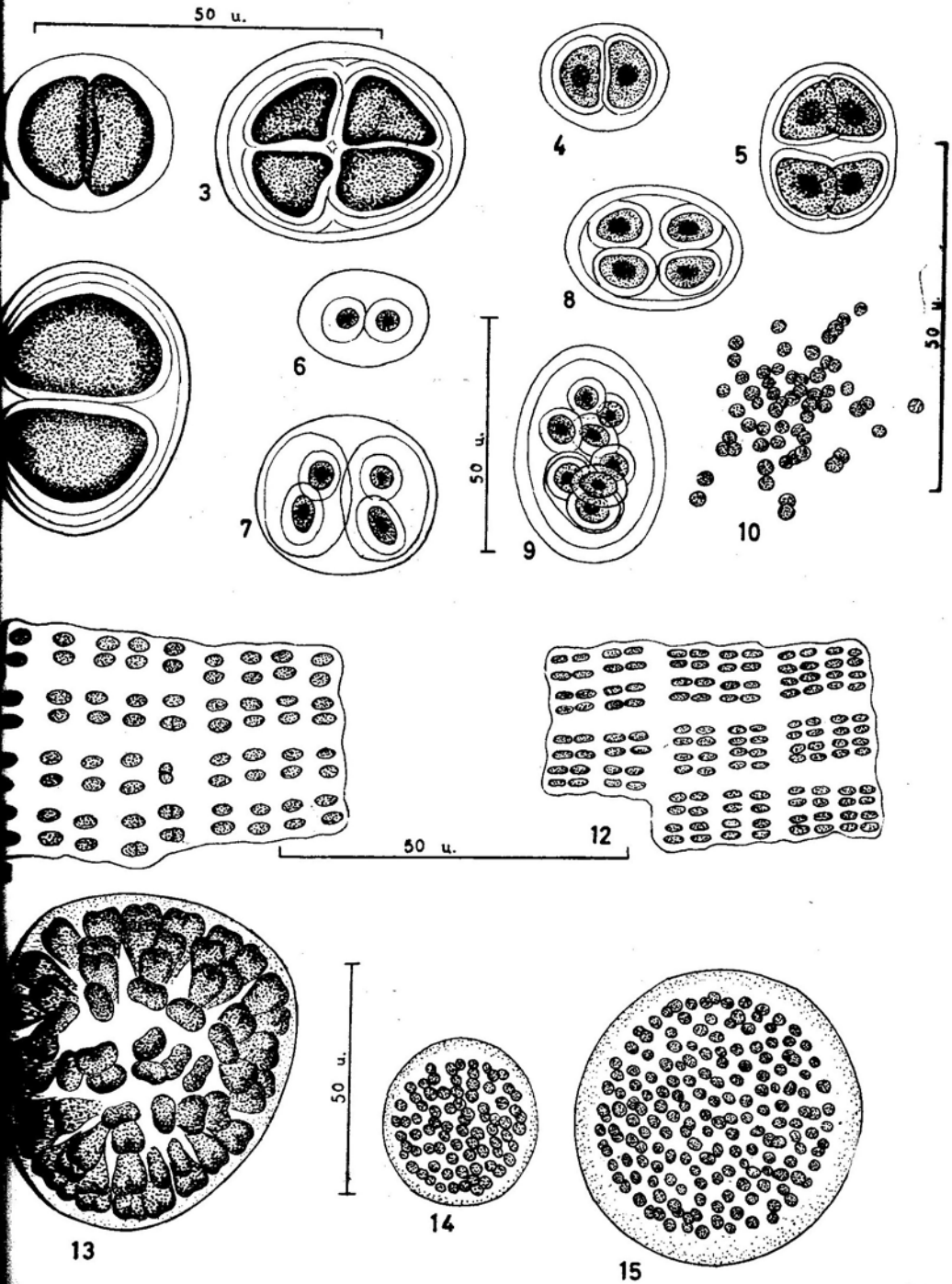
Planta unicelular libre o en colonias de 2, 4, 8 a 16 células ordenadas en series en las tres dimensiones; células esféricas a subesféricas de 2.5 - 12.48 u. de diámetro; después de la divi-

LAMINA II

- 1-2-3 **Anacystis dimidiata** (Kutz.) Dr. & Daily  
4-5 **Anacystis thermalis** (Menegh.) Dr. & Daily  
6-7-8-9 **Coccochloris stagnina** Spreng.  
10 **Anacystis montana** (Lightf.) D. & Daly  
11 **Agmenellum thermale** (Kutz.) Dr. & Daily  
12 **Agmenellum cuadruplicatum** (Menegh.) Bréb.  
13 **Gomphosphaeria aponina** Kutz.  
14-15 **Gomphosphaeria** sp.



# LAMINA: II



sión hemiesféricas; protoplasto verde-lúteo a oliváceo con finas granulaciones uniformemente distribuidas; estuche gelatinoso escaso, homogéneo o ligeramente estratificado, hialino. Lámina: II, Figs.: 4-5.

Material estudiado.— C. Acleto: A-8 25 Enero 1960, A-14, A-15 20 Abr. 1960, A-26 27 Feb. 1961, A-41 11 Mayo 1961, A-59 23 Nov. 1961 A-75, A-81 25 Feb. 1962, A-82, A-83, A-85, A-89 5 Abr. 1962, A-102 18 Jul. 1962 (USM.).

### *AGMENELLUM* Brébisson, 1839

Colonias laminares planas o curvadas, microscópicas a macroscópicas; células esféricas, hemiesféricas, ovoides a cilíndrico-ovoides, dispuestas en series regulares en dos hileras perpendiculares una a otra como resultado de la división celular que igualmente ocurre en dos planos perpendiculares entre sí; protoplasto homogéneo a finamente granulado, coloreado suavemente; estuche gelatinoso firme o difuente, hialino.

Se encuentran en terreno iodoso superficial, fondo de aguas tranquilas con abundantes detritus y organismos unicelulares, etc.

#### *Agmenellum cuadruplicatum* Brébisson

Colonias laminares rectangulares de 1-224-384-476 células, ovoides, esféricas o hemiesféricas de 2.8 - 3.8 u. de diámetro, generalmente ordenadas en hileras perpendiculares de dos en dos, presentando este ordenamiento formas rectangulares o cuadrangulares menores dentro de la forma colonial general; protoplasto verde-lúteo o ligeramente oliváceo, homogéneo o con finas granulaciones uniformes; estuche gelatinoso firme o poco consistente, hialino. Lámina: II, Fig.: 12.

Material estudiado.— C. Acleto: A-8 25 Enero 1960, A-37, 11 Mayo 1961. (USM.).

#### *Agmenellum thermale* (Kutz) Dr. & Daily

Colonias laminares, rectangulares, planas o curvadas, de 1-128-256-512 células globosas u ovoides-cilíndricas de 4.7 - 6.0 u. de diámetro por 6.3 u. de longitud, ordenadas en dos hileras perpendiculares; protoplasto verde-lúteo u oliváceo, homogéneo o

con finas granulaciones; estuche gelatinoso firme o difluente, hialino. Lámina: II, Fig.: 11.

Material estudiado.—C. *Acleto*: A-6, A-7 25 Enero 1960, A-41 11 Mayo 1961. (USM.).

### GOMPHOSPHAERIA Kützing, 1836

Planta multicelular, colonial esférica, subesférica u ovoide; células esféricas, ovoides, cilíndrico-ovoides o piriformes, radialmente dispuestas o irregularmente cercanas a la superficie externa; estuche gelatinoso amplio, firme, homogéneo o levemente estratificado y hialino.

Habita fondos de aguas tranquilas con abundantes detritus.

#### *Gomphosphaeria aponina* Kutz.

Colonia globosa o subesférica con un lado ligeramente hendido de 69.3 - 90.4 u. de diámetro; célula piriformes de 3.78 - 9.36 u. de diámetro por 10.8 - 12.6 u. de longitud, dispuestas radialmente cercanas a la superficie agrupadas de dos en dos tocándose los extremos atenuados, siendo los opuestos divergentes más anchos y redondeados; protoplasto azul-verdoso lúteo o brillante, con finas granulaciones uniformemente repartidas; estuche gelatinoso amplio, firme, homogéneo y hialino Lámina: II, Fig.: 13.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-39 11 Mayo 1961 (USM.).

#### *Gomphosphaeria* sp.

Planta colonial, esférica de 15.6 - 85.1 u. de diámetro; células esféricas, ovoides a ligeramente piriformes, dispuestas irregularmente cercana a la superficie externa; protoplasto de verde-lúteo a verde-oliváceo, con granulaciones pequeñas y escasas; estuche gelatinoso firme a difluente, homogéneo y hialino. Lámina: II, Figs.: 14 - 15.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-39 11 Mayo 1961. (USM.).

ORDEN: HORMOGONALES

FAMILIA: OSCILLATORIACEAE

Plantas filamentosas, pluricelulares, constituida por una simple hilera de células discoïdales a cilíndricas; no ramificada; es-

tuche gelatinoso, variable, incluye uno o varios tricomas. Presenta generalmente hormogonios, sin heterocistos, ni akinetos.

### CLAVE PARA DETERMINAR LOS GENEROS

- Tricoma sin estuche gelatinoso.  
Tricoma pluricelular, libres o agrupados, con los extremos rectos o curvados. **Oscillatoria**
- Tricoma unicelular o con pocas células.  
Tricoma no espiralado. **Borzia.**
- Tricoma espiralado regularmente. **Spirulina.**
- Tricoma con estuche gelatinoso.  
Estuche gelatinoso consistente, estratificado hialino a coloreado. **Symploca.**
- Estuche gelatinoso no consistente, difluente, hialino. **Phormidium.**

### OSCILLATORIA Vaucher, 1803

Plantas filamentosas libres o formando masas profusas; carente de estuche gelatinoso; células de discoïdales a cilíndricas; la apical de extremo variable, cónico, redondeado, capitado, etc.; protoplasto verde-lúteo, azul-verde brillante, verde-oliváceo o negro parduzco, homogéneo o con granulaciones finas o gruesas distribuidas regular o irregularmente.

Forman extensas masas en la superficie de terrenos húmedos o lodosos, otras veces constituyen natas flotantes de color y apariencia característicos en aguas tranquilas superficiales.

#### *Oscillatoria princeps* Vaucher

Tricomas robustos, rectos, rígidos o frágiles; células discoïdales de 3.8 - 8.8. u. de longitud por 41.5 - 47.2 u. de diámetro, célula apical de extremo redondeado, truncado o algo capitado; protoplasto azul-verdoso, verde oscuro, pardo o negro parduzco con gran cantidad de granulaciones finas y gruesas uniformemente repartidas no visualizando la unión de las células. Lámina: III, Fig.: 1.

Material estudiado.— C. Acleto: A-6, A-7 25 Enero 1960, A-35, A-36, A-37 11 Mayo 1961, A-48 3 Jul. 1961, A-88, A-92, A-94 5 Abr. 1962. (USM.).

*Oscillatoria proboscidea* Gomont

Tricomas rectos, ondulados, de extremo curvado o ligeramente espiralado; células cilíndricas de 2.5 - 3.78 u. longitud por 17.75 - 18.9 u. de diámetro, célula apical de extremo cónico capitado o truncado; protoplasto azul-verdoso claro, con escasas granulaciones. Lámina: III, Fig.: 2.

Material estudiado.— C. Acleto: A-6, A-7 25 Enero 1960, A-48 3 Jul. 1961, A-84 5 Abr. 1962. (USM.).

*Oscillatoria formosa* Bory

Tricomas rectos u ondulados, frecuentemente constituyen masas, extremos ligeramente curvados; células discoidales de 1.57 - 3.15 u. de longitud por 4.7 - 5.67 u. de diámetro, célula apical cónica ligeramente achatada; protoplasto verde-parduzco o azul-verde brillante, con granulaciones finas a gruesas distribuidas uniformemente. Lámina: III, Fig. 3.

Material estudiado.— C. Acleto: A-6 25 Enero 1960, A-49 3 Jul. 1961, A-55 18 Oct. 1961, A-83, A-92, A-94 5 Abr. 1962. (USM.).

*Oscillatoria sancta* Kutzing

Tricomas largos, rectos o curvados; células cilíndrico-discoidales de 4.4 - 4.7 u. de longitud por 15.75 - 18.9 u. de diámetro, célula apical con el extremo libre convexo, fuertemente engrosado protegida por una caliptra; protoplasto verde brillante, homogéneo, casi carente de granulaciones. Lámina: III, Fig.: 4.

Material estudiado.— C. Acleto: A-38 11 Mayo 1961, A-48 3 Jul. 1961, A-84 5 Abr. 1962. (USM.).

*Oscillatoria tenuis* Agardh

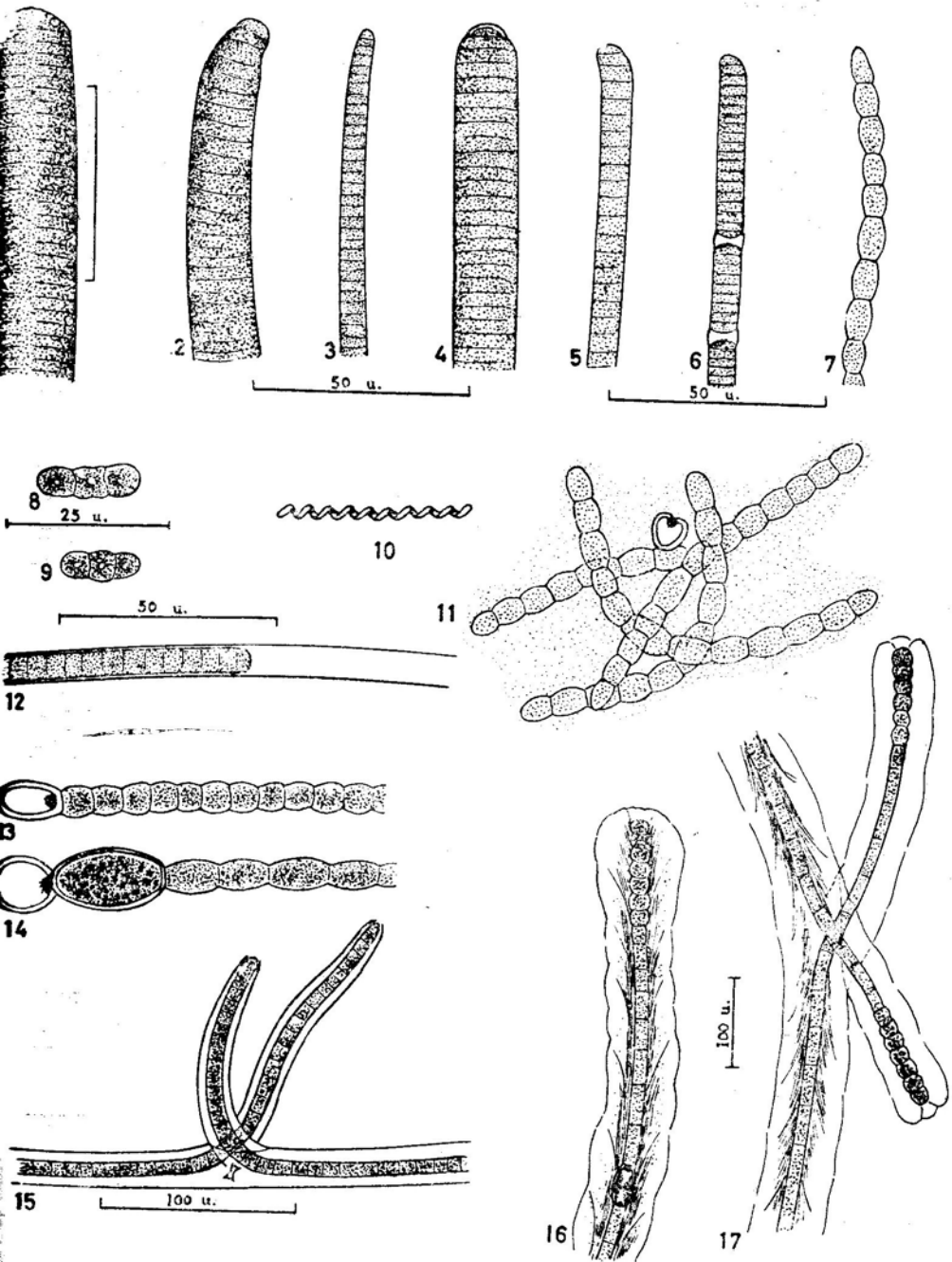
Tricomas rectos o ligeramente ondulados, se agrupan formando masas; células cilíndrico-discoidales de 3.78 - 5.67 u. de longitud por 6.3 - 6.9 u. de diámetro, célula apical convexa; protoplasto verde-lúteo con finas granulaciones uniformemente distribuidas, algunas orientadas hacia la pared celular. Lámina: III, Fig.: 5.

Material estudiado.— C. Acleto: A-38, A-39 11 Mayo 1961, A-48, A-49 3 Jul. 1961. (USM.).

### LAMINA III

- 1 **Oscillatoria princeps** Vauch.
- 2 **Oscillatoria proboscidea** Gom.
- 3 **Oscillatoria formosa** Bory.
- 4 **Oscillatoria sancta** Kutz.
- 5 **Oscillatoria tenuis** Ag.
- 6 **Oscillatoria angina** Kutz.
- 7 **Phormodium molle** (Kutz.) Gom.
- 8-9 **Borzia trilocularis** Cohn.
- 10 **Spirulina major** Kutz.
- 11 **Nostoc microscopicum** Carm.
- 12 **Symploca muscorum** (Ag.) Gom.
- 13-14 **Cylindrospermum majus** Kutz.
- 15 **Scytonema myochrous** (Dillw.) Ag.
- 16 17 **Scytonema alatum** (Berk.) Borz.

# LAMINA : III



*Oscillatoria anguina* Kutzing

Tricomas rectos, forman masas; células discoidales de 1.26 - 2.5 u. de longitud por 7.1 u. de diámetro, célula apical achatada obtusa; protoplasto verde claro brillante con finas granulaciones homogéneamente repartidas. Discos bicóncavos frecuentes, refrigerantes, de diámetro ligeramente mayor al tricoma. Lámina: III, Fig.: 6.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-55 18 Oct. 1961, A-84, A-85, A-94 5 Abr. 1962. (USM.).

*BORZIA* Cohn, 1883

*Borzia trilocularis* Cohn

Tricomas libres unicelulares o de pocas células, éstas cilíndricas o ligeramente en forma de barril con los extremos redondeados, de 11.23 - 14 u. de longitud por 5.68 - 5.42 u. de diámetro; protoplasto azul-verdoso a verde oliváceo con granulaciones finas, o gruesas uniformemente repartidas.

Se encuentran en medios lodosos, en el fondo de aguas tranquilas, con otras algas unicelulares. Lámina, III Figs. 8-9.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-8 25 Ene 1960, A-15 20 Jun. 1960, A-27 27 Feb. 1961, A-37 11 Mayo 1961, A-83 5 Abr. 1962. USM.).

*SPIRULINA* Turpin, 1827

*Spirulina major* Kutz

Tricoma cilíndrico, no septado, de 1.25 u. de diámetro, regularmente espiralado; amplitud de las vueltas de 3.43 u.; protoplasto verde-lúteo, homogéneo, carente de granulaciones. Lámina: III, Fig. 10.

Se presenta en terreno lodoso superficial, fondo de aguas tranquilas con abundante detritus.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-6, A-7 25 Enero 1960, A-35, A-37, A-38, A-39, 11 Mayo 1961. (USM.).



*SYMPLOCA* Kützing 1843

*Symploca muscorum* (Agardh) Gomont

Planta filamentosa, cespitosa. Filamento simple de 8.5 u. de diámetro; tricomas con células cilíndricas-discoideas de 5.62 - 7.87 u. de diámetro por 5.98 - 6.86 u. de longitud, célula apical con el extremo cónico, o redondeado; protoplasto azul-verdoso, o ligeramente oliváceo, con granulaciones finas, distribuidas regularmente; estuche gelatinoso firme, homogéneo, hialino, o ligeramente coloreado. Lámina: III, Fig.: 12.

Vive sobre plantas submergidas formando masas de aspecto característico.

Material estudiado.— C. Acleto: A-31 27 Feb. 1961, A-38, A-39, A-43 11 Mayo 1961, A-61 23 Set. 1961, A-76 25 Feb. 1962. A-90 5 Abr. 1962. (USM.).

*PHORMIDIUM* Kützing, 1843

*Phormidium molle* (Kütz.) Gomont

Tricomas rectos, o ligeramente ondulados; células cilíndricas, o en forma de barril de 2.49 - 4.68 u. de longitud por 2.86 - 3.15 u. de diámetro, célula apical con el extremo cónico, o redondeado; protoplasto azul-verdoso, brillante o tenue, con granulación fina uniformemente repartida; estuche gelatinoso difluente y hialino. Lámina: III, Fig. 7.

En fondo de aguas tranquilas, otras veces en terrenos húmedos subaéreos.

Material estudiado.— C. Acleto: A-14, A-15 20 Jun. 1960, A-37, A-39 11 Mayo 1961, A-26 27 Feb. 1961, A-85, 5 Abr. 1962. A-105 22 Agos. 1962. (USM.).

FAMILIAS NOSTOCACEAE

Plantas filamentosas no ramificadas, libres o agrupadas en colonias, incluidas en un matrix gelatinoso, frecuentemente de forma definida. Tricomas de células esféricas, ovoides, cilíndricas, o en forma de barril; presentan generalmente heterocisto akinetos, o ambos a la vez.

## CLAVE PARA DETERMINAR LOS GENEROS

Colonias no definidas, amorfa. Tricomas rectos o contorneados, un heterocisto siempre terminal.

### **Cylindropermum.**

Colonia esférica o de forma variada. Tricomas numerosos, retorcidos o irregularmente dispuestos, heterocisto siempre intercalado.

### **Nostoc.**

## CYLINDROSPERMUM Kützing, 1843

### *Cylindropermum majus* Kütz.

Planta filamentosa, frecuentemente formando masas. Los tricomas se disponen desordenadamente dentro de un matrix gelatinoso difluente y hialino; células cilíndricas, o en forma de barril de 3.78 u. de diámetro, célula apical cónica; heterocisto terminal ovoide o esférico de 4.72 u. de diámetro por 6.3 u. de longitud, pared firme ligeramente coloreada, protoplasto homogéneo; akineto cilíndrico-ovoide de 6.3 u. diámetro por 12.48 u. de longitud, adherido al heterocisto, de pared engrosada, brillante, amarillenta, protoplasto granuloso. Lámina: III Figs.: 13-14.

Se encuentran en superficies subaéreas húmedas o casi sumergidas, frecuentemente sobre restos vegetales.

Material estudiado.— C. *Acleto* A-26 27 Feb. 1961, A-61, A-64 23 Set. 1961. A-71 25 Feb. 1962, A-87 5 Abr. 1962. (USM).

## NOSTOC Vaucher, 1803

### *Nostoc microscopicum* Carm.

Planta macroscópica, colonias esféricas u oblongas irregulares menos de 1 cm. de diámetro; de aspecto gelatinoso o floculento, hialino, verde-oliváceo a pardo amarillento. Tricomas numerosos entrecruzados irregularmente; células ovoides, cilíndricas o en forma de barril de 2.8 - 3.43 u. de diámetro por 5.62 - 13.46 u. de longitud, célula apical redondeada; protoplasto azul-verde pálido con gránulos irregulares; heterocisto intercalar, ovoides pared firme, protoplasto homogéneo claro; akinetos frecuentemente cadenas por transformación de varias células vegetativas, ovoides de 3.12 - 5.62 u. de diámetro por 9.36 - 24.96 u. de longitud, de pared gruesa, coloreada, protoplasto granuloso. Lámina: III Fig. 11.

Subaéreo, en terreno permanentemente húmedo, constituyen masas de aspecto característico.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-28 25 Enero 1961, A-40 11 Mayo 1961, A-60 23 Set. 1961, A-102 18 Jul. 1962. (USM.).

#### FAMILIAS SCYTONEMATACEAE

Plantas filamentosas, con falsas ramificaciones, desarrollan en estratos macroscópicos. Tricomas de células discoidales, o cilíndricas; estuche gelatinoso, firme, homogéneo o estratificado, hialino, o coloreado; incluye sólo un tricoma. Presentan heterocistos y hormogonios.

#### SCYTONEMA Agardh, 1824.

Planta filamentosas, con falsas ramificaciones, laterales y en pares; de igual diámetro en toda su longitud. Tricomas de células cilíndricas, discoidales, homogéneas, o con granulaciones finas o medianas, regularmente dispuestas; estuche gelatinoso de textura firme, estrecho o amplio, hialino o coloreado pardo-amarillento, homogéneo o estratificado ya paralela u oblicuamente.

Subaéreos en terreno siempre húmedo; forma extensas masas de apariencias afelpada, de superficie brillante o gelatinosa, verde grisáceo a marrón oscuro; otras veces en caídas de agua de corriente lenta, o sumergidas en aguas tranquilas.

#### *Scytonema myochrous* (Dillw.) Agardh

Planta masiva ampliamente expandida, afelpada y esponjosa, marrón-verde o marrón-oscuro; filamento de 15.75 - 25.2 u. de diámetro, tricoma de 7.88 - 9.45 u. de diámetro, células adultas y basales, cilíndricas, las apicales discoidales de extremo redondeado o ligeramente cónico; protoplasto azul-verde, con finas granulaciones uniformemente repartidas; estuche gelatinoso firme, homogéneo, o longitudinalmente estriado, hialino en los filamentos jóvenes, o marrón-oscuro en los adultos; presenta heterocistos más largos que anchos, de pared firme, pardo amarillento. Las falsas ramificaciones nacen por pares a lo largo del filamento. Lámina: III Fig.: 15.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-29 27 Feb. 1961, A-47 3 Jul. 1961, A-55 18 Set. 1961, A-78 25 Enero 1962. (USM.).

*Scytonema alatum* (Berk.) Borzi

Planta cespitosa, macroscopicamente de apariencia mucosa, marrón-oscuro casi negro; filamento de 42 - 53.2 u. de diámetro falsas ramificaciones cortas y en pares; tricoma de 11.2 - 14 u. de diámetro, células cilíndricas, o discoidales en la parte apical con el extremo redondeado; protoplasto verde-lúteo, o azul-verde brillante, homogéneo; heterocisto esférico u ovoide de 9.45 u. de diámetro por 18.9 - 21 u. de longitud, de pared gruesa pardo amarillenta; estuche gelatinoso amplio, formando alas o capas estratificadas oblicuamente que parten de la línea media central hacia la superficie externa, la cual presenta constricciones, esta zona es hialina, casi homogénea, siendo la interna que rodea al tricoma amarilla brillante Lámina: III Fig.: 16 - 17.

Material estudiado.— C. Acleto: A-15 20 Jun. 1960, A-25 27 Feb. 1961, A-33 29 Abr. 1961, A-47 3 Jul. 1961, A-60 23 Oct. 1961 A-77 25 Feb. 1962. (USM.).

*Scytonema crispum* (Agardh) Born.

Planta filamentosa, entrecruzada, submergida, pardo-verduzco o marrón-oscuro; filamento de 20.28 - 2432 u. de diámetro, con falsas ramificaciones pares frecuentes; tricoma de 12.48 - 21.84 u. de diámetro, células cilíndricas, de pared firme; la apical de extremo cónico protoplasto verde oscuro o marrón, casi negro, con gránulos finos, o gruesos repartidos uniformemente; estuche gelatinoso consistente, homogéneo, no coloreado. Fig.: D.

Material estudiado. —C. Acleto: A-100 25 Mayo 1962. (U. S. M.)

**DIVISION: EUGLENOPHYTA**

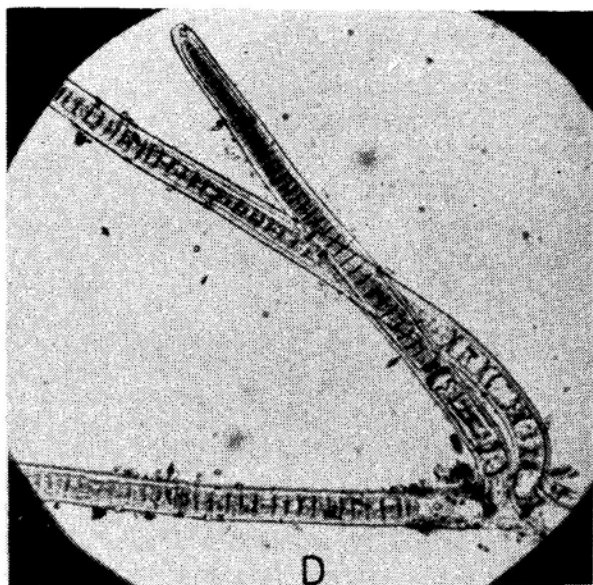
ORDEN: EUGLENALES

FAMILIA: EUGLENACEAE

*EUGLENA* Ehrenberg, 1838

*Euglena* sp.

Cuerpo cilíndrico o fusiforme, parte anterior redondeado y posterior afilado, miden de 43.68 - 96.72 u. de largo por 18.7 - 21.84 u.



Microfotografías D.— *Scytonema crispum* (Ag.) Born.



Microfotografía E.— *Euglena* sp.

de ancho; película fina, con estriaciones oblicuas poco visibles, flagelo ligeramente más largo que el cuerpo; citoplasma hialino, con numerosos cloroplastos discoidales u ovoides; estigma mediano rojo intenso; núcleo globoso, de posición central; paramión redondeado posterior al núcleo. Fig.: E.

Habitan aguas estancadas de formación temporal, en gran cantidad, en movimiento o estado de reposo; formas quísticas esféricas de pared engrosada, colorean el medio de verde-amarrillento brillante.

Material estudiado.— C. Aceto: A-99 24 Mayo 1962. (USM).

**DIVISION: CHRYSOPHYTA**

**CLASE: XANTHOPHYCEAE**

**ORDEN: HETEROSIPHONALES**

**FAMILIA: VAUCHERIACEAE**

Plantas de talo tubular, hueco, no tabicado, con ramificaciones laterales. Reproducción oogámica.

**VAUCHERIA** De Candolle, 1803

*Vaucheria* sp.\*

Planta filamentosa, cenocítica, ramificada lateralmente; la porción basal del filamento con escasos cloroplastos desempeña la función de rizoide; la porción distal en cambio, lleva numerosos cloroplastos discoidales, situados en la capa de citoplasma cercana a la pared celular; una gran vacuola ocupa la parte central de todo el filamento. Lámina: IV Fig.: 1.

Subaéreo, constituye masas de aspecto afelpado, bañada por agua de corriente lenta.

Material estudiado.— C. Aceto: A-62 23 Set. 1961. (USM.).

---

\* Esta alga fué encontrada y colectada sólo en una oportunidad, en estado vegetativo sin órganos de reproducción.

CLASE: BACILLARIOPHYCEAE

Subclase: Centricae

ORDEN: DISCALES

FAMILIA: COSCINODISCAEAE

Células solitarias o unidas en cadenas por filamentos gelatinosos, Frústulo discooidal, de simetría radial. Valvas planas o convexas, sin rafe, ni pseudorafe; la ornamentación de la superficie valvar está dada por estriaciones o puntuaciones radiales con respecto a un punto central, el borde puede ser liso o con pequeños procesos: espinas, etc.

CYCLOTELLA Kutzing, 1833

*Cyclotella* sp.

Célula solitaria. Frústulo en vista valvar circular, con una depresión ligera en el borde y elevada en la parte media; vista por el cingulo es rectangular, casi cuadrangular. Las valvas están ornamentadas con estriaciones radiales que disminuyen del margen al centro. Cromatóforo simple ocupa la parte central. Diámetro 13.5 - 15 u. Lámina: IV Figs.: 2 - 3.

En terreno lodoso subaéreo.

Material estudiado.— C. Acleto: A-49 3 Julio 1961. (USM.).

FAMILIA: ANAULACEAE

Células solitarias, o unidas por sus extremos en cadenas. Frústulo comprimido, en vista valvar simétrico o asimétrico; con septaciones internas; de contorno semejante a las pennales, Pero, carece de rafe y pseudorafe, caracter presente en aquellas.

TERPSINOE Ehrenberg, 1841

*Terpsinoë americana* (Bailey) Ralfs.

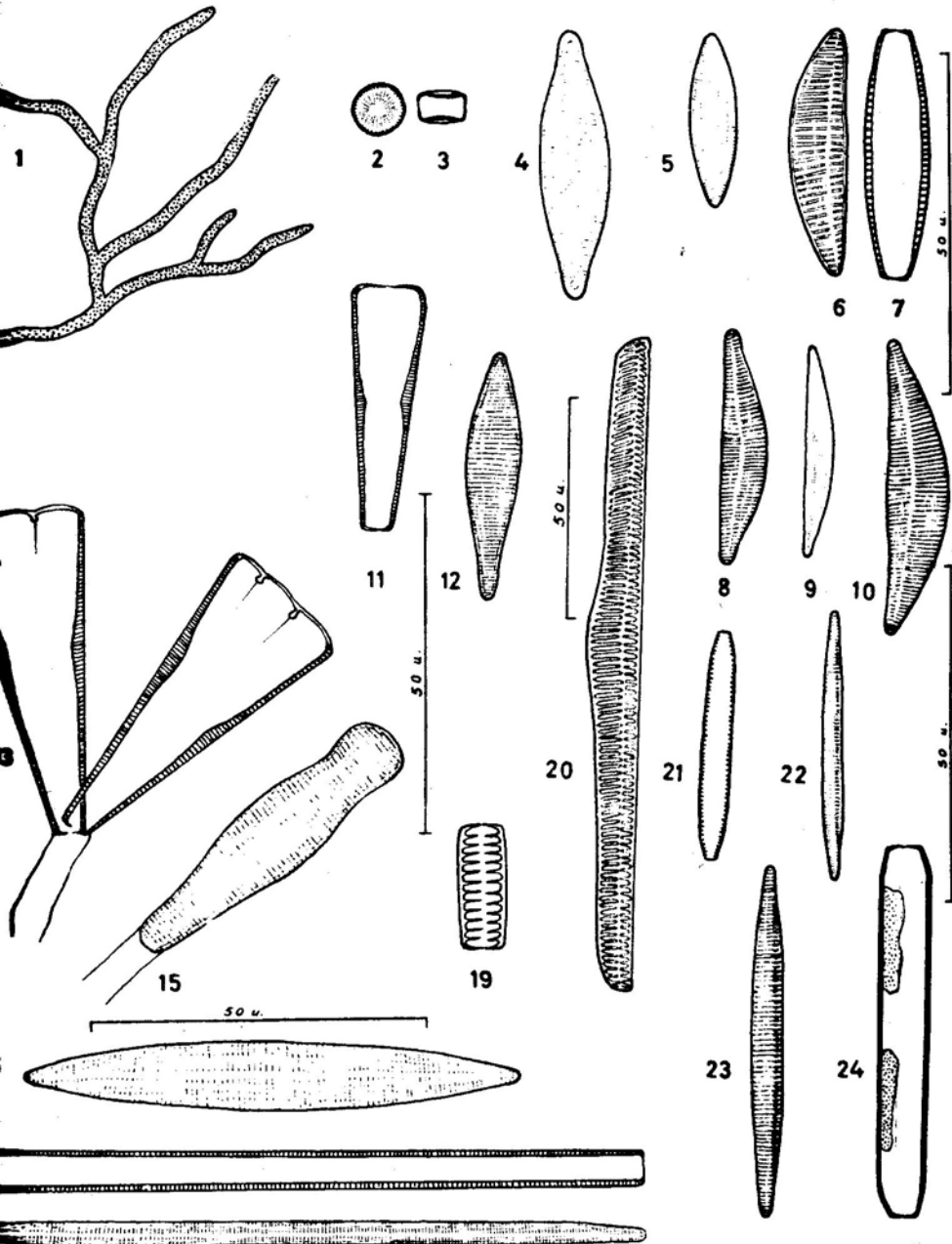
Células libres o unidas por sus vértices en zigzag. Frústulo comprimido lateralmente, vista por el cingulo cuadrangular con los

LAMINA IV

- 1 **Vaucheria** sp.
- 2-3 **Cyclotella** sp.
- 4 **Mastogloia smithii** Thwaites. var. **lacustris** Grun.
- 5 **Anomoeoneis serians** (Bréb.) Clev. var. **brachysira** (Bréb.) Hust.
- 6-7 **Cymbella microcephala** Grun.
- 8 **Cymbella hebridica** (Greg.) Grun.
- 9 **Cymbella ruttneri** Hust.
- 10 **Cymbella leptoceros** (Ehr.) Grun.
- 11-12 **Gomphoneis** sp.
- 13-15 **Gomphonema parvulum** Kutz.
- 16 **Synedra tabulata** (Eg.) Kutz.
- 17-18 **Synedra ulna** (Nitz.) Ehr.
- 19 **Denticula** sp.
- 20 **Rhopalodia gibba** (Ehr.) O. Müller
- 21 **Nitzschia palea** (Kutz.) W. Smith
- 22 **Nitzschia amphibia** Grun.
- 23 **Nitzschia denticula** Grun.
- 24 **Nitzschia hybrida** Grun.



# LAMINA: IV



extremos redondeados; en vista valvar elíptico, septado, con los lados ondulados. Ornamentación de la superficie valvar con finas estructuras alveolares poligonales; la pared media de ambas valvas lleva una banda intercalar hendida, ligeramente ornamentada. Vista por el cingulo las septas son perpendiculares a su superficie valvar y se extienden internamente muy cerca de la banda intercalar, siendo el extremo terminal engrosado y curvado. Longitud: 101.3 - 129 u. Fig.: H.

Sumergido, o en natas terrosas flotantes.

Material estudiado.— A-37 11 Mayo 1961, A-100 25 Mayo 1962 (USM.).

*Subclase: Pennatae*

ORDEN: ARAPHIDALES

FAMILIA: FRAGILARIACEAE

Células solitarias, o en colonias radiales, en palizada o en cadenas; sésiles o flotantes libremente. Frústulo simétrico en ambos ejes, lados paralelos, onduados o ligeramente inchados en la parte media; sin septas internas; pseudorafe conspicuo; ornamentación valvar con estrías o puntuaciones transversales.

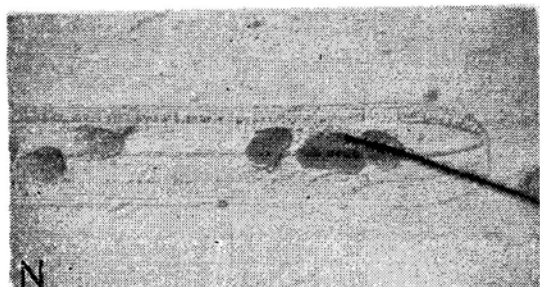
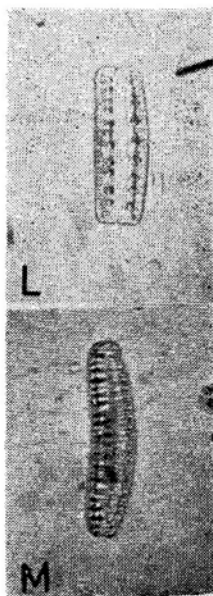
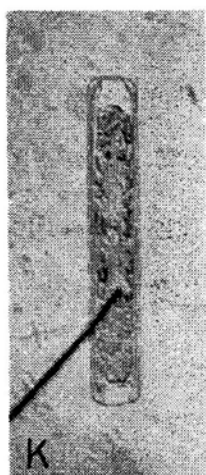
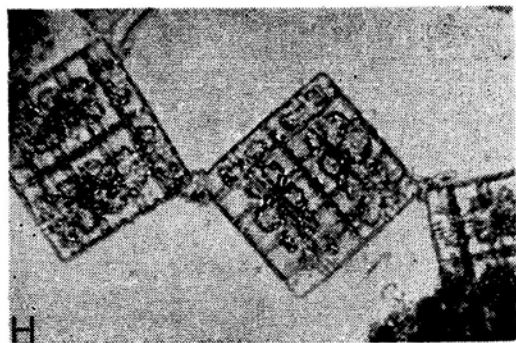
*SYNEDRA* Ehrenberg, 1830

Células solitarias, libres o sésiles; Frústulo alargado en vista valvar, linear o lanceolado; línea media bien definida; con pseudorafe, rafe ausente. Ornamentación con estrías, o puntuaciones transversales; con varios cromatóforos.

Submergidas, plactónicas, epífitas o en charcos lodosos.

*Synedra ulna* (Nitz.) Ehr.

Células solitarias o en colonias radiales, sésiles, unidas por uno de sus extremos mediante un rodete gelatinoso. Frústulo en vista valvar lanceolado o linear muy angosto, muchas veces más largo que ancho, atenuado en los extremos o ligeramente capitado; superficie valvar con sus finas estriaciones transversales; línea media clara y angosta: el pseudorafe; visto por el cingulo es rectan-



Microfotografías H.— *Terpsinoë americana* (Bail.) Ralfs. I.— *Synedra ulna* (Nitzs.) Ehr. J.— *Cocconeis* sp. K.— *Pinnularia viridis* (Nitzs.) Ehr. L-M.— *Epithemia zebra* (Ehr.) Kutz. N.— *Nitzschia* sp. O.— *Suriella brightwelli* W. Smith.

gular, semeja una regla. Cromatóforos pequeños y numerosos. Longitud 279 - 338.4 u. Lámina: IV Figs.: 17 - 18. Fig. I

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-6 A-7, A-8, A-9 25 Enero. 1960, A-17, A-20, A-22, A-30 27 Feb. 1961, A-35, A-39, A-41, A-43 11 Mayo 1961, A-49 3 Julio 1961, A-61 23 Set. 1961. (USM.).

*Synedra tabulata* (Ag.) Kutz.

Células libres. Frústulo en vista valvar lanceolado, angosto, adelgazado en los extremos, algo capitado ;superficie valvar con estrias transversales gruesas; pseudorafe amplio, lanceolado. Dos cromatóporos laminares de posición central. Longitud: 63 - 96 u. Lámina: IV Fig.: 16

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-61 23 Set. 1961, A-80 25 Feb. 1962, A-94, A-95 5 Abr. 1962. (USM.).

## ORDEN: MONORAPHIDALES

### FAMILIA: ACHNANTHACEAE

Células solitarias generalmente sésiles; raras veces flotantes, libres, comunmente sobre el substrato. Frústulo simétrico en vista valvar; con un rafe en una valva y un pseudorafe en la otra. Ornamentación con estrias o hileras de puntuaciones simétricas al eje mayor.

*COCCONEIS* Ehrenberg, 1838, em. Grun. 1868

*Cocconeis* sp.

Célula solitaria. Frústulo visto por la valva de contorno oval-elíptico; una de las valvas lleva un nódulo central y rafe, la otra con una zona axial no ornamentada: el pseudorafe; la superficie valvar con estriaciones transversales o ligeramente radiales. Cromatóforo laminar simple. Fig.: J.

En fondo lodoso o en charcos.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-15 20 Jun. 1960, A-22, A-27 A-30 27 Feb. 1961, A-39 11 mayo 1961, A-81 25 Feb. 1962, A-82, A-83 5 Abr. 1962. (USM.).

ORDEN: BIRAPHIDALES

FAMILIA: NAVICULARES

Células solitarias, flotantes libres, algunas sésiles llevan tallos gelatinosos o se disponen en cubiertas gelatinosa tubulares. Frústulo simétrico en ambos ejes; de contorno elíptico, lanceolado o en forma de bote; cada valva tiene un rafe con nódulos central y polar notorios. Ornamentación de las valvas con estrias transversales gruesas a finas, o puntuaciones.

*ANOMOEONEIS* Pfitzer, 1871

*Anomoeoneis seriens* (Breb.) Clev. var. *brachysira* (Breb.) Hust.

Células solitarias. Frústulo visto por la valva de contorno rómbico-lanceolado, extremos adelgazados, redondeado; las estriaciones muy finas, no continuas. Dos cromatóforos laminares perpendiculares a las valvas. Longitud más de 27 u. Lámina: IV Figs.: 5.

En fondo de aguas tranquilas, en charcas.

Material estudiado.— *C. Acleto*: A-8 25 Ene. 1960, A-15 20 Jun. 1960, A-27, A-30 27 Feb. 1961, A-35, A-37, A-39, A-41 11 Jun. 1961, A-105 22 Ago. 1962. (USM.).

*MASTOLOIDA* Thwaites, 1856

*Mastogloia smithii* Thwaites. var. *lacustris* Grun.

Células libres. Frústulo de contorno elíptico-lanceolado, extremos redondeados y rostrado; superficie valvar con estrias transversales. Dos cromatóforos laminares centrales. Longitud más de 40 u. Lámina: IV Fig.: 4.

Planctónicos, en fondos de aguas tranquilas, otras veces en charcas.

Material estudiado.— *C. Acleto*: A-8 25 Ener. 1960, A-15 20 Jun. 1960, A-26, A-27- A-30 27 Feb. 1961, A-35, A-37, A-39 11 Jun. 1961, A-82, A-83, A-92, A-93 5 Mayo 1962. (USM.).

*PINNULARIA* Ehrenberg, 1840

*Pinnularia viridis* (Nitz.) Ehr.

Células solitarias. Frústulo en vista valvar con los lados paralelos, ligeramente más amplio en la parte media, extremos redondeados.

dos; ornamentados por costillas transversales divergentes en el centro, paralelas en los lados y ligeramente convergentes en los extremos; la zona axial no ornamentada se extiende hasta los polos lleva el rafe y los nódulos; vista por el cingulo es rectangular con los ángulos redondeados, las valvas algo engrosadas internamente en la parte media. Dos cromatóforos grandes y laminares, perpendiculares a las valvas. Longitud 85 - 152. 6 u. Fig.: K

En natas terrosas, o en fondos de aguas tranquilas con abundante detritus.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-6 25 Ener. 1960, A-30 27 Feb. 1961, A-37 11 Mayo 1961, A-84, A-92, A-94 5 Abr. 1962 A-105 22 Agost. 1962. (USM.).

FAMILIA: CYMBELLACEAE (GOMPHOCYMBELLACEAE)

Células solitarias, flotantes o epífitos, sostenidos por tallos gelatinosos ramificados, sésiles sobre el substrato. Frústulo simétrico o asimétrico longitudinalmente; la asimetría longitudinal es consecuencia del hecho que la valva es convexa en un lado y plana o cóncava en el otro; transversalmente son simétricos. Ornamentación de la superficie valvar por estrías o costillas transversales, o hileras de puntuaciones.

CYMBELLA Agardh, 1830

Células libres, o en un matrix gelatinoso. Frústulo más o menos asimétrico longitudinalmente; de contorno linear, elíptico, cim-biforme o arqueado. Ornamentación con estrías transversales, finas a gruesas, o punteada. Cromatóforo simple central.

Planctónicas, libres, incluidas en capas gelatinosas amorfas.

*Cymbella microcephala* Grun.

Valva arqueada, elíptica; un lado convexo; atenuado hacia los extremos; el lado opuesto es plano; el rafe sigue la misma orientación del lado expandido; extriaciones transversales gruesas. Cromatóforo laminar, central, pequeño. Longitud 27 - 36 u. Lámina: IV Figs.: 6 - 7.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-8 25 Ener. 1960, A-14, A-15 20 Jun. 1960, A-38 11 Mayo 1961, A-72, A-74, A-81 25 Feb. 1962, A-104 2 Agos. 1962. (USM.).

*Cymbella leptoceros* (Ehr.) Grun.

Valva arqueada, cimbiforme; un lado expandido, el otro plano ligeramente convexo en la parte media; apice atenuado, redondeado; estriaciones transversales gruesas. Cromatóforo laminar central. Longitud 33 - 40.5 u. Lámina: IV Fig.: 10.

Material estudiado.— C. Acleto: A-14, A-15 20 Jun 60 (USM.).

*Cymbella hebridica* (Greg.) Grun.

Valva cimbiforme; el lado convexo disminuye bruscamente hacia los extremos, el lado opuesto es plano; nódulo central y polares notorios; estrias transversales medianas. Longitud 27 - 33 u. Lámina: IV Fig.: 8

Material estudiado.— C. Acleto: A-49 3 Jul. 1961. (USM.).

*Cymbella ruttneri* Hust.

Valva lanceolada, ligeramente curvada; un lado medianamente convexo, el otro plano; extremos atenuados, agudo, redondeado, casi capitado; estriaciones transversales finas. Cromatóforo laminar, central. Longitud 21 - 30 u. Lámina: IV Fig.: 9.

Material estudiado.— C. Acleto: A-14, A-15 20 jun. 1960. (USM.).

GOMPHONEMA Agardh, 1824

*Gomphonema parvulum* Kutz.

Células sésiles, epífitos. Frústulo asimétrico; visto por la valva de contorno claviforme, el extremo más ancho capitado y redondeado, el angosto unido a un tallo gelatinoso, cilíndrico fino y ramificado dicotómicamente; finas estrias ligeramente divergentes ornamentan las valvas. Cromatóforo laminar, lobado. Longitud 32.40 - 40.5 u. Lámina: IV Figs.: 13 - 15.

Epífitas en plantas submergidas.

Material estudiado.— C. Acleto: A- 15 20 Jun. 1960, A- 39, A-43 11 Mayo 1961, A-95 5 Abril 1962. (USM.).

GOMPHONEIS Cleve, 1824

*Gomphoneis* sp.

Células solitarias. Frústulo simétrico; en vista valvar lanceolado, un extremo ancho y redondeado, el otro atenuado y angosto; visto por el cíngulo es cuneiforme, de lados planos; valvas con finas estriaciones transversales. Un cromatóforo pequeño ocupa la parte más ancha. Longitud 40 - 54 u. Lámina: IV Figs.: 11 - 12.

Submergidas, planctónicas.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-39 11 Mayo 1961. (USM.).

EPITHEMIA Brebisson, 1838

*Epithemia zebra* (Ehr.) Kutz.

Células libres, solitarias. Frústulo visto por la valva arqueado, un lado es convexo el otro cóncavo; los extremos redondeados; visto por el cíngulo es rectangular, elíptico o suborbicular, de extremos truncados; el rafe se orienta en el lado cóncavo. La superficie valvar presenta gruesas estriaciones transversales: las septas orientadas hacia el centro, su extremo libre es engrosado y redondeado; entre septa y septa se notan pequeñas costillas. Cromatóforo laminar, central. Longitud 48.6 - 94.5 u. Fig.: L - M.

Planctónicos, o en ambientes subaéreos, lodoso.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-8 25 Ener. 1960, A-14, A-15 20 Jun. 1960, A-39 11 Mayo 1961, A-74, A-81 25 Feb. 1962, A-89, A-93 5 Abr. 1962, A-101 18 Jul. 1962, A-105 22 Agust. 1962 (USM.).

RHOPALODIA O. Müller, 1895

*Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Müller.

Células solitarias. Frústulo asimétrico, visto de frente presenta una forma característica casi semilunar o reniforme; un margen recto, el otro convexo, con una mayor prominencia en la parte media; los extremos moderadamente redondeados; gruesas estriadas ornamentan la superficie valvar; el rafe se localiza muy cerca del margen convexo. Visto por el cíngulo es linear, elíptico-



rectangular, con expansiones a ambos lados de la zona media. Un Cromatóforo laminar, de borde irregular, se orienta perpendicular a las valvas. Longitud 95 - 159.3 u. Lámina' IV Fig.: 20.

Formas planctónicas, o en superficie expuestas, húmedas.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-81 25 Feb. 1962, A-85, A-88 5 Abr. 1962 (USM.).

#### FAMILIA: NITZSCHIACEAE

Células solitarias, flotantes libremente. Frústulo con una quilla excéntrica a un lado lateral de la valva; rafe adyacente o cubierto por la quilla; visto por la valva es alargado, recto, sigmoideo; asimétrico con respecto al eje mayor. Ornamentación por estrías transversales, sin septación interna.

#### *NITZSCHIA* Hassall, 1845

Células solitarias o en colonias. Frústulo visto por la valva alargado, fino con los extremos atenuados y redondeados; con una quilla diagonalmente opuesta sobre la valva, incluye el rafe; con estrías transversales finas a gruesas, o hileras de puntuaciones. Dos cromatóforos laminares perpendiculares a las valvas.

Submergidas planctónicas.

#### *Nitzschia denticula* Grun.

Valva lanceolada, extremos atenuados y redondeados; estriaciones transversales gruesas. Cromatóforo laminar, lobado. Longitud 69-93 u. Lámina: IV, Fig.: 23.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-8 25 Ener. 1960, A-37 11 May. 1961. (USM.).

#### *Nitzschia amphibia* Grun.

Valva lanceolada, apice agudo, rostrado; estriaciones transversales finas. Cromatóforos pequeños. Longitud 36-42 u. Lámina: IV, Fig. 22.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-28 25 Enero 1960. (USM.).

#### *Nitzschia hybrida* Grun.

Valva linear, lanceolada, rectangular, de extremos redondeados vista de frente; estriaciones transversales gruesas, con ma-

yor notoriedad en los bordes. Dos cromatóforos laminares. Longitud 78 - 132 u. Lámina: IV Fig. 24.

Material estudiado.— C. *Acleto*.— A-8 25 Ener. 1960, A-49 3 Jul. 1961. (USM.).

*Nitzschia palea* (Kutz.) W. Smith

Valva lanceolada, extremo ligeramente adelgazado; estriaciones transversales finas. Cromatóforo pequeño. Longitud 29.4 - 30 u. Lámina: IV Fig.: 21.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-8 25 Enero 1960, A-37 11 May. 1961. A-49 3 Jul. 1961. (USM.).

*Nitzschia* sp.

Valva fusiforme, atenuada y redondeado en sus extremos; muy cerca a uno de los márgenes, en toda la longitud de la valva presenta un engrosamiento notorio, allí se sitúa el rafe; el margen opuesto carece de esta estructura, sucediendo lo inverso en la otra valva; estriaciones transversales finas. Dos cromatóforos grandes, laminares ocupan toda la célula y son perpendiculares a las valvas. Longitud 357.8 - 384.8 u. Fig. N.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-92 5 Abr. 62, A-105 22 Agos. 1962. (USM.).

*DENTICULA* Kutz. 1844, em. Grun. 1862

*Denticula* sp.

Células solitarias. Frústulo de contorno elíptico-lanceolado, con septaciones perpendiculares gruesas que llegan hasta la parte media; vista por el cingulo es rectangular de extremos rectos. Longitud 21 u. Lámina: IV Fig.: 19.

Planctónico.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-8 25 Ener. 1960, A-26 27 Feb. 1961, A-39, A-41 11 May. 1961. (USM.).

FAMILIA: SURIRELLACEAE

Células libres, flotantes, o sésiles al substrato. Frústulo simétrico en ambos ejes; rafe de posición marginal en toda la longitud de la valva, aparentemente doble, con una quilla notoria.

*SURIRELLA* Turpin, 1828

*Surirella brightwelli* W. Smith

Célula solitaria. Frústulo de contorno elíptico, oval o aovado, redondeado en sus extremos; con marcado engrosamiento en todo su margen, allí se localiza el rafe; ornamentación valvar por costillas convergentes hacia la zona central, lanceolada, no ornamentada: el pseudorafé; visto por el cingulo es cuneada extremos truncados. Cromatóforo laminar, central. Longitud 33 - 54 u. Fig.: 0.

En charcos subaéreos, o integra la flora plantónica del fondo de aguas tranquilas.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-49 3 Jul. 1961, A-105 22 Agos. 1962. (USM.).

**DIVISION: CHLOROPHYTA**

ORDEN: VOLVOCALES

FAMILIA: VOLVOACEAE

Plantas coloniales, laminares o esféricas, huecas, con un número definido de células; éstas de forma esférica, ovoide o piriforme, con dos flagelos, una mancha ocular; cloroplasto laminar, parietal, con uno o varios pirenoides; estuche gelatinoso definido o confluyente constituyendo un matrix colonial generalmente conspicuo. Reproducción asexual por simple división celular; reproducción sexual isogámica.

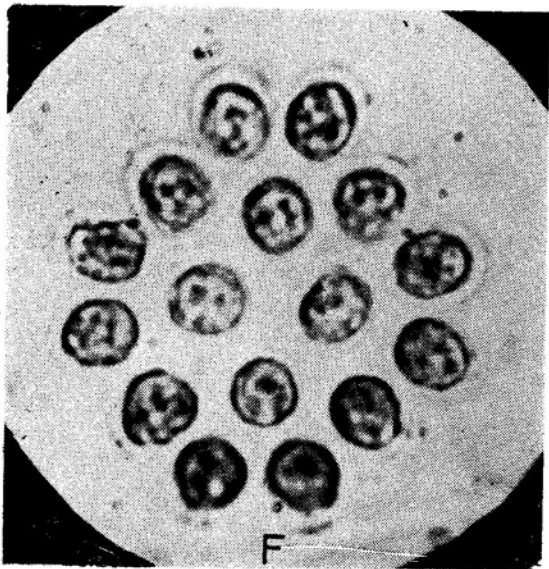
*GONIUM* Mueller, 1773

*Gonium pectorale* Muell.

Colonia laminar, células en número de 4 - 8 ó 16, dispuestos regularmente en un matrix gelatinoso, hialino; células ovoides a piriformes de 9.36 - 12.48 u. de diámetro, con dos flagelos finos, hialinos y una pequeña mancha ocular en el extremo angosto; un cloroplasto laminar, parietal, con un pirenoide. Fig. F.

Vive en aguas estancadas temporales, asociadas con *Euglena* coloreando el medio de verde-amarillento brillante.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-99 24 Mayo 1962. (USM.).



Microfotografía F.— *Gonium pectorale* Müell.

ORDEN: CHLOROCOCCALES

FAMILIA: HYDRODICTYACEAE

Plantas coloniales, laminares o cenóbicas; células dispuestas regularmente en forma de red o concéntricamente unas al lado de otras en un plano, radialmente; cloroplasto laminar, reticulado o con uno a numerosos pirenoides. Reproducción asexual por zoosporas; cada célula tiene la capacidad de originar una colonia hija; reproducción sexual isogámica.

*HYDRODICTYON* Roth, 1800

*Hydrodictyon reticulatum* (L.) Lagerh.

Colonias sacciformes, cilíndricas, con los extremos cerrados y redondeados, alcanza hasta 30 cm. de longitud; células cilíndricas las adultas miden hasta 4,253.8 u. de longitud por 159.12 u. de diámetro; forman mallas poligonales, cuyas lados están formados por 3 - 4 - 5 a 8 células unidas por sus extremos, engrosados en

adultas; un cloroplasto laminar, parietal central cuando joven, posteriormente reticular ocupa toda la célula, con uno o muchos pirenoides según la edad. Igual acontece con el núcleo. Lámina: V Figs. 1 - 2.

Flotantes o submergidas en fondo de aguas tranquilas.

Material estudiado.— *C. Acleto*: A-13, A-15 25 Enero 1960, A-35, A-45 11 Mayo 1961, A-100 25 Mayo 1962. (USM.).

### *PEDIASTRUM* Meyen, 1829

*Pediastrum boryanum* Menegh.

Colonias laminares, discoidales; células poligonales en número de 4 - 8 ó 16, se disponen en forma constante unas al lado de otras, las células internas difieren de las marginales, éstas llevan dos proyecciones equidistantes en forma de cuernos; membrana celular firme, no ornamentada; un cloroplasto laminar, parietal, con un solo pirenoide. Uninucleada.

Lámina: V Fig.: 3.

Subaéreo en terreno lodoso con otras algas unicelulares, o en fondo de aguas tranquilas con abundante detritus.

Material estudiado.— *C. Acleto*: A-8 25 Enero 1960, A-39 11 Mayo 1961. (USM.).

### FAMILIAS COELASTRACEAE

Colonias de forma y estructura definidas; las células en número de 4 - 8 ó 16, se disponen en una o dos filas, o adoptan una forma rectangular, radial. Reproducción asexual por estatosporas, cualquier célula vegetativo tiene la capacidad de originar una nueva colonia. Reproducción sexual desconocida.

### *SCENEDESMUS* Meyen, 1829

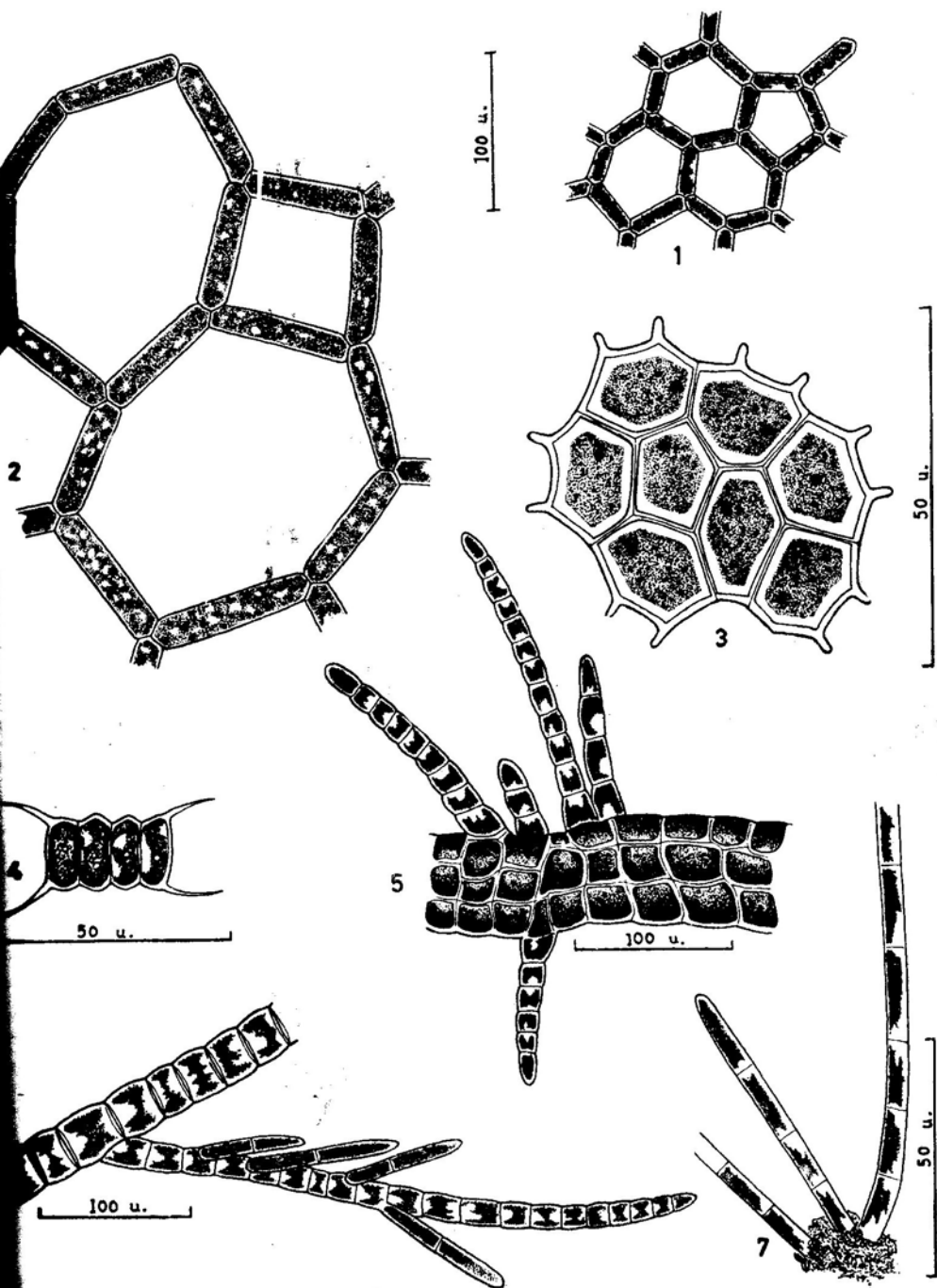
*Scenedesmus quadricauda* Bréb.

Colonias de células cilíndrico-ovoides o ligeramente fusiformes con los extremos redondeados, de 10.08 - 17.16 u. de longitud por 4.72 - 6.86 u. de diámetro, en número de 2 - 4 - 8, se ordenan en una simple hilera; las células de los extremos llevan en sus polos una espina larga curvada y dirigida hacia afuera; pared ce-

LAMINA V

- 1-2 **Hydrodictyon reticulatum** (L.) Lagerh.
- 3 **Pediastrum boryanum** Menegh.
- 4 **Scenedesmus quadricauda** Bréb.
- 5 **Enteromorpha prolifera** (Fl. Dan.) J. Ag.
- 6 **Draparnaldia plumosa** (vauch.) Ag.
- 7 **Stichococcus subtilis** (Kutz.) Klerck.

# LAMINA: V



lular lisa, no ornamentada; un cloroplasto laminar, parietal con un pirenoide; uninucleada. Lámina: V Fig.: 4.

Fondos fangosos con detritus, en aguas tranquilas.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-35, A-39 11 Mayo 1961, A-95 5 Abr. 1962. (USM.).

## ORDEN: ULOTRICHALES

### FAMILIAS ULOTRICHACEAE

Plantas filamentosas, uniseriadas; células cilíndricas, con los extremos convexos o redondeados, de longitud ligeramente menor o mayor que el diámetro; pared celular definida y continua, algunas presentan un estuche gelatinoso amplio que incluye a las células. Plantas sésiles por medio de una formación discoidal o flotan libremente; frecuentemente se fraccionan originando otros filamentos. Reproducción asexual por zoosporas bi o cuadriflageladas. Reproducción sexual por gametos biflagelados.

### *STICHOCOCCUS* Nageli, 1849. Gay, 1891

*Stichococcus subtilis* (Kutz). Clerk.

Filamento sésil o flotante; células cilíndricas de 5.61 - 6.24 u. de diámetro por 9.36 - 26.5 u. de longitud, lados paralelos, sin constricción en la zona de unión; célula apical de extremo redondeado; un cloroplasto laminar parietal ocupa la parte ecuatorial de la célula, lleva un pirenoide. Los filamentos se fraccionan frecuentemente. Lámina: V Fig.: 7.

Acuáticas, adheridas al substrato formando mechones en las caídas de agua, subaéreas en terreno lodoso.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-8 25 Enero 1960, A-29 27 Feb. 1961 A-49 3 Jul. 1961, A-55 18 Set. 1961. (USM.).

### FAMILIA: ULVACEAE

Plantas de talo laminar o tubular de una, o dos células de espesor; sésiles o flotantes libremente; células de contorno poligonal, angulosas y comprimidas por sus lados, con uno o dos cloroplastos laminares parietales, un pirenoide; uninucleada. Reproducción asexual, por zoosporas bi o cuadriflageladas; reproducción sexual por gametos biflagelados.



ENTEROMORPHA Link, 1820

*Enteromorpha prolifera* (Müller) Agardh

Planta de talo cilíndrico, hueco, capilar o amplia, ramificada profusamente, sésil cuando joven y flotante más tarde; espesor del talo dado por una célula; diámetro del tubo igual en toda su extensión, a menudo variable, irregular, ondulante alcanza hasta 1.70 cm.; las ramas se originan a partir de una célula cualquier, inicialmente es uniseriada; células de contornos poligonal de 11.85 - 16.26 u. de diámetro, pared celular gruesa, lleva un cloroplasto parietal orientado hacia afuera, con un pirenoide. Uninucleada. Lámina: V Fig. 5.

Viven flotantes en aguas tranquilas, o sésiles, submergidas en corrientes de agua, agrupadas en largos mechones alcanzando en conjunto hasta 2 m. de longitud.

Material estudiado.— C. Acleto: A-9 25 Enero 1960, A-12 20 Jun. 1960, A-17, A-19, A-20 27 Feb. 1961, A-38, A-44, A-45 11 Mayo 1961, A-70 25 Feb. 1962, A-86 5 Abr. 1962, A-100 25 May 1962. (USM.).

FAMILIA: CHAETOPHORACEAE

Plantas de talo pluricelular, a menudo diferenciadas en dos porciones: una postrada y otra libre cuyas células cilíndricas son generalmente atenuadas en sus extremos y llevan una espina grande y caduca; las ramas regular o irregularmente comprimidas, o en forma discoidal, constituyen estructuras subparenquimatosas, células con un simple cloroplasto, laminar, parietal, con un pirenoide; uninucleada. Reproducción asexual por zoosporas, reproducción sexual isogámica.

DRAPARNALDIA Bory, 1808

*Draparnaldia plumosa* (Vauch.) Agardh

Planta filamentosa, sésil, ramificada, suave al tacto; células del eje principal cilíndricas o en forma de barril de 24.96 - 43.68 u. de diámetro, por 26.52 - 90.48 u. de longitud; las ramificaciones se originan a lo largo de este eje y aumentan hacia el extremo apical, cada ramita erecta en conjunto presenta una forma lanceolada; la

célula apical lleva una fina proyección hialina a manera de espina; pared celular firme; cloroplasto laminar, entero o reticular, ecuatorial, con un pirenóide; uninucleada. Lámina: V Fig.: 6.

Sésiles sobre cantos rodados, submergidas, epífitas.

Material estudiado.— *C. Acleto*: A-8 25 Enero 1960, A-24 27 Feb. 1961 A-79, A-80 25 Feb. 1962, A-100 25 Mayo 62 (USM.).

#### FAMILIAS TRENTEPOHLIACEAE

Plantas de talo filamentosos, ramificados, diferenciados en una parte postrada y otra erguida; las ramas pueden ser libres, o estar unidas por sus extremos; algunas veces llevan una o varias proyecciones finas, hialinas, a manera de espinas; células cilíndricas en forma de barril u ovoides; un cloroplasto laminar parietal, o numerosos, discoidales, con uno o más pirenóides. Reproducción asexual por zooporas, aplanosporas y akinetos; reproducción sexual por gametos.

*TRENTEPOHLIA* Martius, 1817.

*Trentepohlia aurea* (L.) Martius

Planta de talo filamentosos, coloreada de pardo-verduzco o verde amarillento, ramificado y diferenciada en dos porciones: una postrada más desarrollada, con numerosas ramas cortas e irregulares, ya alternas o multilaterales; células cilíndricas o cilíndrico-ovoides, de 18.72 - 25.1 u. de diámetro por 9.96 - 37.44 u. de longitud; pared celular gruesa, firme, estratificada; cloroplastos discoidales, numerosos, verde-oscuro intenso. Lámina: VII Fig.: 1.

Preferentemente epífitas, como formaciones toscas, sobre ramas de plantas superiores arbustivas.

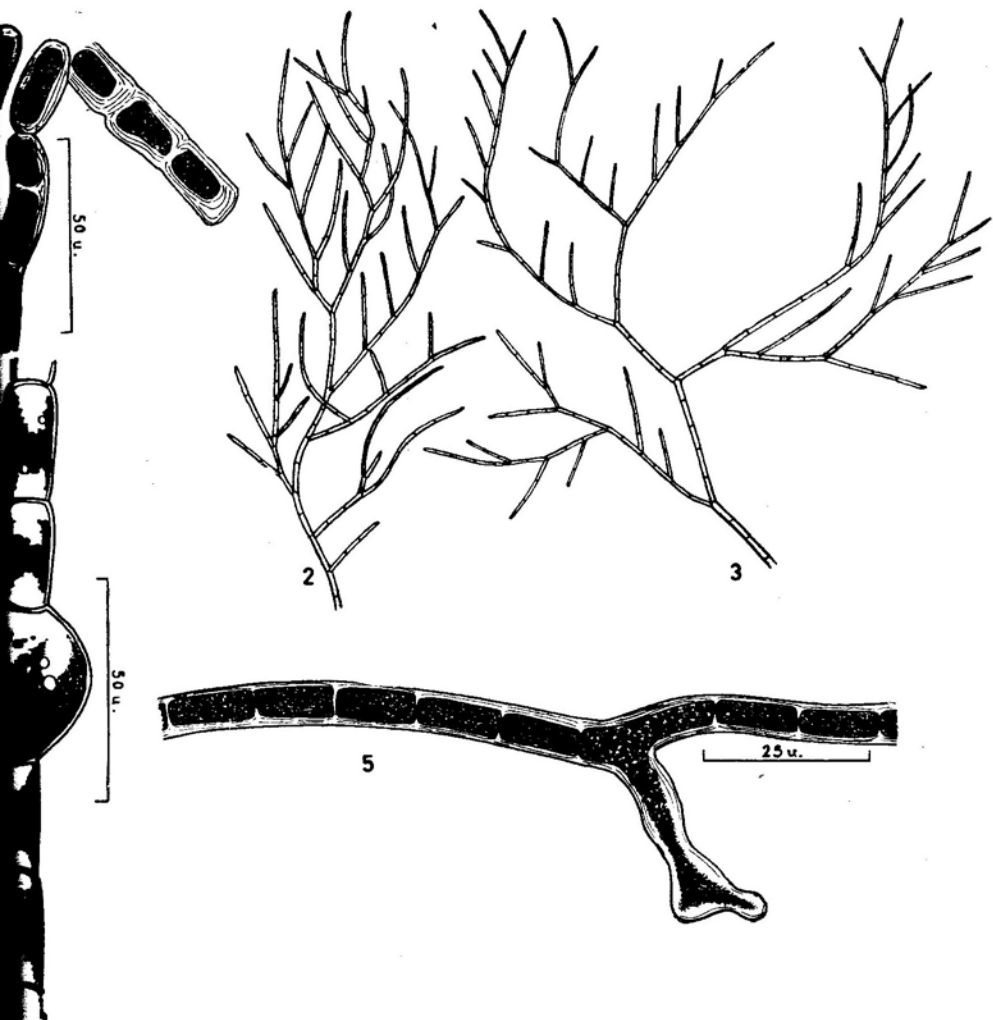
Material estudiado.— *C. Acleto*: A-73 25 Feb. 1962. (USM.).

#### ORDEN: CLADOPHORALES

#### FAMILIA CLADOPHORACEAE

Plantas filamentosas, simples o ramificadas, sésiles, rizoide originado de la célula basal, o se desprende flotando luego libremente; células cilíndricas muchas veces más largas que anchas, células apical de extremo atenuado y redondeado; pared celular gruesa, formada por capas estratificadas de celulosa, pectina, qui-

— 47 —  
LAMINA : VII



- 1 *Trentepohlia aurea* (L.) Martius.
- 2 *Cladophora crispata* (Roth.) Kutz.
- 3 *Cladophora glomerata* (L.) Kutz.
- 4 *Oedogonium* sp.
- 5 *Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kutz.

tina, su consistencia es áspera al tacto; cloroplastos laminares, reticulados o discoidales; con pocos o numerosos pirenoides; uninucleadas o multinucleadas según la edad. Reproducción asexual por zooporas que se originan en todas las células o en determinada zona, otras veces las células vegetativas se transforman en akinetos; reproducción asexual por gametos biflagelados; el cigote germina directamente en una nueva planta.

#### CLADOPHORA Kützing, 1843

Plantas filamentosas, sésiles o flotantes, ramificadas; las ramas son inicialmente laterales luego dicótomas, se originan del extremo terminal de cualquier célula menos de la apical; célula cilíndrica varias veces más largas que anchas, de pared firme, consistente y estratificada; la masa citoplasmática cercana a la pared celular, lleva hacia afuera cloroplastos discoidales o reticulados con numerosos pirenoides y hacia dentro numerosos núcleos rodeando a una gran vacuola central.

Ampliamente distribuidas, submergidas, adheridos al substrato o epífitas.

#### *Cladophora glomerata* (L.) Kütz.

Planta de consistencia áspera; filamento principal de 109.2 - 118.56 u. de diámetro, las ramificaciones dicotómicas aumentan progresivamente de la parte inferior a la superior, esparcidas; ramas de 21.84 - 29.64 u. de diámetro; células cilíndricas 3 a 15 veces más largas que el diámetro, célula apical con el extremo moderadamente atenuado o cónico. Lámina: VII Fig.: 3 (esquemático).

Material estudiado.—C. *Aceto*: A-15 20 Jun. 1960, A-18, A-20, A-22, A-23 27 Feb. 1961, A-42, A-44 11 Mayo 1961, A-55 18 Set. 1961. (USM.).

#### *Cladophora crispata* (Roth) Agardh

Planta de consistencia suave; filamento principal de 78.1 146.6 u. de diámetro, las ramificaciones bajas son dicótomas y esparcidas, las superiores alternadas y densas; ramas de 15.6 - 24.8 u. de diámetro; células cilíndricas 12 a 20 veces más largas que el diámetro, células apical con el extremo redondeado, no atenuado. Lámina: VII Fig.: 2 (esquemático).

Material estudiado.—C. *Aceto*: A-9 25 Enero 1960, A-95 5 Abr. 1962. (USM.).

CHAETOMORPHA Kutzing, 1845

*Chaetomorpha brachygona* Harvey

Planta filamentosa flexible o rígida, entrecruzadas, semeja gruesas hebras, alcanza hasta 1.50 m de longitud, no ramificadas, raras veces con escasas ramas laterales cortas; células cilíndricas de 149.26 - 195.48 u. de diámetro, 2 a 6 veces más largas que el diámetro; pared celular fuertemente engrosada, estratificada; cloroplasto reticular con numerosos pirenoides. Submergida en corrientes rápidas.

Material estudiado.— C. Acleto: A-23 27 Feb. 1961, A-86 5 Abr. 1962. (USM.)

RHIZOCLONIUM Kutzing, 1843

*Rhizoclonium hieroglyphicum* (Ag.) Kutz.

Planta filamentosa, no ramificada, sésil, rizoide originado de la célula basal o lateralmente de cualquier célula; células cilíndricas de 10.92 - 15.6 u. de diámetro, 2 a 6 veces más largas que el diámetro, célula apical de extremo redondeado; pared celular gruesa, estratificada; cloroplasto reticulado con numerosos pirenoides. Lámina: VII Fig.: 5.

Submergidas en caídas de agua, adheridas al substrato, formando mechones de apariencia y consistencia definidas.

Material estudiado.— C. Acleto: A-9 25 Enero 1960, A-15, A-17, 27 Feb. 1961, A-69 25 Feb. 1962, A-88 5 Abr. 1962. (USM.).

ORDEN OEDOGONIALES

FAMILIA: OEDOGONIACEAE

Plantas filamentosas, simples o ramificadas, sésiles o flotantes; células cilíndricas, de pared gruesa; un cloroplasto reticular o laminar ocupa toda la célula, con uno a numerosos pirenoides; un nucleada; la división celular ocurre en forma continuada en el extremo distal de cada célula donde ya se insinúa las paredes transversales de las futuras células hijas. Reproducción asexual por zoosporas; reproducción sexual oogámica.

OEDOGONIUM Link, 1820

*Oedogonium* sp.

Planta filamentosa, no ramificada, libre o adherida al substrato por medio de la célula basal piriforme; células cilíndricas, de 9.3 - 12.4 u. de diámetro medio, por 17.16 - 35.88 u. de longitud, el diámetro es ligeramente mayor en el extremo distal de cada célula, de allí la apariencia articulada de todo el filamento; pared celular firme; cloroplasto ecuatorial, laminar, con un pirenoide; oogonio esférico, de pared engrosada, con abundante contenido granular pardo-grisáceo; anteridio ausente. Lámina: VII Fig.: 4.

Material estudiado.— *C. Acleto*: A-17, A-19, A-20 27 Feb. 1961, A-43 11 Mayo 1961, A-85, A-95 5 Abr. 1962 (USM.)

ORDEN: CONJUGALES (CONJUGATAE)

FAMILIA: MESOTAENIACEAE

Plantas unicelulares, de simetría bilateral, sin constricción media; células de forma ovoide, cilíndrica o subcilíndrica, oblonga o fusiforme; pared celular continua segmentada y sin poros; cloroplasto laminar, estrellado, axial a parietal. Forman tubo de conjugación; el cigote germina en 4 nuevas células.

CLAVE PARA DETERMINAR LOS GENEROS

Célula cilíndrica o subcilíndrica, recta o ligeramente curvada, extremos redondeados.

**Mesotaenium.**

Célula cilíndrica, recta o ligeramente arqueada, extremos atenuados.

**Roya**

MESOTAENIUM Nageli, 1849

*Mesotaenium kramstai* Lemm.

Planta unicelular, cilíndrica o subcilíndrica, de extremos redondeados, de 6.45 - 7.88 u. de diámetro, por 18.9 - 100.8 u. de longitud;

cloroplasto laminar, axial, levemente doblado en los bordes, lleva de 2 a varios pirenoides, en una hilera axial o irregularmente. Conjugación frecuente entre dos células de tamaño diferentes; zigospora globosa con protuberancias, de 15.75 - 28.35 u. de diámetro, se ubica en el tubo de conjugación, su pared extrema es amplia y hialina, estratificada, gelatinosa; pared media pardamarillenta con surcos u ondulaciones; pared interna moderadamente firme, hialina. Lámina VI Figs.: 9 - 10 - 11.

Natas gelatinosas acuosas, expuestas en terrenos bañados por corrientes de agua lentas y permanentes.

Material estudiado.— C. Acleto: A-14 A-15 20 Enero 1960, A-55 28 Set. 1961, A-74 25 Feb. 1962, A-98 24 May. 1962 A-104 22 Agos. 1962 (USM.)

ROYA W & G. West, 1896. emed. Hodg, 1920

*Roya obtusa* (Bréb.) W. & G. S. West

Planta unicelular, cilíndrica, de 20.73 - 21.84 u. de diámetro por 69.1 - 71.2 u. de longitud, atenuada en sus extremos o ligeramente arqueada; pared celular gruesa, lisa; cloroplasto axial ocupa toda la longitud de la célula, de borde irregular, hendido en la parte media donde se ubica el núcleo, lleva hasta 4 pirenoides dispuestos en una hilera axial; finas granulaciones ocupan toda la célula. Lámina VI Fig.: 12.

Subaérea, o en superficie terrestre húmeda, con otras algas unicelulares.

Material estudiado.— C. Acleto: A-85, A-93 5 Abr. 1962. (USM.).

#### FAMILIA: ZYGNEMATACEAE (ZYGNEMACEAE)

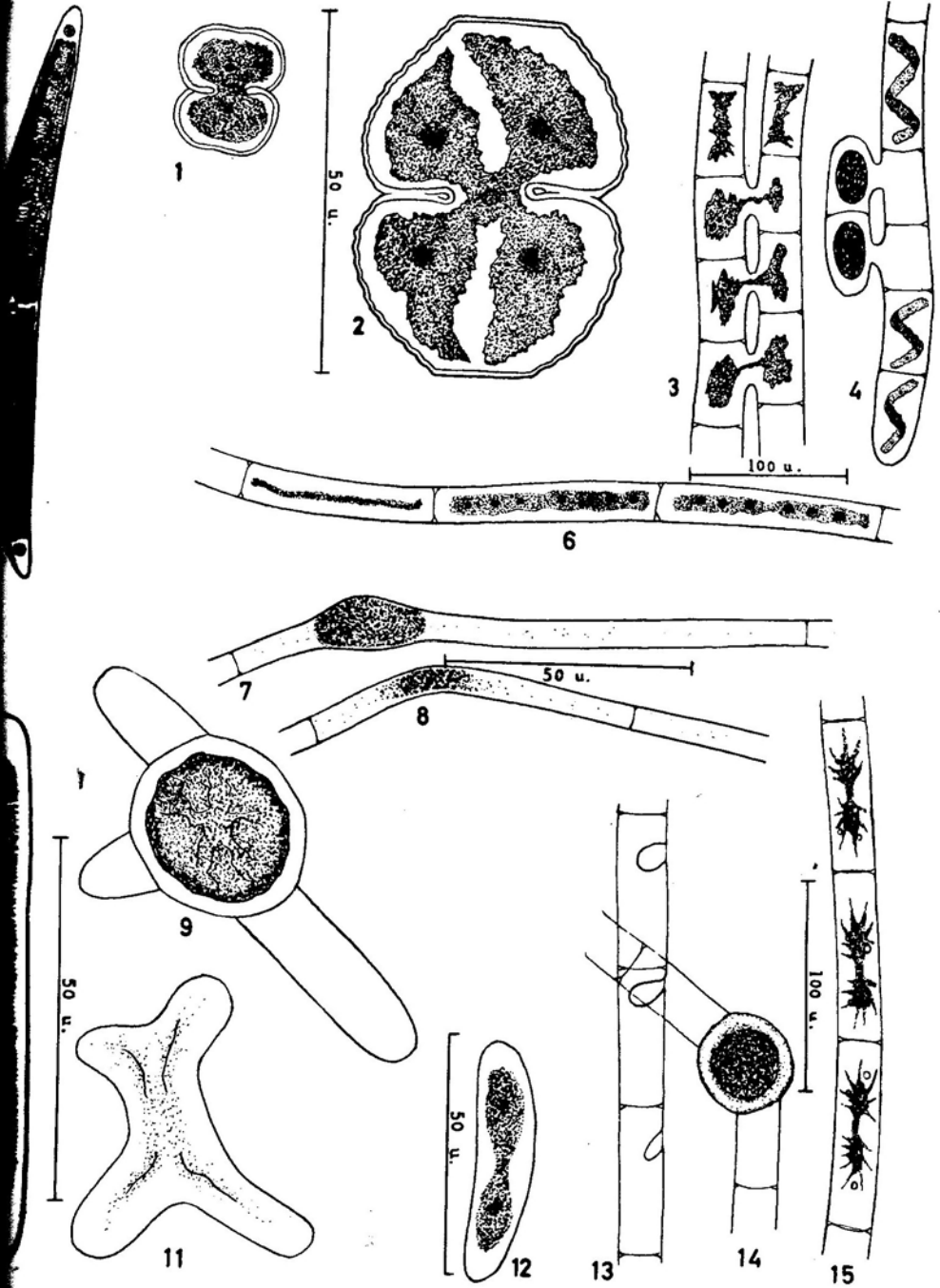
Plantas filamentosas, no ramificadas, de células cilíndricas; la pared celular no segmentada; cloroplastos laminares, estrellados acintados, axiales, parietales o espiralados. En la reproducción sexual, la conjugación de los isogametos se efectúa por medio de un tubo que se forma entre los gametangios de filamentos distintos uno frente al otro o entre gametangios contiguos de un mismo filamento, a través de una simple abertura; la zigospora se forma en el tubo de conjugación o dentro del gametangio.

LAMINA VI

- 1 **Cosmarium subtumidum** Nordst.
- 2 **Cosmarium botrytis** Menegh.
- 3-4 **Spirogyra communis** (Hass.) Kutz.
- 6 **Mougeotia sp.**
- 7-8 **Mougeotia tumidula** Trans.
- 9-10-11 **Mesotaenium kramstai** Lemm.
- 12 **Roya obtusa** (Bréb.) W. & G. West.
- 13-14-15 **Zygnema sp.**



# LAMINA: VI



## CAVE PARA DETERMINAR LOS GENEROS

Células vegetativas, con dos cloroplastos globosos, ramificados, es-trellados, axial, con un pirenoide central cada uno

**Zygnema**

Células vegetativas, con uno, dos a varios cloroplastos acintados, espiralados, parietal, con una hilera axial de pirenoides.

**Spirogyra**

### ZYGNEMA Agardh, 1824

*Zygnema* sp.

Planta filamentosa, de células cilíndricas, de 20.73 - 22.05 u. de diámetro, por 34.55 - 154.35 u. de longitud; dos cloroplastos globosos, radialmente ramificados en todos los planos, axial central, con un pirenoide cada uno, unidos por un puente citoplasmático donde se ubica el núcleo; con gránulos de tamaño variable en toda la célula; pared celular firme, la capa externa mucilaginoso determina la consistencia suave de esta alga. Conjugación escaliforme, zigospora globosa, de 31.2 - 49.92 u. de diámetro, pared externa gruesa, hialina; interna pardo-amarillenta; se localiza en el tubo de conjugación. Lámina: VI Figs.: 13, 14, 15.

Subaérea, forman natas suaves al tacto, en terreno de escasa corriente de agua.

Material estudiado.— C. Acleto: A-7 25 Ener. 1960, A-14 20 Jun. 1960, A-21, A-29 27 Feb 1961, A-39, A-41, A-42 11 May. 1961, A-47 3 Jul. 1961, A-55 18 Set. 1961, A-60 23 Set. 1961, A-72 25 Feb. 1962, A-81, A-89 5 Abril 1962. (USM.)

### SPIROGYRA Link, 1820

Filamentos uniseriados; células cilíndricas, la apical de extremo convexo, cónico o ligeramente atenuado; con uno a varios cloroplastos acintados, dispuestos en espiras regulares, adheridos al citoplasma parietal; el número de espiras puede variar de uno a seis; el número de cloroplastos es específico, pero ocasionalmente hay células en el mismo filamento con uno o más cloroplastos que lo usual; cada cloroplasto lleva de varios a muchos pirenoides, discoidales, regularmente dispuestos en la línea media cen-

tral. Núcleo de posición central, incluido y sostenido en un soporte de bandas citoplasmáticas. Reproducción sexual por conjugación entre gametangios distintos dispuestos uno frente al otro, o entre gametangios contiguos de un mismo filamento.

*Spirogyra communis* (Hassall) Kutzing

Planta filamentosa; células cilíndricas de 25.2 - 28. u. de diámetro, por 69.3 - 112 u. de longitud; un cloroplasto acintado de borde ligeramente lobulado, con varios pirenoides en su parte media, dan 1.5 a 4 vueltas regulares. Conjugación escaleriforme, tubo copulativo formado por ambos gametangios; zigospora de forma elipzoidal, de 25.2 - 28 u. de diámetro por 47. - 56 u. de longitud, pared media pardo-amarillenta, carente de ornamentación. Lámina: VI Figs.: 3, 4.

Natas mucilanginosas subaéreas o submergidas, con aspecto y color característicos.

Material estudiado.— C. Acleto: A-19 27 Feb. 1961, A-26 27 Feb. 1961, A-32 19 Abr. 1961, A-34, A-32, A-39 11 Mayo 1961, A-59 Set. 1961, A-85 5 Abr. 1962 (USM).

*Spirogyra* sp. (1)

Filamento de células cilíndricas, hasta 10 veces más larga que ancha, célula apical de extremo redondeado; cloroplasto acintado da 5 a 6 vueltas espirales, no hendido en su parte media, borde entero o lobado irregularmente, lleva muchos pirenoides dicoidales notorios.

*Spirogyra* sp. (2).

Filamento de células cilíndricas 3 a 6 veces más larga que ancha, célula apical de extremo redondeado; cloroplasto acintado, dan 2 a 3 vueltas espirales, parte central sobresaliente, los lados en cambio difusos, con, escasos pirenoides discoidales.

*Spirogyra* sp. (3)

Filamento de células cilíndricas 2 veces más larga que ancha, con un cloroplasto acintado, engrosado en su parte media; da 2.5 vueltas, con pocos pirenoides.

*Spirogyra* sp. (4).

Filamento de células cilíndricas 6 a 8 veces más larga que ancha, dos cloroplastos acintados, amplios de borde irregular dan 3 a 3.5 vueltas espirales, llevan numerosos pirenoides grandes, dicoidales.

*Spirogyra* sp. (5).

Filamento de células cilíndricas, de longitud igual al ancho; tres cloroplastos acintados, engrosados en su parte media, bordes irregulares, dan 1 a 1.5 vueltas, lleva pocos pirenoides.

*Spirogyra* sp. (6).

Filamento de células cilíndricas hasta 10 veces más larga que ancha, célula apical de extremo convexo; tres cloroplastos acintados espiralados dan de 1 a 2 vueltas, bordes irregulares con escasos y pequeños pirenoides.

Hay células de igual longitud en un mismo filamento, con sólo dos cloroplasto, dan de 3.5 a 4 vueltas.

*Spirogyra* sp. (7).

Filamento de células cilíndricas hasta 8 veces más larga que ancha; tres cloroplastos acintados, espiralados dan 3 a 3.5 vueltas, borde irregular, con pocos pirenoides discoidales.

Todas se encuentran en ambientes acuáticos: ya sumergidas o flotantes, formando capas mucilaginosas de aspecto característico.

Material estudiado.— C. Acleto: 27 Feb. 1961, A-23, A30, A-31, A-19, A-37, A-42 11 Mayo 1961, A-92 5 Abr. 1962. (USM.)

En todas las especies de *Spirogyra* descritas vegetativamente no se han observado formas de reproducción sexual, caracter importante para la diagnosis específica.

FAMILIA: MOUGEOTIACEAE

Plantas filamentosas de células cilíndricas, pared celular continua, no segmentada; con uno o dos cloroplastos laminares, de

posición axial, con numerosos pirenoides, dispuestos en una hilera media o irregularmente. Conjugación escaleriforme o lateral, el zigote se ubica ya en el tubo de copulación que aumenta de tamaño, o en la zona que limita dos gametangios contiguos conjugantes en un mismo filamento.

*MOUGEOTIA* Agardh, 1824

*Mougeotia tumidula* Trans.

Planta filamentosa, mucilaginoso, uniseriada; células cilíndricas de 6.3 - 6.9 u. de diámetro por 50.4 - 156 u. de longitud, célula apical de extremo redondeado; cloroplasto laminar, axial, ocupa la parte media de la célula, pirenoides no diferenciados. Las células vegetativas producen aplanosporas, de forma elipsooidal, de 18.72 u. de diámetro por 21.84 u. de longitud, pared gruesa, firme y con abundante sustancia de reserva; el filamento permanece recto o se curva como consecuencia de este hecho. Lámina: VI Figs. 7 - 8.

Forman natas mucilaginosas en terrenos bañados por agua de corriente lenta.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-14 20 Jun. 1960, A-17 27 Feb. 1961, A-75 25 Feb. 1962. A-89 5 Abr. 1962, (USM.)

*Mougeotia* sp.

Filamentos uniseriados; células cilíndricas de 22.4 - 24.96 u. de diámetro por 102.96 - 160.68 u. de longitud; un gran cloroplasto laminar ocupa toda la célula, numerosos pirenoides regular o irregularmente dispuestos; pared celular firme. No se ha observado casos de conjugación.

Forman natas mucilaginosas subaéreas o sumbergidas. Lámina: VI Fig.: 6.

Material estudiado.— C. *Acleto*: A-31 27 Feb. 1961, A-39, A-41, A-42, A-43, A-46 11 Mayo 1961, A-83, A-85, A-88, A-95 5 Abr. 1962.

FAMILIA: DESMIDIACEAE

Plantas unicelulares, generalmente libres, algunas en cambio de definida simetría radial o bilateral. La mayor parte de individuos

presentan una constricción más o menos marcada que divide la célula en dos mitades simétricas: semicélula o hemicélula; la constricción puede no ser notoria en la parte central de la célula —como en *Closterium*— hasta una incisura profunda —como en *Cosmarium*—; la porción angosta que une las dos hemicélulas se denomina: istmo, el ángulo que resulta a cada lado de la constricción: seno. Las células presentan formas variadas: fusiformes, elípticas, naviculares, cilíndricas alargadas, oblongas, arqueadas en forma de media luna, piramidales, etc.; el contorno celular puede ser entero, sinuoso, lobulado o hendido; pared celular segmentada, constituida por dos piezas, la segunda lisa, con poros, ornamentada con gránulos, protuberancias; cloroplastos laminares, radiales o en bandas longitudinales, generalmente axiales, de uno a dos en cada hemicélula; lleva de uno a varios pirenoides de posición variada. Núcleo de posición central, Reproducción sexual por conjugación, no forma tubo de conjugación; el cigote germina en dos nuevos individuos.

#### CLAVE PARA DETERMINAR LOS GENEROS

Células de longitud menor o igual que el doble de su ancho, con constricción media, comprimidas, elípticas; hemicélula con el ápice no lobulado, sin vacuola.

**Cosmarium**

Célula de longitud dos o más veces mayor que su ancho, sin constricción, media, fusiformes o arqueadas en mayor o menor grado, con el ápice atenuado, con una vacuola que contiene cristales móviles

**Closterium**

#### COSMARIUM Corda, 1834

Plantas unicelulares, de vida libre, de contorno y tamaño variables, comprimidas, elípticas, ovoides u oblongas, con los extremos truncados o redondeados, no emarginado; con una constricción media profunda, el seno, engrosamiento notorio o moderado delimita el istmo; pared celular gruesa y definida, lisa u ornamentada con papilas, protuberancias o puntuaciones uniformemente dispuestas; cada hemicélula contiene uno o dos cloroplastos laminares, parietales o axiales, con uno o dos pirenoides. Núcleo localizado en la parte media del istmo.

En charcas superficiales con otras algas unicelulares o en fondo lodoso de aguas tranquilas.

*Cosmarium botrytis* Menegh.

Células de 39.37 u. de ancho, 12.6 u. de istmo, 49.77 de largo. Hemicélula de contorno casi trapezoidal con los extremos basales y apicales redondeados, ápice truncado o ligeramente convexo; constricción media profunda, seno lineal, hemicélulas no separadas en esta zona; pared celular firme y ornamentada regularmente con pequeñas protuberancias, engrosada en el fondo del seno; un cloroplasto laminar, parietal en cada hemicélula radialmente divergente en su extremo distal. Lámina: VI Fig.: 2.

Material estudiado.— *C. Acleto*: A-8 25 Enero 1960, A-27 27 Feb. 1961, A-41, A-37, A-39 11 Mayo 1961, A-82 5 Abr. 1962. (USM.)

*Cosmarium subtumidum* Nordst.

Células de 22.5 u. de largo, 4.73 u. de istmo, 15.75 u. de ancho; casi elíptica, hemicélula subcircular, ángulos basales y apicales redondeados, ápice ligeramente hendido; constricción media profunda, hemicélulas no separadas; pared celular firme, uniforme, no ornamentada; un cloroplasto laminar parietal en cada hemicélula. Lámina: VI Fig.: 1.

Material estudiado.— *C. Acleto*: A-8 25 Enero 1960, A-27 27 Feb. 1961, A-37, A-39, A-41 11 Mayo 1961, A-82, A-83 5 Abr. 1962.

*CLOSTERIUM* Nitzsch. 1817

*Closterium* sp.

Células libres, fusiformes, subcilíndricas recta o arqueadas en forma de media luna; sin constricción media, de 37.8 - 39.2 u. de diámetro medio por 447.3 - 448 u. de longitud, extremos atenuados; pared celular firme, con finísimas estrias longitudinales; dos cloroplastos laminares, axiales, estriados longitudinalmente, uno frente al otro en cada hemicélula, con una hilera axial de pirenoides. Núcleo central en el espacio que deja los cloroplastos. Finas granulaciones ocupan toda la célula; en el citoplasma hialino de

cada polo se halla una gran vacuola que contiene pequeños cristales en movimiento. Lámina VI Fig.: 5.

En charcas superficiales o fondo lodoso de aguas tranquilas.

Material estudiado.— C. Acleto: A-6, A-7, A-8 25 Enero 1960, A-49 3 Jul. 1961.

**DIVISION: RHODOPHYTA**

CLASE: BANGIOPHYCEA

ORDEN: GONIOTRICHALES

FAMILIA: GONIOTRICHACEAE

*ASTEROCYSTIS* Gobi, 1878

*Asterocystis ornata* (Ag.) Hamel

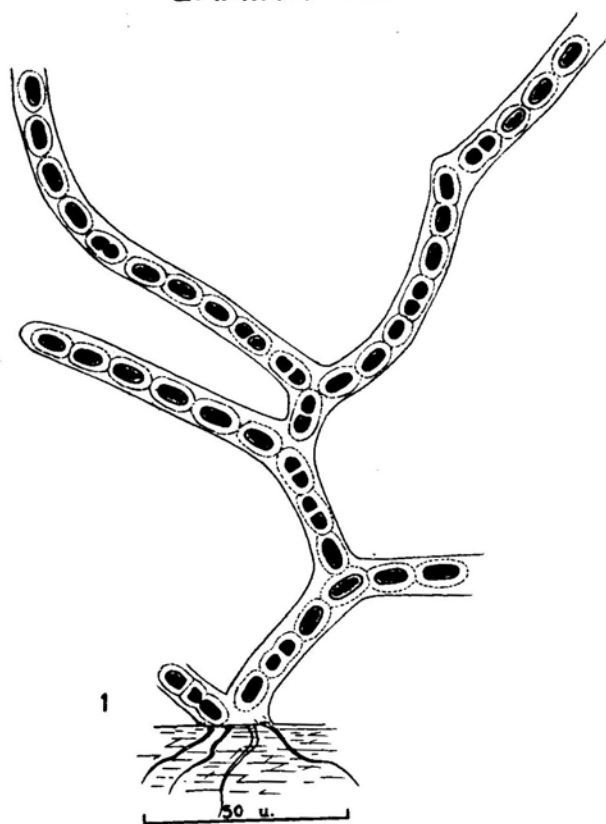
Planta filamentosa, uniseriada, ramificada o palmeoide; células ovoides cilíndricas o esféricas de 4.68 - 9.36 de diámetro por 12.48 - 15.60 u. de longitud, de extremos redondeados o angulosos después de la división; con un cloroplasto estrellado azulverdoso brillante, lleva un pirenoide central; en las formas filamentosas que son epífitas se distinguen una porción basal que emite finas prolongaciones a manera de rizoide, siendo mayor la amplitud del filamento cercana a esta zona, en cambio, la porción distal de diámetro uniforme, observando las células una disposición uniseriada a intervalos regulares; la ramificación falsa inicialmente es lateral, posteriormente dicótoma; estuche gelatinoso amplio, consistente, hialino, moderadamente estratificado. La división celular ocurre por simple bipartición, resultando un filamento uniseriado, o las nuevas células se agrupan en cenobio. Lámina: VII, Figs.: 1 - 2.

Subaéreo, epífito, en lugares de corriente lenta y escasa.

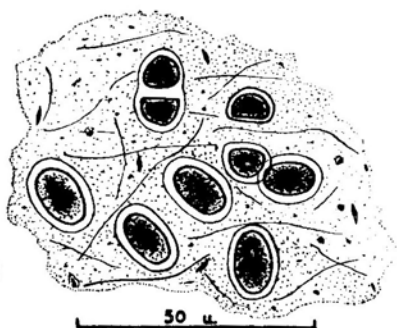
Material estudiado.— C. Acleto: A-38 11 Jun. 1961, A-59 23 Set. 1961, A-74, A-72 25 Feb. 1962, A-83 5 Abr. 1962, A-98 A-104 22 Agos. 1962. (USM.).



# LAMINA : VIII



1



2

1 *Asterocystis ornata* (Ag.) Ham.

2 *Asterocystis ornata* (Ag.) Ham.

CLASE: FLORIDEAE

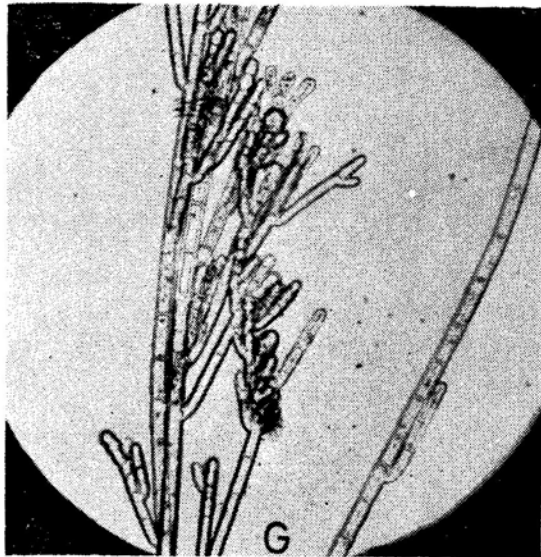
ORDEN: NEMALIONALES

FAMILIA: BATRACHOSPERMACEAE

*BATRACHOSPERMUM* Roth, 1797

*Batraschospermum* sp. \*

Planta de aspecto cespitoso, afelpado suave, filamentosa ramificada; las ramificaciones son laterales y alternas, aumentan progresivamente de la parte inferior a la superior haciéndose más densas; células cilíndricas 3 a 4 veces más largas que anchas, célula apical de extremos redondeado, pared estratificada moderadamente, firme; cloroplasto laminar con granulaciones finas, lleva un pirenoide. Las ramas laterales cortas desarrollan en el extremo un esporangio que contiene la monospora. Fig. G.



Microfotografía G.— *Batrachospermum* sp.

\* Forma juvenil o fase "Chantransia".

En caída de agua de corriente lenta, escasa forman capas de aspecto característico.

Material estudiado.— E. Cerrate y L. de Sánchez s/n. 10 Jun. 1957.

## CONCLUSIONES

1.—De las 83 muestras colectadas en los diferentes habitats de las Cascadas de Barranco y catalogadas en el Herbario USM. del Museo de Historia Natural, se han estudiado numerosos taxones integrantes de 5 Divisiones, distribuidas de la siguiente manera:

Divisiones:	%	Familias	Géneros	Especies
CHLOROPHYTA	36.82	13	19	29
CYANOPHYTA	33.23	4	12	23
CHRYSOPHYTA	26.34	9	16	24
RHODOPHYTA	2.09	2	2	2
EUGLENOPHYTA	1.49	1	1	1

2.—Exceptuando las siguientes especies: *Anacystis thermalis*, *A. dimidiata*, *Spirulina major*, *Agmenellum thermale*, *Oscillatoria tenuis*, *Mastogloia smithii* var. *lacustris*, *Gomphonema parvulum*, *Epithemia zebra*, *Nitzschia denticula*, *Synedra tabulata*, *Cyclotella* Sp. *Cladophora crispata* y *Rhizoclonium hieroglyphicum*, las especies registradas en el presente trabajo se citan por primera vez para nuestra flora y en su totalidad para la zona de estudio.

3.—Los géneros *Enteromorpha*, *Trentepohlia*, *Cladophora*, *Rhizoclonium*, *Chaetomorpha*, *Mesotaenium*, *Zygnema* y *Spirogyra*. CHLOROPHYTA, se presentan en forma permanente durante todo el año.

Los Géneros *Anacystis*, *Oscillatoria*, *Scytonema* y *Nostoc* CYANOPHYTA, si bien son permanentes, proliferan más en el invierno.

4.—Dadas las condiciones fisiográficas de la zona, es factible, que el inventario total de las algas existentes, supere al obtenido en este trabajo.

- BALDWIN, H. CHANDLER, G. 1945. Fresh-water Biology, John Wiley & Son, Inc. 100-117 p., New York, U. S. A.
- BRITTON, Max. 1944. A Catalog of Illinois Algae. Evanston Northwestern University, U. S. A.
- CASTRO, B. Leonidas. 1959. Geología de los alrededores de Lima. Im. Estudiantil, 1-60 p., Lima, Peru.
- CHAPMAN, Valentine. 1941. An Introduction to the Study of Algae. Cambridge, England. At the University Press, U. S. A.
- DANGEARD, P. 1933. Traité D'algalogie. Introduction a la Biologie et a la Systematique del algues Paul Lechevalier et Fils. Paris.
- DROUET, F. & DAILY, W. A. 1956. Revision of the Coccolid Myxophyceae. Butler University Botanical Studies, Volume 12: 1-128 p., Indiana U. S. A.
- ENGLER, A., and PRANTL, K. 1927. Die Natürlichen Pflanzenfamilien. Leipzig, Alemania.
- ENGLER, A. 1954. Syllabus Der Pflanzenfamilien. Gebruder Borntraeger. Berlin-Nikolassee, Alemania.
- FRENGUELLI, Joaquin. 1940. Diatomeas del Lago Titicaca. Boletín del Museo de Historia Natural "Javier Prado", Tercer Trim., No 14: 313 - 323 p. Lima, Peru.
- GUARREIRA, S. A. 1961. Algas termales de la Provincia de Salta (República Argentina). Cyanophyta. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Volumen, 9: 199 - 215 p.
- LISSON, Carlos. 1926. Curso de Geología. Librería Francesa Científica. Casa Editora E. Rosay. Lima, Peru.
1939. Esquema Geológico de los alrededores de Lima. Boletín del Museo de Historia Natural "Javier Prado", Tercer Trim. No 10: 3 - 17 p., Lima, Peru.
- MALDONADO, Angel. 1943. Las Lagunas de Boza, Chilca y Huacachina y los Gramadales de la Costa del Peru. Reimp. de las "Actas y Trabajos del Segundo Congreso Peruano de Química".
- PULATS, Carmen. 1962. Algunas observaciones sobre Asterocystis ornata (Ag) Hamel. Darwiniana. Revista del Instituto de Botánica Darwinión. Tomo 12 No 3: 365-377 p.

VI BIBLIOGRAFIA

- PRESCOTT, G. W. 1951. Algae of the Western Great Lakes. Crambrook Inst. of Science, 946 p., 136 pl., U. S. A.
- RABENHORST, L. 1878. Flora Europea Algarum. Aqua dulcis Et Submarinae. Tomo 3. Leipzig. Alemania
- RABINOVICH, Delia 1956. Estudios citológicos sobre la presencia de sustancia nuclear en algunas Schizophyta. Universidad de Buenos Aires. Serie Botánica. Volumen 1. Nº 3: 91-156 p.
- SMITH, G. M. 1950. The Fresh-water Algae of the United States. Mc. Graw-Hill Book Company. Inc. 2nd. ed. New York and Londres.
- 1951 Manual of Phycology An Introduction to the Algae and their Biology. Waltham, Mass., U. S. A.
- SAMANO, A. 1934 Contribución al conocimiento de las Algas Verdes del Valle de México. Anales del Instituto de Biología. Tomo 4. Nº 2: 149-160 p.
- TILDEN, J. 1910. The Myxophyceae of the North America and Adjacent Regions Including Central America, Greenland, Bermuda, the West India and Hawaii. Minnesota Algae. Volum. 1. 328 p., 20 pl., Minneapolis. U. S. A.
1935. The algae and their life relations The University of Minnesota Press 550 p., Minneapolis. U. S. A.
- TRANSEAU, E N. The Zygnemataceae. Ohio State University Press, Columbus Ohio. U. S. A.
- YACUBSON, Sara 1956. Géneros de Desmidiaceas de la República Argentina Universidad de Buenos Aires. Serie Botánica. Volumen 1. Nº 1: 1 - 68 p.
1960. Desmidiaceas del Lago San Roque y Tributarios. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. Volumen 8. Nº 2: 63 - 89 p.

