

# Convergencias morfológicas en las Cianofíceas

por

PEDRO GONZALEZ GUERRERO

La nostalgia científica nos obliga, al cabo de cierto tiempo, a que repasemos nuestras publicaciones, lo cual produce muy buenos resultados en la investigación de la verdad porque corregimos los errores originados por los *lapsus* (*calami* o *cerebri*) y comprendemos en toda su grandeza el adagio clásico «*Amicus Plato...*».

Si extendemos nuestras pesquisas a las obras cumbres de cualquier materia científica, vemos lo profundo de aquel pensamiento: *Aliquando bonus...*

Los organismos, en su desarrollo, pasan por diferentes estados ontogénicos hasta el final de su existencia, y adoptan, en tal trayecto, formas heterogéneas, que al estudiarlas sin la meditación correspondiente consideramos como especies o géneros distintos (admitidos por la ciencia o de nueva creación), lo que únicamente es un aspecto de la vida de aquel individuo, y, al convencernos de esto, echamos por tierra muchos prejuicios erróneos que abrigábamos en la interpretación de cualquier fenómeno biológico, tanto que se refiera a un ejemplar aislado como que afecte a una colectividad.

Los diferentes grupos, más o menos naturales, que existen en las Cianofíceas se basan en unos caracteres tan deleznales que, a pesar de servir de base tales detalles anatómicos para la sistemática, hay que recurrir muchas veces a la excepción o valernos de los términos ambiguos, *más* o *menos*, para incluir dentro del Orden, Familia, Género o Especie a las plantas que estudiamos. Se dan casos tan peregrinos como que trozos de un ejemplar, con *más ramas geminadas que sencillas*, se interpreten como *Scytonema*, y que

trozos del mismo individuo, con *menos ramas geminadas que sencillas*, se crea que son *Tolyptothrix*, de lo cual se deduce la gran importancia que para la clasificación de muchas Cianofíceas tiene la *ecuación personal*, y la dificultad que hay para aclarar la gran *jerga sinonímica* y eliminar el *caos taxonómico* que existe entre los Géneros de este grupo vegetal.

La carencia de gametos en las Cianofíceas hace que estas plantas se reproduzcan únicamente por vía asexual: escisión, esporas, hormogonios, etc., y si consideramos únicamente alguno de estos elementos nos equivocamos en nuestras determinaciones específicas.

Las Nostocáceas y Rivulariáceas tienen bastantes órganos vegetativos que sirven para su clasificación: heterocistos, esporas, células vegetativas, tricomas con extremos heterogéneos, etc., pero estos caracteres hay que admitirlos con criterio elástico, y ello hace que algunos *Nostoc* se interpreten como *Anabaena*, o al revés, que *Rivularia* se considere como *Gloeotrichia*, o viceversa, etc.

Si en la clasificación de estas especies consideramos únicamente la fase embrionaria, la adolescente, la adulta o la senil, es seguro el error sistemático. Muchas especies se han establecido atendiendo a uno de tales procesos, dando lugar a la serie de pseudo-especies que los tratados de Ficología publican: teniendo en cuenta el volumen de la obra, la simpatía patriótica o la psicosis del autor, de aquí que la maraña existente en el catálogo específico de las Cianofíceas exija una revisión, considerando, por lo menos, las metamorfosis aludidas.

Las neo-especies basadas en la madurez de los individuos tienen mayor consistencia que las que se hicieron atendiendo a otros estados, pero todas ellas, a medida que se estudian las distintas fases vitales por las cuales atraviesan, tienen tal mimetismo con otros individuos, que es difícil separarlas de ellos.

Las especies que son más deleznableles son las establecidas considerando solamente la infancia de ellas, que en términos generales en todas las Cianofíceas tienen aspecto esferoideo —*coccoide* o *pseudohormoide*—; de aquí que la modernización de las Croococáceas sea un hueso que tiene que roer la Ficología.

Las Oscilatoriáceas tienen pocos elementos para su clasificación: células rectangulares, elipsoideas, disciformes, etc.; filamentos con los extremos afilados, romos, etc.; con tabiques intercelulares gra-

nulosos o carecientes de estos gránulos, etc.; caracteres que a veces no se presentan o unos ejemplares los tienen y otros no en la misma captura, quedando perplejo el investigador si quiere clasificarlos. Si se trata de las especies envainadas: *Microcoleus*, *Schizothrix*, etc., cuando han salido los tricomas de la vaina no hay posibilidad de averiguar de qué Género se trata.

En mis excursiones veraniegas, en 1953, por la zona xérica del nordeste de la provincia de Badajoz vuelvo a encontrar ejemplares de Oscilatoriaceas, Nostocaceas y Rivulariaceas, con caracteres tan semejantes a individuos pertenecientes a los Géneros: *Borzia* (Oscilatoriaceas), *Isocystis* (Nostocaceas), o a estados infantiles del desarrollo de *Nodularia* (Nostocaceas), etcétera, que no puedo por menos de manifestar mi disconformidad con la manera actual de interpretar tales cuestiones ficológicas.

## OSCILATORIACEAS

### Género *Borzia*

Cohn, que estableció este Género en 1883, le asigna como carácter principal que tiene *pocas células*, y por consecuencia establece la especie *Borzia trilocularis*, la que caracteriza diciendo que *tiene de tres a ocho células*.

En las numerosas preparaciones microscópicas que he observado, tanto del material cogido en este verano en la cuenca del río Guadiana por la provincia de Badajoz como en las procedentes de otros muchos lugares, siempre había filamentos adultos de *Oscillatoria*, que estaban acompañados de microfilamentos con número variable de células, desde aquellos que tenían el menor número de éstas (dos) hasta los que tienen muchas más.

En los ejemplares estudiados ahora se presentan nuevamente tricomas de *Oscillatoria Boryana* Bory, con fases metamórficas iguales que las que tiene el pretendido Género *Borzia*.

Dejando aparte los estados *coccoideos* que tienen una o dos células, se presentan ejemplares con tres, con cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, etc. células, hasta que el filamento tiene la forma característica de *Oscillatoria Boryana* Bory, las cuales

se estrechan en los tabiques y con iguales dimensiones que las asignadas a *Borzia trilocularis*.

Otras especies de Oscilatoriaceas, y también las formas vegetativas de algunas Nostocaceas y Rivulariaceas, pasan por la forma de *Borzia*, por lo cual creo sinceramente que este Género debe suprimirse en la Cianoficología y pasar a la sinonimia de otros: *Nostoc*, *Anabaena*, *Oscillatoria*, *Phormidium*, etc.

El Género *Borzia* es un estado del desarrollo (forma infantil) de otros Géneros superiores, *Oscillatoria* principalmente (lám. I, fig. 1).

## NOSTOCACEAS

En esta Familia tienen los Géneros más caracteres diferenciales que en las Oscilatoriaceas: células vegetativas, heterocistos, esporas, etc., y cuando presentan algunos de los últimos órganos citados se distinguen de ellas, pero no sucede lo mismo si nos referimos a las Rivulariaceas, por ejemplo.

Los tricomas en las condiciones normales gelifican un tabique celular, se escinde éste a lo largo y se producen dos trozos, aptos para el desarrollo. Si por cualquier circunstancia las condiciones son adversas, muchas células degeneran y se rompe por ellas el tricoma, dando lugar a numerosos trozos, que son el punto de partida de un nuevo individuo.

Los heterocistos intercalares tienen funcionamiento algo enigmático. En mis estudios ficológicos he observado lo siguiente: muchos filamentos, lozanos al parecer (carecen de células vegetativas degeneradas), inician dobleces de mayor o menor ángulo por un heterocisto, y en fases avanzadas se rompen por tales sitios, llevando algunos ejemplares uno de estos elementos en un extremo del trozo, dando lugar a *xenofomas* que producen interpretaciones erróneas.

En una observación somera es difícil distinguir si el aludido heterocisto es terminal o intercalar, y ello ha dado lugar a que maestros de la Ficología transcriban errores gráficos procedentes de material que no estudiaron con detalle.

Se distinguen los intercalares de los terminales porque los pri-

meros tienen dos puntos refringentes, diametralmente opuestos (lám. I, fig. 5), de mayor refringencia que el resto del citoplasma, y los segundos tienen uno en cualquier Familia: Rivulariaceas, por ejemplo (lám. I, figs. 2-4).

Al romperse el filamento senil se producen formas tan caprichosas que podemos establecer con ellas cuantos Géneros nuevos queramos, aunque todos ellos falsos. Así ha sucedido con el siguiente:

#### Género *Isocystis* Borzi (1878)

La Familia Nostocaceas se caracteriza precisamente por los heterocistos, y el único Género que hace excepción, según los tratados actuales, es precisamente *Isocystis*, que su descubridor lo coloca en esta Familia pero indicando que carece de ellos.

Borzi describe su Género diciendo: *Células elípticas o esférico-compresas, esporas globosas aureo-fuscae.*

Al estudiar el material cogido en julio de 1953 en los ríos Guadiana y Zújar (Badajoz), veo numerosos ejemplares de *Nodularia Harveyana* Thur. (lám. I, fig. 5, A), que son *xenofomas* seniles de esta especie, que tienen igual aspecto que *Isocystis*, con las células iguales y con las mismas dimensiones que *Isocystis messanensis* Borzi, y con exacta coincidencia en las esporas de ambos Géneros.

*El pretendido Género Isocystis, en vista de los detalles anteriores, debe desaparecer, ya que es solamente una xenofoma senil de Nodularia Harveyana Thur., que al romperse, ha producido trozos vegetativos sin heterocistos. También otros Géneros: Nostoc, por ejemplo, producen formas Isocystoides.*

González Guerrero (P.) (1), pág. 38, dice: *Isocystis messanensis* Borzy. Debe decir: «Formas seniles del desarrollo de Nostocaceas».

---

(1) GONZÁLEZ GUERRERO (P.): *Contribución al estudio de las algas y esquisofitas de España.* («Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat.», Ser. Bot., núm. 22. Madrid, 1927.)

González Guerrero (P.) (2), pág. 259, dice: *Isocystis andalusicus* Gonz. Guerr. Debe decir: «Formas seniles del desarrollo de Nostocaceas».

### Género *Nodularia* Mertens

*Nodularia spumigena* Mert., var. *zujaris* Gonz. Guerr.

González Guerrero (P.) (3), pág. 224, describe esta variedad. Se trata de un error, debe decir: «Xenofomas seniles de *Nodularia Harveyana* Thur.

Geitler (4), pág. 867, dice: *Nodularia spumigena* Mer. var. *zujaris* Gonz. Guerr., *ist nach brieflicher Mitteilung Fremys, welcher original material untersuchte wahrscheinlich eine sch'echt erhaltene abnorme Anabaena das material ist unbestimmbar.*

El estudio del material que he cogido ahora, en julio (1953), en la región hidrográfica del Guadiana, y el que cogí en 10-X-1926 en el «vado de los Pontones», del río Zújar, en Esparragosa del Caudillo (Badajoz), es semejante. No opino como Geitler. No se trata del Género *Anabaena*, aunque también este Género presenta formas seniles muy parecidas a ciertos estados vegetativos de *Nodularia*.

Mi variedad *zujaris* de *Nodularia* es una xenofoma senil de *Nodularia Harveyana* Thur., que presenta ejemplares muy polimorfos, con heterocistos, sin ellos, con esporas, sin ellas, etc.

*Nodularia tenuis* G. S. West. Journ. Soc. Bot., XXXVIII, 1907, pág. 171.

Fremy (5), pág. 358, dice: *A cause de l'absence de spores, cette espèce me paraît d'une valeur très douteuse; en tout cas, elle entre difficilement dans le genre Nodularia.*

(2) IDEM ÍD.: *Cianofíceas y algas continentales de Cádiz.* (ANAL. JARD. BOTÁNICO DE MADRID, tomo VI. Madrid, 1946.)

(3) IDEM ÍD.: *Algas del río Zújar (Badajoz).* («Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.», tomo XXX. Madrid, 1930.)

(4) GEITLER (L.): *Cyanophyceae.* (In «Rab. Krypt. Flora». Leipzig, 1932.)

(5) FREMY (P.): *Les «Myxophycées» de l'Afrique équatoriale française.* Caen, 1930.

Geitler (*op. cit.*), pág. 867, dice: *Die Art lässt sich nach der Beschreibung kaum identifizieren. Möglicherweise handelt es sich um eine Anabaena. Jedenfalls gilt dies aber von der Form, welche Fritsch (Trans. Roy. Soc. S. Afric. 18. S. 89) als N. tenuis anführt und abbildet.*

Los numerosos ejemplares de *Nodularia Harveyana* Thur., encontrados en la cuenca pacense del Guadiana en julio pasado, tienen las dimensiones siguientes: células vegetativas de 3-6 micras de ancho por 2-4 micras de largo; heterocistos de 4-8 micras de ancho por 4-8 micras de largo (elipsoideos y esféricos); esporas de 4-10 micras de ancho por 4-8 micras de largo; filamentos de 4-6 micras de ancho en las células vegetativas; células extremas conoideas de 2-5 micras de ancho por 2-4 micras de largo.

Los individuos que constituyen la población de *Nodularia Harveyana* Thur., en los ríos Guadiana y Zújar, muestran muchos estados de la vida esta especie (lám. I, fig. 5). Hay ejemplares con vaina o sin ella, tanto en la fase infantil como en la senil; en cambio, todos los individuos adultos normales tienen la vaina característica del Género.

El estado *coccoideo* se constituye por una célula esférica o esferoide, que dividiéndose paulatinamente pasa por el estado de *Borzia*, y al tomar cierta dimensión se confunde con el Género *Oscillatoria*, debido a que carece de heterocistos.

Las células intercalares son más anchas que largas, discoideas o redondeadas; las terminales son conoideas y de menor tamaño que la intermedias.

Cuando el ejemplar ha adquirido la forma filamentosa segrega la vaina y nace el primer heterocisto que, de ordinario, se coloca en medio del tricoma, produciéndose ambos elementos (vaina y heterocisto) simultáneos o en tiempos diferentes. Nunca nace un heterocisto en el extremo del filamento. Rara vez existen dos heterocistos contiguos. Son elipsoideos o esféricos, tienen los dos puntos refringentes característicos los intercalares y uno solamente los terminales.

En los filamentos adolescentes empieza una célula, equidistante entre dos heterocistos, a transformarse en espora (lám. I, fig. 5), y realizan la misma operación las inmediatas a ésta, así que, según el momento en que los observemos, encontramos una espora o varias de ellas colocadas en fila, alejadas de los heterocistos y de co-

ior azulado, pardo o amarillento, denotando éstas la madurez asexual. Las del centro de cada serie son de mayor tamaño que las otras. Nunca vi esporas en contacto con los heterocistos. Son elipsoideas, pero también las hay circulares.

Cuando la mayor parte de las células vegetativas se han transformado en esporas se rompen las vainas por los heterocistos, por las células vegetativas o por ambos órganos a la vez, y salen trozos heteromorfos de tricomas, aptos para comenzar el desarrollo y producir un nuevo individuo.

Los trozos sin heterocistos, heterogéneos, con esporas seriadas y células vegetativas, tienen la misma forma que el pretendido Género *Isocystis* (lám. I, fig. 5, A), siendo estas fases las que equivocaron a Borzy para establecer su Género.

Rota la vaina adulta, salen las células vegetativas, de ordinario marchitas o muertas, igual que los heterocistos, pero las esporas conservan la vida en espera del tiempo oportuno para desarrollarse y producir un nuevo filamento.

Cuando las esporas salen aisladas o geminadas, se confunden con el Género *Chroococcus* (Cianofíceas), de los que es muy difícil el distinguirlos. Si tales esporas se reúnen formando masas celulares, entonces se mimetizan con el Género *Microcystis*, también Cianofíceas, y para diferenciarlas hay que basarse en el carácter oscilante del tamaño, ya que generalmente son mayores que las células de este Género.

Los raros ejemplares adolescentes que salieron de la vaina por causas teratológicas es imposible distinguirlos de *Anabaena*, y ello ha sido la causa de que maestros de la Ficología los hayan interpretado como pertenecientes al último Género citado.

Los tricomas envainados, sin heterocistos y sin esporas, se confunden con *Lynghya* y *Phormidium* (Oscilatoriáceas), de los cuales es imposible el separarlos.

Los filamentos afectados por necrobiosis se rompen arbitrariamente por cualquier sitio en zigzag, dan lugar a hormogonios polimorfos y con tamaño variable, con heterocistos, con esporas, con ambos órganos o sin ellos; de aquí que *Nodularia* se mimetice con muchos Géneros de Cianofíceas.

En vista de las pruebas anteriores, la pretendida especie *Nodularia tenuis* G. S. West. (que el autor para describirla consideró únicamente la forma infantil), opino que debe desaparecer de la



*Cianoficología y que pase a engrosar la sinonimia de "Nodularia Harveyana" Thur., indicando que es solamente una forma infantil de esta última.*

## RIVULARIACEAS

Familia con gran convergencia morfológica y cromogénica entre sus Géneros y con relación a otras Familias (Nostocaceas, por ejemplo).

El paroxismo mimético llega al cenit de la semejanza en los Géneros *Gloeotrichia* y *Rivularia* (lám. I, figs. 2, 3, 4), tanto macroscópicamente (talos esféricos, elipsoideos, huecos, macizos, epifitos, euricolos, etc.) como en su aspecto tricomial microscópico, que en muchos ejemplares es imposible su clasificación sistemática.

### Género *Gloeotrichia* J. Ag. 1842

*Gloeotrichia Pisum* Thur., lám. I, fig. 2.

Las dimensiones celulares de los ejemplares cogidos en la cuenca del Guadiana en este verano de 1953 coinciden con las indicadas en los libros de sistemática. El polimorfismo de las células es muy grande; las colocadas en la base del tricoma pueden ser más anchas que largas, cuadráticas o más largas que anchas, tanto en los filamentos jóvenes como en los viejos. Las que están situadas en la parte media del filamento sufren iguales modificaciones, aunque tienden a alargarse, y las del extremo son más largas que anchas, están muertas y constituyen el pelo característico.

La forma arrosariada también es frecuente y con iguales detalles que las acabadas de enunciar, habiendo muchos ejemplares con ambas formas celulares en cualquier sitio de su recorrido; de aquí que por el aspecto sea imposible distinguirlo de *Rivularia*.

Los heterocistos son esféricos o alargados, generalmente aislados y con frecuencia colocados en círculos más o menos concéntricos.

Las esporas son cilíndricas y muy largas, con la vaina adosada paralelamente a ellas, a las que sobrepasan cubriendo a bastantes

células vegetativas del resto del tricoma que, desprendiéndose éste, es imposible averiguar a qué Género pertenecen.

Los tricomas jóvenes (2, A) tienen forma muy variable: rectos, flexuosos, torcidos, etc., y al hacerse adultos empiezan la secreción de la vaina (2, B).

Los talos tienen forma muy variable: cilíndricos, en cuyo caso están atravesados a lo largo por un tallito de *Chara* o de *Miriophyllum*, sobre el cual se insertan, y entonces los heterocistos forman un tubo de esferas superpuestas de los que salen radialmente los tricomas, formando un manguito periférico que envuelve al soporte que los sirve de cimiento. Los semiesféricos, o esferoideos, son más frecuentes, y entonces los heterocistos se colocan en la parte central, y de ellos salen los numerosos filamentos radiales que forman el individuo, depositándose con mayor o menor fuerza entre éstos la cal, sustancia que endurece a esta planta.

Abundan más en el Guadiana que en el Zújar.

*Gloeotrichia natans* Rab., lám. I, fig. 4. A: joven, B: viejo.

La talla de los ejemplares coincide con la señalada en las monografías de Cianofíceas. Todo lo indicado referente a la forma de las células vegetativas en la especie anterior es aplicable a ésta; de aquí que lo que se dice en los libros, que las células inferiores en los tricomas de *Gl. natans* son arrosariadas, es un carácter que tiene poca consistencia específica.

Las esporas son elipsoideas y rara vez hay dos juntas. La vaina, al formarse la espora, está próxima a ésta, pero se hace más ampulosa a medida que se desarrolla. Los heterocistos son iguales que en *Gl. Pisum*. Los tricomas jóvenes carecen de vaina, igual que en *Pisum*, y en esta forma infantil no se distinguen ambas especies.

Los talos adultos llegan hasta un decímetro, muy gelatinosos, huecos, y por la carencia de cal fácilmente ceden a la presión los tricomas y quedan trémulos mientras dura ésta. Carácter que se emplea para su clasificación.

En el río Zújar abunda más que en el río Guadalemar (afluente del primero). En el Guadiana no la he visto.

Género *Rivularia* Ag. 1824

Es *Gloeotrichia* sin esporas y, a su vez, *Gloeotrichia* es *Rivularia* con esporas. El ojo más perspicaz duda ante la presencia de un talo joven de cualquiera de ellas.

En las obras-cimiento de las Cianofceas se hace a *Gloeotrichia* subgénero de *Rivularia*. Error craso, probablemente debido a la influencia cronológica del Congreso Botánico de Viena (1905).

Opino que la espora caracteriza la fase más desarrollada en las Cianofceas y el mayor perfeccionamiento orgánico de sus especies, siendo la fase adulta por derecho propio, por lo cual mal puede estar supeditada ésta a una fase infantil que carece de ese elemento de multiplicación.

Los talos infantiles de las distintas especies de *Gloeotrichia*, tiemblen o no cuando se los aprieta, es muy difícil distinguirlos, y, a su vez, comparándolos con los juveniles de *Rivularia* tampoco es viable la distinción, máxime si se trata de *Rivularia dura* Roth. y de *Gloeotrichia Pisum* Thur., porque ambas tienen tal cantidad de cal que, aunque se aprieten los talos, sus tricomas no tiemblan.

*Rivularia dura* Roth., lám. I, fig. 3.

La talla de los ejemplares del Zújar y del Guadiana coincide con la que dan los libros para esta especie. Los caracteres aplicados a las células de *Gloeotrichia* (*natans* y *Pisum*) coinciden con los de *Rivularia dura*. Muchos filamentos jóvenes y viejos tienen iguales caracteres.

Tiene muy poca consistencia el carácter indicado por algunos autores de que las células basales de los tricomas en *R. Pisum* son más anchos que largos, produciendo en consecuencia aspecto bulbiforme.

Hay muchos ejemplares que carecen de este detalle, otros le presentan y algunos le tienen a medias, por lo cual es inadecuado para la clasificación.

En vista de lo que antecede, no hay manera de distinguir a muchas fases de *Gloeotrichia* y de *Rivularia*, por la enorme semejanza que tienen entre sí, y ello exige nuevos estudios para distinguir las o reunir las en un solo Género.

*Rivularia dura* (sin esporas) (fig. 3) y *Gloeotrichia Pisum* (con esporas) (fig. 2, A-B) tienen tantos caracteres comunes que acaso la primera sea solamente un estado juvenil de la segunda.

## EXPLICACION DE LAS LAMINAS

## LÁMINA I

- Fig. 1.—Diversos estados del desarrollo de *Oscillatoria Boryana* Bory. En las tablas del «molino del Duque». Río Guadiana. Puebla de Alcocer (Badajoz).
- Fig. 2.—Dos tricomas de *Gloeotrichia Pisum* Thur. A, filamento joven; B, filamento adulto. En las tablas del «molino del Pilón». Río Zújar. Esparragosa del Caudillo (Badajoz).
- Fig. 3.—Dos filamentos de *Rivularia dura* Roth. En las tablas del «molino del Duque». Río Guadiana. Puebla de Alcocer (Badajoz).
- Fig. 4.—Dos tricomas (A, joven adolescente; B, adulto) de *Gloeotrichia natans* Rab., en la tabla de «doña María». Río Guadalemar. Esparragosa del Caudillo (Badajoz).
- Fig. 5.—Numerosos estados del desarrollo de *Nodularia Harveyana* Thur. En las tablas del «molino del Duque». Río Guadiana. Puebla de Alcocer (Badajoz).
- Todas las especies anteriores han sido cogidas en el mes de julio de 1953 y están dibujadas a unos 600 aumentos.

## LÁMINA II

- Fig. 1.—Tabla del «molino del Pilón» en el río Zújar. Esparragosa del Caudillo (Badajoz). Abunda *Gloeotrichia natans* Rab., y *Gloeotrichia Pisum*, epifitas en *MIRIOPHYLLUM* sp. Pizarras grises sedimentarias, son la roca madre del cauce, mezcladas con arenas de acarreo, guijarros, arcillas pardo-amarillentas en algunos lugares y débil cantidad de humus. Emergen en las orillas *SCIRPUS*, *SECURINEGA* (tamuja), *LYCIUM*, *MENTA*, etc.
- Fig. 2.—Aguas abajo del «molino del Duque». Río Guadiana. Puebla de Alcocer (Badajoz). Abunda *Nodularia Harveyana* Thur., en el cieno; *Rivularia dura* Roth. y *Gloeotrichia Pisum* epifitas en *CHARA*, *MIRIOPHYLLUM*, *SECURINEGA* (tamuja), *TAMARIX* (atalfe), *MENTA*, *SCIRPUS* (aljuencia), etc., emergen del agua.
- Ambos clichés los hice en julio de 1953.

Sección de Ficología. Jardín Botánico de Madrid.  
Instituto Botánico «Cavanilles».

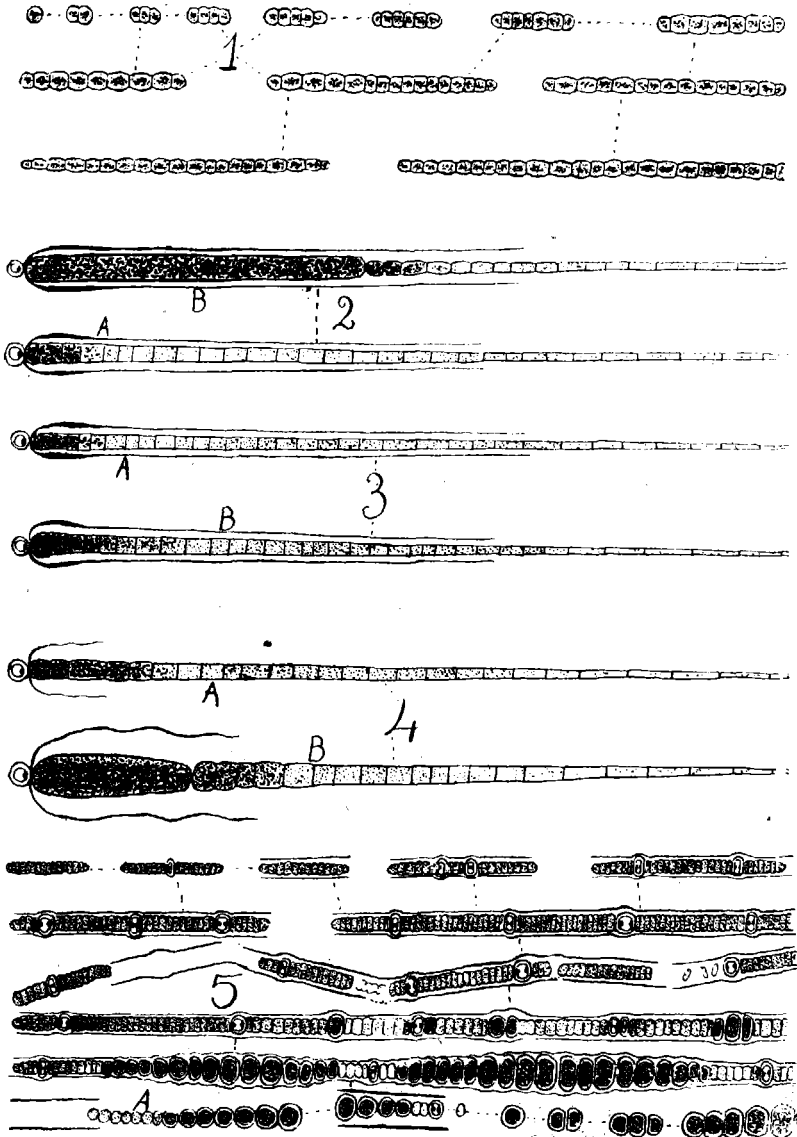


LÁMINA I



Fig. 1

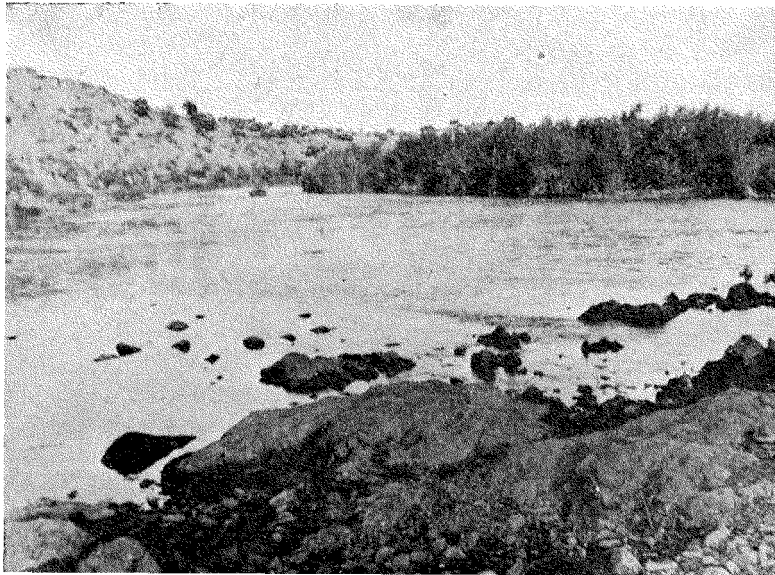


Fig. 2