

Materiales para una flora de las algas del NE.
de España IV b, *Cyanophyceae*

por

RAMÓN MARGALEF

Rivulariaceae

Homoeothrix crustacea (Borzi) nov. comb. (= *Leptochaete crustacea* Borzi) (fig. 3, a). — Vaina blanda, incolora, transparente, sencilla y gruesa, de $6\ \mu$ de diámetro. Tricoma de $3,5-4\ \mu$, verde azulado, muy poco estrechado en los tabiques; células algo alargadas en la base, hacia el final más cortas que anchas y un poco doliformes, constituyendo una región meristemática distinta; pelo incoloro de unas $40\ \mu$ de largo. Sin heterocistes. Corresponde a la descripción de BORZI, excepto en que falta una masa de células disgregadas en la base de los filamentos; pero éstas, como indica GEITLER al hablar del género en general, corresponden verosímilmente a otras especies asociadas. No = *H. crustacea* Woronichin, que deberá recibir otro nombre («*H. Woronichini* nom. nov.»).

Provincia de Lérida: Valles de Bohí, fuente de Erill, julio.

Homoeothrix juliana (Menegh.) Kirch. (fig. 3, b). — Tricoma de $8-11\ \mu$ de diámetro, violáceo, células dos a cuatro veces más anchas que altas, no estrechadas en los tabiques. Vaina de $11-15\ \mu$ de diámetro, incolora.

Provincia de Castellón: el Grao, en acequias, sobre *Cladophora* y sobre *Bythinia* (molusco).

Rivularia Beccariana (de Not.) Born. & Flah. — Tricomas

de $3,6 \mu$ de diámetro, no estrechados en los tabiques, con células 1-1 $\frac{1}{2}$ veces más largas que anchas en la base. Vaina amarilla en la base e incolora en el resto, de unas 10μ . Colonias globosas, de 1-3 mm. de diámetro, duras, sin formar capas.

Provincia de Gerona : Massanes, clot de can Triadó, sobre piedras en agua corriente (junio).

Rivularia Biasolettiana Menegh.—Tricoma de (4-)5-7(-10) μ de diámetro en la región meristemática, con células de altura como $1/2-1 \frac{1}{3}$ diámetros, hacia la base las células son más alargadas, hasta tres veces más largas que anchas, y pueden ser más tenues, en el pelo el diámetro baja a $2,5-3 \mu$ y las células son una a cuatro veces más largas que anchas. Heterocistes de $5-11 \mu$. Vainas variables; constantemente existe incrustación mineral en forma de partículas sueltas y cuyo tamaño depende del medio externo, que jamás confluyen en una masa compacta.

Provincia de Barcelona : Castellcir; río Tenes, masas esféricas o hemisféricas de 3-4 mm. (mayo), vainas incoloras; riachuelo en Saldes, colonias de 5-15 mm. confluentes en extensas costras leonadas sobre las piedras grandes, vainas amarillas, con filamentos de *Lyngbya rivulariarum* (abril); Castellví de Rosanes, sobre las paredes de un depósito, colonias pequeñas.

Provincia de Lérida : valles de Bohí, fuente de Erill, colonias de 2 mm., vainas amarillas con muy poca incrustación (julio).

Provincia de Huesca : río Flumen, masas esféricas o aplanadas y confluentes, de 7-15 mm., vainas amarillas, muy incrustada (agosto); Jaca, fuente de la Santa Cruz, colonias de 2-6 mm., vainas incoloras, tricomas de diámetro excepcionalmente grande ($8-10 \mu$) (junio).

Rivularia haematites (DC.) Ag. — Tricomas de 5-7,5(-10) μ de diámetro, bajando a $2-3 \mu$ en las porciones degeneradas y en el pelo. Células de altura como la mitad del diámetro en el meristemo, en la base y en el pelo más largas. Heterocistes de $5-12 \mu$. Vainas incoloras o amarillas, de $12-15(-30) \mu$ de

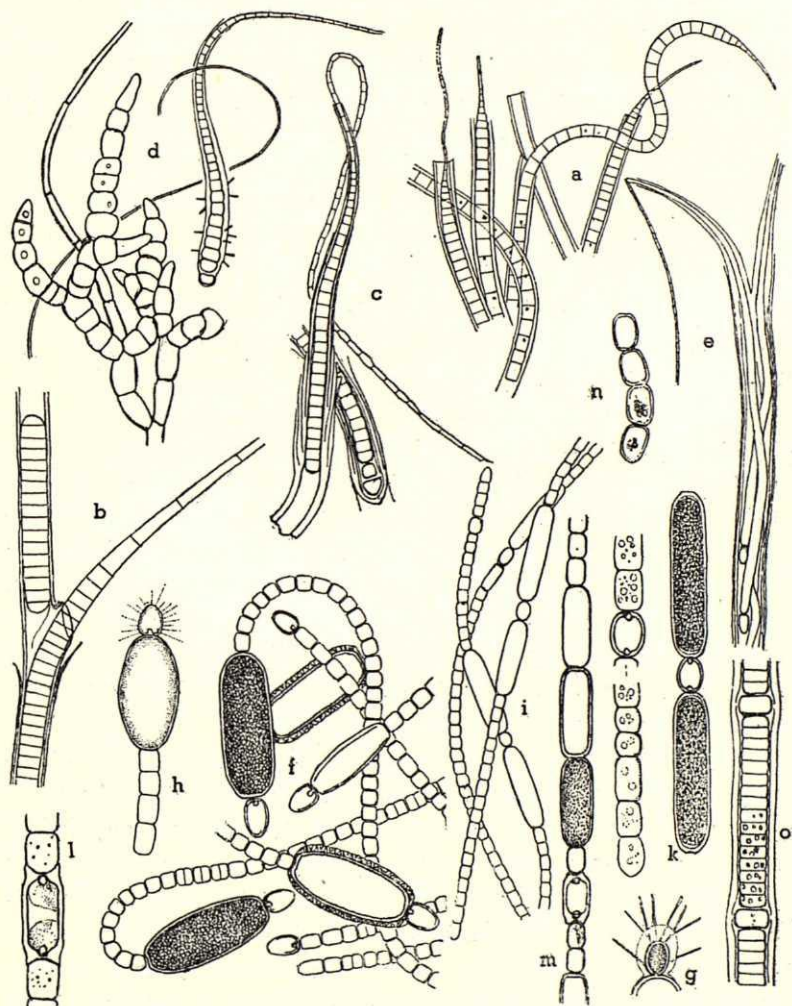


Fig. 3. — a, *Homoeothrix crustacea*; b, *Homoeothrix Juliana*; c, *Calothrix parietina*; d, *Calothrix fusca*; e, *Calothrix (Dichothrix) compacta*; f, *Cylindrospermum majus*; g-h, *Cylindrospermum Michailovskoënsë*; g, heterociste con filamentos; i-k, *Anabaena oscillarioides*, de Estany de Palau; l-m, *Anabaena flos-aquae*; n, *Anabaena variabilis*, artrósporas; o, *Nodularia spumigena*, del río Tordera.

diámetro, muy apretadas, formando colonias más o menos hemisféricas, comúnmente de 8-13 mm. de diámetro, tenaces, con capas alternativamente verdosas y pardas. El carbonato de cal se deposita especialmente a nivel de la porción meristemática (separación del CO₂ por la asimilación más intensa !), de modo que las sucesivas capas calizas en el seno de la colonia vienen definidas por la posición de heterocistes y meristemas, es decir, por la de las sucesivas ramificaciones.

Provincia de Barcelona: Cantonigròs, gorg d'en Serra, sobre piedras mojadas, vainas más bien amarillas (abril); Falgars, torrente de Fra Jaume (julio); Ripollés, río Vilavella (mayo).

Calothrix (Dichothrix) Baueriana (Grun.) nov. comb. var. *minor* (Hansg.) nov. comb. (= *Dichothrix Baueriana* (Grun.) Born. & Flah. var. *minor* Hansg.). — Tricomas de 5-6 μ de diámetro, células de altura como la mitad del diámetro, doliiformes en la base, más arriba cilíndricas; en el pelo, una a dos veces más largas que anchas. Heterocistes de 7 \times 8 μ . Filamentos de 0,1-0,3 mm. de largo, con las vainas de 7-9 μ de diámetro, incoloras y simples.

Provincia de Barcelona: entre Martorell y Sant Andreu de la Barca, sobre piedras en agua corriente.

Calothrix (Dichothrix) compacta (Ag.) (fig. 3, e). — Tricoma de 4-7 μ de diámetro en la base; células de altura como 2/3-1 veces el diámetro, ligeramente doliiformes, verde azuladas; en el pelo, de 2-3 μ de diámetro y 6-12,5 μ de largo. Los pelos sobresalen de las vainas en un segmento muy largo. Heterocistes de 5,5-6 μ , algo alargados. Vainas estratificadas, separándose con facilidad unas de otras, de 12-20 μ de diámetro, con un solo tricoma y hasta 30 μ de diámetro si contienen más de uno; amarillas en la base e incoloras en la porción distal. Colonias radiadas, de color amarillo intenso, con incrustación mineral, especialmente abundante en la base de los filamentos; éstos miden desde 1/2 hasta más de 1 mm. de largo.

Provincia de Barcelona: en el canal de desagüe de un gran

depósito entre el río Tenes y el sanatorio de Puig Elena (mayo).
Provincia de Guipúzcoa : Pasajes, en el agua corriente de una regata.

Calothrix fusca (Kuetz.) Born. & Flah. (fig. 3, d). — Tricoma de 250-300 μ de longitud, verde amarillento, de 7,5-8 μ de diámetro mayor, con un heterociste basal ; células de la base doliformes, de altura como la mitad del diámetro, luego cilíndricas y más alargadas. Vaina simple e incolora, de 11 μ de diámetro.

Provincia de Tarragona : Vimbodí, río Francolí, filamentos independientes y distantes unos de otros, inmersos en el mucílago de *Chaetophora incrassata* ; bacterios epífitos sobre la vaina ; enero, agua helada en la superficie.

Calothrix parietina Thuret (fig. 3, c). — Vainas amarillas, de unas 15 μ de diámetro generalmente ; otras veces mucho más vastas (40 μ) y entonces deshilachadas.

Provincia de Barcelona : Sant Genís, Sant Cugat, Argenton, Vallromanes, Sant Llorenç del Munt. Provincia de Tarragona : Cambrils. Frecuente en aguas ricas en calcio, como pecten sobre los objetos sumergidos, prefiriendo las paredes de mortero en aljibes, etc. También al aire libre sobre margas húmedas, formando manchas negruzcas (Barcelona: Sant Miquel del Fai). Debe buscarse en Cataluña *Homoeothrix balearica*, de ecología y morfología parecidas, y que quizá se ha tomado alguna vez por *Calothrix parietina*.

Nostocaceae

Cylindrospermum licheniforme (Bory) Kuetz. var. *Lemmertmanni* Glade. — Células de 3,5 μ de diámetro por 2-4 μ de largo. Heterocistes de 4,5 \times 6 μ . Artrósporas de 9-11 \times 19,24 μ , solitarias, de color primero verde y luego ferruginoso. Su membrana no es absolutamente lisa.

Mallorca, en una cuneta cerca Muro (abril).

Cylindrospermum majus Kuetz. (fig. 3, f). — Tricoma de 3-3,7(-4,5) μ de diámetro, células (3/4-)1-1 1/2(-2 1/4) veces más largas que anchas, estrechadas en los tabiques. Heterocistes de 4,4-6,5 \times 6-11 μ . Artrósporas solitarias, contiguas a los heterocistes, de 12-13 \times 25-35 μ , con la membrana de color ocre o pardo y una cubierta transparente, dentellada, de espesor igual o superior a 1 μ , sólo presente en las artrósporas maduras. Tricomas no muy largos, curvados en U o en lazo, con un heterociste en cada extremo y entretejidos en una masa blanda, de color verde azulado intenso que llega a recubrir varios decímetros cuadrados de superficie. Las artrósporas se desprenden con facilidad y generalmente conservan adherido el heterociste contiguo.

Provincia de Barcelona: Montseny, charcos en fuentes, taludes mojados, riachuelos.

Cylindrospermum Michailovskoënsse Elenk. (fig. 3, g-h). — Tricoma de 3,5-4 μ de diámetro, células (3/4-)1(-2 1/2) veces más largas que anchas, estrechadas en los tabiques. Heterocistes de 4-5 1/2 \times 10 μ . Artrósporas de 10-13 \times 23-30 μ , con la membrana incolora que deja traslucir el contenido verdoso. Su superficie no es completamente lisa, sino que muestra algunos puntos. Es casi general la presencia de bacterios epífitos (?) sobre los heterocistes (fig. 3, g). Posible sinónimo de *C. licheniforme Lemmermanni*, apenas difiere de él más que por tener la cubierta de las artrósporas incolora; la forma de las artrósporas es menos cilíndrica, más ventruda, que en *C. majus*.

Provincia de Barcelona: riera de Sant Cugat y en un embalse próximo (citado sub. *C. licheniforme* en MARGALEF, 1944). Provincia de Gerona: Empalme, charcos en la riera de Santa Coloma, masas extensas de color verde azulado.

Aphanizomenon gracile Lemm. (fig. 4, a). — Tricoma cilíndrico, ligeramente estrechado en los tabiques, de 2,7 μ de diámetro; células (1 1/2-)2(-3) veces más largas que anchas, con pseudovacúolos, que faltan o son escasos en las células ter-

minales del filamento. Filamentos rectos, fasciculados, aglomerados en masas de varios milímetros.

Provincia de Gerona: charcos entre Rosas y Cadaqués, verano.

Aphanizomenon ovalisporum Forti (= ? *Anabaena aphanizomenoidea* Forti). — Citada de Barcelona en otro trabajo, sub. *Anabaena* sp. (MARGALEF, 1944, pág. 13, fig. 12).

Anabaena cylindrica Lemm. — Tricoma de $3,5 \mu$ de diámetro, células de longitud como $2/3-1$ el diámetro, verde azuladas, sin gránulos notables. Heterocistes intercalares, de sección más o menos rectangular y dimensiones $4 \times 5 \mu$. Artrósporas seriadas a un lado y otro de cada heterociste, de modo que las más avanzadas en desarrollo son las inmediatas al heterociste, rectas y cilíndricas en el centro, de $6,5-7 \times 15-27 \mu$. Filamentos más o menos enredados.

Provincia de Gerona: Empalme, charcos en la riera de Santa Coloma (octubre).

Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Bréb. (fig. 3, l-m). — Tricoma de $4,5-5 \mu$ de diámetro, células redondeadas u ovals, $1-1\frac{1}{2}$ veces más largas que anchas, con pseudovaciolos; extremo de los filamentos no atenuados. Heterocistes de $5-6,5 \times 6-9 \mu$, generalmente rectangulares. Artrósporas solas o en series de hasta cuatro, dispuestas junto a los heterocistes o separadas de ellos por una célula vegetativa normal, de $6,5-9 \times 17-30 \mu$, lisas, con cubierta incolora o amarillenta. Masas verdosas de filamentos incluidos en un mucílago general. La forma recta de las artrósporas y el contorno de los heterocistos son caracteres poco típicos; quizá corresponde a una especie diferente de *flos-aquae*.

Provincia de Gerona: Empalme, en una zanja con agua estancada (abril).

Anabaena flos-aquae var. *minor*. W. West. — Tricomas de $2,5-3 \mu$ de diámetro; células una a dos veces más largas. Heterocistes de $3 \times 5 \mu$. Artrósporas a pares, separadas de los heterocistes, de 5μ de diámetro. Por lo demás, parecida a la anterior.

Provincia de Barcelona : Montnegre, en un aljibe (febrero).
Provincia de Gerona : Castelló d'Empúries, en una zanja, filamentos reunidos en copos mucilaginosos y asociados con *Nitzschia* (mayo).

Anabaena inaequalis (Kuetz.) Born. & Flah. (fig. 4, b-c). — Tricomas de 3,5-4 μ de diámetro; células $1\frac{1}{2}$ - $1\frac{1}{3}$ veces más largas que anchas, doliformes, verde azuladas. Heterocistes intercalares, de sección redondeada o más o menos rectangular, de 4-6 \times 6-8 μ . Artrósporas intercalares, separadas de los heterocistes, solitarias, a pares o en series más numerosas, de desarrollo consecutivo según una dirección determinada, de 4-6,5 \times 10-16,5 μ , rectas o levemente arqueadas, de apariencia algo rugosa (dudoso, sería carácter atípico).

Provincia de Barcelona : Montseny, Campins, en un aljibe, verano. Provincia de Gerona: Fogàs, río Tordera (noviembre).

Anabaena oscillarioides Bory (fig. 3, i-k). — Tricoma de 6-6,5 μ diámetro, células verdosas, doliformes, con algunos gránulos, $3/4$ -2 veces más largas que anchas, sin pseudovacúolos, la última más estrecha y más redondeada que las restantes. Heterocistes de sección oval o subrectangular, de 6,5-8 \times 8-10 μ . Artrósporas aisladas, una a cada lado de un heterociste, de 10-10,5 \times 46-47 μ , rectas, de superficie lisa y color ocre. Vainas amplias, confluyentes en un mucílago claro, de varios milímetros de extensión, de color verde a simple vista, o parduzcas cuando abundan las artrósporas. Las tricomas están más o menos curvados en el seno de la mucosidad, pero no muy enredados; los tricomas degenerados aparecen enroscados y con las células pálidas; en ellas se muestran vacúolos que luego más tarde desaparecen.

Provincia de Barcelona : Sant Medir, en un embalse (mayo).
Provincia de Gerona : Rosas, en una zanja (mayo); Estanques de Palau (mayo).

Anabaena sphaerica Born. & Flah. — Tricoma de 6-7 μ de diámetro, un poco atenuado en las puntas; células con mayor o menor número de pseudovacúolos. Heterocistes de 11 μ .

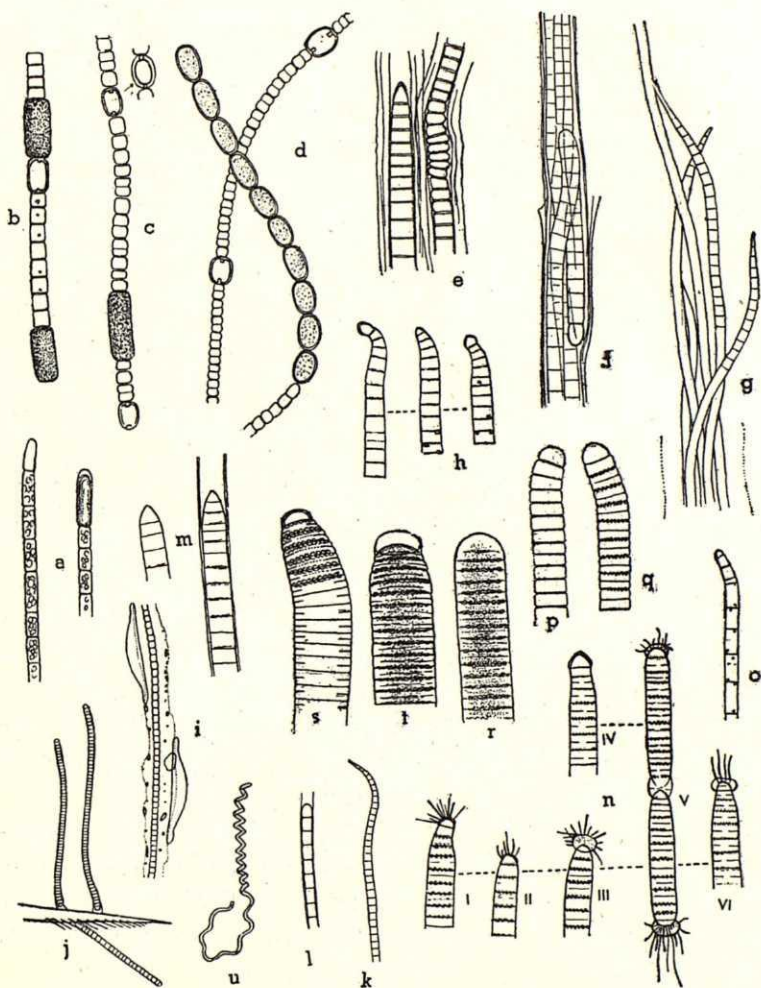


Fig. 4. — a, *Aphanizomenon gracile*; b, c, *Anabaena inaequalis*; d, *Anabaena variabilis*, de Prat de Llobregat; e, *Symploca muscorum*?, de Cambrils; f, *Schizothrix Muelleri*; g, *Microcoleus Cavanillesii*, de Huesca; h, *Phormidium uncinatum*, forma próxima a *Hydrocoleus*, de Artá (Mallorca); i, *Lyngbya halophila*, de Poza de la Sal; j, *Lyngbya Kuetzingii* var., sobre *Cyclops furcifer*, del E. de Remolar; k, *Phormidium laminosum*, de Manlleu; l, *Phormidium molle*, de Tavertet; m, *Phormidium viride*, de Huesca; n, *Oscillatoria irrigua* fª, de Muro; o, *Oscillatoria Lemmermanni*; p, q, *Oscillatoria tenuis*; r, *Oscillatoria limosa*; s, t, *Oscillatoria sancta*; s, de Hostalrich; t, del Montseny; u, *Spirulina Meneghiniana* var.

Artrósporas globosas, una o dos a cada lado de un heterociste.

Provincia de Castellón : el Grao, en acequias (agosto).

Anabaena variabilis Kuetz. (fig. 3, n y 4 d).

Provincia de Barcelona : diseminada en las aguas dulces y ligeramente salobres de Prat de Llobregat, artrósporas en abril.

Provincia de Castellón : el Grao, zanjas y acequias (agosto).

Anabaena verrucosa Boye-Pet. — Tricoma de 3,5-4 μ de diámetro ; células de 4-5 μ de longitud, estrechadas en los tabiques, de color verde intenso, sin gránulos, la última aproximadamente hemisférica. No se distinguieron heterocistes. Artrósporas solitarias o a pares, intercaladas, cilíndricas, de 5-5,7 \times 11-15 μ y superficie rugosa.

Provincia de Barcelona : Begas, en un cultivo preparado con Knop-agar y sembrado con muestras procedentes de cerca del castillo del Aramprunyà ; en el cultivo aparecieron haces de 3-11 tricomas, de intenso color verde.

Nodularia Harveyana Thuret. — Tricoma de 4,5 μ de diámetro ; células doliformes, de 2 μ de altura. Heterocistes de 5 \times 3 μ , cada doce a dieciséis células.

Provincia de Burgos : Poza de la Sal, en aguas salinas.

Nodularia spumigena Mertens (fig. 3, o). — Tricoma de 7,5-11 μ de diámetro ; heterocistes de 8,5-12 \times 5-6 μ , cada ocho o cada dieciséis células. Vaina siempre visible.

Provincia de Barcelona : Prat de Llobregat, en arrozales, etc., diseminada, artrósporas en 27 de abril de 1941. Provincia de Gerona : Fogàs, charcos en el río Tordera ; estanques de Palau. Provincia de Madrid : Casa de Campo (v-1951, E. ORTIZ leg.).

Nostoc commune Vaucher. — Tricomas de 4,5-5 μ de diámetro ; heterocistes de 6-6,5 μ , esféricos. Tricomas más apretados bajo la periderma, donde el mucílago está teñido de amarillo.

Provincia de Gerona : Sils ; Les Preses. Provincia de Tarragona : Pontils. Sobre la tierra, colonias foliáceas extensas.

Nostoc cuticulare (Bréb.) Born. & Flah. — Provincia de Madrid : Casa de Campo, sumergido (E. ORTIZ leg.).

Nostoc Kihlmanni Lemm. — Colonias esféricas, lisas, de 1 mm. de diámetro y color gris violáceo, con periderma. Tricomas con las vainas individuales visibles e incoloras (amarillas en algunos segmentos), no radiales y uniformemente repartidos por toda la colonia. Células de 4 μ de diámetro, globosas, con vacúolos gasíferos.

Provincia de Lérida : valles de Bohí, estany Rodó (A. de Borós leg.).

Nostoc microscopicum Carmichael. — Tricoma de 4,5-5 μ . de diámetro, células más largas que anchas, más o menos granuladas. Vainas de unas 27 μ de diámetro, amarillas, excepto en el centro de las colonias muy grandes y en la periderma y parte inmediata a ella, donde son incoloras. Forma masas pulverulentas de pequeñísimas esferillas en sitios húmedos y sombríos (bocas de cavernas, etc.); las colonias suelen medir hasta un tercio de milímetro; cuando exceden de este tamaño acostumbran disgregarse y aparecen llenas de pequeñas colonias hijas; pero excepcionalmente se hallan algunas colonias que crecen hasta 7-10 mm. A veces infectado por hongos.

Provincia de Barcelona : costas de Garraf. Provincia de Tarragona : puertos de Tortosa, cuevas Cambra y Yarret.

Nostoc paludosum Kuetz. — Tricoma de 3,5 μ de diámetro, células globosas. Vainas amarillas; sin periderma. Colonias pequeñas, hasta 0,1 mm.

Provincia de Gerona : Empalme, en una acequia.

Nostoc rivulare Kuetz. — Tricoma de 3-3,5 μ de diámetro; células isodiametrales; heterocistes de 5-6 μ . Colonias de 0,3-12 mm. El mucílago es incoloro en el interior de la colonia; pero está teñido de amarillo intenso en un espesor aproximadamente 1/2 mm. (en las colonias medianas y grandes) en toda la periferia, siendo brusco el paso de la zona coloreada a la incolora. Los tricomas son poco densos y algo radiales en la parte central; en la periferia son más sinuosos y menos regularmente dispuestos, más apretados, y muestran además vainas individuales (de unas 16 μ de diámetro) que no son

visibles en los filamentos de la parte central incolora de la colonia. No hay periderma, aunque el límite de la colonia aparece claro, generalmente por adherir detritos diversos.

Provincia de Barcelona: Montseny, charco en el camino de Montseny a la Llavina (septiembre), riera de Avencó, sobre piedras (julio); Bigas, río Tenes, entre musgos sobre las piedras de un rápido (noviembre).

Nostoc sphaericum Vaucher. — Células de 3,5-5,5 μ de diámetro, generalmente algo más cortas que anchas; heterocistes de 5-7 μ . Tricomas muy contorneados y sinuosos, uniformemente distribuidos; en las colonias expuestas a la atmósfera no llegan tan cerca de la superficie (a unos 70 μ) como en las acuáticas. Periderma firme, sobre la que pueden asentarse epífitos (*Achnanthes*, *Chroococcus*). Mucílago incoloro o con manchas amarillas irregulares. Vainas individuales visibles (en las partes más amarillas de las colonias acuáticas) o indistintas (colonias aerofíticas).

Provincia de Barcelona: colonias microscópicas (60-250 μ) entre musgos de los alrededores de la capital; Riells de Fai, en una zanja, colonias de 70-100 μ (enero); Cantonigròs, gorg d'en Serra, colonias libres, verde amarillentas, de 1-2 mm.; Martorell, en un arroyo, colonias de 1-2 mm.; Montseny, fuente de La Mora; Malgrat, en charcos (diciembre). Provincia de Gerona: Hostalric, fosos del castillo, colonias de 2 mm. (noviembre). Provincia de Tarragona: Cardó, colonias de 0,05-5 milímetros; Alfara, sobre rocas húmedas, colonias verdosas, de 1-4 mm.

Nostoc verrucosum Vauch. — Tricoma de 3 μ de diámetro, enredado y apretado; heterocistes de 3,5 \times 5 μ . Colonias frecuentemente parduzcas.

Provincia de Barcelona: Santa Eulàlia de Riuprimer, en un abrevadero, pequeñas colonias parciales de 1/8 mm., reunidas en masas irregulares; Cantonigròs, gorg d'en Serra, colonias típicamente lobuladas, en agua corriente.

Oscillatoriaceae

Microcoleus Cavanillesii González Guerrero (GONZÁLEZ GUERRERO, 1946, pág. 270) (fig. 4, g). — Tricomas de $2,75-3(-4) \mu$ de diámetro, no estrechados en los tabiques. Células de $1/3-2$ veces más largas que anchas, por lo común un poco más breves que su diámetro. Extremo de los tricomas atenuado, por lo general menos que en la figura, que representa un caso extremo. Haces de $16-27 \mu$ de diámetro (sólo los tricomas).

Provincia de Barcelona: Montnegre, en un depósito. Provincia de Gerona, capital, orillas del río Ter, sobre tierra húmeda. Provincia de Huesca, capital, en charcos.

Microcoleus chthonoplastes (Fl. Dan.) Thuret. — Tricoma de $3-5,5 \mu$ de diámetro, estrechado en los tabiques; células una a dos veces más largas que anchas, la última atenuada. Haces de diámetro variable, hasta 55μ y hasta 125μ si se incluye la vaina mucilaginosa, que es incolora y no se tiñe con el cloruro de zinc.

Provincia de Castellón: el Grao, en charcas salobres.

Hydrocoleus. — Es verosímil que muchas cianofíceas pueden presentar dos aspectos, de *Phormidium* e *Hydrocoleus*, respectivamente, según el desarrollo de los tricomas, dependiente, a su vez, de las condiciones del medio. Así: *Phormidium uncinatum*, *H. homoeotrichus* = *Ph. favosum*, *H. Brebissoni* = *Ph. subfuscum*, *H. subcrustaceus* = ? *Ph. incrustatum* o *Ph. papyraceum* (MARGALEF, 1944).

Schizothrix (Hypheotrix) coriacea (Kuetz.) Gom. — Tricoma de $1,5 \mu$ de diámetro, estrechado en los tabiques; células de altura como $1\ 2/3$ veces el diámetro, la última atenuada, cónica y algo más larga que las precedentes. Vaina incolora, estratificada, no desgarrada, a veces acabada en punta, de $5-7 \mu$ de diámetro y conteniendo 1-3 tricomas. Filamentos poco ramificados. Difiere del tipo de *S. coriacea* por tener la vaina estratificada, posible consecuencia de un biótomo más seco.

Provincia de Barcelona : Riells de Fai, vall de Ros, sobre rocas, con *Scytonema*.

Schizothrix (Inactis) fasciculata (Naeg.) Gom. — Tricoma de 2,5 μ de diámetro; células de 3,5 μ de altura, verde azuladas, sin gránulos; tabiques gruesos y células ligeramente estrechadas en ellos. Vaina incolora, de 10-25 μ , estratificada, con capas divergentes y rotas, conteniendo 2-3 tricomas generalmente. Filamentos ramificados. Costra corácea y elástica, pálida.

Provincia de Gerona : comarca de Olot, en una fuente (Bonnola, Bolós leg.).

Schizothrix (Symploscastrum) fragilis (Kuetz.) Gom. — Tricoma de 1,2 μ de diámetro, células isodiametrales, un poco doliformes, no atenuadas distalmente. Vaina de 5 μ , incolora, filamentos no ramificados o muy poco, fasciculados, más o menos sinuosos y paralelos, sin incrustación mineral.

Provincia de Barcelona : capital, en estufas de floricultura.

Schizothrix (Chromosiphon) Muelleri Naeg. (fig. 4, f). — Tricoma de 7-8 μ de diámetro, células de 6-10 μ de altura, ligeramente estrechadas en los tabiques hacia el final de los tricomas ; pero prácticamente cilíndricas en el resto, de color verde azulado, con algunos gránulos ; la última, redondeada y de igual diámetro que las precedentes. Vainas estratificadas (3-4 capas), con estructura ligeramente divergente y deshilachada por fuera, teñidas de color amarillo, más o menos obscuro, de 15-35 μ de diámetro total, conteniendo 1-3 tricomas.

Provincia de Lérida : Bohí, estany Rodó.

Schizothrix (Inactis) pulvinata (Kuetz.) Gom. — Tricoma de 1-1,7 μ de diámetro, células tan largas como anchas, un poco torulosas y con los tabiques gruesos. Vaina incolora, de 4-10 μ , con pocos tricomas. Forma costras duras, de unos 3 mm. de espesor.

Provincia de Barcelona : Sant Cugat, pantano de C. Borrell.

Provincia de Tarragona : Cambrils, aljibes.

Schizothrix (Inactis) undulata Virieux. — Difiere de *vaginata* por el tricoma más grueso, de 3-3,5(-4) μ de diámetro,

células sin gránulos, y final de los tricomas menos atenuado; pero en mis ejemplares las células no eran más largas que anchas, a diferencia del tipo de *S. undulata*.

Provincia de Barcelona: Sant Medir, en un depósito, calcificada. Ecología semejante a *S. vaginata*, quizás de aguas más finas.

Schizothrix (Inactis) vaginata (Naeg.) Gom. — Tricoma de 2,5-3 μ de diámetro; células de altura como la mitad del diámetro, no estrechadas en los tabiques, poco o nada granuladas, un poco atenuadas al final, y la última redondeada. Vainas incoloras, estratificadas, refringentes, conteniendo hasta seis a diez tricomas, de 15-30(-50) μ de diámetro total. Los tricomas libres pueden moverse (estado hormogonal). Calcificada en grado variable.

Provincia de Barcelona: Argentona; Sant Medir. Provincia de Tarragona: Cambrils. Siempre sobre paredes sumergidas en aguas estancadas.

Lyngbya aerugineo-coerulea (Kuetz.) Gom. — Tricoma de 4-6 μ de diámetro, altura de las células como 2/5-2/3 del diámetro; color verde azulado, con gránulos dispersos, extremo redondeado. Vaina de 5,5-7,5 μ de diámetro, incolora, sencilla, fuerte, que no se tiñe con el cloroyoduro de zinc. Allí donde falta el tricoma puede ser aplastada y más o menos deshecha, pero no ostenta estructura helicoidal. Los filamentos, sinuosos y libres, suelen formar flecos sobre detritos vegetales, etc.

Provincia de Barcelona: Sant Medir, en una fuente; Santa María del Estany, fuente; Riells de Fai, abrevadero y zanja (enero). Provincia de Tarragona: puertos de Tortosa, fuente del Mascà. Provincia de Gerona: Olot, en fuentes.

Lyngbya aestuarii (Mert.) Liebm. — Tricomas de 11-16 μ de diámetro; vainas amarillas.

Provincia de Barcelona: Prat de Llobregat. Provincia de Tarragona: Sant Vicenç de Calders. Provincia de Castellón: el Grao. Provincia de Málaga, capital. Siempre en aguas más o menos salobres.

Lyngbya cf. *attenuata* F. E. Fritsch. — Tricoma de 7μ de diámetro, no estrechado en los tabiques; extremo brevemente atenuado y redondeado. Altura de las células como $1/4$ del diámetro. Filamentos sueltos. Necesitaría ulterior estudio.

Provincia de Burgos: Poza de la Sal, en agua salada.

Lyngbya confervoides Ag. — Tricoma de $11-18 \mu$ de diámetro, altura de las células como $1/5-1/8$ del diámetro. Vaina incolora, de $14-23 \mu$ de diámetro, con dos estratos, mucosa por fuera. Filamentos sueltos. Afín y aun sinónima de *L. maior* y de *L. aestuarii*.

Provincia de Barcelona: estanque de Remolar, salobre. Provincia de Tarragona: charcos litorales salobres en Sant Vicenç de Calders.

Lyngbya Diguettii Gom. — Tricoma de $3,2 \mu$ de diámetro, azul verdoso; células de altura como $3/4$ del diámetro, no granuladas; la última sencillamente redondeada de su extremo distal. Vainas de $3,7 \mu$ de diámetro, independientes, incoloras, fuertes; en algún caso mucosas. *Phormidium* cf. *Boryanum* podría ser esta misma especie, con las vainas menos individualizadas.

Provincia de Barcelona: Ripollès, fuente de Sant Bartomeu (BALCELLS leg.).

Lyngbya halophila Hansg. (fig. 4, i). — Tricoma de $1,5-2 \mu$ de diámetro; células media a dos veces más largas que anchas, un poco estrechadas en los tabiques y doliformes, de color verde azulado, no atenuadas al final del tricoma. Vaina sencilla, fuerte, o bien hinchada y blanda, incolora, no se tiñe con el cloroyoduro de zinc (Mallorca), de $2,5-5(-15) \mu$ de diámetro, a veces con precipitados minerales en su seno. Filamentos más o menos enredados, pero no unidos en haces. Agua salada.

Provincia de Burgos: Poza de la Sal. Mallorca: estanque de Canyamel, cerca de Artà.

Lyngbya Kuetzingii Schmidle. — Tricoma de $2-2,25 \mu$ de diámetro. Células isodiametrales o transversas. Vaina de

2,2-2,5 μ de diámetro. Filamentos cortos (25-300 μ) y entonces rígidos y perpendiculares al substrato, o más largos y curvados, formando copos. Sobre *Cladophora*, *Chara*, *Oedogonium* y detritos vegetales.

Provincia de Barcelona: Montnegre, Montseny, Caldas de Montbuy, Ripollès. Provincia de Gerona: Santa Pau. Provincia de Tarragona: Cardó. Provincia de Zaragoza: Bujaraloz.

Lyngbya Kuetzingii var. *distincta* (Nordst.) Lemm. — Tricoma de 1-1,5 μ de diámetro, células isodiametrales. Vainas de 2 μ de diámetro. Filamentos de 60-200 μ de largo, epífitos sobre *Ulothrix* y detritos.

Provincia de Huesca: Almúdevar. Provincia de Burgos: Poza de la Sal, en agua salada.

Lyngbya Kuetzingii var. (fig. 4, j). — Tricoma de 2 μ de diámetro; células de altura como 1/2-1/3 del diámetro. Filamentos rectos, de 50-125 μ largo. Sobre *Cyclops furcifer* y *Acanthocyclops bicuspidatus Lubbocki*.

Provincia de Barcelona: estanque de Remolar, salobre. Provincia de Gerona: Empalme, en una zanja.

Lyngbya limnetica Lemm. — Tricoma de 1,5-1,7 μ de diámetro, células una a cuatro veces más largas que anchas, generalmente con dos ectoplastos junto a los tabiques.

Provincia de Barcelona: estanque de Remolar, salobre; cuneta en la carretera de Ribas a Bruguera. Provincia de Tarragona: aguazales del cabo de Salou. Provincia de Castellón: el Grao, zanjas. Provincia de Guipúzcoa: San Sebastián, en aguas salobres.

Lyngbya maior Menegh. — Tricoma de 16-17 μ de diámetro, células de altura como 1/3-1/6 del diámetro; no o muy poco estrechadas en los tabiques y con actoplastos junto a ellos. Última célula con la membrana claramente engrosada. Vaina de 18-19 μ , incolora, lisa, sencilla. Filamentos a veces pegados en haces; numerosos tricomas desnudos, en estado hormogonal.

Provincia de Gerona: charcos en el río Muga. Provincia

de Castellón : el Grao, en acequias (incluyendo la f.^a *lithodoma* Margalef).

Lyngbya maiuscula Harvey. — Tricoma de 24-30 μ de diámetro, altura de las células como 1/16-1/10 el diámetro. Vaina incolora, a veces ausente.

Provincia de Barcelona : estanque de Remolar, salobre. Provincia de Tarragona : aguas más o menos salobres del cabo de Salou.

Lyngbya cf. *nigra* Ag. — Tricoma de 5-7 μ de diámetro, de color gris violáceo o verde grisáceo, no estrechado en los tabiques ; células de altura como 1/2-2/3 del diámetro, con gránulos dispersos ; la última con la membrana engrosada distalmente. Vaina de 8 μ de diámetro. Difiere de *L. nigra* típica sólo por el diámetro inferior del tricoma (8-11 μ en *nigra*). Parecida a *aerugineo-coerulea* ; pero de mayor diámetro, con las células correspondientemente más cortas y la caliptra mejor formada.

Provincia de Barcelona : Montseny, fuente en la Llavina. Provincia de Gerona : Riells del Montseny, en una fuente ; Montsoriu, entre musgos en una acequia. En aguas menos calizas que *aerugineo-coerulea*.

Lyngbya putealis Mont. — Tricoma de 6 μ de diámetro ; células estrechadas en los tabiques, de altura como la mitad del diámetro, la última redondeada. Vaina de 7,5 μ de diámetro.

Provincia de Barcelona : Cantonigròs, gorg d'en Serra.

Lyngbya rivulariarum Gom. — Filamentos de 1-1,5 de diámetro, enredados y sinuosos. En el mucílago de *Rivularia Biasolettiana*, *Anabaena flos-aquae*, *Rivularia* sp. y *Chaetophora pisiformis*.

Provincia de Barcelona : Saldes. Provincia de Gerona : Massanes ; Massanet. Provincia de Tarragona : La Nou.

Symploca muscorum? (Ag.) Gom. (fig. 4, e). — Tricoma de 5-6(9) μ de diámetro, de color verde azulado intenso, poco granuloso ; células de 3-6 μ de largo, con los tabiques pálidos

y gruesos, un poco estrechadas en ellos en ciertos tricomas; última célula de forma cónicorredondeada, con la membrana distal engrosada. Vainas incoloras o un poco amarillas, estratificada de manera irregular, hasta 10-20 μ de diámetro, conteniendo un solo tricoma, excepcionalmente dos; pero en este caso cada uno tiene su vaina propia envuelta por la vaina común. Forma haces más o menos regulares. Poco típica, incluso es dudosa la atribución genérica; existen semejanzas con *Schizothrix Muellerei*.

Provincia de Tarragona: Cambrils, en aljibes de las huertas (BASSÉDAS, leg.). Provincia de Gerona: entre Riells de Montseny y Breda, flotando en un embalse, masa verdinegra, hojosa y densa.

Phormidium ambiguum Gom. — Tricoma de 5,5-7,5 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques; células altas como 1/4(-1) del diámetro, generalmente con gránulos. Posiblemente varias formas.

Provincia de Barcelona: Congost, en agua corriente, verde azulado, con ectoplastos; Montseny, la Castanya, en agua estancada, verde azulado o sucio, con ectoplastos. Provincia de Tarragona: Cardó, en agua lenta, sin ectoplastos.

Phormidium autumnale (Ag.) Gom. — Tricoma de 5-5,5 μ de diámetro.

Provincia de Barcelona: capital, en jardines, sobre la tierra. Montjuïc, sobre piedras donde se escurre el agua de la lluvia.

Phormidium cf. *Boryanum* Kuetz. — Tricoma de 2,5-4 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques, con el extremo recto y sencillamente redondeado. Células sin gránulos, de altura como 2/5-3/5 del diámetro. Vaina de 3,75 μ (tric. de 3 μ); a veces ausente y entonces con aspecto de *Oscillatoria*. *Lyngbya Diguettii* corresponde a una forma semejante, pero con las vainas especialmente resistentes.

Provincia de Barcelona: Montnegre, en un manantial; Ripollès, cerca de can Malvà (BALCELLS, leg.). Provincia de

Tarragona: charcos entre Roquetas y Regués. Provincia de Huesca: río Cinca en Albalate (GADEA, leg.).

Phormidium corium Gom. — Tricoma de 3-3,5 μ de diámetro, verde o verde azulado, no o poco granuloso, no estrechado en los tabiques. Células de altura como 2/3-2 veces el diámetro.

Provincia de Tarragona: Pontils, en un aljibe. Sierra de Aralar, fuente de Koai (ELÓSEGUI, leg.).

Phormidium corium Gom. f.^a — Tricoma de 3,5-4 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques; células verdes, con algún grano, en parte ceritómicas, de altura como 2/3 del diámetro. Extremo recto y poco atenuado. Diámetro mayor y células más cortas que la forma precedente.

Provincia de Zaragoza: Bujaraloz, laguna salada de la Playa, sobre sales cristalizadas.

Phormidium cf. *ectocarpi* Gom. — Tricoma de 1,2-1,5 μ de diámetro, estrechado en los tabiques. Células casi tan largas como anchas. Vaina de 2,5 μ de diámetro.

Provincia de Lérida: Gerri de la Sal, en las salinas sobre *Ochthebius* (coleóptero) y en masas sueltas.

Phormidium favosum (Bory) Gom. — Tricoma de 5,5 μ de diámetro (forma relativamente delgada), células de altura como 3/4-1 1/2 veces el diámetro; extremo recto y poco capitulado.

Provincia de Barcelona: Gualba de Dalt, en una acequia con agua corriente.

Phormidium fonticola Kuetz. — Parecido a *Ph. papyraceum*. Células más o menos agrisadas. Tricoma de 4,5-5,5 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques, con el extremo recto y atenuado desde unos 3 diámetros; última célula redondeada. Células de altura como 2/5-3/5(-1) del diámetro. Vainas de 6-6,5 μ , generalmente independientes, en algún ejemplar adheridas a grupos.

Provincia de Barcelona: Santa Eulàlia de Riuprimer, riera Muntanyola, tapiz delgado y verde, sobre las piedras. Pro-

vincia de Gerona : La Molina, torrente de la Fou, afluente del Alp, sobre piedras.

Phormidium foveolarum (Mont.) Gom. — Tricoma de 1-1,2(-1,5) μ de diámetro, estrechado en los tabiques; células transversas o isodiametrales; la última redondeada.

Provincia de Barcelona : Vallvidrera, Bruguera, Martorell, Sant Andreu de la Barca, Santa Eulàlia de Riuprimer. Provincia de Guipúzcoa : Pasajes. Sobre piedras en aguas corrientes y estancadas calizas.

Phormidium fragile Gom. — Tricoma de 1,5-1,8(-2) μ de diámetro; estrechado en los tabiques; células de altura como una a una y media veces el diámetro; la última atenuada.

Provincia de Barcelona : Martorell, río Noya, en agua sucia; Riells del Fai, en un canalillo. Provincia de Gerona : Breda.

Phormidium incrustatum (Naeg.) Gom. — Parecido al *Ph. papyraceum*. Tricoma de (3-)3,5-4(-5) μ de diámetro, no estrechado en los tabiques, células de altura entre 1/2 y 1 diámetro; extremo recto, algo atenuado y no capitulado, a veces más o menos ceritómico. Difiere de *Ph. papyraceum* principalmente por su color más verde y presencia de incrustación mineral. Se observó una caliptra (célula muerta?) en un tricoma de Pasajes. Cf. FRITSCH, 1949, 1950.

Provincia de Barcelona : Esquirol, riera de Galgars. Provincia de Toledo, capital, río Tajo. Provincia de Guipúzcoa : Pasajes. Siempre en agua corriente, sobre piedras, incrustante.

Phormidium inundatum Kuetz. — Tricoma de 3-3,3 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques; altura de las células como 2/3 de su diámetro, verdes, con algún grano. Extremo recto y poco atenuado, no capitulado. Vainas finas e incoloras, hasta 4,5 μ de diámetro. Difiere de *Ph. cf. Boryanum* sólo por tener el extremo algo atenuado y las células más granulosas; probablemente es lo mismo.

Provincia de Barcelona : Montseny, el Brull, font del Faig.

Phormidium Jenkelianum G. Schmid. — Tricoma de 2-2,7 μ de diámetro, un poco estrechado en los tabiques. Células de altura como 2/5-3/5 el diámetro. Extremo recto y redondeado en la punta. Vaina fina, incolora, de 2,5-3 μ de diámetro.

Provincia de Tarragona: Cambrils, en aljibes, estrato verde formado por filamentos muy enredados, sin incrustación mineral.

Phormidium laminosum Gom. (fig. 4, k). — Tricoma de 1,5-1,8 μ de diámetro, de color verde-azulado. Tabiques poco visibles, no estrechados; células aproximadamente tan largas como anchas, o un poco más largas (-1 1/2); extremo atenuado.

Provincia de Barcelona: entre Manlleu y Roda de Ter, sobre la pared sumergida de un lavadero, con *Ph. papyraceum*.
Provincia de Toledo: capital, río Tajo.

Phormidium luridum (Kuetz.) Gom. — Tricoma de 1,75-2 μ de diámetro, ligeramente estrechado en los tabiques, con el extremo no atenuado y la última célula distintamente hemisférica; células aproximadamente isodiametrales. Vainas fuertes, sencillas, incoloras e independientes, de 2,25-2,75 μ ; filamentos sinuosos y entretrejidos.

Provincia de Barcelona: Cantonigròs, gorg d'en Serra, sobre tallos de fanerógamas (abril), con incrustación dura, aunque no completamente rígida, colonias mamilares, verdes en unos puntos, anaranjadas o rojizas en otros. Provincia de Gerona: cerca de Olot, Sallent (Bolós leg.), en las paredes de una acequia, costra coriácea, elástica, de unos 5 mm. de espesor, hojosa, de superficie anaranjado-rojiza y porciones inferiores muertas incoloras; sin incrustación mineral.

Phormidium molle (Gom. (fig. 4, l). — Tricoma de 2,3-3 μ de diámetro, un poco estrechado en los tabiques. Células de altura como 2/3-1 1/4 veces el diámetro, verde azuladas, sin gránulos, la última hemisférica. Vaina sencilla, fuerte y lisa, de 3-3,5 μ de diámetro.

Provincia de Barcelona: Tavertet, fuente del pueblo, masa

verde, blanda, de 1 mm. de espesor, sin incrustación. Provincia de Gerona : Blanes, Sant Francesc, capa densa sobre la tierra de un charco. Provincia de Tarragona : Cardó, sobre rocas mojadadas, estrato verde, con tricomas vivos en un espesor de 0,4 mm.

Phormidium papyraceum (Ag.) Gom. — Tricoma de (3-)3,4-4 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques, recto, con el extremo atenuado desde unas 7-12 μ y la última célula redondeada. Células transversas, con algunos gránulos, de color grisáceo, hacia el final de los tricomas, frecuentemente pálidas y ceritómicas. Vainas de 3,5-6 μ de diámetro, incoloras, a veces íntimamente pegadas unas con otras en haces.

Provincia de Barcelona : Santa Eulàlia de Riuprimer ; Ripollès, río Vilavella ; Manlleu a Roda de Ter ; Argenton. Provincia de Tarragona : Cambrils, sobre piedras o paredes, en aguas corrientes y en depósitos artificiales.

Phormidium Retzii (Ag.) Gom. — Tricoma de 6,7-7 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques ; células de altura como media a una veces el diámetro, verdes y poco granuladas. Extremo sencillamente hemisférico. Vainas fuertes e incoloras, de 8-9 μ de diámetro.

Provincia de Barcelona : Hostalets de Balenyà, en un canalillo con agua corriente. Provincia de Guipúzcoa : Aralar, fuente de Koai (ELÓSEGUI, leg.).

Phormidium Setchellianum Gom. — Tricoma de 6-9 μ de diámetro ; células de altura como $1/2-2/3$ (-1 $1/4$) del diámetro, pardo violáceas. Extremo recto, poco atenuado, con una caliptra baja, cónica, de 5 μ de diámetro.

Provincia de Gerona : Hostalric, río Tordera.

Phormidium subfuscum Kuetz. — Tricoma de 7,5-8,5 μ de diámetro ; extremo recto o poco curvado, con caliptra cónica abultada. Células altas como $1/2-1/4$ del diámetro.

Provincia de Barcelona : Martorell, río Noia ; Montseny, torrente de Boix, en el Brull.

Phormidium tenue (Menegh.) Gom. — Tricoma de 1,2-1,7 μ de diámetro, estrechado en los tabiques, que son gruesos ; cé-

lulas unas dos veces más largas que anchas. Extremo recto, con la última célula cónica en la parte distal. Vaina fuerte, incolora, sencilla, de 2-2,5 μ de diámetro.

Provincia de Barcelona: Montseny, lavadero en Vallcàr-cara, pecton verdinegro, blando, de 1 mm. de espesor, sólo el tercio superficial vivo; filamentos muy enredados, con alguna incrustación. Provincia de Tarragona: aguazales al N. del cabo de Salou. Provincia de Huesca: Huesca, canal.

Phormidium uncinatum Gom. (cf. fig. 4, h). — Tricoma de 5-6,5 μ de diámetro, con el extremo curvado y capitulado; células altas como 1/2-1 el diámetro. Pecton sobre las piedras sumergidas en aguas corrientes, de color verde por encima, donde se levantan fascículos de filamentos libremente extendidos en la corriente; más blanquecinos por debajo; sin incrustación. Las formas vegetativas, a menudo corresponden propiamente al género *Hydrocoleum*.

Provincia de Barcelona: Vallirana, fuente de Armena. Provincia de Gerona: Massanes, riera.

Phormidium viride (Vauch.) Lemm. (fig. 4, m). — Tricoma de 7-8 μ de diámetro, de color verde intenso, no estrechado en los tabiques, con ectoplastos. Extremo un poco atenuado, ojival. Células de altura comprendida entre 1/3 y 2/3 del diámetro. Vaina simple y transparente.

Provincia de Huesca: capital, en una acequia.

Phormidium sp. — Tricoma de 1-2 (-2,5) μ de diámetro; células dos a tres veces más largas que anchas, cilíndricas, con los extremos troncocónicos, de modo que los tabiques, que son de gran espesor, aparecen estrechados, separando claramente a los protoplastos; última célula con la mitad distal cónica. Filamentos rectos, quebradizos. Propio de ríos; tal vez incluye formas específicamente diferentes; algunas poblaciones se asemejan a *Ph. tenue*, otras mejor a una *Lyngbya* (secc. *He-teroleiblenia*).

Provincia de Barcelona: río Ter, en Sau; Santa Maria de Corcó; Llobregat, cerca Olesa; Falgars, Ripollès. Provincia

de Gerona ; río Tordera, en Blanes. Tarragona : río Francolí. Sierra de Aralar.

Borzia trilocularis Cohn. — Tricomas de $6-7 \times 11-20 \mu$, con tres células. Quizá hormogonios de oscilatoriáceas diversas.

Provincia de Barcelona : Cantonigròs, entre *Rivularia* y *Scytonema*, sobre piedras mojadas. Provincia de Gerona : Olot, paredes de una acequia.

Oscillatoria brevis (Kuetz.) Gom. — Provincia de Barcelona ; estanque de Remolar ; Castellcir ; Riells de Fai ; Falgars ; Pobla de Lillet ; Sant Cugat ; la Farola del Llobregat. Provincia de Gerona : Empalme (forma amarillenta, de 4μ de diámetro). Provincia de Lérida : Vila-sana ; Bohí. Provincia de Tarragona : Salou. Menos saprobia que *O. tenuis* ; vive casi siempre en aguas más o menos mineralizadas (hasta francamente salobres).

Oscillatoria chalybea Mertens. — Tricoma de $6,5-12 \mu$ de diámetro, muy variable en una misma población ; poco estrechado en los tabiques.

Provincia de Barcelona : estanque de Remolar. Provincia de Castellón : El Grao. Provincia de Guipúzcoa : San Sebastián. Siempre en agua salobre.

Oscillatoria formosa Bory. — Tricoma de $3,5-4 \mu$ de diámetro, ligeramente estrechado en los tabiques ; células de altura como $1-2/3$ del diámetro ; la última, de unas $2,5 \mu$ de diámetro.

Provincia de Gerona : capital, brazo muerto del Ter, Provincia de Castellón : El Grao, en acequias.

Oscillatoria irrigua Kuetz. — Tricoma de $5-7 \mu$ de diámetro, no estrechado en los tabiques, que son poco distintamente granuloso ; extremo ligeramente atenuado, desde $1-2(-3)$ diámetros, y apenas curvado ; última célula ancha y redondeada, sin caliptra. Color verde negruzco o algo amarillento.

Provincia de Gerona : Bañolas, Estanyol de la Cendra. Provincia de Tarragona : Cardó.

Oscillatoria irrigua f.^a (*O. irrigua*, MARGALEF, 1944, pá-

gina 14) (fig. 4, n). — Tricoma de (5,5-)6,2-7,5 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques; células de altura comprendida entre $1/3$ y $3/5$ del diámetro, con ectoplastos junto a los tabiques; al final de los tricomas, una célula vacía, hinchada, que puede quedar reducida a una caliptra delgada; este remate de los tricomas se asemeja al propio de *O. Koellitzi*. Movimientos muy vivos.

Provincia de Barcelona: Santa Eulàlia de Riuprimer, abrevadero. Provincia de Gerona: Caldas de Malavella, masas obscuras en agua termal. Provincia de Lérida: charco, entre Linyola y Vallvert. Mallorca: Muro.

Oscillatoria Lemmermanni Wolosz. (fig. 4, o). — Tricoma de 2,5 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques; células dos veces más largas que anchas, verde azuladas, con gránulos. Extremo un poco atenuado y curvado. Se distingue de *O. amphibia* por la forma del extremo de los tricomas.

Provincia de Gerona: río Ter, sobre el fondo de un brazo muerto y también arrastrada por el río, en forma de potamo-plancton.

Oscillatoria limosa (A.) (fig. 4, r). — Tricoma de (8-)9-13 (-17) μ de diámetro, células de 2-3 μ de altura.

Provincia de Barcelona: Prat de Llobregat; Sant Cugat; Caldes de Montbui; Sant Miquel del Fai; Guillerics; Riells del Fai. Provincia de Gerona: río Ter. Siempre en aguas circulantes o en charcos aislados en cauces intermitentes. *O. limosa*, *sancta* y *princeps* son menos termófilas y menos saprobias que otras especies del género. En Sant Miquel del Fai abundantísima, en enero, en un lugar a poca luz, y aquí de color francamente verde; en biótopos más iluminados de la misma localidad las células tienen otro matiz, entre pardo oliváceo y agrisado.

Oscillatoria nigroviridis Thwaites. — Tricoma de 6,7-13,3 μ de diámetro, estrechado en los tabiques; células de altura comprendida entre $1/3$ y $1/5$ del diámetro.

Provincia de Barcelona: en aguas salobres de Gavà y del estanque de Remolar.

Oscillatoria Okeni Ag. var. *gracilis* Kuetz. — Tricoma de 4-4,5 μ de diámetro. Evidentes afinidades con *O. chalybea*.

Provincia de Castellón: el Grao, en zanjas y acequias (agosto).

Oscillatoria princeps Vauch. — Tricoma de 15-29 μ de diámetro, células de altura como 1/5-1/7 del diámetro; color apagado, grisáceo.

Provincia de Gerona: Empalme, en un charco. Provincia de Barcelona: en agua salobre del estanque de Remolar.

Oscillatoria sancta Kuetz. (fig. 4, s, t). — Tricoma de 9-21 μ de diámetro, con el extremo más o menos encorvado; células de 2-3 μ de altura. Color pardovioláceo.

Provincia de Barcelona: Montseny. Provincia de Gerona: Bañolas, Hostalric, río Tordera.

Oscillatoria simplicissima Gom. — Tricoma de 10 μ de diámetro; células de altura como la mitad del diámetro. Ninguna de las formas observadas es típica.

Provincia de Tarragona: Vimbodí, río Francolí, difiere del tipo por tener los tabiques granulosos. Provincia de Gerona: comarca de Olot, Torroella, en agua corriente (BOLÓS, leg.), distinta del tipo por tener las células más alargadas, hasta isodiametrales.

Oscillatoria splendida Grev. — Tricoma de 2-2,5 μ de diámetro; células media a tres veces más largas que anchas. Extremo típico.

Provincia de Gerona: Olot; Empalme; Bañolas; Massanes. Provincia de Tarragona: fuentes del Gaià. Provincia de Castellón: el Grao (forma con el tricoma de 3,3 μ de diámetro; por lo demás, igual). En aguas estancadas o con lenta circulación y más o menos sombreadas.

Oscillatoria tenuis Ag. — Tricoma de 4-6 μ de diámetro.

Provincia de Barcelona: Casa Antúnez; estanque de Remolar; Horta; Martorell; Sau; Bagà. Provincia de Gerona: Empalme; Hostalric; Santa Coloma de Farnés. Provincia de Tarragona: Salou. Provincia de Lérida: Linyola. Provincia

de Castellón : el Grao. Provincia de Huesca : Barbastro ; Albalate del Cinca. Provincia de Zaragoza : Bujaraloz. Francamente mesosaprobia, forma estratos sobre el fondo de acequias o zanjas con agua sucia corriente, de donde pueden desprenderse copos flotantes (potamoplancton en el río Ter) ; también en charcos, lavaderos y otros biótopos parecidos, incluyendo aguas salobres.

Spirulina abbreviata Lemm. — Dos formas.

a) Tricoma de 2-2,5 μ de diámetro, verde azulado, en espiras regulares de (6-)7,5-13 μ de diámetro y 14-25 μ de altura. Filamentos cortos, con sólo una a dos vueltas y de extremos comúnmente atenuados (truncocónicos).

Provincia de Barcelona : Prat de Llobregat, en un arrozal medio desecado (octubre) ; entre Santa Eulàlia de Riuprimer y l'Estany, en un charco abrevadero, con *Chara*, también en trance de desecación.

b) Tricoma de 2,7-3 μ de diámetro, verde azulado, en espiras regulares de 6,7-8 μ de diámetro y 13-20 μ de altura. Tricomas muy cortos, solamente con una a cuatro vueltas.

Provincia de Barcelona : estanque de Remolar, en agua salobre.

Spirulina Jenneri (Stiz.) Geitl. — Tricoma de 4,5 μ de diámetro. Espiras regulares, de 6-10 μ de diámetro y 15-20 μ de altura. Células transversas.

Provincia de Gerona : Blanes, jardín botánico «Mar i murtra», en masa, sobre un filtro de arena.

Spirulina maior Kuetz. — Tricoma de 1,25-1,5 μ de diámetro ; espiras muy regulares, de 2,5-3,2 μ de diámetro e igual altura. Movimiento continuo y reposado, el tricoma da una vuelta completa cada 2,3-3 segundos.

Provincia de Barcelona : estanque salobre de l'Illa ; Casa Antúnez y la Farola del Llobregat, también en agua salobre ; Caldes de Montbui, en agua termal. Provincia de Gerona : Empalme ; Sau. Provincia de Tarragona : Sant Vicenç de Calders, en agua salobre. Provincia de Castellón : el Grao.

Provincia de Huesca : capital ; Almudévar. Provincia de Guipúzcoa : San Sebastián ; San Adrián de Cegama. Provincia de Madrid : Montarco (ORTIZ, leg.). Frecuente en aguas salobres con 3-7,5 g Cl por litro.

Spirulina Meneghiniana Zanard var. (fig. 4, u). — Tricoma de 0,5 μ de diámetro ; filamentos con porciones donde las espiras son muy regulares, de 1,2 μ de diámetro por 2,5 μ de largo, y otros segmentos con espiras irregulares y mucho más flojas. El tipo de *S. Meneghiniana* tiene el tricoma de 1,2 μ de diámetro, y esta forma se aparta de él por ser mucho más tenue.

Provincia de Barcelona : estanque salobre de la Ricarda (Bajo Llobregat), octubre.

Spirulina subtilissima Kuetz. — Tricoma de 0,8 μ de diámetro ; espiras regulares, de 2,5 μ de diámetro y 3 μ de altura.

Provincia de Burgos : Poza de la Sal, en agua un poco salina.

BIBLIOGRAFÍA

- BACHMANN, H., 1933: Phytoplankton von Victoria Nyanza-, Albert Nyanza-, und Kiogasee. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, vol. 42, pág. 705.
- BORNET, E., & FLAHAULT, Ch., 1886-1888: Revision des Nostocacées Hétérocystées contenues dans les principaux herbiers de la France. *Ann. Sc. Nat., Botanique*, 7^{ème} série, 4 partes.
- BUDDE, H., 1929: Beitrag zur Algenflora der fliessenden Gewässer Spaniens. *Arch. f. Hydrobiol.*, vol. 20, págs. 427-470.
- DROUET, F., 1950: Cryptogamic project in Europa completed. *Chicago Nat. Hist. Bull.*, october, 1950, pág. 2.
- DROUET, F., & DAILY, W. A., 1939: The planktonic freshwater species of *Microcystis*. *Field Mus. Nat. Hist., Botanical S.*, vol. 20, n.º 3, págs. 67-83.
- FRI TSCH, F. E., 1949: The lime-encrusted *Phormidium*-community of British streams. *Verh. intern. Ver. theor. u. angew. Limnologie*, vol. 10, págs. 141-144.
- FRI TSCH, F. E., 1950: *Phormidium incrustatum* (Naeg.) Gom., an important member of the lime-encrusted communities of flowing water. *Biol. Jaarb. Dodonaea*, vol. 1950, págs. 27-39.
- GEITLER, L., 1932: Cyanophyceae. *Dr. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora*, vol. 14, 1196 págs.
- GEITLER, L., 1942: Schyzophyceae. *Die Natürliche Pflanzenfamilien*, 2.^a ed., vol. 1 b, 232 págs.
- GEMSCH, N., 1943: Vergleichende Untersuchungen über Membran-

- färbung und Membranfarbstoffe in den Gattungen *Gloeocapsa* Kütz. und *Scytonema* Ag. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.*, vol. 53, págs. 121-192.
- GOMONT, M., 1892: Monographie des Oscillariées. *Ann. Sc. Nat., Botanique*, 7^{ème} série, vol. 15, pág. 263, vol. 16, pág. 91.
- GONZÁLEZ GUERRERO, P., 1944: Revisión crítica de las Cianofíceas españolas de agua dulce. *An. J. Bot. Madrid*, vol. 4, págs. 241-311.
- GONZÁLEZ GUERRERO, P., 1946: Cianofíceas y algas continentales de Cádiz. *An. J. Bot. Madrid*, vol. 6, págs. 237-281.
- HUBER-PESTALOZZI, G., 1938: Das Phytoplankton des Süßwassers, I, Allgemeiner Teil, Blaualgen, Bakterien, Pilze. *Die Binnengewässer*, vol. 16, 342 págs.
- JAAG, O., 1934: *Tolypothrix cucullata*. *Oesterreich. Bot. Zeitsch.*, año 1934, pág. 288.
- JAAG, O., 1943: *Scytonema myochrous* (Dillw.) Ag., Formenkreis und Variabilität einer Blaualge. *Boissiera*, vol. 7, págs. 437-454.
- JAAG, O., 1945: *Untersuchungen über die Vegetation und Biologie der Algen des nackten Gesteins in den Alpen, im Jura und dem schweizerischen Mittelland*. 560 págs. Bührler & Co., Bern.
- MARGALEF, R., 1944: Datos para la flora algológica de nuestras aguas dulces. *Publ. Inst. Bot. Barcelona*, vol. 4, n.º 1, págs. 1-130.
- MARGALEF, R., 1946: Una oscilatoriácea notable por la estructura de sus vainas. *An. J. Bot. Madrid*, vol. 6, págs. 187-192.
- NOVACEK, F., 1934: Epilithické sinice serpentinu mohelenských. *Archiv Szasu pro ochranu prírody a domoviny v zemi Moravsko-slezské*, vol. 3.
- TEILING, E., 1941: *Aeruginosa* oder *flos-aquae*, eine kleine *Microcystis*-Studie. *Svensk Bot. Tidsk.*, vol. 35, págs. 337-349.