

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

por

RAMÓN MARGALEF

La peculiar estructura celular de las cianofíceas puede explicar las dificultades que su sistemática ofrece, notablemente superiores a las que presentan los otros grupos de algas, donde los tipos específicos se suelen mostrar mucho más constantes y caracterizables. Basta una experiencia mediana para darse cuenta de la existencia de un elevado número de razas más o menos distintas dentro de cada «especie» de cianofícea; consecuencia de la forma de transmitirse los materiales de herencia y de la ausencia de anfimixis. Otra dificultad estriba en la simplicidad morfológica de muchos grupos. Pero los estudios sistemáticos continúan empleando los métodos morfológicos tradicionales: se sigue consultando material de herbario desecado y las recientes adquisiciones acerca la influencia de factores externos sobre la estructura y coloración de las envolturas de la parte viva, y sobre el aspecto de las colonias, apenas merecen la consideración de los floristas. Por una parte se van describiendo especies nuevas; al paso que otros autores (DROUET, 1950) expresan su convicción que en ciertos grupos de morfología pobre (croococáceas) el número real de especies es muy limitado.

En estas notas se elaboran en la forma tradicional el material y los apuntes reunidos; pero ha parecido conveniente ampliar los datos morfológicos y no contentarse con la sola referencia a un nombre. En todo caso, de esta manera se va

reuniendo material para escribir en su día la flora española. La indicación de localidades, aun en especies verosíblemente muy comunes, puede dar idea de su frecuencia y señala la procedencia del material al que se refieren las observaciones anotadas.

Chroococcaceae

Synechocystis Pevalekii Erceg. (= ? *S. aquatilis* var. *minor* (Kol) Geitler). — Células de $3,7 \mu$ de diámetro, verdes, algo alargadas antes de la división y un poco más anchas que largas después de ella; solitarias o a pares.

Provincia de Gerona: Blanes, jardín botánico «Mar i murtra» (agosto 1946).

Synechococcus aeruginosus Naegeli (fig. 1, a)

Provincia de Barcelona: Sitges. Provincia de Tarragona: Tortosa, abrigos húmedos cerca de Alfara y cueva Yarret en los Puertos. Forma de células bastante prolongadas: $9-12 \times 23-35 \mu$. Siempre sobre rocas húmedas.

Microcystis incerta Lemm. (fig. 1, b). — Colonias de $15-25 \mu$, aisladas o reunidas en acúmulos azulados, con el mucílago incoloro y de límites precisos. Protoplastos de $1,6-2 \mu$, sin pseudovacúolos, azulados, un poco alargados antes de la división; aproximados.

Provincia de Barcelona: Guillerics, entre musgos, sobre terreno muy húmedo (abril).

Microcystis viridis (A. Br.) Lemm. — Dos formas, en los estanques salobres de la desembocadura del Llobregat (provincia de Barcelona).

a) Protoplastos de 5μ , con pseudovacúolos, ovalados antes de la división. Colonias de hasta $1/2$ mm., globosas o discoidales, con una porción central donde las células escasean o faltan y una zona periférica de mucílago de $20-25 \mu$ de espesor, en la que tampoco penetran las células. Estanque de la Illa, octubre 1943, en gran cantidad, formando una especie de espuma verde acumulada sobre las orillas próximas al mar.

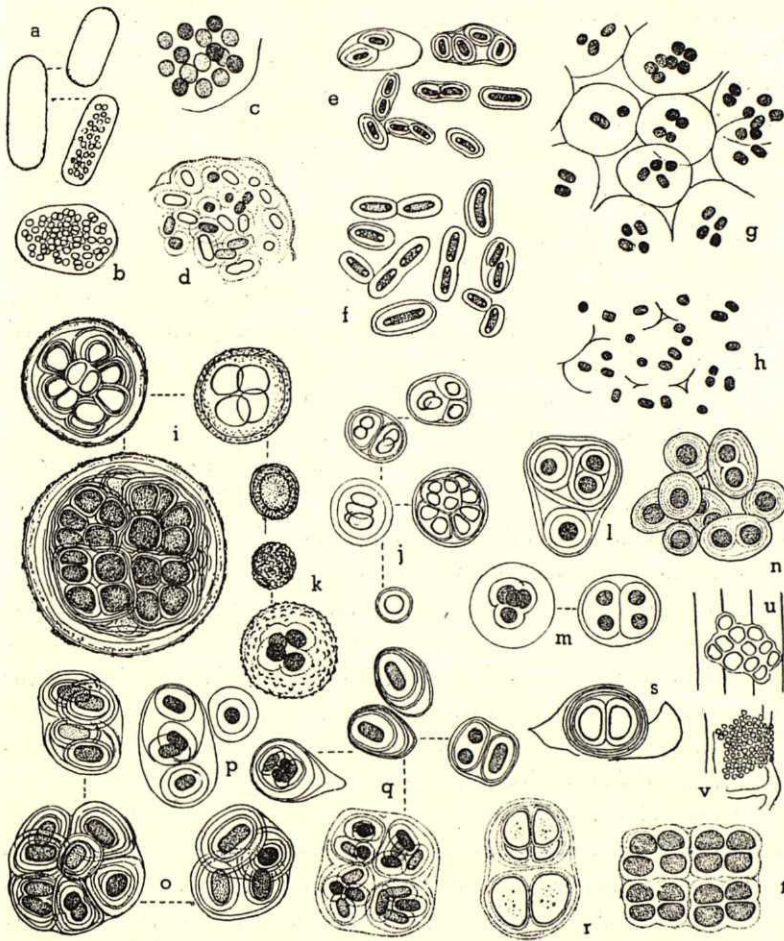


Fig. 1. — a, *Synechococcus aeruginosus*; b, *Microcystis incerta*; c, *Aphanocapsa Grevillei*; d, *Aphanothece Castagnei*; e-f, *Aphanothece caldarium*; e, sobre rocas cerca de Tortosa; f, de estufas de floricultura en Barcelona; g-h, *Aphanothece saxicola*; g, *status familiaris simplex*; h, *status solutus*; i-k, *Gloeocapsa rupestris*; i, de Alfara; j, de Sallent; k, *status perdurans* de Cardó; l, *Gloeocapsa gelatinosa*; m, *Gloeocapsa granosa*; n, *Gloeocapsa Juliana*; o-q, *Gloeolthece rupestris*; o, de Barcelona; p, de los Puertos de Tortosa; q, del Montnegre; r, *Chroococcus lurgidus*; s, *Chroococcus schizodermaticus* var. *incoleratus*; t, *Merismopedia elegans*; u, *Chamaesiphon?* sp., sobre *Fragilaria virescens*; v, *Xenococcus minimus*.

b) Protoplastos de 2,5-3 μ , con pseudovacúolos. Colonias siempre con una zona periférica de mucilago; colonias pequeñas de unas 30 μ o muy grandes y reticuladas como en *M. aeruginosa* (DROUET & DAILY, 1939, consideran *M. viridis* = *M. aeruginosa* Kuetz.). Estanque de Remolà, marzo 1949, poco abundante.

Aphanocapsa Grevillei (Hass.) Rabh. (fig. 1, c). — Protoplastos de 3-5 μ .

Provincia de Barcelona: Riells del Montseny, en un pequeño embalse (abril). El mucilago es un poco amarillento, carácter atípico.

Aphanocapsa muscicola (Menegh.) Wille. — Protoplastos de 1,6-2 μ , de color verde intenso o verde azulado. Según diversos autores, *A. muscicola* mide 2-3 μ ; esta forma es, por tanto, atípica, y por las dimensiones se asemeja mejor a *A. elachista*; pero sus colonias no son libres, sino fijas.

Provincia de Barcelona: capital, en estufas de floricultura, sobre las paredes. Provincia de Guipúzcoa: Pasajes, en un arroyo.

Aphanothece caldariorum P. Richt. (= *A. muralis* (Tom.) Lemm.) (fig. 1, e-f). — Protoplastos de 1,5 \times 4-7 μ . Cubiertas individuales siempre muy claras y a veces estratificadas; algunas formas deberían incluirse correctamente en el género *Gloeothece* (*Gl. linearis*-*Gl. confluens*).

Provincia de Barcelona: capital, sobre las paredes en estufas de floricultura; protoplastos comúnmente rectos, con ectoplastos terminales. Provincia de Tarragona: puertos de Tortosa, cueva Yarret, cerca de la boca, masas de color cárneo, protoplastos frecuentemente arqueados, con los ectoplastos unas veces muy visibles y otras poco aparentes. HANSGIRG describió una var. *cavernarum* con las células pálidas; las de la cueva Yarret no eran más descoloridas que las de Barcelona.

Aphanothece Castagnei (Bréb.) Rabh. (fig. 1, d). — Protoplastos de 2,5-4 μ de diámetro, de color verde azulado intenso, bastante aproximados (como su eje mayor). Cubiertas indivi-

duales, claramente distintas y estratificadas, de color amarillento o ferruginoso (aspectos de *Gloeotheca*: *Gl. palea* (Kuetz.) Rabh. o *Gl. magna* Wolle). Colonias de 50-300 μ , redondeadas o de bordes festoneados, con los límites perfectamente delimitados, como en un *Nostoc* con periderma.

Provincia de Barcelona: depósito entre Riells y Breda (abril), protoplastos de 4 μ de diámetro; charcos en un afluente del río Tenes (mayo), protoplastos de 2,5-3 μ de diámetro; los demás caracteres eran iguales en las dos poblaciones.

En la laguna salada de la Playa (Bujaraloz, provincia de Zaragoza) y sobre sal cristalizada, una forma de 3-3,5 μ de diámetro, diferente de las anteriores sólo por el escaso desarrollo de las cubiertas mucilaginosas, de modo que las células casi se tocan y además se separan y disgregan con suma facilidad por la presión. *A. Castagnei* está citada de agua salobre (Mar Báltico), pero no conocía referencias de biótopos tan salados como el indicado de Zaragoza.

Aphanothece saxicola Naegeli (fig. 1, g-h). — Protoplastos de 2,25-2,5(-3) μ de diámetro; antes de la división, una y media a dos veces más largos que anchos; después de ella, casi esféricos. Mucosidad incolora, sin estratos. *Status familiaris simplex* (fig. 1 g): familias de 15-20 μ , con dos a cuatro células; *Status solutus* (fig. 1 h), masa casi completamente desprovista de estructura.

Provincia de Tarragona: puertos de Tortosa, cueva Yarret, a pocos metros de la boca.

Gloeocapsa alpina (Naeg.) em. Brand (según JAAG y GEMSCH, 1943, sería una simple modificación de *G. sanguinea*, = *G. sanguinea status coloratus alpinus*). — Protoplastos de 3,5-4 μ de diámetro; cápsulas de color azulado grisáceo, como ahumadas.

Provincia de Barcelona: sobre rocas en las costas de Garraf, hacia Sitges.

Gloeocapsa gelatinosa Kuetz. (= *G. fenestralis* Kuetz.) (fig. 1, l). — Protoplastos de 2,5-3 μ de diámetro, pálidos.

Cubierta incolora ; familias de diámetro generalmente inferior a 20 μ .

Provincia de Barcelona : capital, sobre tiestos en estufas de floricultura, estrato verde intenso.

Gloeocapsa granosa (Berk.) Kuetz. (fig. 1, m). — Protoplastos de 3 a 5 μ de diámetro, de color verde azulado más o menos intenso, hemisféricos después de la división. Cubierta de 8-10 μ , incolora y con pocos estratos. Familias generalmente con 1-4 células y de un diámetro inferior a 30 μ .

Provincia de Barcelona : Sant Cugat, en las paredes sumergidas de un aljibe (mayo) ; Pedraforca, bauma del Calderer, junto a un charquito (mayo) ; Guilleries, entre musgos en rocas húmedas próximas al río Ter (abril). Provincia de Tarragona : Alfara, entre musgos sobre rocas húmedas.

Gloeocapsa Juliana (Menegh.) Kuetz. (= *G. montana* Kuetz.) (fig. 1, n). — Creo en la identidad de las formas designadas por estos dos nombres específicos, y aun es posible que no representen más que modificaciones de *G. gelatinosa*. Los ejemplares que refiero a *G. Juliana* = *montana* viven siempre sumergidos. Protoplastos de 2-3 μ , hasta vez y media más largos que anchos antes de la división ; cubiertas hasta 10 μ .

Provincia de Barcelona : varias localidades ya indicadas en trabajos anteriores sub *G. montana*. En masa presenta color azulado ; pero en una población su matiz era rojizo, a pesar de no percibirse este color al microscopio. Quizá existan varias razas.

Gloeocapsa polydermatica Kuetz. — Protoplastos de 3 μ , verde azulados. Cubiertas amplias, con numerosos estratos bien visibles ; cuando éstos son escasos forman transiciones a *Gl. Juliana* = *montana*.

Provincia de Barcelona : capital, en estufas de floricultura ; sobre rocas en las costas de Garraf, cerca de Sitges. Provincia de Guipúzcoa : San Sebastián, monte Igueldo, sobre roca.

Gloeocapsa rupestris Kuetz. (fig. 1, i-k). — Protoplastos verdes, de forma esférica después de la división ; antes de ella,

cuneiformes o alargados. Cubiertas amarillas, por lo menos las internas.

Provincia de Gerona : Sallent, paredes de una acequia, protoplastos de 6-7 μ . Provincia de Tarragona : Cardó, paredes mojadas, protoplastos de 6 μ , el *status perdurans* con una célula de 14 μ , con cuatro células de 35 μ ; Alfara, sobre rocas húmedas, forma parecida a *Gl. gigas* W. & G. S. West, protoplastos de 8-12(-15) μ , colonias esféricas de 50-100 μ , con cubiertas interiores amarillas y exteriores incoloras y rugosas, diámetro del *status perdurans* con una célula : 15-20 μ , con cuatro células : 30 μ . Provincia de Guipúzcoa : San Sebastián, monte Igueldo, sobre rocas.

Gloeocapsa sanguinea (Ag.) Novacek (= *Gl. rupicola* Kuetz.). — Protoplastos de 2,5-3 μ ; cubiertas rojas.

Provincia de Barcelona : Sant Miquel del Fai, sobre margas humedecidas. Provincia de Tarragona : Sant Magí de Brufaganya, en las fuentes del Gayà, sobre paredes mojadas.

Gloeotheca palea (Kuetz.) Rabh. — Protoplastos de 3-4 \times 5-7 μ . Cubiertas incoloras, menos estratificada que en la siguiente.

Provincia de Guipúzcoa : Pasajes, en un arroyo (E. ORTIZ leg.).

Gloeotheca rupestris (Lyngbye) Bornet (fig. 1, o-q). — Protoplastos de color verde azulado intenso, de 4-5 \times 8-10 μ , después de la división aproximadamente esféricos. Las familias con cuatro células son las más frecuentes.

Provincia de Barcelona : capital, en estufas de floricultura, masa de color verde intenso, cubiertas generalmente incoloras, a veces amarillentas; no puede identificarse con la var. *tepidariorum* (A. Br.) Hansg. propia de estos biótopos, porque se la da con células mayores; Montnegre, entre musgos en las paredes sumergidas de un depósito (febrero), cubiertas incoloras, con nanócitos, ciertas formas con crecimiento unilateral de la cápsula remedan el género *Cyanostylon*. Provincia de Tarragona : puertos de Tortosa, cueva Yarret, sobre las paredes hú-

medas cerca de la boca, asociada con otras cianofíceas, cubiertas incoloras, amarillas tan sólo en los ejemplares poco vigorosos o en los muertos; HANSGIRG describe una variedad *cavernarum* con las células pálidas; pero las de la cueva Yarret no eran especialmente despigmentadas. Esta especie parece más frecuente en los países cálidos.

Chroococcus cohaerens (Bréb.) Naeg. — Protoplastos de (2-)2,5-4,7(-6) μ , esféricos, hemisféricos o un poco poliédricos, de color verde azulado, más intenso que en *minor* y que en *obliteratus*. Cubierta sencilla, incolora, más refringente en las colonias aéreas (recuerda a *Gloeocapsa granosa*, pero es menos gruesa), más voluminosa que en *Chr. obliteratus* y menos que en *minor*. Alguna vez se observan cubiertas amarillentas entre otras normales. Protoplastos reunidos en familias de 2 a 8, amontonados a su vez en un estrato compacto, de color verde intenso a verde negruzco.

Provincia de Barcelona: Vallvidrera, en desmontes húmedos y sombríos; Santa Creu d'Olorde, sobre una pared mojada. Provincia de Tarragona: Cambrils, sobre paredes sumergidas; entre grupos de células normales, unas cuantas de forma más alargada de lo normal, hasta dos veces más largas que anchas. Mallorca: Artá, en una fuente, entre musgos.

Chroococcus dispersus (v. Keissler) Lemm. — Forma con las células aproximadas (= *Chr. limneticus subsalsus*, cf. MARSALEF, 1944, fig. 3).

Provincia de Tarragona: Salou, Cambrils. Provincia de Castellón: el Grao. En depósitos y charcos.

Chroococcus minimus (Keissler) Lemm. — Provincia de Barcelona: estanque de Remolà, salobre. Provincia de Tarragona: Salou, en charcos ligeramente salobres. Provincia de Castellón: el Grao.

Chroococcus minor (Kuetz.) Naeg. — Protoplastos de 2,5-4,7 μ , esféricos o hemisféricos, azulados. La disposición de los protoplastos en el seno de la voluminosa masa mucosa puede ser regular y semejante a *Eucapsis*.

Provincia de Barcelona : Vallirana, en una fuente ; carretera de San Celoni a Santa Fe, sobre rocas mojadas.

Chroococcus minutus (Kuetz. Naeg.) — Protoplastos de 5-9 μ . Familias comúnmente con cuatro células, excepcionalmente con ocho.

Provincia de Barcelona : Santa Eulàlia de Riuprimer, flotando en un abrevadero (mayo) ; Vallirana, en una fuente (marzo) ; Gavà, sobre la pared de un lavadero (noviembre) ; Cantoni-gròs, gorg d'en Serra (abril). Provincia de Gerona : Hostalrich, fosos del castillo (noviembre) ; Bañolas, en el lago. Provincia de Tarragona : Cambrils, en aljibes (agosto). Provincia de Guipúzcoa : Pasajes, en regatas.

Chroococcus obliteratus Richt. — Protoplastos de (4-) 5-7,5 (-10) μ , de color verde oliváceo, verde violáceo o verde azulado, en este último caso de tonalidad poco intensa. Cubierta incolora y poco gruesa (1,5 μ) ; en casos aislados, amarillenta, y refringente en algunos biótopos aéreos. Esta forma se considera a veces como variedad de *Chr. minutus* y difiere solamente de él por tener las cubiertas más delgadas ; a veces este carácter es una consecuencia del formar poblaciones densas, de modo que es más frecuente encontrar a *obliteratus* que a *minutus* formando parte importante de la vegetación del pecton. Bajo esta forma puede presentar semejanzas con *cohaerens*, del que se distingue por las células mayores y de color menos vivo, así como por una mayor predilección por biótopos perfectamente sumergidos. Ciertas formas de colonias sueltas ; pero de cubiertas delgadas, que han sido indicadas en otros trabajos sub *Chr. minutus*, deben incluirse en esta forma ; aunque es muy posible que *minutus* y *obliteratus* sean simples modificaciones de una misma especie.

Provincia de Barcelona : Santa Creu d'Olorde, pared exterior de un depósito ; San Genís, en un aljibe ; Argentona, en un aljibe ; Puig Elena, desagüe de un depósito ; Esquirol, pila de una fuente. Provincia de Gerona : riera de Santa Coloma de Farnés, epifito sobre *Oedogonium*.

Chroococcus schizodermaticus W. West var. *incoloratus*

Geitler (fig. 1, s). — Protoplastos verde azulados, de 8-10 μ ; cubierta incolora y formada por varios estratos rígidos que pueden desgarrarse, quedando entonces como colgajos.

Provincia de Tarragona: Puertos de Tortosa, en covachas entre otras cianofíceas.

Chroococcus turgidus (Kuetz.) Naeg. (fig. 1, r). — Protoplastos de 7-18 μ . Cubiertas de textura variable, en los biotopos más secos se asemejan a las de *Gloeocapsa* (Cardó, Aralar) y posiblemente la forma extrema en este sentido se confunde con *Chr. schizodermaticus*. Familias generalmente con dos protoplastos, máximo hasta ocho, dispuestos como los vértices de un cubo. Ecología muy amplia: entre musgos húmedos, en rocas sobre las que gotea el agua, charcos en riachuelos, fuentes, etc.

Provincia de Barcelona: Cantonigròs, Castellcir, Centelles, Guillerics, l'Esquirol, Roda de Ter, Sant Miquel del Fai, etc.; es especie común.

Merismopedia convoluta Bréb. — Protoplastos de 3,5-5,2 μ ; colonias extensas y foliáceas.

Provincia de Barcelona: estanque salobre de la Ricarda (Prat de Llobregat). Provincia de Gerona: río Tordera; embalses de Santa Fe del Montseny. Provincia de Castellón: el Grao. Es especie estival.

Merismopedia glauca (Enrenb.) Naeg. — Protoplastos de 3-6 μ , algo más verdosos que los de *M. punctata*.

Provincia de Barcelona: capital, Montjuich, Prat de Llobregat, Sant Cugat, Centelles, Vallirana. Provincia de Tarragona: Cambrils, Salou. Provincia de Gerona: La Molina. Provincia de Castellón: El Grao, Montanejos. Provincia de Huesca: Albalate del Cinca, río Isuela.

Merismopedia punctata Meyen. — BUELL (1938, cf. también BACHMANN, 1933, pág. 708) reúne *punctata* y *tenuissima* en una sola especie. Nos encontramos aquí con una variabilidad que totalmente, o en parte, refleja las influencias del ambiente, y no es de extrañar que la forma con células más peque-

ñas (1,5-2,5 μ , *tenuissima* Lemm.) se encuentre en aguas estancadas y de temperatura elevada, mientras que la forma de células mayores (2-3,5 μ , *punctata* strict. sens.) se halla preferentemente en cursos de agua y, en general, en medios que permanecen poco eutróficos. Las células de la familia en *tenuissima* pueden estar más juntas que en la otra. El número de protoplastos que componen una familia es semejante en ambos tipos y suele estar comprendido entre 4 y 64; en *tenuissima* se pueden encontrar familias con un número todavía superior. Su coloración es siempre pálida, azulada. La especie más común del género.

a) Forma típica (*M. punctata* strict. sens.).

Provincia de Barcelona: pantano de Vallvidrera, charca en Gavà (marzo), Montseny, en arroyos y fuentes; río Congost, Vallirana, riera de la Fou; río Tenes (noviembre), Santa Maria de Corcó, aguas corrientes; Cantonigròs, gorg d'en Serra (abril); Gresolet (abril). Provincia de Gerona: La Molina, arroyo; río Muga, río Tordera (mayo, noviembre), riera de Massanes; Empalme. Provincia de Tarragona: Salou. Provincia de Castellón: Los Catalanes; Montanejos, cerca de Maimona; Lucena del Cid; el Grao (agosto). Provincia de Huesca: Almodévar (abril).

b) Forma intermedia.

Provincia de Barcelona: Santa Eulalia de Riuprimer, arroyo (abril). Provincia de Gerona: Empalme.

c) Forma *tenuissima*.

Provincia de Barcelona: capital, heleoplacton de verano; Prat de Llobregat, estanques salobres; Aiguafreda, charco; Caldas de Montbuy, desagüe de las termas; embalse del Cairat (Llobregat); Sallent, embalse; Falgars, en fuentes (verano). Provincia de Gerona: Empalme, en una acequia (octubre). Provincia de Lérida: valles de Bohí. Provincia de Tarragona: Salou. Provincia de Castellón: el Grao (agosto). Provincia de Huesca: Almodévar (verano).

Dactylococcopsis rupestris Hansg. — Células de 1,2-1,5 \times 4-6 μ , rectas, de color verde pálido, sin mucílago.

Sierra de Aralar (Navarra-Guipúzcoa) : Fuente de Napar (25-V-1947, J. ELÓSEGUI, leg.).

Coelosphaerium Kuetzingianum Naeg. — Protoplastos de 2,3-3,5 μ . Colonias de 30-50 μ de diámetro.

Provincia de Barcelona : Montseny (junio) ; Montnegre (febrero) ; en aljibes.

Gomphosphaeria aponina Kuetz. — Provincia de Castellón : el Grao, en agua salobre.

Gomphosphaeria lacustris Chodat. — Provincia de Tarragona : Cambrils, en el heleoplancton (agosto). Provincia de Castellón : el Grao.

Entophysalidaceae

Chlorogloea microcystoides Geitler. — Protoplastos de (2-) 2,5-3,5(-4) μ .

Provincia de Barcelona : Puiggraciós, cerca La Garriga (mayo). La cianofícea forma abundantes masas de color ferruginoso, sobre *Vaucheria*, entre musgos, en un canalillo vertical por el que cae y salpica el agua de una fuente.

Pleurocapsaceae

Xenococcus gracilis Lemm. — Células de 3-3,5 μ , verde azuladas.

Provincia de Castellón : el Grao, en zanjas.

Xenococcus minimus Geitler (fig. 1, v). — Células de 1-1,5 μ .

Provincia de Barcelona : Montseny, pla de la Calma, en un arroyo, entre *Fontinalis*, sobre un pelo de fanerógama (marzo).

Hydrococcus rivularis Kuetz. — Provincia de Gerona : La Molina, en arroyos.

Dermocarpaceae

Dermocarpa chamaesiphonoides Geitler. — Esporangios claviformes, de 5μ de diámetro y 9μ de altura.

Provincia de Barcelona: Tordera, sobre *Oedogonium*, en charcos entre una plantación de *Populus* (10 abril 1949).

Dermocarpa parva (Conrad) Geitler. — Células jóvenes de $2,5 \times 3,5 \mu$; los mayores esporangios miden $4 \times 5 \mu$. Forma densas poblaciones, siempre sobre *Cladophora* y en aguas ricas en calcio y con algo de cloruros.

Provincia de Barcelona: río Llobregat, embalse del Cairat (abril).

Clastidium setigerum Kirchn. (fig. 2, a). — Esporangios de $2,5-3 \times 6-12 \mu$; la seda apical suele ser corta ($4-5 \mu$), y lo es relativamente más en las células mayores.

Provincia de Barcelona: Montnegre, en una alberca en el Pla de les Bruixes, sobre *Cladophora* (febrero).

Chamaesiphonaceae

Chamaesiphon confervicola A. Br. (fig. 2, b). — Esporangios de $2-3 \times 15-25 \mu$, verde azulado pálido, con exósporas formadas en toda la longitud del esporangio.

Provincia de Barcelona: Bagà, coll de la Vena, en una fuente, sobre protonemàs (abril).

Chamaesiphon ? *fusco-violaceus* (Hansg.) (= *Chroococcus fusco-violaceus* Hansg.). — Células de $3,5-4 \mu$, globosas y de color añil intenso, con una cubierta incolora. Forman una agrupación laminar, con un solo estrato, adherido a la periderma de *Nostoc sphaericum*.

Provincia de Barcelona: Cantonigròs, en agua corriente lenta.

Chamaesiphon incrustans Grun. — Esporangios de $3-4 \times$

12 μ . En ocasiones parece *Ch. cylindricus* Boye-P.; en realidad las formas menos mazudas de *incrustans* no son distinguibles de esta otra especie.

Provincia de Barcelona: riera de Caldas de Montbuy.
Provincia de Tarragona: Cardó, fuente del Pastor, sobre *Cladophora*.
Provincia de Huesca: Jaca, río Aragón, sobre *Cladophora*.

Chamaesiphon ? sp. (fig. 1, u). — Células de 1,5-2,5 μ , azuladas y con la cubierta amarillenta.

Provincia de Barcelona: Montseny, en un arroyo del Pla de la Calma (marzo), sobre el cingulo de colonias de la diatomea *Fragilaria virescens*.

Capsosiraceae

Desmosiphon maculans Borzi. — Talo pequeño, formando almohadillas dilatadas hacia arriba, constituídas por filamentos ascendentes con ramificaciones laterales o dicótomas, irregulares, originadas por la división longitudinal de algunas células. Tricoma de 2,5-3 μ de diámetro, con células redondeadas, sin heterocistes ni artrósporas.

Provincia de Barcelona: Santa Eulalia de Riuprimer, sobre las piedras sumergidas en un estanque con ánades (can Dalmau), mayo. *Desmosiphon* forma talos pequeños incluidos, en escaso número, en el seno de un pecton de *Phormidium foveolarum*.

Stigonemataceae

Stigonema informe Kuetz. (fig. 2, d-e). — Talo menor que en *S. mamillosum* e irregularmente ramificado, amarillento. Protoplastos de 7-9 μ . Los sucesivos pisos de células se conservan ordenados y siempre unístratos; el número de protoplastos en una sección transversal del talo no es tan elevado como en *S. mamillosum*. Vainas amarillas, por fuera de ellas

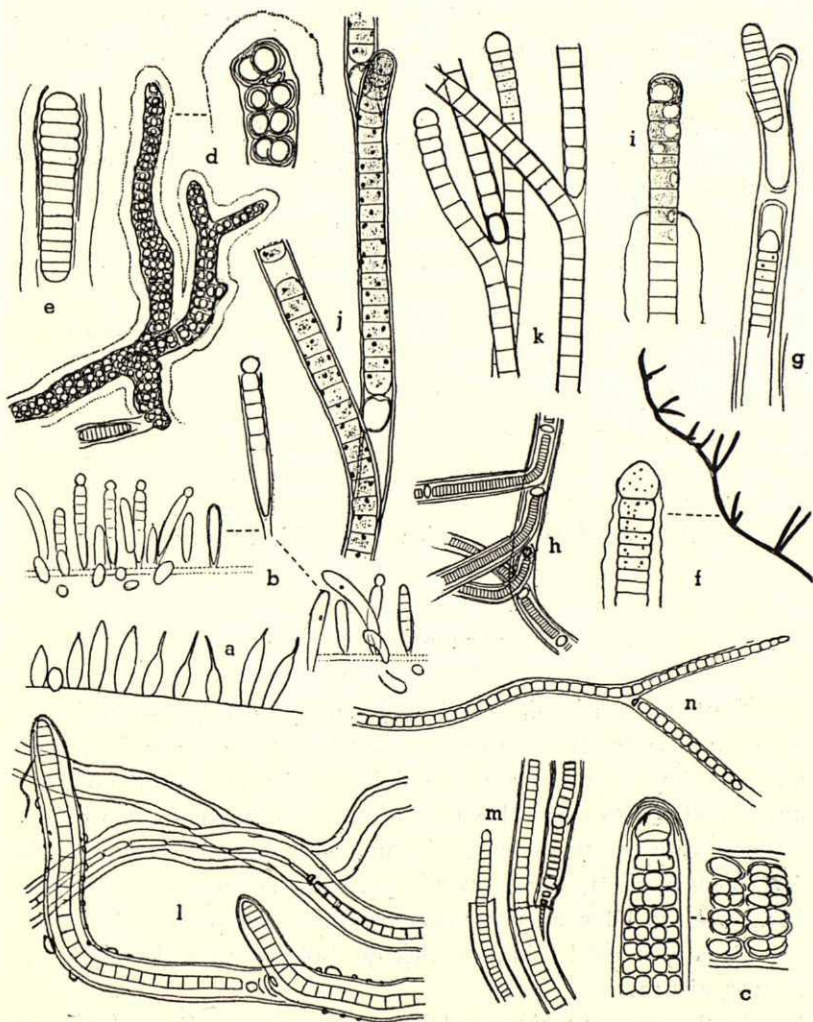


Fig. 2. — a, *Clastidium setigerum*; b, *Chamaesiphon confervicola*; c, *Stigonema mammosum*; d-e, *Stigonema informe*; e, hormogonio; f, *Scytonema myochrous*; g, *Scytonema mirabile* con un hormogonio; h, *Scytonema velutinum*; i, *Tolypothrix cucullata* f^a; j, *Tolypothrix distorta*; k, *Tolypothrix tenuis*; l-m, *Tolypothrix Mangini*; l, de Alfara; m, forma poco típica de Vallirana; n, *Plectonema Boryanum*.

el filamento mide 20-50 μ de diámetro; pero exteriormente a esta vaina resistente existe otra cubierta mucosa, incolora y blanda, que alcanza 100 μ de diámetro. Hormogonios de 12 \times 62 μ .

Provincia de Tarragona: Alfara, sobre rocas húmedas formando balma.

Stigonema mamillosum (Lyngb.) Ag. (fig. 2, c). — Talo muy ramificado, pardo-oliváceo, rígido y algo córneo. Filamentos de 20-100 μ de diámetro, con ramificación irregular. Protoplastos de (5-)8(-10) μ . Célula apical o inicial de 10(-18) μ de diámetro. Los sucesivos pisos de células conservan su orden y en las partes más viejas aparecen multiplicados por división transversa de sus células. Vainas fuertes, de amarillas a pardo-oscúras. Hormogonios con células discoideas, de 13 μ de diámetro.

Provincia de Lérida: valles de Bohí, estany Rodó.

Scytonemataceae

Scytonema mirabile (Dillw.) Bornet (fig. 2, g). — Tricoma de 6-8 μ de diámetro, verde azulado; células de 3-6 μ de altura, hacia el final son ligeramente doliformes; la última no tiene un diámetro superior a las restantes. Hormogonios con cuatro a doce células discoideas. Vainas doradas o incoloras, de 8-30 μ de diámetro, con estratos poco divergentes y deshilachados. Heterocistes muy escasos, ramificación poco densa.

Provincia de Lérida: valles de Bohí, estany Rodó, 2.100 metros altura.

Scytonema myochrous (Dillw.) Ag. (fig. 2, f). — Tricoma de (6-)8-12,5 μ de diámetro, verde azulado; células de altura como media a una y media veces el diámetro; en el extremo del tricoma las células son más cortas, y generalmente también algo más anchas que en el resto, y su forma, ligeramente doli-forme, contrasta con la cilíndrica normal; la última célula es

redondeada, y aparece como una especie de capítulo que, a menudo, sobresale y excede de la vaina. Las células viejas y flácidas miden sólo $3,5 \mu$ de diámetro; entonces pueden ser al mismo tiempo doliformes y extraordinariamente alargadas; los segmentos delgados y degenerados del tricoma pueden formar transición brusca con los de diámetro normal y dotados de perfecta vitalidad. Heterocistes de $11-12,5 \mu$, escasos; a veces muchos segmentos del talo parecen de *Plectonema*, por no verse aquéllos. Vainas con un solo tricoma, amarillas o pardas, de espesor variable, con clara estructura troncocónica y, a veces, deshilachadas por fuera. Ramificaciones generalmente sencillas, pero las dobles no son raras y tienen más a menudo la forma de V que la de X. La residencia ecológica más frecuente de esta especie la constituyen las rocas calizas mojadas. Podemos separar varias formas:

a) Vainas de $14-33 \mu$ de diámetro, generalmente de colorido uniforme, amarillo o pardo, a veces incoloras en las porciones terminales.

Provincia de Barcelona: costas de Garraf; Ripollès; Guillerics (en Cantonigròs, Gorg d'en Serra tricomas de una tonalidad gris violácea excepcional). Provincia de Gerona: comarca de Olot. Provincia de Tarragona: Cardó.

b) Partes más viejas como en la forma anterior típica; extremos jóvenes indivisos y con las vainas incoloras y delgadas, de $10-13 \mu$ de diámetro tan solo, con 2 estratos, casi semejantes a una *Lyngbya*, aunque su estructura divergente es perceptible. Es una forma de rápido crecimiento.

Provincia de Barcelona: Riells de Fai, vall d'en Ros, formando tobas; Guillerics, Cantonigròs. Provincia de Tarragona: Pontils.

c) Vainas bastante dilatadas y amarillas, de $20-48 \mu$ de diámetro; última célula no especialmente hinchada (= *Petalonema crustaceum* (Ag.) Kirch., cf. JAAG, 1943).

Provincia de Barcelona: Guillerics, entre musgos en lugares húmedos cerca del río Ter.

d) Vainas dilatadas y embebidas, de 72-95 μ de diámetro, amarillo-pardas en el interior, incoloras en la periferia (= *Petalonema alatum* Berk., cf. JAAG, 1943).

Provincia de Tarragona: Cardó, junto con la forma «típica» a).

Scytonema velutinum (Kuetz.) Rabenh. (= *Petalonema velutinum* (Rabh.) Migula (fig. 2, h). — Tricoma de 10-17 μ de diámetro, células doliformes y discoideas, de 4-7 μ de largo. En algunas porciones viejas el diámetro del tricoma baja a 6 μ y las células son cilíndricas y hasta 1,3 veces más largas que anchas. Heterocistes de 13-21 μ de diámetro por 10-15 μ de largo, muy frecuentes (cada 200-250 μ). Vaina de 25-40 μ , con estructura divergente muy clara; de color pardo-amarillento. Ramificaciones generalmente sencillas, aunque pueden ser dobles.

Provincia de Lérida: valles de Bohí, Noguera de Tort, fuente sulfurosa, masa enjuta, agosto (A. de BOLÓS leg.).

Tolythrix cucullata Jaag f^a (cf. JAAG, 1934) (fig. 2, i) — Colonias hemisféricas, de 2 a 5 mm. de diámetro, de color verde ocráceo, formadas por filamentos aproximados en el centro, luego ramificados, dispersos y radiantes. Vainas de 25-33 μ (con un tricoma), 35 μ (con dos tricomas) o 40 μ (con tres tricomas) de diámetro, estratificadas en su parte periférica y ocupadas en su interior por una masa mucilaginosa amorfa que mantiene a los respectivos tricomas en posición aproximadamente axial, aunque a veces pueden ser algo excéntricos; este aspecto hinchado de las partes consistentes de las vainas es característico. Las vainas se adelgazan hacia la punta y pueden interrumpirse antes del final del tricoma; su color es amarillo, excepto en los tramos finales, que son incoloros y más o menos mucosos y, entonces, de superficie arrugada o irregular. Generalmente existe un tricoma en cada vaina; aunque en algunos segmentos las ramificaciones no emergen y quedan dos o tres tricomas en haz. Tricoma de 8,5-10 μ de diámetro; células de altura como dos y media a tres y media veces el diámetro, cilíndricas en la mayor parte del tricoma, un poco

torulosas o doliformes en los extremos y granulosas en algún otro segmento de posición no regular. La célula terminal mide 11 μ de diámetro y constantemente presenta una caliptra transparente. En muchos casos las últimas células muestran formación de jugo celular (ceritomía). Heterocistes de 10-11 μ de diámetro y 12-14 μ de largo, aislados, o a pares, en la base de las ramas. Esta especie pertenece al grupo *distorta* y apenas difiere de ella más que por la presencia de caliptra. Todos los tricomas la presentaban, aunque no pude observar en mis ejemplares el sucesivo desarrollo de nuevas caperuzas, con la serie de aspectos característicos que describe JAAG.

Provincia de Barcelona: Montseny, en un arroyo al E. del Pla de la Calma, con *Fontinalis*, *Hormidium rivulare*, tricópteros, etc., en marzo. *T. cucullata* se había descrito y sólo se conocía de un arroyo sobre substrato calizo, en Austria.

Tolybothrix distorta Kuetz. (fig. 2, j). — Tricoma de 10-12,5 μ de diámetro, con las células cilíndricas, excepto junto a la base y en el extremo. Células de altura como 1/3-1 diámetro, de color azulado intenso. Heterocistes de 8-11 \times 12-18 μ . Vaina incolora, relativamente delgada, de 13,5-15,5 μ de diámetro. Ramificaciones poco densas; un solo tricoma en cada vaina.

Provincia de Barcelona: Montseny, Avencó, río Tordera.

Tolybothrix distorta var. *penicillata* (Ag.) Lemm. — Tricoma de (7-)7,5-10(-12) μ de diámetro, frecuentemente irregular, siendo las células algo torulosas en los segmentos más gruesos. Vaina de 12,5-25 μ de diámetro, estratificada, incolora cuando joven y más tarde parda, con un solo tricoma.

Provincia de Barcelona: en un afluente del río Tenes, mayo.

Tolybothrix limbata Thur. — Tricoma de 6 μ de diámetro, con células isodiametrales y algo doliformes. Vaina de 15 μ de diámetro, mucosa, irregular. Heterocistes de 6 \times 9 μ .

Provincia de Gerona: lago de Bañolas.

Tolybothrix Mangini (Frémy) Geitler (= *Hassallia Mangini*

ni Frémy, = ? *Tolybothrix Werneckei* Budde) (fig. 2, *l-m*). — Filamentos de 9-17 μ de diámetro, de curso muy irregular, nunca muy largos, diversamente recurvados, con ramificaciones a menudo unilaterales y ascendentes en las puntas; largos espacios indivisos. Algunas veces la base de una rama aparece fusionada con el eje principal al que se aplica. Vainas de color amarillo u ocre, con estratos paralelos; en los extremos de los filamentos pueden ser incoloras. Las vainas persisten largo tiempo después de la muerte y desaparición de los tricomas, y su aspecto entonces es el de fibras de algodón teñidas de amarillo. Tricoma de 3,5-4,5 μ de diámetro, de color verde azulado más o menos intenso, generalmente no estrechado en los tabiques o sólo muy poco; células de altura como $(1/3)-3/4-1\ 1/3$ veces el diámetro. Son frecuentes irregularidades en el diámetro del tricoma y en las partes más delgadas (aunque vivas) las células miden sólo 2 μ de diámetro y son hasta cuatro veces más largas. En los extremos los tricomas aumentan regularmente su diámetro hasta 5,5(-7) μ y allí las células son discoideas y breves ($1/2-2/3 : 1$). Última célula distalmente redondeada. Heterocistes escasos; los necridios son más abundantes y pueden confundirse con ellos. Hormogonios con células un poco torulosas.

Provincia de Barcelona: Vallirana, en la tierra, junto a una fuente (marzo). Provincia de Tarragona: Alfara, forma un fieltro flojo encima de las paredes rocosas verticales de abrigos húmedos (diciembre). BUDDE (1929) describió su *T. Werneckei* de Montserrat, sobre rocas.

Tolybothrix tenuis Kuetz. (fig. 2, *k*). — Tricoma de 7,5-10 μ de diámetro, con las células cilíndricas, sólo doliformes en los extremos o en la base, la apical ligeramente hinchada. Células de altura como $(1/2)4/5-1\ 1/4$ veces el diámetro, de color azulado pálido. Vaina de 9-11 μ de diámetro, con dos estratos, incolora, o amarillenta en las porciones más viejas; en algún caso muy raro la vaina es muy gruesa, pero entonces su consistencia es blanda y mucilaginosa.

Provincia de Barcelona : San Medí (mayo, junio), embalse de Can Borrell ; Santa Eulalia de Riuprimer, pila de una fuente con agua en circulación (mayo). Provincia de Gerona : Blanes, charca en una cantera del recinto del jardín Botánico «Mar i murtra» (febrero) ; Massanes, en un embalse (junio).

Plectonema Boryanum Gomont (fig. 2, n). — Filamentos de $2,25 \mu$ de diámetro, la vaina no se tiñe con cloroyoduro de zinc. Tricoma de $1,8 \mu$ de diámetro, células casi tan largas como anchas, estrechadas en los tabiques, de color verde azulado. Ramificaciones escasas, aisladas. A veces necridios (cf. fig.).

Provincia de Barcelona : entre Argentona y la Roca, en las paredes sumergidas de un depósito, numerosa, pero sin llegar a formar estrato compacto (abril).

Plectonema Tomasinianum (Kuetz.) Bornet. — Filamentos de 30μ de diámetro. Tricoma de 25μ de diámetro, altura de las células como $1/4$ de su diámetro.

Provincia de Barcelona : Montseny, en un terraplén mojado, con *Oedogonium*, etc.