

PROBLEMAS TAXONOMICOS EN LAS ALGAS DEL SUELO

A. NOGUEROL SEOANE; M.^a C. HERNANDEZ MARINE &
J. SEOANE CAMBA *

RESUMEN:

Se hace un esbozo de algunos problemas que nos han surgido en la identificación de ciertas algas del suelo; así como de la dificultad que presentan los cultivos, en algunos casos, para realizar estudios taxonómicos.

SUMMARY:

We have made an outline of some of the problems appeared in the identification of some soil algae as well as the difficulties presented by the cultures, in some cases, to develop taxonomical studies.

Hasta la fecha, son escasos los estudios taxonómicos realizados sobre algas del suelo; de ahí que para identificar a la mayor parte de los táxones que se encuentran en este medio, haya que recurrir a la bibliografía de las algas más afines; es decir, a la bibliografía de las algas de agua dulce. Sin embargo, cabe señalar, que por lo general las algas más frecuentes en el agua no suelen coincidir con las algas más frecuentes en el suelo.

En la identificación de las algas del suelo nos encontramos con los siguientes problemas:

1.º) Son vegetales microscópicos que sólo en casos excepcionales pueden observarse a simple vista, cuando, en un suelo erosionado y desprovisto de vegetación, se presentan en superficie formando costras. Estas costras, que suelen ser de pocos milímetros de grosor y que muchos autores denominan biodermas, están por lo general constituídas por cianofíceas. Sin embargo, lo más frecuente es que en el suelo se encuentren también otros grupos de algas, tales como euglenofíceas,

Comunicación presentada al III Simposio Nacional de Botánica Criptogámica. Málaga, 1978.

(*) Cátedra de Botánica. Facultad de Farmacia. Universidad de Barcelona.

xantofíceas diatomeas, desmidiáceas, etc.; que o bien en estado activo o bien en forma de resistencia, se hallan mezcladas con partículas de suelo, resultando por ello prácticamente imposible su observación directa al microscopio.

2.º) Por lo que acabamos de decir, se desprende que la observación de las algas del suelo sólo puede ser llevada a cabo después de haberlas separado de los fragmentos de suelo y sometiéndolas posteriormente a cultivo.

Por otra parte sabemos que las algas, lo mismo que los hongos y demás vegetales inferiores, son muy sensibles a los cambios del medio en que viven. Por su gran plasticidad pueden cambiar su morfología, e incluso sus facultades fisiológicas cuando varían las condiciones del medio. Pensemos por ejemplo, en el cambio de autotrofia a heterotrofia que puede tener lugar en algunos grupos de algas, por el simple hecho de cambiar las características de su entorno.

Según lo dicho anteriormente tenemos que, por una parte, hemos de someter a estos organismos a condiciones artificiales de cultivo si queremos observarlos, y, por otra, sabemos que esta artificialidad del medio puede variar la morfología e incluso la fisiología de las plantas que tratamos de estudiar. Así, por ejemplo, si el medio es rico en nitrógeno, suele ocurrir que algunas nostocáceas no desarrollen heterocistes y por ello se las incluya equivocadamente en la familia oscillatoriáceas.

Otro condicionamiento que presentan los cultivos, además de su composición química, es la forma de utilizarlos.

Si el medio de cultivo se ha solidificado con agar, con frecuencia las vainas de gelatina de las algas no se desarrollan en grosor. Un caso muy curioso se da en las oscillatoriáceas del género *Microcoleus*. *Microcoleus* se caracteriza por la existencia de una vaina de gelatina que rodea a varios tricomas. Pues bien, en medio de cultivo solidificado puede ocurrir que dicha envuelta se desprenda y queden los tricomas aislados. En este caso, por ejemplo, *M. vaginatus* (Vaucher) Gomont (fig. 1 A), se confundiría con *Oscillatoria amoena* (Kütz.) Gomont (fig. 1 B), por la idéntica morfología de los tricomas.

Otro ejemplo de la influencia del estado del medio lo hemos observado en la xantofícea *Heterococcus crassulus* Vischer. Este alga, que se ramifica de forma normal en medio de cultivo solidificado (fig. 2 B), cuando se la somete a medio de cultivo líquido sus células se separan, y como máximo sólo persisten juntas dos o tres (fig. 2 A), siendo imposible de esta forma su identificación.

Cabe señalar que los medios de cultivo solidificados, son más favorables que los realizados en medio líquido. Hemos comprobado que se dan mayor número de colonias, que existe una separación mucho más neta entre ellas, y se subsana un poco más el que sustancias metabólicas vertidas al medio por ciertas algas, actúen negativamente sobre las demás.

Si el medio de cultivo no es favorable para ciertas formas (empleamos aquéllos que son favorables en general para todos los grupos de algas), puede ocurrir que algunas no lleguen nunca a un desarrollo pleno. Este hecho lo hemos observado en

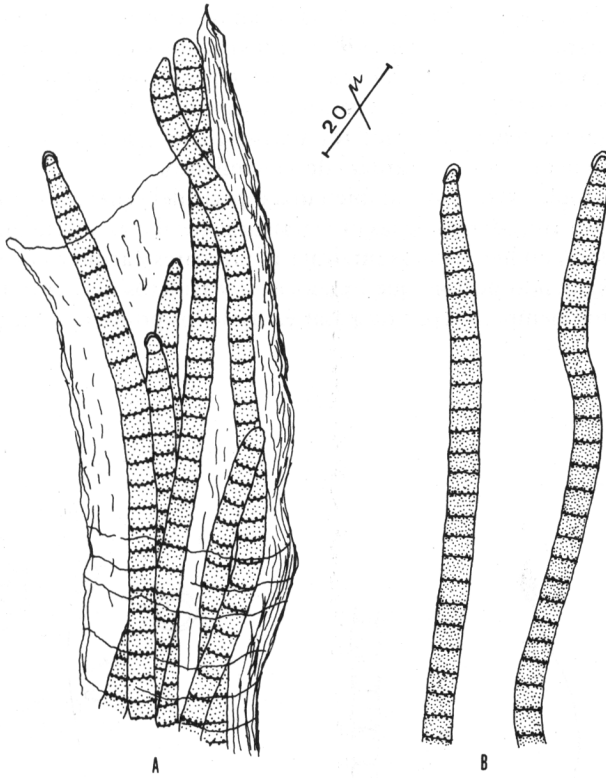


Figura 1.—A, *Microcoleus vaginatus* (Vaucher) Gomont (según Bourrelly); B, *Oscillatoria amoena* (Kützing) Gomont.

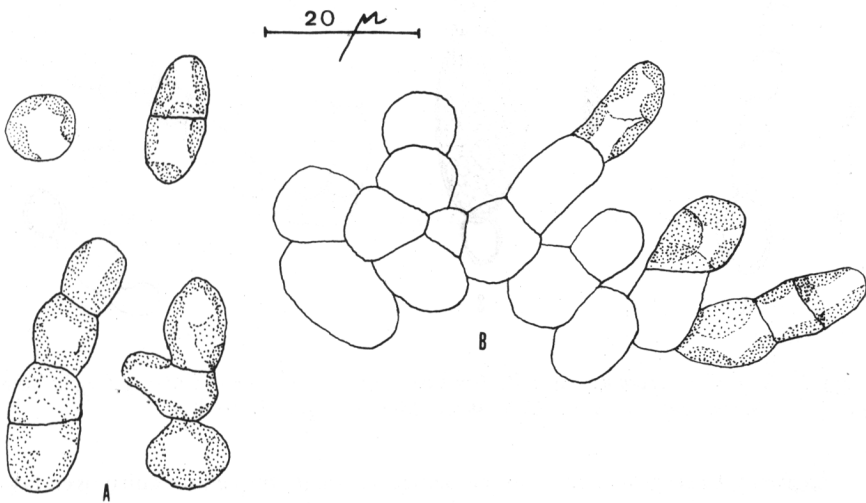


Figura 2.—*Heterococcus crassulus* Vischer. A, en medio de cultivo líquido; B, en medio de cultivo solidificado con agar.

un *Cylindrospermum*? (fig. 3 A), que nos salió en los cultivos de varias muestras. Nuestros ejemplares se caracterizan por tener los tricomas simples, sin vaina, y con heterocistes oblongos terminales. Dichas características son comunes a las del género *Cylindrospermum* (fig. 3 B), pero para tener seguridad de que se trata de una especie de este género, debería desarrollar un acineto contiguo al heterociste, lo cual ocurre por lo general en fases tardías de crecimiento.

Nuestro ejemplar podría ser también una especie del género *Anabaenopsis* (fig. 3 C); pero en este caso, además de las características señaladas, los tricomas habrían de ser espiralados, con heterocistes intercalares por pares y acinetos no contiguos a los heterocistes; siendo posible que heterocistes y acinetos no llegaran a desarrollarse en nuestros ejemplares, por no pasar éstos de los primeros estadios de crecimiento.

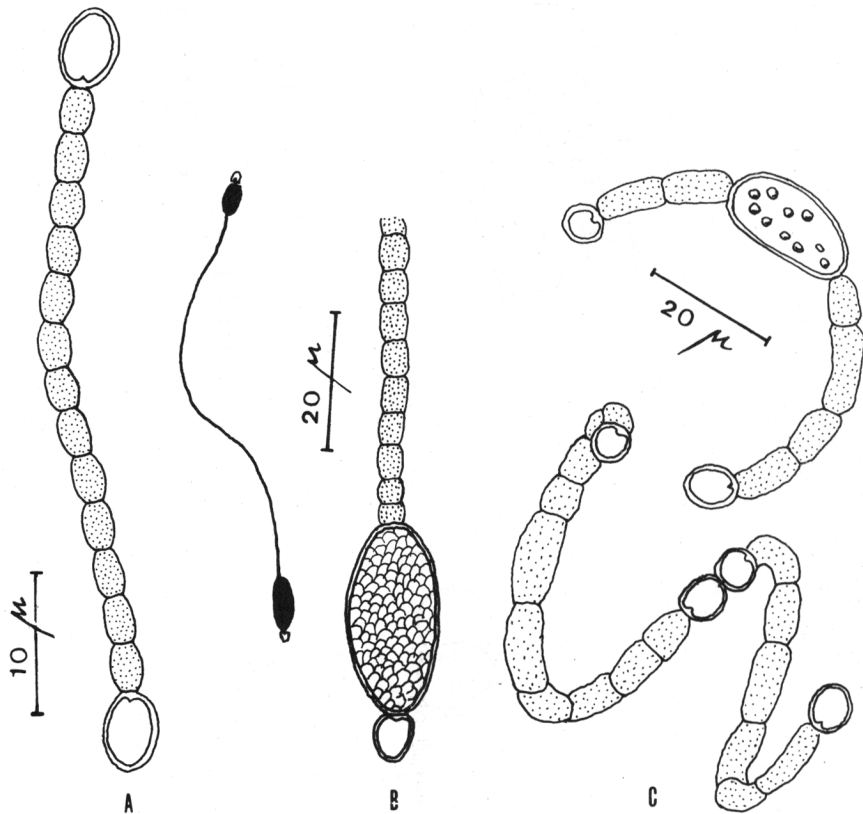


Figura 3.—A, *Cylindrospermum* sp.?; B, *Cylindrospermum licheniforme* Kützing (según Bourrelly). C, *Anabaenopsis circularis* (G. S. West) Müller (según Bourrelly).

Euglena y *Chlamydomonas*, con frecuencia se encuentran en los cultivos en fase inmóvil, siendo de esta manera imposible su identificación. *Chlamydomonas*, que se presenta la mayor parte de las veces en estado palmeloide, cuando se encuentra

en fase móvil es fácil de confundir con zoosporas de *Chlorococcales*; de ahí que para su identificación, se hagan necesarios cultivos unialgales a fin de estudiar su ciclo de vida.

Bracteacoccus (Chlorococcáceas) (figs. 4 A, 4 B, 4 C), y *Muriella* (Oocistáceas) (figs. 4 D, 4 E), aparecen como células libres, esféricas, con dos o numerosos plastos parietales sin pirenoides, multiplicación por autosporas y zoosporas en el caso de *Bracteacoccus* y sólo por autosporas en *Muriella*. Las células vegetativas en ambos casos son idénticas, y si tenemos en cuenta que *Bracteacoccus* forma zoosporas durante muy poco tiempo, y sólo al principio de permanecer en un nuevo medio de cultivo, es fácil comprender que se puedan confundir.

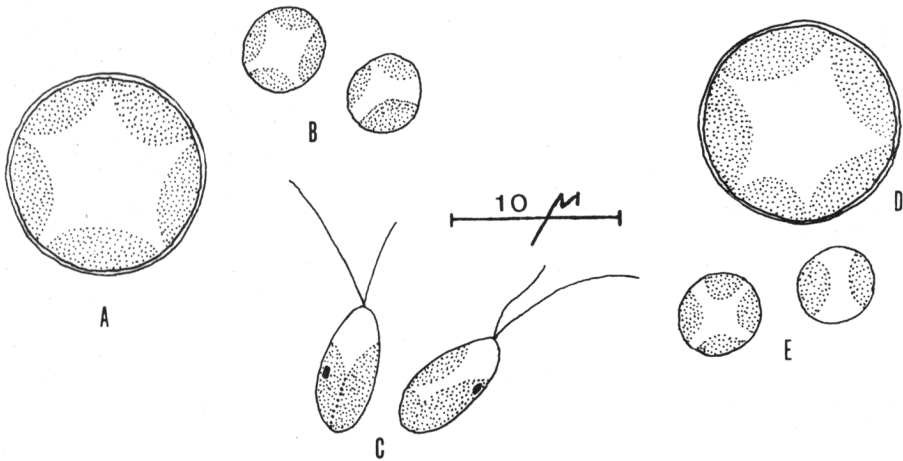


Figura 4.—A, B y C, *Bracteacoccus minor* (Chodat) Petrova, A, célula vegetativa; B, autosporas; C, zoosporas; D y E, *Muriella terrestris* Petersen (según Bourrelly); D, célula vegetativa; E, autosporas.

La dificultad en la formación de zoosporas que hemos señalado en el caso de *Bracteacoccus*, se hace extensible también a otros géneros según hemos podido comprobar.

Chlorococcum (figs. 5 D, 5 E), *Tetracystis* (figs. 5 A, 5 B, 5 C) y *Neochloris* (figs. 5 F, 5 G), se presentan como células aisladas, con un plasto parietal urceolado (a veces fisurado), un pirenoide (aunque *Chlorococcum* puede tener más) y reproducción por zoosporas biflageladas y autosporas.

Tetracystis se separa de *Chlorococcum* y *Neochloris*, porque se reproduce también vegetativamente dando lugar a tétradas de células que se apelotonan de forma globulosa. Pero este tipo de división es difícil de observar en cultivo, y es por ello que la mayor parte de las veces se haga necesario mantener aislamientos durante meses

para dilucidar la cuestión. Otro carácter que separa a estos géneros y que también es difícil de observar en cultivo por la dificultad que representa su formación, es la morfología de las zoosporas. *Tetracystis* y *Chlorococcum* dan zoosporas tunicadas y las de *Neochloris* son sin membrana.

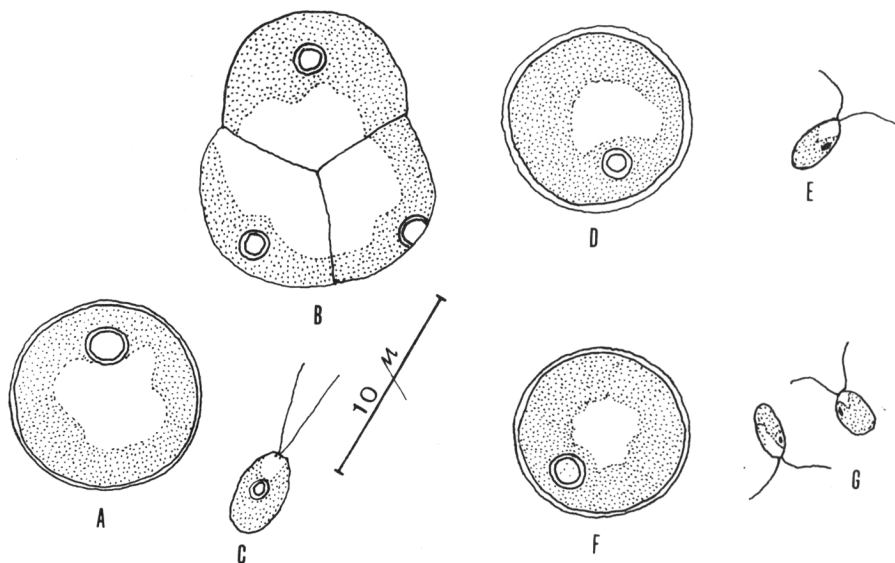


Figura 5.—A, B y C, *Tetracystis* sp. A, célula vegetativa; B, multiplicación vegetativa; C, zoospora; D y E, *Chlorococcum minutum* Starr, D, célula vegetativa; E, zoospora; F y G, *Neochloris aquatica* Starr (según Bourrelly); F, célula vegetativa; G, zoosporas.

Otro problema semejante, se nos presentó a la hora de separar los géneros *Diplosphaera* (Chaetoforáceas) y *Gloeotilopsis* (Ulothricáceas). *Diplosphaera* (fig. 6 A), se presenta como células aisladas o todo lo más agrupadas dos a dos después de la división vegetativa; y *Gloeotilopsis* (fig. 6 B) como filamentos muy cortos. En ambos géneros las células tienen un plasto parietal con un pirenoide. *Diplosphaera* forma aplanosporas y *Gloeotilopsis* aplanosporas y zoosporas. Pero como en medio de cultivo la formación de zoosporas es esporádica, sólo por este carácter en la mayoría de los casos resultaría imposible separar ambos táxones. Sin embargo, se puede observar en ocasiones, que *Diplosphaera* en lugar de reproducirse por bipartición, lo hace según los tres planos del espacio, y al formar paquetes cúbicos de células se muestra diferente a *Gloeotilopsis*.

Ya en la literatura se observa que la taxonomía de las algas del suelo es compleja, al aparecer numerosas citas únicamente a nivel de género. Por otra parte, es frecuente encontrar que esquemas y descripciones de especies consideradas como diferentes por autores distintos, parezcan a primera vista iguales. Personalmente, hemos comprobado que investigadores de primera línea en estos campos, se muestran siempre recelosos en las determinaciones.

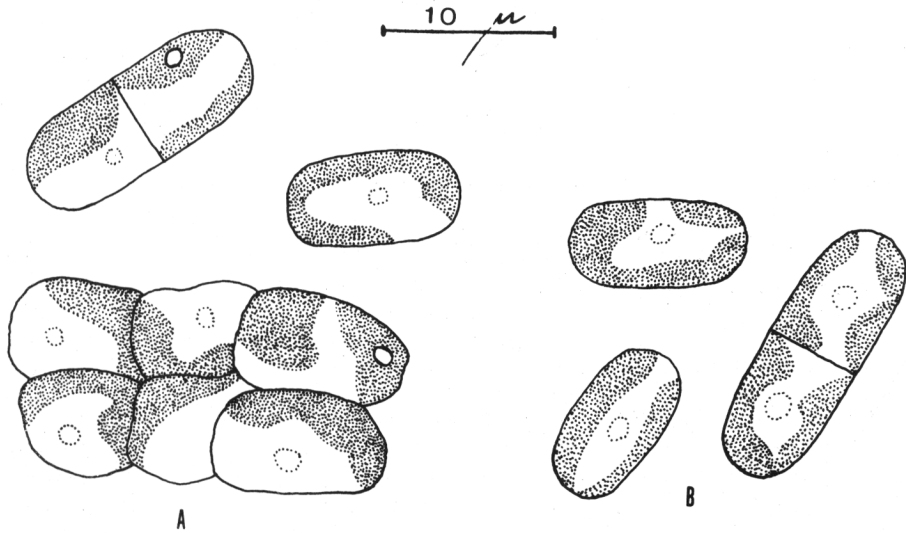


Figura 6.—A, *Diplosphaera* sp.; B, *Gloeotilopsis planctonica* Iyengar & Philipose.

Por lo tanto, aunque parezca fuera de duda que la única metodología válida para el estudio sistemático de las algas del suelo es el cultivo, con la observación completa de los ciclos biológicos, se necesita mucha suerte para detectar todos aquellos caracteres imprescindibles para la sistemática. De todas formas, con el empleo, si es posible, de medios de cultivo diferentes, se puede vislumbrar la fluctuación morfológica o de otro tipo que pueda existir.

¿Es que estamos operando con material poco conocido y que nos conduce, por lo tanto, a veces, a ciertas paradojas? ¿O es que la naturaleza misma de estos seres es intrínsecamente variable como lo es la naturaleza del medio en que viven? Sólo la investigación asidua y profunda nos dará luz sobre este apasionante problema.

BIBLIOGRAFIA

- ARCHIBALD, P. A. 1973. The genus *Neochloris* Starr (*Chlorophyceae*, *Chlorococcales*). *Phycol.* 12 (3/4): 125-127.
- ARCHIBALD, P. A. & BOLD, H. C. 1970. The genus *Chlorococcum* Meneghini *Phycol. Stud. Univ. Texas* publ. n.º 7015. 114 pp.
- BOURRELLY, P. 1966. Les algues d'eau douce: I. Algues vertes. *Ed. Bouée*. Paris. 511 pp.
1970. Les algues d'eau douce. III: Les algues bleues et rouges; les Eugleniens, Peridiniés et Cryptomonadines. *Ed. Bouée*. Paris. 512 pp.
- DESIKACHARY, T. V. 1959. *Cyanophyta*. I. C. A. R. New Delhi. 686 pp.
- ETTL, J. 1976. Die Gattung *Chlamydomonas* Ehrenberg. *Beitrag. Zn. Nov. Hedw.*
- FRIEDMANN, Y. & OCAMPO-PAUS, R. 1966. *Bracteacoccus minor* (Chod.) Petrova var. *desertorum* n. var., a remarkable alga from the Negev. *Nov. Hedw.* 10 (3/4): 481-494.
- GEITLER, L. 1932. *Cyanophyceae*. Rabenhorst, Kryptogamenflora 14. *Akad. Verlag*. Leipzig. 1196 pp.
- PETERSEN, J. B. 1935. Studies on the biology and taxonomy of soil algae. *Dank. bot. Ark.* 8: 1-183.
- PHILIPSE, M. T. 1967. *Chlorococcales*. I. C. A. R. New Delhi. 365 pp.
- PITSCHMANN, I. 1963. Vorarbeiten zu einer monographie der Gattung *Heterococcus*. *Nov. Hedw.* 5 (3/4): 488-531.
- RAMANATHAN, K. R., 1964. *Ulothrichales*. I. C. A. R. New Delhi. 188 pp.
- STARR, R. C. 1955. A comparative study of *Chlorococcum* Meneghini and other spherical zoosporeproducing genera of the *Chlorococcales*. *Ind. Univ. Publ. Sci. Ser.* n.º 20.

(Recibido el 10 de marzo de 1979)