SOBRE LA VARIABILIDAD DE LA COLORACION EN LAS CIANOFICEAS

POR EL

DR. HANS SECKET

Profesor de la Universidad de Córdoba (R. A.)

Las Cianofíceas tan comunes y abundantes en todas partes, a pesar de su gran frecuencia, en más de un sentido nos ponen ante graves problemas tanto de su citología, como con respecto a su fisiología y biología. No obstante un sinnúmero de estudios citológicos muy prolijos, realizados por los más expertos investigadores, estamos todavía lejos de conocer la estructura del protoplasma de estos organismos; ignoramos la verdadera naturaleza de las así llamadas pseudovacuolas, etc., No se han podido resolver hasta ahora satisfactoriamente problemas como el de los movimientos de las Oscilarias, o el fenómeno de la variación de las coloraciones y de la influencia que ejercen en ellas la localidad y la cualidad o intensidad de la luz, y esto a despecho de la aplicación de los más ingeniosos métodos experimentales ideados por sabios fisiólogos y biólogos.

Las algas en cuestión llevan el nombre de «Cianofíceas» o

«Algas azules» a causa del colorido verde-azul que muchos de sus representantes comunmente presentan. Pero este color es muy variable entre ellas, encontrándose muchas formas de color aceitunado, otras verde-amarillentas, otras rojizas, parduscas o violáceas, etc. Solamente el color verde puro de la clorofila nunca se observa en ellas. Estos coloridos tan variados se deben a la diferente proporción en que se hallan combinadas o mezcladas en sus células varias substancias colorantes con la clorofila que siempre existe en la capa cromatoplasmática: ficociana azul, ficoeritrina roja o rosada, carotina anaranjada, y tal vez otras más. Es por eso que el nombre de «Algas azules» naturalmente no puede tener otro valor que el de una designación sistemática general, pero que no puede significar un carácter fisiológico o biológico común a todas.

Por esta misma razón sólo en casos raros (y tal vez nunca!) la coloración nos puede servir para determinar las especies, para clasificarlas sistemáticamente. Puede ser que una especie se presente siempre «vivamente azul-verdosa», otra en todo tiempo «verde-negruzca», otra exclusivamente «verde-amarillenta». Y sin embargo, nos parece muy arriesgado querer efectuar una determinación solamente a raíz de tales observaciones, aunque sean hechas en numerosos individuos de una misma especie, y de las más variadas localidades; pues demasiadas veces hemos visto en nuestros estudios, que la intensidad de las coloraciones y su tono no es un carácter nada constante, que por ejemplo una especie designada en la literatura como «vivamente azul-verdosa», puede presentar un color ya más, ya menos vivo; que una especie «olivácea», como Nostoc humifusum Carm., puede variar ya hacia un tono pardusco, ya hacia un colorido violáceo; que una Anabaena variabilis Kütz, puede mostrársenos ora completamente verde-negruzca, ora en un color verde-amarillento muy claro.

Tampoco podemos aceptarlo, cuando el autor de una «clave» para la determinación de las especies de Cianofíceas escribe en su obra (en lo demás muy buena), que el color verde-amarillento de las células sea un fenómeno «que Cianofíceas unicelulares no presentan», y que por eso sea decisivo para distinguir, en casos de dudas, las Cianofíceas de las Clorobacterias. Al contrario: la Croococcácea Microcystis aeruginosa Kütz., por ejemplo sobre cuya aparición en masa, en un «florecimiento del agua», hemos relatado en un trabajo anterior (1), casi

(1) H. SECKT. Algunas observaciones sobre fenómenos de periodicidad en algas de agua dulce. *Revista Chilena de Hist. Nat.*, 37, 1933, pág. 64.

más a menudo la hemos visto de color intensamente verde-amarillento, que de color azul-verdeso, color éste que le correspondería seguramente más que al otro, si nos atenemos a su nombre específico que le fué dado por el célebre ficólogo Federico T. Kützing (aerugo=cardenillo; aeruginosus=del color de la malaquita).

Menos de acuerdo todavía estamos con la costumbre de los autores, de indicar el color de las especies en sus claves analíticas, como carácter distintivo entre las diferentes especies, estableciendo por ejemplo:

I.—Yacimiento verde, azul-verdoso o verde-pardusco: .....
II.—Yacimiento amarillo, amarillo-pardusco o pardo: ....
o, en otra parte de la clave:
I.—Yacimiento verde-amarillento u oliváceo: .....
II.—Yacimiento generalmente (sic!) azul-verdoso hasta incoloro: .....

Tomemos por ejemplo Aphanocapsa Naegelii Richt., especie no muy frecuente que se encuentra a veces en las paredes o sobre las macetas de los invernáculos. La encontramos una vez en un invernáculo del Jardín Botánico de Buenos Aires y la describimos en nuestro trabajo *Estudios hidrobiológicos en la Argentina: Schizophyceae* (2) como de color «verde-azulado obscuro o un poco violado». La misma especie hemos tenido ocasión de volver a encontrarla más tarde en un invernáculo de la Escuela de Agricultura de Córdoba, observándola allí completamente violácea. El autor a cuya clave en aquel tiempo tuvimos que recurrir con preferencia, divide las especies de Aphanocapsa del siguiente modo:

I. Células muy pequeñas, apenas alcanzando a 1,5 mm: ....
II. Células más de 1,5 mm. de diámetro.
(Las células de Aphanocapsa Naegelii tienen un diámetro que varía entre 2,5 y 4 mm.).
1. Yacimiento de color pálido o incoloro: .....
2. Yacimiento más obscuro, generalmente verde-obscuro o azul-verdoso.
a) Yacimiento verde-obscuro hasta azul-verdoso.
(Entre las especies citadas en este inciso de la clave figura nuestra especie).
b) Yacimiento pardo-amarillento, oliváceo sucio o verde-violáceo. (Otras especies).

Como se ve, según esta clave tendríamos que buscar lógi-

(2) Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, 25, 1922, pág. 391.

camente la especie en cuestión no en el inciso 2°, donde se encuentra citada, sino en el de 2b, donde se citan A. sordida (Kütz.) Mig. y A. violacea Gm. con cuyas descripciones naturalmente no coincide de ninguna manera la especie A. Naegelii.

Se nota, pues, qué peligro puede correr el estudioso, especialmente el principiante, al determinar Cianofíceas usando las claves de buenos autores (y la clave aludida no es la única que toma los colores como carácter distintivo de las especies), y recomendamos encarecidamente a cada botánico que se dedica al estudio de estos organismos tan interesantes, no dejarse guiar por datos tan falaces como los de la coloración citados en alguna clave.

Podríamos mencionar numerosos otros casos más para corroborar nuestra afirmación; pero nos vamos a limitar a uno solo, especialmente característico, que hoy mismo hemos tenido ocasión de observar, y que nos ha dado el motivo directo para nuestra comunicación.

Nos referimos a la especie Osciliatoria tenuis Ag., especie que según las claves de varios autores se caracteriza por un «color verde-azulado hasta azul de acero, nunca verde-amarillento». Encontramos el alga en grandes masas en zanjas, lagunas y charcos, como asimismo sobre tierra húmeda y suelo cenagoso, en un criadero de nutrias en la cercanía de Córdoba. Es cierto que la mayoría de los yacimientos del alga presentó un colorido vivamente azul-verdoso. Especialmente las masas expuestas a la luz directa del sol, tanto las que crecían en el fondo de las aguas (poco profundas), como las que se extendían sobre suelo abierto, evidenciaban esta coloración, la cual variaba solamente en el grado de la intensidad entre un tono un poco más claro o más obscuro, tal que su color era más obscuro hasta verde-negruzco, cuando estaban más acumuladas las algas en masas densas, mientras que las capas más delgadas eran más claras. Pero en algunas de las zanjas o lagunitas estaban socavadas por el agua las orillas arcillosas habiéndose formado pequeñas cavernas en que vivía el alga, tanto sumergida, como fuera del agua cubriendo las paredes de los hoyos; y nos llamó la atención el colorido pronunciadamente aceitunado hasta verde-amarillento que presentaban todas las habitantes de estas localidades, de cuya absoluta identidad con las algas de los yacimientos verde-azulados nos pudimos convencer por el examen microscópico.

Es observación general que todas las Cianofíceas por falta de alimentos, especialmente de nitrógeno, temporariamente pueden cambiar la coloración poniéndose amarillentas. Pero, no podemos admitir en nuestro caso tal motivo del colorido

amarillento; pues en las localidades en que observamos el fenómeno descrito, no pudimos suponer escasez alguna de alimentos, tanto menos como que los yacimientos del alga inmediatos a las cavernitas todos presentaban un color verde-azulado muy vivo.

No puede haber dudas, pues, de que la coloración de las Cianofíceas es un factor muy variable que depende de la ubicación de los yacimientos: expuestos al sol los yacimientos de la Oscillatoria tenuis presentan un colorido azul-verdoso, mientras que en lugares sombríos los vemos verde-oliváceos o verde-amarillentos.

Al constatar esto no queremos por nada generalizar nuestra observación afirmando que nuestra especie u otras Cianofíceas desarrollándose en la sombra, siempre deberían mostrarse oliváceas o amarillentas, como en general somos de la opinión de que fenómenos biológicos sólo con mucha reserva pueden generalizarse. Dejamos expresa constancia de que sólo en el caso por nosotros observado y en el presente artículo tratado hemos visto el cambio de coloración descrito.

No omitiremos mencionar que el autor de estas líneas no se cree el primero que deja constancia del cambio de color en Oscillatoria tenuis, sino que varios autores antes de él ya han observado que dicha especie varía mucho en este sentido, distinguiendo diferentes «formae» a base de su diferente colorido, y citaremos por esta razón estas «formae» con su respectiva coloración, de acuerdo a los datos que hemos encontrado en la literatura botánica:

Oscillatoria tenuis Agardh.
f. viridis Kütz.—«vivamente verde-azulado»
f. serugineo-caerulae (Kütz). Kirchn.—«azul-verdoso».
f. sordida Kütz.—«verde-oliváceo sucio o azulado».
f. limosa Kütz.—«verde-obscuro».
f. formosa Bory—«verde de cardenillo».
f. gyrosa Bory—«azul de acero».

Ateniéndonos a las observaciones hechas por nosotros mismos en el caso de la Oscillatoria tenuis y en muchas otras Cianofíceas, nos creemos en el derecho de mantener nuestra afirmación antes expresada de que la coloración de las Cianofíceas es un carácter meramente biológico, y que por su gran variabilidad de ningún modo podría ser un elemento de valor sistemático cuya aplicación se prestaría para distinguir las especies.

CÓRDOBA (República Argentina), Febrero de 1934.