

Algas de agua dulce de la laguna de Ariguanabo (Isla de Cuba)

por

R. MARGALEF

EN el curso de un viaje a las Antillas y a Norteamérica, mi amigo don E. BALCELLS tuvo la amabilidad de efectuar, para mi obsequio, una recolección de material en la laguna de Ariguanabo, situada a unos 20 Km. al SW. de la Habana y no lejos de la costa. Las muestras fueron obtenidas en julio de 1947.

La laguna de Ariguanabo es extensa y, en parte, artificial, puesto que inunda tierras antaño cultivadas; su profundidad es escasa. MARIE VICTORIN & LEÓN HILAIRE (1942-44) han estudiado la vegetación fanerogámica de la laguna, que está formada por *Eicchornia crassipes*, muy abundante, aunque no es especie autóctona, *Nelumbo pentapetala*, que forma la mayor masa de la vegetación, *Nymphaea alba*, *Cladium jamaicense*, *Eleocharis interstincta*, *Scirpus validus*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton malaianus*, *Utricularia foliosa* y, en charcas próximas a la laguna, *Thalia geniculata*. La vegetación más importante de las orillas la constituyen *Salix occidentalis* y *Typha domingensis*. La vegetación de algas de la laguna no era conocida —y lo mismo puede decirse de la microflora de las aguas dulces de Cuba, en general—, y por esto ha parecido que podía tener cierto interés la publicación de esta nota. En la bibliografía, se indican varios trabajos sobre biología de las aguas dulces de otras islas de las Antillas, como guía para encontrar más copiosas referencias.

En todas las muestras obtenidas por el señor BALCELLS, las algas eran poco abundantes y dispersas en una masa en la que predominaban plantas superiores (*Eicchornia*, *Ceratophyllum*, *Utricularia*, una ninfeácea y una salviniácea, también cierta cantidad de *Chara*) y detritos. El estudio de los numerosos animales que contenían las recolecciones ha sido efectuado por el Dr. BREHM, de Lunz, y sus resultados se publicarán en un próximo número de esta revista.

Las deducciones que el estudio de las muestras nos permite hacer sobre las características ecológicas de la laguna de Ariguanabo son las siguientes: aguas eutróficas con respecto al N y al P (cianofíceas, eugleníneas, clorofíceas), relativamente ricas en Fe (*Trachelomonas*), y de pH poco elevado (numerosas desmidiáceas, *Eunotia*,

Frustulia); se encuentran varias especies que toleran cierta cantidad de cloruros, (*Anisonema pinguis*, *Amphora lineolata?*, *Cosmarium biretum*, *Mastogloia Smithi*).

Desde el punto de vista biogeográfico se puede distinguir un gran conjunto de especies cosmopolitas; un grupo con afinidades tropicales (*Calothrix wembaerensis*, *Scytonema coactile* var. *minor*, y otro grupo de especies americanas (*Calothrix columbiana*, *Euastrum quebecense*, *Cosmarium dentatum*, *Cosmarium angulare*). Los entomostráceos con valor biogeográfico pertenecen a grupos neotropicales y tienen poco que ver con la fauna de origen casi exclusivamente holártico que puebla Norteamérica (véase, para los ostrácodos, HOFF, 1944). Las formas cubanas de las diferentes especies son, por lo común, ligeramente menores que los representantes de las mismas que viven en aguas situadas a latitudes más elevadas, siguiendo así la regla general en los casos en que se presentan clines geográficos.

A continuación se da la lista de las algas observadas; se prescinde de dar indicaciones sobre la abundancia, porque, en general, todas eran escasas. Las dimensiones se midieron siempre en un número de individuos muy reducido (de 1 a 6).

Cyanophyceae

Dactylococcopsis raphidioides Hansg.—(Lám. I, 3.) Protoplastos fusiformes, de $0.7-1.2 \times 4-7 \mu$, reunidos en grupos, bajo una cubierta mucosa común.

Aphanocapsa elachista W. & G. S. West.—Protoplastos de $(1.2)-1.5-2 \mu$, separados unos de otros por un espacio de $3-10 \mu$.

Aphanocapsa Grevillei (Hass.) Rabh.—(Lám. I, 1.) Protoplastos de $3-4 \mu$, color verde azulado intenso, muy aproximados.

Aphanothece microscopica Naeg.—Protoplastos de $4 \times 10 \mu$.

Aphanothece conferta Richt., *Gloeothece palea* (Kuetz.) Rabh.—(Lám. I, 2.) Protoplastos de $2.5 \times 4.5 \mu$, de color verde azulado intenso, un poco granuloso; cubierta individual incolora y poco distinta. La distancia entre unos y otros protoplastos es de $5-7 \mu$. Es una forma de difícil clasificación que puede ser aproximada a cualquiera de las dos especies indicadas al principio.

Chroococcus sp.

Merismopedia minima Beck.

Merismopedia punctata Meyen.—Protoplastos de $2 \times 2.5 \mu$, bastante separados. Colonias generalmente con 8 elementos.

Coelosphaerium aerugineum Lemm.—Protoplastos de $3.5-4 \mu$, esféricos, aproximados en grupos de 2 ó de 4, en la periferia de una esfera de gelatina, cuyo diámetro total es de unas 100μ ; el diáme-

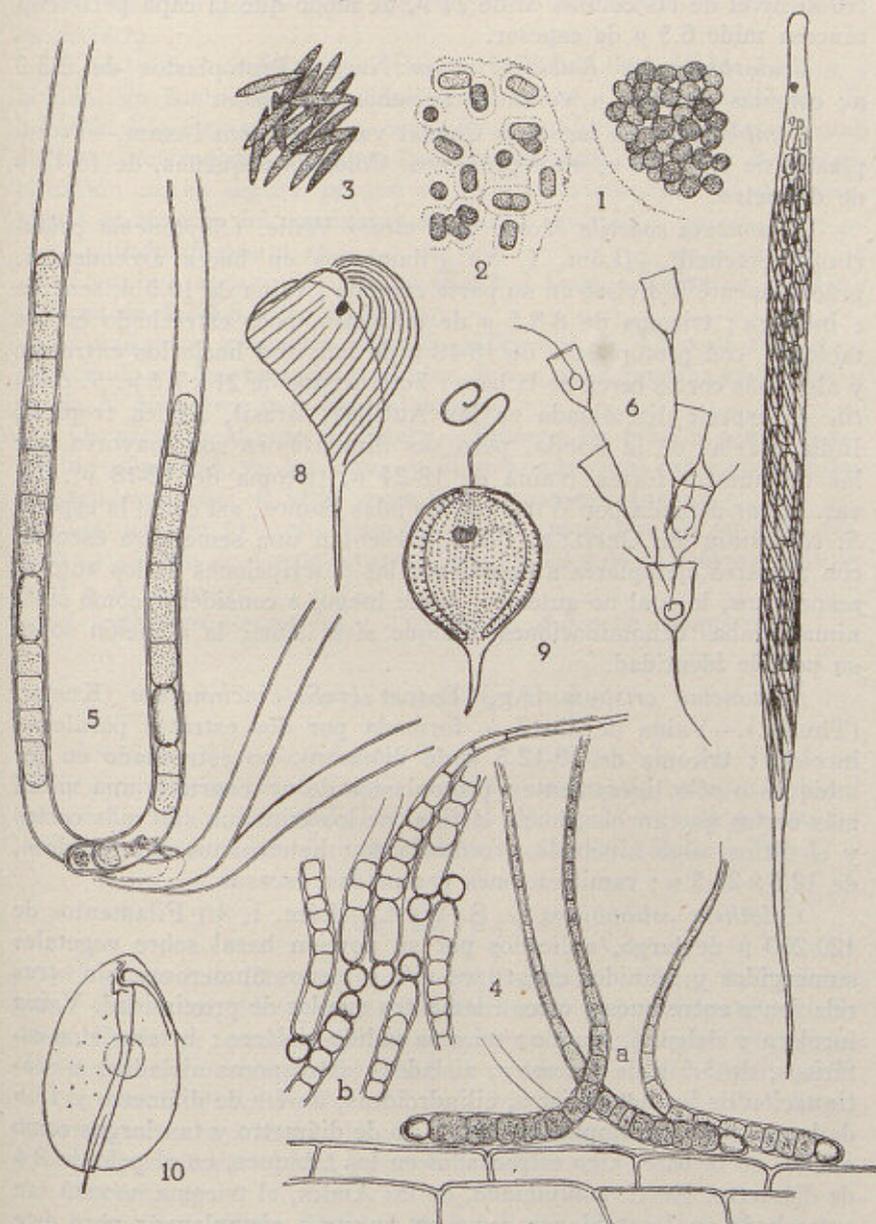


Lámina 1. — Cianofíceas, flageladas.—1, *Aphanocapsa Grevillei*; 2, *Aphanothece conferta* o *Gloeothece palea*; 3, *Dactylococcopsis raphidioides*; 4, *Calothrix columbiana*; a, varios filamentos sobre una ratz de fanerógama; b, base de otro grupo de filamentos, vistos en dirección perpendicular al substrato; 5, *Scytonema coactile* var. *minor* (*Scytonema caldarium* ?); 6, *Poteriendron petiolatum* f.^a; 7, *Euglena acus* var. *longissima*; 8, *Phacus ephippion*; 9, *Phacus suecica* f.^a; 10, *Anisonema pinguis*.

tro al nivel de las células es de 77μ , de modo que la capa periférica mucosa mide 6.5μ de espesor.

Coelosphaerium Kuetzingianum Naeg.—Protoplastos de $2.3-3 \mu$; colonias de $40-55 \mu$, contando la cubierta mucosa.

Gomphosphaeria lacustris Chodat var. *compacta* Lemm.—Protoplastos de $1.7 \times 2.5 \mu$, muy próximos. Colonias pequeñas, de $15-17 \mu$ de diámetro.

Scytonema coactile Mont. var. *minor* Wille. (*Scytonema caldarium*? Setchell).—(Lám. I, 5.) Filamentos en haces ascendentes, prácticamente indivisos en su parte erguida; vaina de 10.5μ , sencilla e incolora; tricoma de $8-8.5 \mu$ de diámetro, poco estrechado en los tabiques, con protoplastos de $16-18 \mu$ de longitud hacia los extremos y algo más cortos cerca de la base: heterocistos de $21 \times 7.5 \mu$. *S. coactile* es especie diseminada en las Antillas, Brasil, Africa tropical, India e Islas de la Sonda, pero sus dimensiones son mayores que las de nuestra forma (vainas de $18-24 \mu$, tricoma de $12-18 \mu$). La var. *minor* descrita por WILLE de las islas Samoa, así como la especie *S. caldarium* (en GEITLER, 1925), presentan una semejanza esencial con nuestros ejemplares a juzgar por las descripciones de los autores respectivos, lo cual no autoriza, desde luego, a considerar como sinónimas ambas denominaciones, aunque sí a llamar la atención sobre su posible identidad.

Scytonema crispum (Ag.) Bornet (= *S. cincinatum* (Kuetz.) (Thuret).—Vaina de $15-17 \mu$, formada por dos estratos paralelos, incolora; tricoma de $10-12.5 \mu$ de diámetro, no estrechado en los tabiques o sólo ligeramente; protoplastos de un cuarto a una mitad más cortos que anchos, hacia el final de los tricomas aún más cortos y el último algo hinchado y redondeado; heterocistos cilindroideos, de $12.5 \times 27.5 \mu$; ramificaciones geminadas, escasas.

Calothrix columbiana G. S. West.—(Lám. I, 4.) Filamentos de $120-200 \mu$ de largo, aplicados por su porción basal sobre vegetales sumergidos y reunidos en grupos más o menos numerosos, sin otras relaciones entre unos y otros filamentos que las de proximidad. Vaina incolora y delgada, simple; tricoma pálido-violáceo; heterocistos esféricos, de 5.5μ de diámetro, aislados; artrósporas aisladas, a continuación de los heterocistos, cilindroideas, de 7μ de diámetro y 15μ de largo, lisas; protoplastos de $6.5-7 \mu$ de diámetro y tan largos como anchos en la base, algo estrechados en los tabiques, en el pelo de 2μ de diámetro. En *C. columbiana*, de los Andes, el tricoma no está tan estrechado en los tabiques como en nuestros ejemplares; pero éste es un carácter susceptible de variar con el estado fisiológico del alga. *Calothrix scytonemicola* Tilden es, seguramente, la misma cianofícea, pero con las artrósporas tan poco desarrolladas que parecen heterocistos y así se indica en su descripción: «heterocistos basales,

generalmente a pares»; por los restantes caracteres la concordancia es perfecta.

Calothrix wembaerensis Hieron. & Schmidle.—Vaina amplia y blanda, de hasta 60 μ de diámetro, incolora; tricoma violáceo, de 8.5 μ de diámetro en la base, con células doliformes, tan largas como anchas; heterocistos aislados, basales, esféricos, de 12 μ . La determinación no es segura porque no habían artrósporas. *C. wembaerensis* se conocía del continente africano.

Cylindrospermum sp.

Lyngbya aeruginoso-coerulea (Kuetz.) Gom.—Vaina de 5-5.2 μ ; tricoma de 4.7-4.8 μ de diámetro.

Oscillatoria geminata Menegh.—Tricoma de 4.5 μ de diámetro, estrechado en los tabiques; células de longitud igual o como vez y media el diámetro, la última atenuada.

Oscillatoria Mougeotii Kuetz.—Tricoma de 6.5-7.5 μ de diámetro, no estrechado en los tabiques ni atenuado en el extremo; células con pseudovacúolas, 0.3-0.6 veces más largas que anchas.

Oscillatoria princeps Vauch.—Dos formas, una de 50 μ de diámetro y células de 4 μ de altura, y otra de 22 μ de diámetro y células de 3 μ de altura.

Oscillatoria tenuis Ag.—Tricoma de 8.5 μ de diámetro.

Protomastigineae

Poteriodendron petiolatum Stein f.*—(Lám. I, 6.) Tepas de 13 \times 7 μ ; pedúnculos tan largos como las campanas, excepto el basal que es de mayor longitud. Difiere del tipo de la especie por su tamaño pequeño, menor aún que en la var. *Abbottii* (Stokes) Playf.

Euglenineae

Euglena acus Ehrenb. var. *longissima* Defl.—(Lám. I, 7.) Longitud 410 μ , lat. 15 μ , periplasto con líneas marcadamente helicoidales. Es de un tamaño superior al máximo indicado por DEFLANDRE (1924) para su variedad (311 \times 12.5 μ) y, además, difiere ligeramente de ella por la dirección de las líneas del periplasto, que DANGEARD describe como casi longitudinales y no retorcidas. Cf. *Euglena acutissima* Lemm. var. *longa* Johnson (1944).

Euglena sp.

Lepocinclis texta (Duj.) Lemm.—Long. 40 μ , lat. 28 μ .

Phacus curvicauda Swirenko.—(Lám. II, 2.) Long. 25 μ , latitud 23 μ .

Phacus ephippion Pochm.—(Lám. I, 8.) Long. 57 μ , latitud 32 μ .

Phacus pleuronectes Duj.—Long. 35-45 μ , lat. 27-30 μ .

Phacus Raciborskii? Drezep.—(Lám. II, 1.) Célula de 22 μ de largo por 7 μ de ancho, casi tan ancha como alta, curvada de manera que a una superficie «ventral» cóncava se opone una amplia superficie envolvente dorsal convexa; extremo posterior diferenciado en forma de cola; periplasto con líneas sencillas oblicuas; uno o dos granos de paramilo, ovales o cortamente bacilares. Si esta forma entra dentro del campo de variación del *Ph. Raciborskii*, debería considerarse como una variedad y darle un nombre; es mucho menor que el tipo y presenta otras diferencias notables en la forma de la célula.

Phacus suecica Lamm. f.^a—(Lám. I, 9.) Long. 26 μ , lat. 17 μ , crass. 4.5 μ ; flagelo más largo que la célula; periplasto con líneas longitudinales de pequeños gránulos homogéneos; célula completamente plana, de sección elíptica, no retorcida; dos granos de paramilo de forma elíptica muy alargada, que resultan de aspecto bacilar al mirar la célula en su posición más corriente. Difiere del tipo de la especie por el tamaño menor (32-43 \times 19-29 μ en *Ph. suecica*) y el apéndice caudal relativamente más largo.

Trachelomonas hispida (Perty) Stein.—Tecas de 18-20 \times 15-17, 5 μ ; flagelo largo como 2 1/4 veces la célula.

Trachelomonas pusilla Playfair, paso a la var. *punctata* Playfair.—Tecas de 15 \times 12.5 μ .

Trachelomonas Raciborskii Wolosz. var. *incerta* Drezep.—Tecas de 26-27 \times 21 μ .

Trachelomonas volvocina Ehrenb.—Tecas de 7 μ de diámetro.

Anisonema pinguis Margalef.—(Lám. I, 10.) Se encontró un sólo ejemplar perteneciente a esta especie recientemente descrita (MARGALEF, 1948); la posición del núcleo era un poco más central y el surco algo más arqueado que en los ejemplares que sirvieron de referencia para la descripción de la especie. Long. 52 μ , lat. 32.5 μ .

Dinoflagellatae

Peridinium bipes ? Stein.—Un solo ejemplar deteriorado.

Peridinium pusillum (Penard) Lemm.—Long. 22 μ , lat. 19 μ .

Bacillariophyta

Melosira sp.

Cyclotella sp.

Fragilaria sp.

Synedra acus Kuetz.

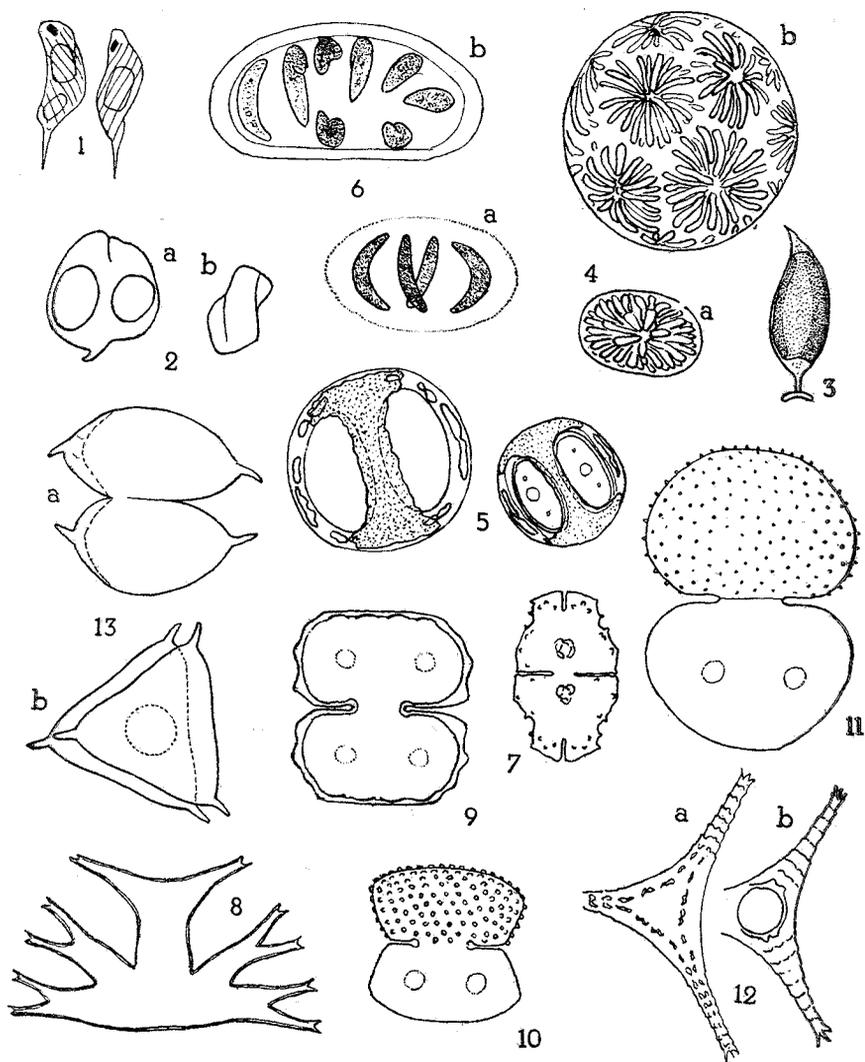


Lámina II.—Flageladas, heterocontas, euclorefíceas, desmidiáceas. — 1, *Phacus Raciborskii* ?; 2, *Phacus curvicauda*; 3, *Characiopsis* sp.; 4, *Glaucocystis nostochinearum*; a, célula joven; b, alga durante la formación de autósporas; 5, *Gloeotaenium Loitlesbergerianum*; 6, *Nephrocytium lunatum*; 7, *Euastrum quebecense*; 8, *Micrasterias radiata*; 9, *Cosmarium* sp.; 10, *Cosmarium biretum*; 11, *Cosmarium dentatum*; 12, *Staurastrum gracile*; a, semicélula vista por el ápice; b, semicélula vista por su parte interior; 13, *Staurastrum Dicklei* var. *maximum*

Eunotia gracilis (Ehrenb.) Rabh.—Long. 112-116 μ , lat. valv. 6-7 μ , estrías 11-14 en 10 μ .

Eunotia lunaris ? (Ehrenb.) Frun.—Long. 77 μ , lat. valv. 3 μ .

Eunotia pectinalis (Kuetz.) Rabh.—Epífita. Long 40 μ , latitud valv. 6 μ , estrías 14 en 10 μ .

Eunotia sp.

Mastogloia Smithi Thw. var. *lacustris* Grun.—Long. 28 μ , latitud 9 μ . Solamente valvas.

Frustulia rhomboides (Ehrenb.) de Toni.—Long. 128 μ , latitud 25 μ ; sólo valvas.

Diploneis sp.

Navicula sp.—Varias especies, pocos individuos.

Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenb.

Pinnularia sp.—Dos especies.

Gomphonema sp.

Cymbella cf. *affinis* Kuetz.

Amphora lineolata ? Ehrenb.

Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. M.—Es la diatomea menos escasa.

Nitzschia sp.—Varias especies, casi todas del grupo *Lanceolatae*.

Heterocontae

Characiopsis sp.—(Lám. II, 3.) Células de $7 \times 22 \mu$; pedúnculo basal bien distinto, aunque corto, y terminado por un disco incoloro. Uno o dos cromatóforos.

Euchlorophyceae

Pandorina morum (Muell.) Bory.

Characium cylindricum Lambert.—Long. 40-100 μ , lat. 10-16 μ . Sobre *Moinodaphnia*.

Pediastrum tetras (Ehrenb.) Ralfs.

Sorastrum spinulosum Naeg.

Tetraedron minimum Hansgirg.—Células de 10.5 μ .

Glaucocystis nostochinearum Itzigs.—(Lám. II, 4.) Células jóvenes, ovales, de $10-20 \times 18-27 \mu$; células en división, esféricas, de 53-65 μ de diámetro.

Gloeotaenium Loitlesbergerianum Hansg.—(Lám. II, 5.) Células de $25 \times 14 \mu$.

Nephrocytium lunatum W. West.—(Lám. II, 6.) Células de $10-17 \times 2.5-4(-6) \mu$. Familias con cubierta gelatinosa, con 4 células ($14 \times 21 \mu$) o bien con 8 ($20 \times 42 \mu$).

Oocystis solitaria Wittr.—Células de $10-30 \times 8.5-19 \mu$.

Quadrigula closterioides (Bohlin) Printz.—Células de $44 \times 8 \mu$.

Ankistrodesmus convolutus Corda var. *minutus* Rabh.

Ankistrodesmus falcatus Ralfs.—El tipo y la var. *fasciculatus* (Kuetz.).

Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.—Células de $6 \times 4.5 \mu$.

Coelastrum microporum Naeg.—Células un poco atenuadas distalmente, sin llegar a ser la membrana engrosada como en *C. cambricum*.

Aphanochaete repens A. Br.

Oedogonium sp.—Dos especies; estériles.

Bulbochaete sp.—Una especie; estéril.

Conjugatae

Pleurotaenium sp.

Closterium parvulum Naeg.—Long. $91-108 \mu$, lat. $10-12 \mu$, sagita ventral $20-25 \mu$, 4-6 pirenoides por semicélula.

Closterium moniliferum (Bory) Ehrenb.—Long. 206μ , lat. 40μ , sagita ventral 25μ , 8-9 pirenoides por semicélula.

Closterium venus Kuetz.—Long. $51-81 \mu$, lat. $5.5-7 \mu$, sagita ventral $13-16 \mu$, 3 pirenoides por semicélula.

Euastrum bidentatum Naeg.—Long. 55μ , lat. 35μ .

Euastrum dubium ? Naeg. f.^a (TAFT, 1945, pág. 190).—Longitud 20μ , lat. 14μ .

Euastrum elegans (Bréb.) Kuetz.—Long. 27.5μ , lat. 19.5μ .

Euastrum quebecense Ir. Marie.—(Lám. II, 7.) Long. 58μ , latitud 35μ , ist. 8μ .

Micrasterias radiata Hass.—(Lám. II, 8.) Long. 130μ , latitud $115-120 \mu$.

Cosmarium angulare Johnson.—Long. 36μ , lat. 28.5μ

Cosmarium angulosum Bréb.—Long. $13.5-17.5 \mu$, lat. $11-15 \mu$. Variable.

Cosmarium bivetum Bréb.—(Lám. II, 10.) Long. 57.5μ , latitud 53μ , ist. 18μ .

Cosmarium dentatum Wolle.—(Lám. II, 11.) Long. 113μ , latitud 76μ , istmo 26μ ; gránulos de la membrana separados $3-4 \mu$ entre sí.

Cosmarium margaritatum (Lund.) Roy-Bisset.—Long. 58μ , latitud 48μ , ist. 18μ .

Cosmarium pygmaeum Archer.—Células de $8-9 \mu$.

Cosmarium rectangulare Grun.—Long. 43μ , lat. 37.5μ , ist. 12.5μ .

Cosmarium reniforme (Ralfs) Archer.—Long. 53.5 μ , lat. 40-45 μ , ist. 14 μ .

Cosmarium sp.—(Lám. II, 9.) Long. 40 μ , lat. 35 μ , istmo 11 μ .

Cosmarium sp.—Especie grande, del tipo de *C. botrytis*.

Staurastrum Dickiei Ralfs var. *maximum* W. G. & G. S. West.—(Lámina II, 13.) Long. 67-70 μ , lat. sin apénd. 57.5-60 μ , latitud con apéndices 73 μ , istmo 20 μ . Algunos ejemplares con clara cubierta mucosa. Es la desmidiácea más frecuente.

Staurastrum gracile Ralfs.—(Lám. II, 12.) Lat. con apéndices 60 μ . Cf. IRENÉE-MARIE (1939, pág. 313); la base de las semicélulas es estrechada, con tendencia a la forma de *S. pingue* (TEILING, 1942).

Staurastrum hexacerum (Ehrenb.) Wittr.—Long. 15 μ , latitud 20 μ , ist. 7 μ ; ángulos de las semicélulas ligeramente divergentes.

Hyalotheca dissiliens (Smith) Bréb.—Long. 7-15 μ , lat. 16.5 μ .

Spirogyra sp.

Zygnema sp.

Mougeotia sp.

Charophyta

Chara sp.

SUMMARY

A list is given of about 80 species of fresh-water algae found in the samples collected, by E. BALCELLS, the July of 1947, in the «Laguna de Ariguanabo», a shallow body of water, with dense vegetation of vascular plants, lying 20 Km. SW. from La Habana (Cuba). Numerous Cyanophyceae, Euglenineae and Chlorophyceae indicate a P-, N- and Fe-eutrophic water, and the species of Desmidiaceae suggest a not too high pH. The great majority of species are cosmopolitan, although a few are tropical (*Calothrix wembaerensis*, *Scytonema coactile* var. *minor*) or american (*Calothrix columbiana*, *Euastrum quebecense*, *Cosmarium dentatum*, *Cosmarium angulare*). When compared with more nordic populations of the same species, the Cuban specimens are found commonly to be slightly smaller.

BIBLIOGRAFIA

- DEFLANDRE, G.—1924. A propos de l'Euglena acus Ehr. *Revue algologique*, 1:235-243.—1928. Algues d'eau douce du Venezuela (Flagellés et Chlorophycées). *Revue algologique*, 3:211-241.
- DROUET, F.—1942. The filamentous Myxophyceae of Jamaica. *Field Mus. Nat. Hist., Bot. Series*, 20(n.º 5):107-122.
- GETTLER, L.—1925. Cyanophyceae. *Die Süßwasserflora*, 12:1-450.
- HOFF, C. C.—1944. The origin of Nearctic Fresh-water Ostracods. *Ecology*, 25:369-372.
- IRENÉE-MARIE, FR.—1939. Flore desmidiácea de la région de Montréal. *Laprairie*, 1-547.
- JOHNSON, L. P.—1944. Euglenae of Iowa. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, 63:97-135.
- LEFÈVRE, M.—1932. Recherches sur la biologie et la systématique de quelques algues obtenues en culture. *Revue algologique*, 6:313-335.
- MARGALEF, R.—1948. Materiales para una Flora de las Algas del NE. de España, II. *Collectanea botanica*, 2:

- MARIE-VICTORIN ET LÉON, FRs.—1942-44. Itinéraires botaniques dans l'île de Cuba. *Contr. Inst. Bot. de l'Univ. de Montréal*, n.º 41 :1-496, n.º 50 :1-410.
- MOORE, C. S. AND MOORE, L. B.—1930. Some Desmids of the San Juan Island. *Publ. Puget Sound Biol. Station*, 7 :289-315.
- MOEBIUS, M.—1888. Über einige in Portorico gesammelte Süßwasser und Luft Algae. *Hedwigia*, 221 y sigs.
- POCHMANN, A.—1942. Synopsis der Gattung Phacus. *Arch. f. Protistenkunde*, 95 :81-252.
- TAFT, C. E.—1945. The Desmids of the West End of Lake Erie. *Ohio Journ. Sc.*, 45 :180-205.
- TEILING, E.—1942. Schwedische Planktonalgen 3. *Bot. Notiser*, 1942 :63-68.
- TIFFANY, L. H.—1936. Wille's collection of Porto Rican freshwater Algae. *Brittonia*, 2(2) :165-176.
- TIFFANY, L. H. AND BRITTON, M. E.—1944. Freshwater Chlorophyceae and Xanthophyceae from Puerto Rico. *Ohio Journ. Sc.*, 44 :39-49.
- WEST, G. S.—1914. A contribution to the knowledge of the Freshwater Algae of Columbia. *Mem. Soc. Neuchâteloise Sc. Nat.*, 5 :1013 y sigs.