

Algas y cianoprocariontes de las aguas dulces de Cuba I: Euglenales pigmentadas (Euglenophyceae, Euglenophyta)*

Augusto COMAS GONZÁLEZ**

ABSTRACT. This paper, first of a series concerning Cuban freshwater algae and cyanoprocariontes, offers a floristic and taxonomic survey of the pigmented Euglenales (Euglenophyta). It is based primarily on LM studies of various Cuban freshwater biotopes distributed in 281 localities. It provides citations, localities and dimensions of the taxa treated in this review, provides also informations on ecology and distribution together with illustrations, the majority of which are original. Additional taxonomic comments about the peculiarities of the Cuban populations are included. *Euglena* Ehrenb., was not treated, however some species of the genus are mentioned in the text. In all, the paper comprises 5 genera and 47 species (some of them with infraspecific taxa) that inhabit Cuban freshwaters, mainly standing eutrophic water bodies. The best represented genera were *Trachelomonas* Ehrenb. and *Phacus* Duj. (respect. with 19 and 13 species), but not so reach as in other geographical regions with similar climatic and ecological conditions.

KEY WORDS. Taxonomy, Floristic, Euglenophyceae, Geographical Distribution.

INTRODUCCIÓN

Los flagelados son organismos generalmente unicelulares con movimiento propio y cuyo órgano de locomoción lo constituye el flagelo o un sistema de flagelos. Flagelado, es por tanto un término general que abarca diferentes grupos taxonómicos, cada uno con sus propias características citomorfológicas y evolutivas. Existen flagelados que poseen pigmentos fotosintetizadores, llamados “flagelados pigmentados” para diferenciarlos de aquellas formas flageladas sin pigmentos, y por ende, incoloras. La falta de coloración es a veces debido a la carencia de pigmentos (“flagelados apocromáticos”), o a la ausencia de plastidios (“flagelados apocloróticos”) (Ettl, 1980).

Entre los flagelados pigmentados se encuentran las Eugleninas o Euglenoideos, denominados así por el género *Euglena* Ehrenb., representante más conocido. Poseen características citológicas muy especiales que las diferencian de otros flagelados de incierta ubicación como las Cryptophyceae.

Dentro de las Eugleninas hay también formas incoloras muy semejantes a las pigmentadas en los demás caracteres. Los Euglenoideos son en su mayoría organismos de las aguas dulces estancadas, mayormente ricas en materia orgánica, raras de aguas salobres o marinas, aunque algunas especies como *Euglena mutabilis* Schmitz prefieren aguas limpias y de bajo pH. Las formas pigmentadas poseen nutrición autótrofa o heterótrofa facultativa (especies de *Euglena*), y las incoloras son estrictamente heterótrofas (saprófitas o fagótrofas). Algunos organismos de este grupo viven en el intestino de batracios o como endoparásitos de crustáceos plánticos.

El crecimiento masivo de las Eugleninas tiene suma importancia para la vida de la biocenosis en un acuario, contribuyen a la renovación del oxígeno en el agua contaminada con materia orgánica, por lo que además de

contribuir a los procesos de autodepuración, constituyen excelentes indicadores biológicos de aguas de este tipo.

Poco se conoce acerca de la composición de las Euglenophyceae de Cuba, la primera referencia la encontramos en Margalef (1947), quien encontró 4 géneros y 11 especies en muestras de la laguna de Ariguanabo, y posteriormente Komárek (1969), describe una nueva especie (*Strombomonas siboneum* Kom.) y registra otras 6 en una pequeña laguna cerca de Tapaste, Provincia Habana.

Este artículo inicia la serie “Las algas y cianoprocariontes de agua dulce de Cuba”, constituye la primera sinopsis de las Euglenales de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente sinopsis se basa en el estudio de muestras preservadas y depositadas en la Colección del Grupo de Gestión de los Recursos Naturales, Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos. Fueron colectadas entre 1975-1991 en 281 localidades del país que abarcan diferentes tipos de acuatorios (ver Comas, 1996). La **Tabla 1**, incluye sólo las localidades cubanas donde se encontraron especies de euglenófitas pigmentadas.

Las muestras se tomaron del plancton y del perifiton. El plancton se obtuvo por filtración con redes de fitoplancton de 20 µm de lumen, o de agua sin filtrar, que luego se centrifugó a 3000 rpm durante 5 minutos, mientras que el perifiton, se tomó por expresión de plantas acuáticas o del detrito recogido en zonas someras, principalmente del litoral. Las muestras se montaron en portaobjetos con gelatina fenicada de acuerdo con González y Novelo (1986). Las observaciones se realizaron con un microscopio Laborlux, Leica-Leitz. Las ilustraciones fueron confeccionadas a mano alzada y entintadas por el autor.

*Manuscrito aprobado en Enero del 2005.

**Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, Apartado 202, Cienfuegos 55100. Cuba.

Tabla 1. Localidades donde aparecen Euglenales pigmentadas.

Pinar del Río (PR)

- 001- Laguna Algodonal Grande (Laguna Grande), aliviadero del embalse, pH 7, temperatura 30°C, perifiton sobre algas filamentosas, Muestra 87/5, col. V.Mtez., 9/6/87.
- 002- Presa Isabel Rubio, Isabel Rubio, pH 7, temperatura 29°C, con plantas acuáticas: *Salvinia* sp., *Eichhornia crassipes* y *Nymphaea* sp., perifiton. Muestra 441, col. A. Comas, 17/12/80.
- 005- Cayuco, charco, pH 6, temperatura 29°C, detritus. Muestra 98, col. A. Comas, 17/3/77.
- 008- Laguna Alcatraz Grande, plancton y perifiton sobre *Potamogeton* sp. Muestra 446, col. A. Comas. 17/12/80.
- 011- Charco dentro de potrero al lado de la carretera entre Viñales y P. del Río, plancton y perifiton. Muestra 430, col. A. Comas, 2/80.
- 015- San Luis, Estación de Acuicultura, estanques de cría de peces, ricos en materia orgánica, florecimiento. Muestra 434, col. A. Comas, 16/12/80
- 018- Laguna El Pesquero, diferentes biótopos. Muestra 442, col. A. Comas, 17/12/80.
- 021- Laguna Los Indios Chicos, pH 6-7, perifiton sobre *Utricularia* sp. Muestra 448, col. A. Comas, 17/12/80.
- 024- Laguna Blanquizal, perifiton, Muestra 452, col. A. Comas, 17/12/80.
- 028- Río Hondo, plancton. Muestra 457, col. A. Comas, 17/12/80.
- 029- Charco, cerca del Cayuco, perifiton. Muestra 458, col. A. Comas, 17/12/80.
- 032- Manuel Lazo, laguna, perifiton. Muestra 462, col. A. Comas, 17/12/80.
- 039- Sandino, Laguna Los Negros, con *Cabomba* sp., *Nymphaea* sp. y *Utricularia* sp. Perifiton. Muestra 85/22, col. A. Comas, 13/11/85.
- 056- La Grifa, charco, perifiton. Muestra 460, col. A. Comas, 17/12/80.

Isla de la Juventud (IJ)

- 001- Charco dentro de potrero, cerca del Hotel Colony, con florecimiento, pH 6,8 Muestras 467, col. A. Comas y J. Komárek, 20/1/81, 84/14, col. A. Comas, V. Mtez. y S. Maldonado, 22/2/84.
- 006- Charco de antiguo arroyo, al lado de la carretera en la entrada del Motel Rancho del Tesoro, N. Gerona, pH 6. Muestra. 187, col. A. Comas y P. Marvan, 20/3/79.
- 008- Presa La Fe, La Fe, pH 7, plancton. Muestra 307, col. A. Comas, 27/11/79.
- 011- Charco cerca de la Presa La Fe, perifiton. Muestra 308, col. A. Comas, 27/11/79.
- 012- Presa a la izquierda de la carretera entre N. Gerona y la Demajagua, 1,5 km después de la entrada de la Finca El Abra. Muestra 312, col. A. Comas, 27/11/79.
- 013- Charco cerca de la Presa El Abra, con acumulaciones de algas filamentosas, perifiton de algas filamentosas. Muestra 314, col. A. Comas, 28/11/79.
- 017- Presa Vietnam, detritus del litoral y perifiton sobre *Potamogeton* sp. Muestra 81/55, col. A. Comas y J. Komárek, 15/10/81.
- 020- La Demajagua, río cerca del poblado, perifiton. Muestra 84/17, col. A. Comas, V. Mtez. y S. Maldonado, 22/2/84, 88/18, col. A. Comas, 7/12/88.
- 021- Carapachibey, charco al lado del camino, con *Chara* sp., perifiton sobre *Chara* sp. Muestras 470, 472, col. A. Comas y J. Komárek, 20/1/81.
- 031- Charco entre Libertad y C. de Lanier, con *Ludwigia sedioides*, plancton y perifiton. Muestra 84/9, col. A. Comas, V. Mtez. y S. Maldonado, 22/2/84.
- 032- Laguna pequeña dentro de potrero entre Libertad y Ciénaga de Lanier, con plantas acuáticas, perifiton. Muestra 81/49, col. A. Comas y J. Komárek, 15/10/81.
- 033- Canales antes de la C. de Lanier, con *Cabomba* sp. y *Ludwigia sedioides*, perifiton. Muestra 84/10, col. A. Comas, V. Mtez. y S. Maldonado, 22/2/84.
- 035-Ciénaga de Lanier, pantanos con abundantes plantas acuáticas: *Nymphaea* sp., *Nuphar* sp., *Ludwigia* sp., *Salvinia* sp., *Nymphoides graianum*, *Sagittaria* sp. Y *Utricularia* sp., perifiton sobre *Utricularia* sp. Muestras 81/52, 81/53, col. A. Comas y J. Komárek 15/10/81.
- 044- Aguas de la Presa Vietnam debajo del puente entre N. Gerona y La Demajagua, plancton. Muestra 84/18, col. A. Comas, V. Mtez. y S. Maldonado, 22/2/84.
- 045- La Fe, río debajo de puente, sin plantas acuáticas, con abundante materia orgánica, acumulaciones de la superficie y perifiton sobre gramíneas del litoral. Muestra 84/19, col. A. Comas, V. Mtez. y S. Maldonado, 23/2/84.

Ciudad Habana (CHa)

- 001-Presa La Palma, plancton y perifiton. Muestra 424, col. A. Comas, 18/10/80.

Tabla 1. Continuación. Localidades donde aparecen Euglenales pigmentadas.

Habana (Ha)

- 005- Playa Rosario, canales, pH 7, detritus. Muestra 136, col. A. Comas y J. Komárek, 18/5/77.
017- Playa Caimito, canales, perifiton sobre *Nymphaea* sp. Muestra 81/14, col. A. Comas y J. Komárek, 14/4/81.

Matanzas (Ma)

- 006- Ciénaga de Zapata, charco sobre roca calcárea, cerca del camino a San Lázaro, con *Chara* sp., perifiton sobre plantas del litoral. Muestras 484, 485, cols. A. Comas y J. Komárek, 3/2/81.
008- Ciénaga de Zapata, charcos con *Chara* sp. al lado del camino a San Lázaro, perifiton Muestra 492, cols. A. Comas y J. Komárek, 3/2/81.
019- Ciénaga de Zapata, laguna a la entrada sur de Cocodrilo, con plantas acuáticas, perifiton. Muestra 91/37, cols. V. Mtez., B. Lozano y Requeiro, 20/12/91.
020- Ciénaga de Zapata, Cocodrilo, laguna Jucaral, con plantas acuáticas. Muestra 91/38, cols. V. Mtez., B. Lozano y Requeiro, 20/12/91.
030- Ciénaga de Zapata, Cocodrilo, charco a la salida del poblado, cerca de vivienda de Fidel Pérez, con plantas acuáticas: *Nymphaea* sp., Muestra 91/43, cols. V. Mtez., B. Lozano y Requeiro, 20/12/91.

Villa Clara (Vcl)

- 002-Charcos entre la Presa Hanabanilla y Topes de Collantes, perifiton sobre *Potamogeton* sp. Muestra 81/9, cols. A. Comas y J. Komárek, 18/3/81.

Cienfuegos (Cfg)

- 002 Pepito Tey, Jardín Botánico, estanque con plantas acuáticas, eutrófico, plancton y perifiton, Muestras 88/12, 8/8/88, Muestra 88/13, col. A. Comas, 15/9/88.
003 Guaos, arroyo Naranjito al lado de carretera hacia Cumanayagua, plancton y perifiton, Muestra 90/7, col. A. Comas, 10/9/90.
004- Pepito Tey, Jardín Botánico, arroyo cerca de la casa de cristal, Muestra 214, cols. A. Comas y P. Marvan, 25/4/79.
018- Cienfuegos, Cantarrana, Cebadero Porcino La Julia, laguna de oxidación. Muestra 93/2, cols. A. Comas y colaboradores, 17/3/93.

Sancti Spiritus (SS)

- 012- Charco con *Chara* sp. y *Najas* sp. entre Topes de Collantes y Trinidad, perifiton. Muestra 81/3, cols. A. Comas y J. Komárek, 17/3/81.
015- Charco dentro de potrero entre S. Spiritus y Trinidad, perifiton. Muestra 82/3, col. A. Comas, 23/3/82.

Camagüey (Ca)

- 007- Charco con plantas acuáticas al lado del camino entre Siboney y La Matilde, pH 7, perifiton. Muestra 171, col. A. Comas, 8/12/78.
012- Charco con *Pistia stratiotes* dentro de potrero a 28 km del entronque de El Lugareño. Muestra 86/20, col. A. Comas, 3/12/86.
017- Charco con *Eichhornia crassipes* cerca de la presa Jimaguajú. Muestra 86/28, col. A. Comas, 3/12/86.
028- Presa San Emilio, con *Pistia stratiotes*, perifiton, Muestra 89/5, col. A. Comas, 6/3/89.
030- Meseta de San Felipe, perifiton, sobre suelo húmedo, Muestra 89/9, col. A. Comas, 7/3/89.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Seguiremos en este trabajo al sistema de clasificación de Huber-Pestalozzi (1955). Para la clasificación saprobiológica nos basaremos en Sladěček (1976).

División Euglenophyta
Clase: Euglenophyceae
Orden Euglenales
Familia Euglenaceae
Lepocinclis Perty 1852.

L. cf. capito Wehrle 1939. (Fig. 35).

Células con cauda 35,2-40 x 21-22 µm, cauda 8-13,2 µm de largo. Localidades: IJ-044; Cfg- 004. Especie cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

Los materiales cubanos se corresponden con esta especie en casi todos los caracteres, excepto que las células presentan dos anillos de paramilon en paralelo, y no opuestos como se describe en las obras consultadas (Huber-Pestalozzi, 1955; Tell y Conforti, 1986).

L. ovum (Ehrenb.) Minkewicz 1898 (**Fig. 32 A-D**).

Células con cauda 15-35,2 x 10-26,4 μm , cauda 4,4-9 μm de largo. Localidades: Pr-002, IJ-006, 013, 032, 033; CHa-001; Ma-019, 020. Indicadora de alfa-betamesosaprobidad. Nuevo registro para Cuba.

Especie de distribución cosmopolita con una amplia variabilidad morfológica (con numerosas variedades descritas). Hemos preferido tratarla sólo a nivel de especie, aunque podemos señalar que en las poblaciones estudiadas aparecen individuos muy similares a las variedades *ovum* (**Fig. 32A-C**) y *cylindrica* Korš. sensu Huber-Pestalozzi 1955 (**Fig. 32D**). El organismo encontrado (IJ-013) es idéntico con la ilustración de Huber-Pestalozzi (1955, Taf. 28, **Fig. 134**), tomada de Conrad (1934), quien la considera una especie independiente (ver Starmach, 1983).

Esta es la especie del género más frecuente en nuestras aguas, y al parecer con mayores amplitudes ecológicas, habitando desde aguas levemente oligotróficas hasta mesotróficas, con poca o mediana contaminación orgánica.

L. salina Fritsch 1914 (**Fig. 33**).

Células 44 x 35,2 μm . Localidad: PR-008

Por su hábito, esta especie puede confundirse con *L. texta* (Duj.) Hübner, pero en ésta las estriás del periplasto son levogiras.

En la literatura consultada aparecen especies de *Lepocinclis* transferidas al género *Euglena* (Starmach, 1983). De acuerdo con este criterio, *L. texta* (Duj.) Lemm. y *L. salina* pertenecen a *Euglena*, sin embargo, preferimos mantenerlas en su concepción original.

L. salina fue hallada por primera vez en Cuba por Komárek (1969), en una pequeña laguna cerca de Tapaste, Prov. Habana. Es un taxon cosmopolita, halófilo, sin embargo aparece también en Cuba en aguas mesotróficas y de bajo contenido de electrolitos.

L. texta (Duj.) Lemm. emend. Conrad 1934 (**Fig. 34 A-E**)

Encontrada por primera vez en Cuba por Margalef (1947), está representada por dos variedades: la var. *texta*, de distribución cosmopolita, (**Fig. 34 A-B**), células 39-64 x 25-45 μm . Localidades: IJ-001; Ma-006, 020, y la var. *richiana* (Conrad) Hub-Pest. (**Fig. 34 C-E**), probablemente pantropical, que se diferencia de la típica por sus células elipsoidales con una cauda en su extremo posterior. Células con cauda 35,2-40 x 22-26 μm , cauda hasta 5 μm de largo. Localidades: Ma-020; Ca- 012.

Phacus Duj. 1841.*P. acuminatus* Stokes 1881 (**Fig. 30**).

Células sin cauda 28,2-39,6 x 23,2-30,8 μm , cauda 5-8, 5 μm de largo. Localidades: Ma-019, 020. Indicadora de alfa-betamesosaprobidad.

Especie heterogénea, muy variable y de distribución cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

P. brevicaudatus (Klebs) Lemm. 1910 (**Fig. 20**).

Células 22 x 24,6 μm . Localidad: Ma-006. Indicadora de betamesosaprobidad. Especie cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

P. circumflexus Pochmann 1942 (**Fig. 28**).

Células con cauda 66-92,4 x 31-35,2 μm . Localidades: PR -021, Ma-006. Especie pantropical. Nuevo registro para Cuba.

P. contortus Bourr. et Manguin 1952 (**Fig. 21**).

Células con cauda 35,4-50,4 x 22,4-30,4 μm . Localidad: IJ -011. Nuevo registro para Cuba.

Al parecer es una especie tropical conocida anteriormente para las Islas Guadalupe (Bourrelly y Manguin, 1952), Argentina (Tell y Conforti, 1986) y Brasil (Menezes y Fernandes de Oliveira, 1987). En Cuba se conoce sólo para una localidad en la Isla de la Juventud.

P. curvicauda Swir. 1915 (**Fig. 25**).

Células 21-26,4 x 16-22 μm . Localidades: PR- 024; Cfg-018. Indicadora de betamesosaprobidad.

En el organismo encontrado no se observó en el periplasto las típicas estriás longitudinales. El taxon presenta una amplia distribución geográfica. Fue registrada anteriormente para Cuba por Margalef (1947).

P. ephippion Pochmann 1942 (**Fig. 29**).

Células con cauda 84 x 37,4 μm , cauda 40 μm de longitud. Localidad: Ca-028. Taxon probablemente pantropical. En Cuba registrada anteriormente por Margalef (1947).

P. cf. indicus Skv. 1922 (**Fig. 24**).

Células 35,2-40 x 24,2-31 μm . Localidad: Ca-028. La especie típica es de distribución cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

Los ejemplares cubanos se corresponden en gran medida con esta especie, sin embargo se diferencian en que las hendiduras marginales son escasas y poco profundas como en *P. onyx* Pochm. y el surco apical es profundo, llegando casi hasta el otro extremo, similar a *P. myersii* Skv.

P. lefevrei Bourr. 1952 (**Fig. 19**).

Células 46,4 x 44, 8 μm . Localidad: IJ-035. Especie probablemente de distribución tropical. Nuevo registro para Cuba.

P. longicauda (Ehrenb.) Duj. 1841 (**Fig. 31**).

Células sin cauda 74,8-83,2 x 30,4-44 μm , cauda 48,4 μm de largo. Localidades: PR-002, 008, 028; IJ-033. Esta especie cosmopolita es indicadora de alfa-betamesosaprobidad. Nuevo registro para Cuba.

P. pleuronectes (Müll.) Duj. 1841 (**Fig. 22**).

Células con cauda 40-57 x 26,4-44 μm , cauda 4,4-9 μm de largo. Localidades: IJ-033; Cfg-018; Ca-007. Especie cosmopolita.

Los ejemplares observados se corresponden con la especie en el sentido de Huber-Pestalozzi (1955), que le atribuye un surco apical, y no una quilla desarrollada semejante a *P. triqueter* (Ehrenb.) Duj. como lo consideran Tell y Conforti (1986). Según estos autores, la diferencia entre ambas especies radica en que la quilla en *P. pleuronectes* sólo se extiende hacia la porción media del cuerpo celular, sus células

son triangulares en sección transversal y con los ángulos redondeados, mientras que en *P. triquetra*, estos ángulos son más agudos.

Especie registrada anteriormente para Cuba (Margalef, 1947).

P. pyrum (Ehrenb.) Stein 1878 (**Fig. 23**).

Células con cauda 34 x 16 μm , cauda 14,4 μm de longitud. Localidad: Ma-020. Especie cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

P. cf. suecicus Lemm. 1913 (**Fig. 26**).

Células sin cauda 23,2 x 18 μm , cauda 7 μm de largo. Localidades: Ma-020; Cfg-002. Indicadora de oligosaprobidad y betamesosaprobidad. Especie cosmopolita, registrada anteriormente para Cuba por Margalef (1947).

Los organismos encontrados se asemejan con esta especie, sin embargo presentan 1-2 cromatóforos parietales, no se observó la papila en el extremo anterior, ni tampoco los gránulos de paramilon, por tanto la total identidad de nuestros materiales con la especie no es definitiva.

P. tortus (Lemm.) Skv. 1928 (**Fig. 27**).

Células con cauda 70,4-74 x 35,2-48,4 μm . Localidades: PR-002,011, 021, 028. Indicadora de alfa-betamesosaprobidad. Especie cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

En nuestras muestras no encontramos *P. raciborskii* Drez. registrada por Margalef (1947), en la laguna Ariguanabo.

En nuestros materiales aparecieron además individuos semejantes a *P. asymmetricus* Sokoloff, *P. orbicularis* Hübner y *P. pseudonordstedtii* Pochm., sin embargo no podemos aun confirmar su presencia en Cuba.

Strombomonas Defl. 1930.

S. cf. cuneata (Playfr.) Defl. 1930 (**Fig. 36**).

Células con cauda 32 x 16 μm , cauda 16 μm de largo, cuello 4 μm de largo. Localidad: PR-002. Nuevo registro para Cuba.

La típica *S. cuneata* se conoce sólo para Australia (Huber-Pestalozzi, 1955). El organismo encontrado pudiera tratarse de una modificación de *S. gibberosa* (Playfr.) Defl.; pero la cauda no está separada del resto de la lorica como es característico de esta última especie.

S. deflandrei (Roll) Defl. 1930 (**Fig. 40**).

Células 29 x 21-22,4 μm , cuello 3,2 μm de largo. Localidades: PR-021, 028. Cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

Los organismos cubanos son casi idénticos a los de Europa Central, salvo que la lorica es menos ondulada y más delgada.

S. fluviatilis (Lemm.) Defl. 1930 (**Fig. 38 A-B**).

Células 40-50 x 22-25 μm , cauda 7-15 μm de largo, cuello 5-6,5 μm de largo. Localidad: Laguna con abundantes plantas acuáticas cerca de Tapaste, Prov. Habana (Komárek, 1969). Indicadora de betamesosaprobidad. Especie de distribución cosmopolita.

S. cf. gibberosa (Playfr.) Defl. 1930 (**Fig. 37**).

Células 36-40 x 20-22 μm , cauda 14-15 μm de largo, cuello 10 μm de largo. Localidad: En una laguna con abundantes plantas acuáticas cerca de Tapaste, Prov. Habana (Komárek, 1969). Indicadora de betamesosaprobidad. Especie cosmopolita.

S. siboneum Kom. 1969 (**Fig. 39**).

Células 31-35 x 15-18 μm , cuello 5 μm de largo. Localidad: Laguna con abundantes plantas acuáticas cerca de Tapaste, Prov. Habana (Komárek, 1969). Probablemente indicadora de betamesosaprobidad. Hasta ahora conocida sólo para Cuba.

Trachelomonas Ehrenb. 1833.

T. anguste-ovata Conrad 1952 (**Fig. 2 A-B**).

Células 35-37 x 17-18 μm . Localidad: IJ-008. De distribución cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

T. armata (Ehrenb.) Stein 1878 (**Fig. 17 A-E**).

Células 26,4-38,4 x 22,4-32 μm , espinas 3,2-13 μm de largo. Indicadora de betamesosaprobidad.

Especie de distribución cosmopolita, poco frecuente en Cuba y muy variable en los caracteres considerados como diagnósticos, aún dentro de una misma localidad, lo que no permite evaluar definitivamente su posición taxonómica a niveles infraespecíficos. Algunos individuos pudieran identificarse con la var. *armata* (**Fig. 17 A-B**), células 46,2 x 31-44 μm . Localidades: IJ-031, y con la var. *steinii* Lemm. (**Fig. 17 C-D**), de mayor frecuencia, con espinas más desarrolladas en los polos. Células 26,4-38,4 x 22,4-32 μm . Localidades: PR-021, 029; IJ-006. Un ejemplar observado (localidad PR-029) se asemeja con la var. *longispina* Playfr. (**Fig. 17 E**). Nuevo registro para Cuba.

T. bernardii Wolosz. 1912 (**Fig. 5**).

Células 13,2 x 18 μm .

El ejemplar estudiado se corresponde claramente con la especie, probablemente con la forma típica. Es un taxon pantropical conocido para Indonesia, China, Venezuela, Argentina y Cuba (Huber-Pestalozzi, 1955; Tell y Conforti, 1986). Nuevo registro para Cuba.

T. conica Playfr. 1915 (**Fig. 4**).

Células 18-29 x 13 μm . Localidades: IJ-006; Ma-019.

Los ejemplares cubanos a pesar de poco frecuentes y escasos, coinciden con la var. *conica*, aunque las células son de menores dimensiones, las espinas son mucho más cortas y el cuello no se ensancha en forma de embudo. El taxon es de distribución pantropical e indicador de betamesosaprobidad. Nuevo registro para Cuba.

T. curta Da Cunha 1913 (**Fig. 9 A-B**).

Células 13,2-22 x 15,4-26,4 μm . Localidades: PR-011, 015, 018, 021, 028, 056; IJ-033. Indicadora de betamesosaprobidad. Especie cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

T. cylindrica Playfr. 1915 (**Fig. 6**).

Células 24,6 x 13,2 µm. Localidad: Vcl-002. Taxon probablemente pantropical. Nuevo registro para Cuba.

T. gracillima Balech et Dastuge 1938 (**Fig. 13 A-B**)

Especie cosmopolita muy característica, escasa en las muestras; pero correspondiéndose plenamente con el taxon, aunque los denticulos en los polos posteriores son poco desarrollados o están totalmente ausentes. Células 31-32 x 13,2-14,4 µm. Localidad: PR-021. Nuevo registro para Cuba.

Entre *T. gracillima* y *T. crispa* Balech existen sin dudas notables semejanzas, se diferencian no obstante, en que en la última especie las lorigas están cubiertas por espinas algo más largas, presenta espinas alrededor de un cuello alto de hasta 2 µm de largo, y en el polo posterior con 3-6 espinas. Los ejemplares cubanos pudieran identificarse con *T. gracillima* atendiendo al cuello bajo, a las delicadas espinas en el cuerpo celular, y a las 3 únicas espinas en el polo posterior (a veces ausentes), que si bien se destacan del resto, no alcanzan la longitud propia de *T. crispa*.

T. hispida (Perty) Stein 1878 (**Fig 1 A-D**).

La especie fue encontrada por primera vez en Cuba por Margalef (1947), muy frecuente y abundante en las muestras, es sin embargo muy variable morfológicamente, incluyendo numerosas variedades y formas. Es un taxon cosmopolita.

Aunque no es posible arribar a definitivas identificaciones infraespecíficas, en las poblaciones cubanas aparecen organismos que se corresponden con la var *hispida* (**Fig. 1 A-B**), células 18-38,4 x 13,2-31,0 µm, Localidades: PR-001, 002, 005, 011, 018, 029, 032; IJ-006, 011, 012, 021, 032, 033, 044, 045; Ma-006, 008, 019, 020; Vcl-002; Cfg-002; SS- 012, 023; Ca-017, 028, 030; la var. *duplex* Delfl. (**Fig 1C**), de espinas más desarrolladas en los polos, células 22-31 x 18-22 µm. Localidades: IJ-035; Ma-008, 020 y con la var. *coronata* Lemm. (**Fig. 1D**), donde la apertura del flagelo presenta una corona formada por espinas fuertes ligadas en su base. Células 34-40 x 19-24 µm. Localidades: IJ-008, 011.

T. keloggii Skv. 1919 (**Fig.14 A-B**).

Los individuos de Cuba son casi esféricos y con una tendencia a formar denticulos romos mucho más pequeños y más numerosos que en la típica *T. keloggii*, cuya apariencia los asemejan con *T. pulchra*, sin embargo en esta última especie los denticulos son cónicos y puntiagudos, mucho más desarrollados en las porciones anteriores y posteriores. Células 21,5-38 x 20-31,5 µm. Localidades: Ma-019, 020.

La típica *T. keloggii* es de distribución cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

T. klebsii Defl. 1926 (**Fig. 7**).

Células 22 x 18 µm. Localidad: IJ-033. Especie cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

Los ejemplares cubanos presentan menores dimensiones que las registradas por la literatura (Tell y Conforti, 1986).

T. mirabilis Swir. 1913 (**Fig. 10 A-D**).

Células 22,4-26 x 16-19,2 µm, corona 3,2-6,4 µm de largo. Localidades: PR-002, 018, 021, 028. Especie cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

Las poblaciones cubanas presentan ciertas modificaciones morfológicas y estructurales, cuya solución taxonómica requeriría, quizás, de estudios al microscopio electrónico. Estas formas cubanas se relacionan morfológicamente con *T. superba*, especialmente por sus espinas, (excepto las de las coronas). Algunos individuos también se asemejan a *T. sydneyensis* Playfr.; pero sus lorigas, más elípticas, no presentan engrosamientos de la pared en el polo anterior, además, los denticulos son iguales, cortos y vigorosos, distribuyéndose uniformemente sobre la superficie de la loriga. Identificando a estas poblaciones como *T. mirabilis*, podrían tratarse de la var. *helvetica* Hub-Pest.; aunque sus denticulos son todos iguales, y las espinas de la corona no son tan divergentes.

T. oblonga Lemm. 1899 (**Fig. 12**).

Células 10-15 x 8,3 µm. Localidad: Ma-020. Indicadora de betamesosaprobidad. Especie cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

T. planctonica Swir. 1914 (**Fig. 3**)

Células con cuello 26,0 x 18,0 µm, cuello 3,2 µm de largo. Localidades: IJ-045. Es un taxon cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

El material estudiado se corresponde con la var. *flexicollis* Balech, caracterizada por sus lorigas cilíndricas con el cuello prominente, curvo.

T. pulchra Swir. 1914 (**Fig. 15 A-B, 18 A-B**).

Células 32-35,2 x 30,4-33,2 µm. Localidades: PR-015, 021, IJ-021, Ma-008; Cfg. 003. Especie de distribución cosmopolita. Nuevo registro para Cuba.

T. subverrucosa Defl. 1927 (**Fig.8**).

Células 16-18 x 14,4 µm. Localidad: SS-015. Conocida anteriormente para China y Argentina (Tell y Conforti, 1986). Nuevo registro para Cuba.

T. superba Swir. emend. Defl. 1926 (**Fig. 16 A-C**).

Algunos ejemplares cubanos se corresponden con la var. *superba* (**Fig.16 A-B**), células 29-40 x 22,4-31 µm. Localidades: PR-001, 018, 028, 056, mientras que en una localidad (PR-011), los individuos, de menor talla, se asemejan a la forma *swirenkiana* (Defl.) Popowa (**Fig. 16 C**). La especie es cosmopolita e indicadora de oligosaprobidad hasta betamesosaprobidad. Nuevo registro para Cuba.

T. volvocina Ehrenb. 1833 (**Fig. A-D**).

Dentro de la especie se han podido identificar dos variedades taxonómicas de distribución cosmopolita: la var. *volvocina* (**Fig. 41 A**), la más frecuente en nuestras muestras, con engrosamientos anulares en la apertura del flagelo, o a veces en forma de corona baja. Células 13,2-20,2 µm de diámetro. Localidades: PR-001, 002, 008, 015, 018, 021, 039, 056; IJ-001, 017, 031, 032, 035; Ha-017; Ma-006, 019, 020; Cfg-002; Ca-007, 012, indicadora de oligosaprobidad hasta alfamesosaprobidad., y la var. *derephora* Conrad in Hub-Pest. (**Fig. 41 B**), con un cuello cilíndrico, alto y delgado. Células 22-22,4 µm de diámetro, cuello 5 µm de alto. Localidades: Pr-002, 021, 030; IJ-010, 020. (algunos ejemplares se asemejan a

la var. *planctonica* Playfr. (Fig. 41 D).

T. volvocinopsis Swir. 1914 (Fig. 42).

La especie no fue observada en nuestras muestras; pero el hallazgo de Komárek (1969), está respaldado por una adecuada documentación. Se diferencia de la especie anterior por los numerosos cromatóforos sin pirenoides.

T. verrucosa Stokes 1887 (Fig. 11).

Los especímenes cubanos son más pequeños, presentan lorigas sin cuello y con diminutos gránulos perlados, correspondiéndose mejor con la var. *granulosa* (Playfr.) Conrad de distribución cosmopolita. Esta especie prefiere aguas de corrientes lentas; pero aparece en Cuba también en acuatorios lénticos. Células 6,4 –13,9 μm de diámetro. Localidad: IJ-001; Ha-005; Ma-030; Ca-012. Indicadora de betamesosaprobidad. Nuevo registro para el país.

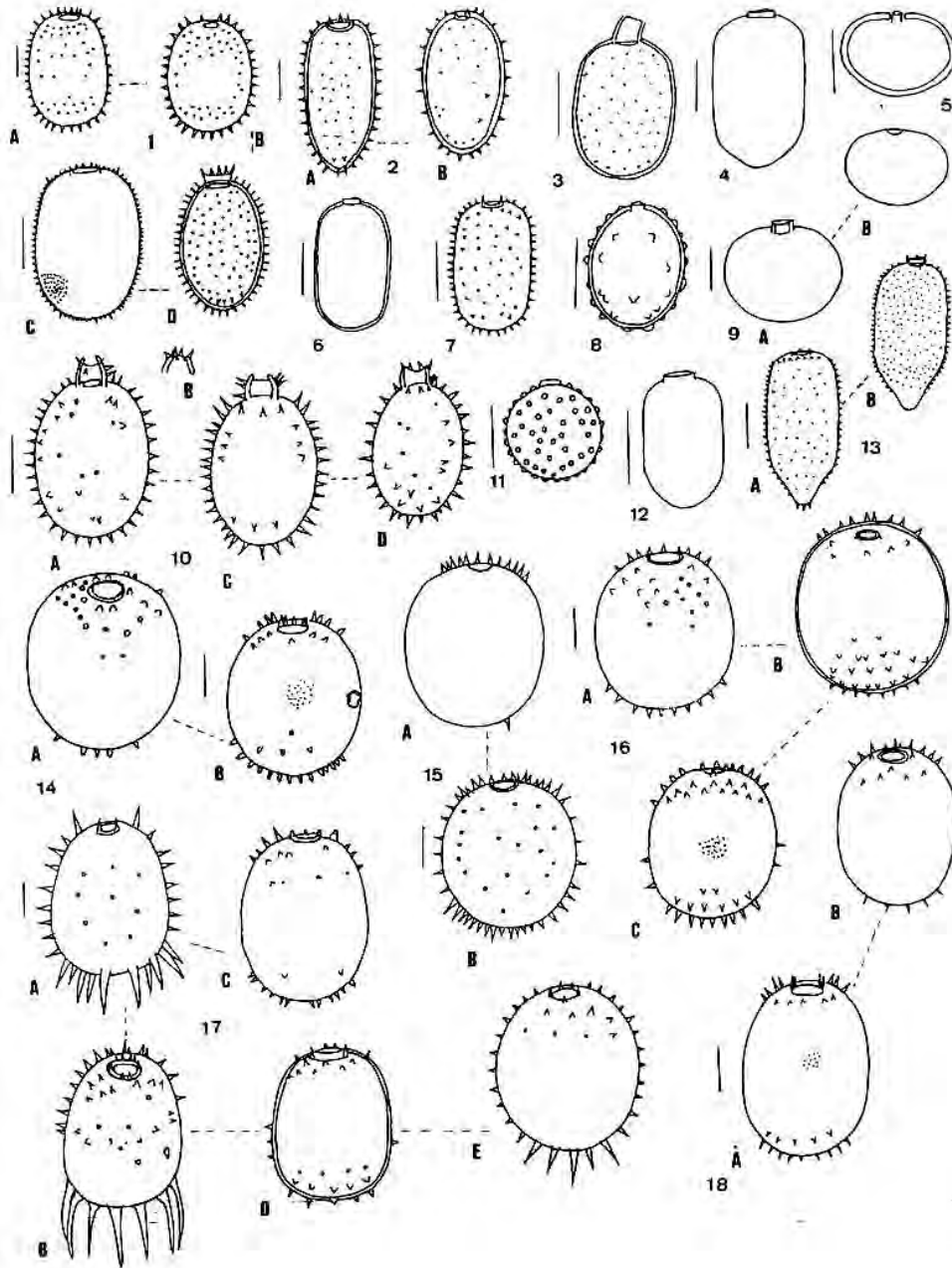


Fig. 1-18: 1 A-D) *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein, A-B var. *hispida*, C, var. *duplex* Defl., D, var. *coronata* Lemm.; 2 A-B) *T. anguste-ovata* Conr.; 3) *T. planctonica* Swir.; 4) *T. conica* Playfr.; 5) *T. bernardii* Wolosz.; 6) *T. cylindrica* Playfr.; 7) *T. klebsii* Defl.; 8) *T. subverrucosa* Defl.; 9 A-B) *T. curta* Da Cunha; 10 A-D) *T. mirabilis* Swir.; 11) *T. verrucosa* Stokes var. *granulosa* (Playfr.) Conr.; 12) *T. oblonga* Lemm.; 13 A-B) *T. gracillima* Balech et Dast.; 14 A-B) *T. kelloggii* Skv.; 15 A-B) *T. pulchra* Swir.; 16 A-C) *T. superba* Swir.; 17 A-E) *T. armata* (Ehrenb.) Stein, A-B, var. *armata*, C-D, var. *steinii* Lemm., E, var. *longispina* Playfr.; 18 A-B) *T. pulchra* Swir.

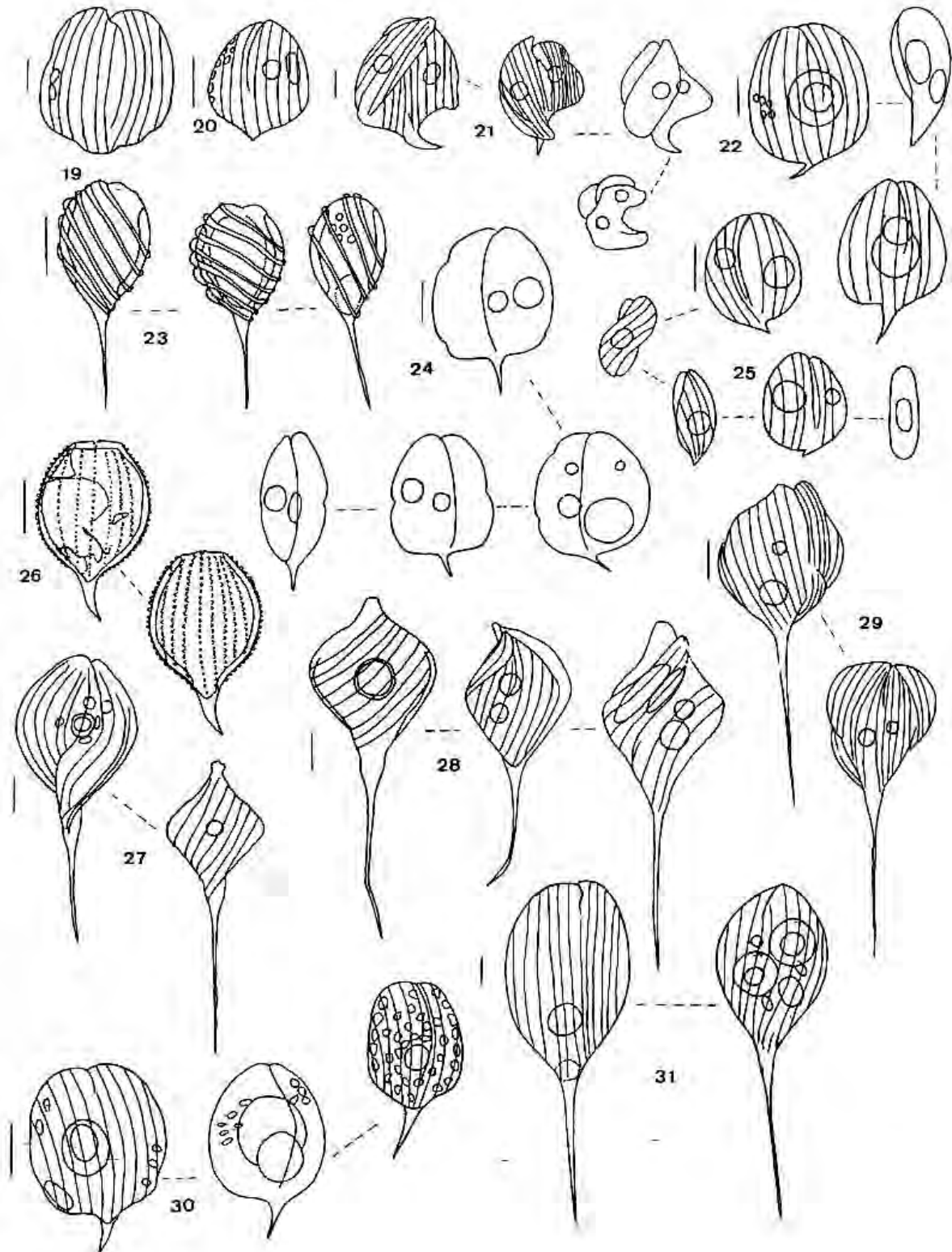


Fig. 19-31: 19) *Phacus lefyrei* Bourr.; 20) *P. brevicaudatus* (Klebs) Lemm.; 21) *P. contortus* Bourr.; 22) *P. pleuronectes* (Müll.) Duj.; 23) *P. pyrum* (Ehrenb.) Stein; 24) *P. cf. indicus* Skv.; 25) *P. curvicauda* Swir.; 26) *P. cf. suecicus* Lemm.; 27) *P. tortus* (Lemm.) Skv.; 28) *P. circumflexus* Pochm.; 29) *P. ehippion* Pochm.; 30) *P. acuminatus* Stokes; 31) *P. longicauda* (Ehrenb.) Duj.

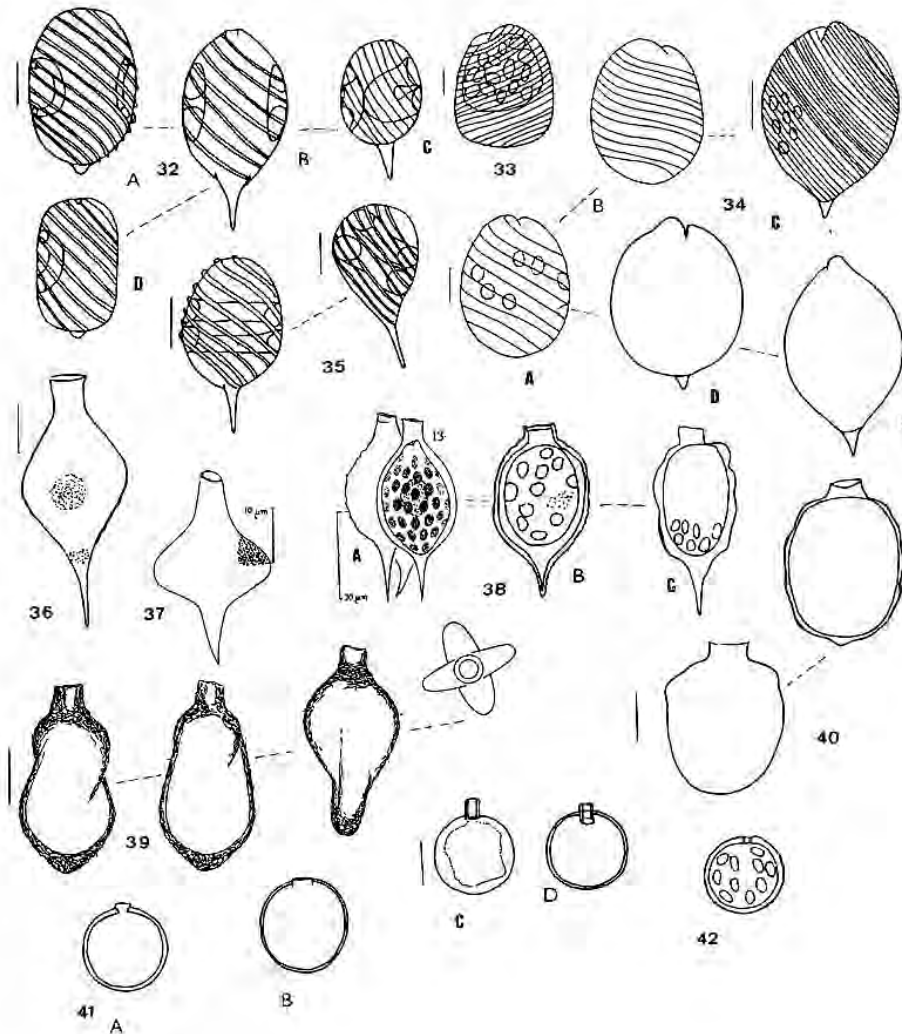


Fig. 32-42: 32 A-D): *Lepocinclis ovum* (Ehrenb.) Lemm., A-C var. *ovum*, D, var. *cylindrica* Korš.; 33) *L. salina* Fritsch; 34 A-E) *L. texta* (Duj.) Lemm., A-B, var. *texta*, C-E, var. *richiana* (Conr.) Hub-Pest.; 35) *L. capito* Wehrle; 36) *Strombomonas cuneata* (Playfr.) Defl.; 37) *S. gibberosa* (Playfr.) Defl. (tomado de Komárek, 1969); 38 A-C) *S. fluviatilis* (Lemm.) Defl., A, (tomada de Komárek, 1969), B-C (original); 39) *S. siboneum* Kom. (tomada de Komárek, 1969); 40) *S. deflandrei* (Roll) Defl.; 41 A-D) *Trachelomonas volvocina* Ehrenb., A, var. *volvocina*, B, var. *derephora* Conr., C-D, var. *planctonica* Playfr.; 42) *T. volvocinopsis* Swir.

Podemos afirmar que en general, los individuos de casi todas las especies de este género en Cuba son de menores dimensiones a las registradas por la literatura. *T. volvocinopsis*, registrada por Komárek (1969), *T. pusilla* y *T. raciborskii* var. *incerta* Drez., registradas por Margalef (1947), no han sido encontradas en nuestros materiales. En dos localidades encontramos individuos semejantes a *T. acanthophora* Stokes y *T. manguinii* Defl.; pero su identificación debe confirmarse.

Si se compara el número de especies encontradas en Cuba con los registros de las obras compilativas más relevantes (Huber-Pestalozzi, 1955; Tell y Conforti, 1986 y Starmach, 1983), así como con los trabajos florísticos regionales de países con condiciones climáticas similares (Huszar, 1986; Huszar *et al.* 1988; Lamonica-Freire *et al.* 1922; Menezes, 1986, 1987a,b, 1989a,b, 1990, 1991, 1992 y Xavier, 1988, 1989, 1990, 1994), *Trachelomonas*, aunque es el género de Euglenales con mayor número de especies en Cuba, está menos representado si lo comparamos con otros países tropicales. En nuestros acuatorios faltan las formas

exuberantes y en su lugar, se han detectado especies con una amplia distribución (cosmopolitas), ocurriendo en aguas con diferentes condiciones ecológicas, por ej.: *T. hispida*, aparece en Cuba en aguas más limpias que en Europa Central, *T. pulchra*, ocurre en aguas limpias y de relativo bajo pH, *T. superba*, por el contrario, soporta mayor contaminación orgánica, aunque la forma típica prefiere aguas de mejores condiciones saprobiológicas. A diferencia con otras latitudes, *T. keloggii* (las formas cubanas emparentadas con esta especie), aparece con relativa abundancia en las muestras. Tal vez *T. volvocina* sea junto a *T. hispida* una de las más abundantes, sobre todo la var. *volvocina*.

A pesar de que la identificación de las especies de *Euglena* requiere de observaciones de material vivo (los caracteres citológicos importantes para la identificación no se observan en muestras conservadas), fue posible determinar las siguientes especies: *E. acus* Ehrenb., que se conoce en Cuba mayormente para aguas oligotróficas. Al parecer las variedades más frecuentes son: la var. *acus* y la var. *detonii* (Van Oye) Hub-Pest, de distribución pantropical. Margalef

(1947), registró la var. *longissima* Defl. para la laguna Ariguanabo. La variedad típica es indicadora de beta-alfamesosaprobidad; *E. spirogyra* Ehrenb. con la misma ocurrencia que la anterior; *E. intermedia* (Klebs) Schmitz, indicadora de oligosaprobidad y de betamesosaprobidad; *E. proxima* Dang., indicadora de alfamesosaprobidad hasta polisaprobidad y *E. pisciformis* Klebs. Estas dos últimas especies presentan en Cuba la misma ecología que la registrada para los países templados, salvo que *E. pisciformis* es más frecuente en Cuba en aguas más contaminadas. La común *E. viridis* Ehrenb. que en Europa es indicadora de alfamesosaprobidad hasta polisaprobidad, se conoce para una sola localidad (arroyo intermitente en el Jardín Botánico de Cienfuegos).

Las Euglenales pigmentadas de Cuba requieren sin dudas de continuados estudios, sobre todo de la variabilidad morfológica de sus especies. De éstos surgirán nuevos registros, especialmente de localidades con mayor influencia antrópica (acuatorios ricos en materia orgánica).

Aunque no fueron objeto de estudio, durante nuestras observaciones, las Euglenales apocromáticas estaban totalmente ausentes. Llama la atención la relativa escasa diversidad de especies en comparación con regiones con similares condiciones climáticas y geográficas, no obstante podríamos postular que este grupo de organismos tradicionalmente considerados como indicadores de materia orgánica, tiene en Cuba representantes que prefieren aguas con otro carácter, incluso las especies que en países templados se les designa como mesosaprobicas.

REFERENCIAS

- Bourelly, P. y E. Manguin. 1952. Algues d'eau douce de la Guadeloupe et dépendances. *Soc. Edit. Enseign. Sup.* Paris.
- Comas, A. 1996. Las Chlorococcales dulciacuícolas de Cuba. *Bibliotheca Phycologica* 99, J. Cramer. Stuttgart, 265 pp.
- Conrad, W. 1934. Euglenacées nouvelles ou peu connues. *Annales Protistol.* 4: 171-180.
- Ettl, H. 1980. *Grundriss der allgemeinen Algologie.* VeB. G. Fischer, Jena, 549 pp.
- González-González, J. y E. Novelo 1986. Técnicas especiales de recolección y preparación de ejemplares de grupos selectos de plantas. En: Lot, A y F. Chiang (eds.) *Manual de Herbario*, Consejo Nacional Fl. México: 47-54.
- Huber-Pestalozzi, G. 1955. *Euglenophyceen.* En Thienemann, A. (ed.) *Das Phytoplankton des Susswassers, Systematik u. Biologie*, Teil 4, Stuttgart, 606 pp.
- Huszar de Moraes, V. L. 1986. Algas planctónicas da Lagoa de Jaturnaíba, Araruama, RJ. Brasil II. *Rickia* 13: 77-86.
- Huszar de Moraes, V. L., I. S. Nogueira y L. H. Sampaio da Silva 1988. Fitoplancton de rede da Lagoa do Campelo, Campos, Rio de Janeiro, Brasil. uma contribuição a seu conhecimento I. *Acta bot. brasil.* 1 (2): 209-219.
- Komárek, J. 1969. *Strombomonas siboneum* sp. nov. *Preslia*, Praha, 40: 350-352.
- Lamonica Freire, E., C. E. de M. Bicudo y A. J. de Castro 1992. Ficoflórula do Pantan de Poconé, Estado de Mato Grosso, Brasil. 1: Euglenaceae. *Rev. Brasil. Biol.* 52 (1): 141-149.
- Margalef, R. 1947. Algas de agua dulce de la laguna de Ariguanabo (Isla de Cuba). *Publ. Inst. Biol. Apl.* 4: 79-89.
- Menezes, M. 1986. Ficoflórula da chapada dos Guimarães e arredores, Mato Grosso, Brasil: Euglenaceae pigmentadas (Euglenophyceae). *Rickia* 13: 87-95.
- Menezes, M. 1987a. Polimorfismo em *Lepocinclis ovum* (Ehrenberg) Lemmermann e suas implicações taxonômicas. *Rickia* 14: 1-6.
- Menezes, M. 1987b. Euglenaceae pigmentadas do município de Cáceres e arredores Mato Grosso, Brasil: uma contribuição a seu conhecimento. *Rickia* 14: 53-71.
- Menezes, M. 1989a. Euglenaceae (Euglenophyceae) pigmentadas do noroeste do estado de Mato Grosso, Brasil: Municípios de Barra do Bugres, Cáceres, Juína e Porto Esperidião. *Hoehnea* 16: 35-55.
- Menezes, M. 1989b. Contribuição ao conhecimento das algas do genero *Euglena* (Euglenophyceae) no município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 3 (1): 49-88.
- Menezes, M. 1990. Estudos taxonomicos sobre o genero *Lepocinclis* Perty (Euglenaceae) no Município do Rio de Janeiro e arredores, Brasil. *Rev. Brasil. Bio.* 50 (1): 103-113.
- Menezes, M. 1991. O gênero *Phacus* (Euglenaceae) no município do Rio de Janeiro e Arredores, Brasil. *Hoehnea* 18 (1): 171-189.
- Menezes, M. 1992. Taxonomic studies on the *Strombomonas verrucosa* complex (Euglenophyta). *Rev. Brasil. Bio.* 52 (3): 449-459.
- Menezes, M. 1993. New records of heterotrophic flagellates (Euglenophyta) from Brazil. *Nova Hedwigia* 56 (1-2): 131-137.
- Menezes, M. y V. Fernandes de Oliveira 1987. Euglenaceae pigmentadas do Município de Cáceres e arredores, Mato Grosso, Brasil: Uma contribuição a seu conhecimento. *Rickia* 14: 53-71.
- Sladeček, V. 1976. *Statweni saprobniho indexu.* Ministerstvo lesniho a vodniho Hospodárství ČSR 11, Praha, 181 pp.
- Starmach, K. 1983. *Euglenophyta- Eugleniny.* En Starmach, K. y J. Sieminska (eds.) *Flora Slodkowodna Polski*, Vol. 3, Pánstovowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa-Kraków, 594 pp.
- Tell, G. y V. Conforti 1986. Euglenophyta Pigmentadas de la Argentina. *Bibliotheca Phycologica* 75, J. Cramer, Stuttgart, 301 pp.
- Xavier Borge, M. 1988. O gênero *Euglena* Ehrenberg de Lagos do Parque Estadual Das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 15: 65-87.
- Xavier Borge, M. 1989. O gênero *Lepocinclis* Perty da Lagos do Parque Estadual Das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 16: 133-147.
- Xavier Borge, M. 1990. O gênero *Trachelomonas* Ehrenberg de Lagos do Parque Estadual Das Fontes do Ipiranga, São Paulo, Brasil. *Hoehnea* 17 (1): 99-112.
- Xavier Borge, M. 1994. Criptógamos do Parque Estadual Das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP., Algas 5: Euglenophyceae (Euglenaceae pigmentadas). *Hoehnea* 21 (1/2): 47-73.