
ANÁLISIS SISTEMÁTICO DEL GRUPO DE PROTOZOARIOS ESTUDIADOS DEL LAGO DE XOCHIMILCO, D.F.

GRACIELA SERRANO-LIMÓN* EUCARIO LÓPEZ-UCHOTERENA**

* Escuela de Biología. Universidad Simón Bolívar. México, D.F.

** Laboratorio de Protozoología. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal No. 70-305. México 04510, D.F.

RESUMEN

En forma de lista taxonómica se presentan 118 especies de protozoarios reportadas para el Lago de Xochimilco, D.F. Se siguen los taxa de Lee *et al.*, y la nomenclatura original. Las especies citadas, se encuentran consideradas dentro de los phyla Sarcomastigophora y Ciliophora. Cuarenta y cinco especies corresponden a formas flageladas, veintiocho están clasificadas como sarcodarios y cuarenta y cinco son protozoarios ciliados. El análisis de la bibliografía de la localidad, abarca un total de veintinueve artículos publicados en diversas revistas y elaborados por trece autores, desde el año de 1922 a la fecha.

ABSTRACT

One hundred and eighteen species of protozoa studied from the Lago de Xochimilco, D.F. are taxonomical included. The species are arranged following the taxa proposed by Lee *et al.*, and the nomenclature used by the author. The species cited are considered into the phyla Sarcomastigophora and Ciliophora. Forty-five species are flagellated forms, twenty-eight are sarcodines and fifty-five are ciliates. The total amount of the references are twenty one articles published in several journals by thirteen authors, from the year 1922 until today.

INTRODUCCIÓN

Se puede considerar que la primera publicación en este siglo sobre protozoarios dulceacuícolas de México, se debe a Ochoterena (1921) quien publicó un estudio sobre *Stephanosphaera pluvialis* Cohn, recolectado en Chalco en el Estado de México (López-Ochoterena, 1991).

Sin embargo, el interés por los protozoarios de agua dulce de México, se inició el siglo pasado con el trabajo publicado por Altamirano (1884) el cual apareció en el tomo diez y nueve de la Gaceta Médica de México.

El artículo tiene el título de "Microzoología. Introducción al Estudio de los Infusorios y su Moderna Clasificación". En dicho trabajo, el autor hace referencia a que junto con A. Velasco pudo identificar a diversos "animalículos" de las aguas del Canal de la Viga y de los pantanos de San Lázaro; sin embargo no hace ninguna descripción de las especies encontradas. En cambio, considera las condiciones del agua de los depósitos en que viven los protozoarios y hace un llamado al estudio de nuestra fauna microscópica (López-Ochoterena, 1970).

Corresponde a Bravo Hollis (1922) el haber sido quien publicó la primera investigación realizada sobre la fauna protozoológica del Lago de Xochimilco, D.F. La autora hizo referencia a la biología de *Chilodon cucullatus* en un artículo aparecido en la Revista Mexicana de Biología. Recientemente Cifuentes Lemus (1991) publicó una semblanza de la labor protozoológica de dicha investigadora.

Beltrán (1929) publicó un estudio monográfico sobre *Oxytricha pellionella* Bory como una contribución al conocimiento de los protozoarios del Lago de Xochimilco.

A partir de esa época, más de una docena de autores han publicado sus observaciones sobre la microfauna protozoológica de la localidad.

SISTEMÁTICA

Todas las especies reportadas para la localidad citada, se presentan arregladas taxonómicamente de acuerdo con la taxa propuesta por Lee *et al.*, (1985). En todos los casos se siguió la nomenclatura utilizada por el autor original.

PHYLUM SARCOMASTIGOPHORA

Honigberg y Balamuth

Subphylum Mastigophora Diesing

Clase Phytomastigophorea Calkins

Orden Dinoflagellida Bütschli

Familia Ceratiidae Schütt

Ceratium hirundinella (Müller)

Familia Glenodinidae Lemmermann

Glenodinium cinctum Ehrenberg

Orden Euglenida Bütschli

Familia Anisonemidae (Kent)

Anisonema emarginatum Stokes

Heteronema acus (Ehrenberg)

Familia Euglenidae Stein

Cryptoglana pigra Ehrenberg

Euglena acus Ehrenberg

**E. confusa* Pérez Reyes y Salas Gómez, 1960

E. cyclopicola Gicklhorn

E. dicentra Skuja

E. exilis Gojdics

**E. flagellata* Pérez-Reyes y Salas Gómez, 1960

E. granulata (Klebs)

E. minima Francé

E. oblonga Schmitz

E. pisciformis Klebs

E. polymorpha Dangeard

E. pseudoviridis Chadeffaud

E. rostrifera Johnson

**E. spinifera* Pérez-Reyes y Salas Gómez, 1960

E. spirogyra Ehrenberg

E. stellata Manix

**E. sulcata* Pérez-Reyes y Salas Gómez, 1960

E. texta (Dujardin)

**E. tomata* Pérez-Reyes y Salas Gómez, 1960

E. viridis Ehrenberg

Lepocinclis ovum Ehrenberg

L. texta Lemmermann

Phacus acuminata Stokes

P. longicauda Ehrenberg

P. pleuronectes (O.F. Müller)

P. torta Lemmermann

Strombomonas costata Deflandre

Trachelomonas hispida (Perty)

T. volvocina Ehrenberg

Familia Peranemidae (Ehrenberg)

Peranema trichophorum (Ehrenberg)

Orden Chrysomonadida Stein

Familia Chromulinidae Senn

Mallomonas producta (Zacharias)

Familia Ochromonadidae Senn

Antophysa vegetans Stein

Orden Volvocida Francé

Familia Chlamydomonadidae Bütschli

Carteria cordiformis (Carter)

Chlorogonium elegans Playfair

Haematococcus pluvialis Flotow

Familia Volvocidae Ehrenberg

Gonium pectorale (Müller)

Volvox tertius Meyer

Familia Spondylomoridae Koscikov

Spondylomorom cuaternarium Ehrenberg

Familia Eudorinidae Pavillard

Pandorina morum Bory

Orden Prasinomonadida Christensen

Familia Polyblepharidae West

Pyramimonas tetrahyinchus Schmarda

Subphylum Sarcodina Schmarda

Clase Lobosea Carpentier

Orden Amoebida Kent

Familia Amoebidae Bronn

Amoeba discoides Schaeffer

A. dubia Schaeffer

A. radiosa Ehrenberg

A. striata Penard

A. vespertilio Penard

A. villosa Wallich

Orden Schizopyrenida Singh

Familia Valkampfiidae (Jollos)

Vahlkampfia guttula (Dujardin)

V. limax Dujardin

Orden Arcellinida Kent

Familia Arcellinidae Ehrenberg

Arcella discoidea Ehrenberg

A. hemisphaerica Perty

A. hemisphaerica var. *undulata* Perty

A. vulgaris Ehrenberg

**A. vulgaris* var. *hemisferica* Sokoloff, 1931

**A. vulgaris* var. *marginata* Sokoloff, 1931

A. vulgaris var. *multinucleata* Deflandre

A. vulgaris var. *penardi* Deflandre

**A. vulgaris* var. *undulata* Sokoloff, 1931

Familia Centropyxidae Jung

Centropyxis aculeata Ehrenberg

C. aculeata var. *oblonga* Deflandre

C. discoides Penard

Familia Diffflugidae Wallich

Diffflugia corona Wallich

D. gramen Penard

D. lebes Penard

Orden Gromiidae Claparède y Lachmann

Familia Pseudodiffugiidae De Seadeleer

Pseudodiffugia gracilis Schulumberger

Clase Heliozoa Haeckel

Orden Actinophryidae Kuhn

Familia Actinophryidae Claus

Actinophrys sol Ehrenberg

Actinosphaerium eichornii Ehrenberg

Orden Centrohellida Hartmann

Familia Acanthocystidae Claus

Heterophrys myriapoda Archer

Raphidiophrys intermedia ?

PHYLUM CILIOPHORA Doflein

Subphylum Postciliodesmatophora Gerassimova y Seravin

Clase Spirotrichea Bütschli

Orden Heterotrichida Stein

Familia Spirostomatidae Stein

Spirostomon ambiguum (Müller)

S. minus Roux

S. teres Claparède y Lachmann

Familia Stentoridae Carus

Climacostomon virens (Ehrenberg)

Stentor niger Ehrenberg

**S. oligonucleatus* Sokoloff, 1930

S. polymorphus (Müller)

S. viridis Ghosh

S. roeseli Ehrenberg

Orden Sticotrichida Fauré-Fremiet

Familia Oxytrichidae Ehrenberg

Gastrostyla steinii Engelmann

Oxytricha bifaria Stokes

O. fallax Stein

O. pellionella Bory

Stylonichia putrina Stokes

Tachysoma mirabilis Stokes

Subphylum Rhabdophora Small

Clase Prostomatea Schewiakoff

Orden Prorodontida Corliss

Familia Colepidae Ehrenberg

Coleps hirtus (Müller)

Clase Litostomatea Small y Lynn

Orden Haptorida Corliss

Familia Didiniidae Poche

Didinium nasutum Müller

Orden Pleurostomatida Schewiakoff

Familia Amphileptidae Bütschli

Litonotus fasciola Ehrenberg

Orden Pharyngophorida Small y Lynn

Familia Tracheliidae Ehrenberg

Trachellius ovum Ehrenberg

Subphylum Cyrtophora Small

Clase Phyllopharyngea de Puytorac *et al.*

Orden Cyrtophorida Fauré-Fremiet en Corliss

Familia Chilodonellidae Deroux

Chilodonella cucullus Müller

Orden Exogenida Collin

Familia Podophryidae Haeckel

Podophrya fixa (Müller)

Familia Urnulidae Fraipont

Metacineta mystacina Ehrenberg

Paracineta crenata Fraipont

Podophrya fixa Müller

Orden Endogenida Collin

Familia Acinetidae Stein

**Acineta tuberosa* var. *bipartita* López-Ochoterena, 1964

A. tuberosa var. *foetida* (Maupas)

A. tuberosa var. *fraiponti* forma *brevipes* (Sand)

Familia Dendrosomatidae Fraipont

Trichophrya epistylidis Claparède y Lachmann

Familia Discophryidae Collin

Discophrya elongata Claparède y Lachmann

Familia Tokophryidae Jankowski

**Hypophrya fasciculata* López-Ochoterena, 1964

Tokophrya infusionum Stein

T. lemnarum Stein

T. quadripartita (Claparède y Lachmann)

Clase Nassophorea Small y Lynn

Orden Peniculida Fauré-Fremiet en Corliss

Familia Paramecidae Dujardin

Paramecium aurelia Ehrenberg

P. bursaria Ehrenberg

P. multimicronucleatum Powers y Mitchell

Familia Urocentridae Claparède y Lachmann

Urocentrum turbo (Müller)

Orden Euplotida Small y Lynn

Familia Aspidiscidae Ehrenberg

Aspidisca costata Ehrenberg

Familia Euplotidae Ehrenberg

Euplotes eurystomus (Wrzeniowsky)

E. patella (Müller)

E. plumipes Stokes

E. trisulcatus Kahl

Clase Oligohymenophorea de Puytorac et al.

Subclase Peritrichia Stein

Orden Sessilida Kahl

Familia Operculariidae Fauré-Fremiet en Corliss

Opercularia plicatilis Stokes

Familia Vorticellidae Ehrenberg

Vorticella campanula Ehrenberg

V. lemnae Stokes

* Especie nueva para la ciencia.

DISCUSIÓN

Las ciento dieciocho especies citadas o descritas para el Lago de Xochimilco, D.F., se encuentran sistemáticamente distribuidas como se observa en la tabla 1.

Destaca la presencia de seis géneros, con cuatro o más especies cada uno (tabla 2).

Once especies de la localidad considerada, fueron descritas como nuevas para la ciencia. Cinco corresponden a fitomastigóforos, tres a sarcodarios y tres a ciliados. Cada caso está señalado en la lista taxonómica.

La sistemática de Lee *et al.*, (1985) es utilizada por primera ocasión en una publicación mexicana.

El grupo de los protozoarios flagelados ha sido estudiado por los siguientes autores (citados cronológicamente); Sokoloff y Sámano (1931), Sámano (1940), Pérez-Reyes y Salas Gómez (1960, 1961a, 1961b), Salas Gómez (1963) y López Ríos (1972).

Las especies del grupo de los sarcodarios y heliozoarios han sido objeto del análisis de: Sokoloff y Sámano (1931), Hiriart Holguin (1944) y Lapiedra Barrón (1965).

El conjunto de especies consideradas dentro del grupo de los ciliados ha sido considerado en las siguientes referencias bibliográficas: Bravo Hollis (1922), Beltrán (1929), Sokoloff, 1930a, 1930b, 1930c, 1933), Sokoloff y Sámano (1931), Pérez Reyes y López-Ochoterena (1963), López-Ochoterena (1964a, 1964b), Roure Cané (1969), Madrazo-Garibay y López-Ochoterena (1973) y Moreno Barón y López-Ochoterena (1976).

TABLA 1

DISTRIBUCIÓN SISTEMÁTICA DE LAS 118 ESPECIES REPORTADAS PARA EL LAGO DE XOCHIMILCO

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	sp. n.
Sarcomastigoph	Phytomastigoph	5	12	21	45	5
	Lobosea	4	6	6	24	3
	Heliozoa	2	2	4	4	
Ciliophora	Spirotrichea	2	3	7	15	1
	Protostomatea	1	1	1	1	

Litostomatea	3	3	3	3	
Phyllopharingea	3	7	11	14	2
Nassophorea	2	4	4	9	
Oligohymenophc	1	2	2	3	
Total	9	23	40	59	118

Es importante mencionar que, además, de la bibliografía ya referida, están publicados tres trabajos que incluyen información sobre la localidad estudiada. Dos citas, en forma de lista taxonómica comentada, incluyen especies del Lago de Xochimilco y una tercera publicación acerca de la diversidad protozoológica de México. Dichas referencias son: López-Ochoterena y Roure-Cané (1970), Madrazo-Garibay y López-Ochoterena (1982) y López-Ochoterena (en prensa).

Por su cercanía a la ciudad de México, D.F., el Lago de Xochimilco es una de las regiones lacustres de nuestro país a la que más atención se le ha prestado en cuanto al estudio de su fauna protozoológica.

Lo anterior ha dado como resultado la publicación de veintiún trabajos registrados en 71 años de investigaciones protozoológicas de la localidad.

TABLA 2
GÉNEROS CON CUATRO O MÁS ESPECIES
EN EL LAGO DE XOCHIMILCO

<i>Euglena</i>	20 especies
<i>Phacus</i>	4 especies
<i>Amoeba</i>	6 especies
<i>Arcella</i>	9 especies
<i>Stentor</i>	4 especies
<i>Euplotes</i>	4 especies

LITERATURA CITADA

- ALTAMIRANO, F. 1884. Microzoología. Utilidad del estudio de los infusorios y su moderna clasificación. *Gac. Med. México.*, 19: 148-154, 172-178.
- BELTRÁN, E. 1929. Estudio monográfico de la *Oxytricha pellionella* Ehr. (Contribución al conocimiento de los

- protozoarios del Lago de Xochimilco). *Memorias de la Sociedad Alzate.*, 49: 133-138.
- BRAVO-HOLLIS, H. 1922. Biología de *Chilodon cuncullatus*. *Rev. Mex. Biol.*, 2: 24-28.
- CIFUENTES LEMUS, J.L. 1991. La Doctora Helia Bravo Hollis y sus aportaciones a la Protozoología Mexicana, México, 1921. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 42: 33-36.
- HIRIARTHOLGUÍN, M. C. 1944. Contribución al estudio de los Rizópodos de la Familia Amoebidae del Lago de Xochimilco. Tesis de Grado. Fac. de Ciencias. UNAM. 33p.
- LAPIEDRA BARRÓN, B.R. 1965. Contribución al conocimiento de los Testáceos del Lago de Xochimilco. Tesis Prof. Fac. de Ciencias. UNAM. 45 pp.
- LEE, J.J., S.H. HUTNER and E.C. BOVEE eds. 1985. *An Illustrated Guide to the Protozoa*. Society of Protozoologists. Lawrence, Kansas. 629 pp.
- LÓPEZ-OCHOTERENA, E. 1964a. Mexican Ciliated Protozoa. III *Hypophrya fasciculata* gen. nov., sp. nov. (Ciliate: Suctorida). *J. Protozool.*, 11: 222-224.
- LÓPEZ-OCHOTERENA, E. 1964b. Protozoarios Ciliados de México. XXI. *Euplotes trisulcatus* Kahl, 1932 (Protozoa: Ciliatea) colectado en aguas dulces del Valle de México. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol. Méx.*, 13: 67-72.
- LÓPEZ-OCHOTERENA, E. 1970. Historia de las investigaciones sobre protozoarios de vida libre de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 31:1-15.
- LÓPEZ-OCHOTERENA, E. 1991. Isaac Ochoterena y las primeras publicaciones de protozoarios de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 42: 29-31.
- LÓPEZ-OCHOTERENA, P. Notas sobre la diversidad de los protozoarios de México. Vol. Especial *Diversidad Biológica en México*. Sociedad Mexicana de Historia Natural (en prensa).
- LÓPEZ-OCHOTERENA, E. y M.T. ROURE CANÉ. 1970. Lista taxonómica comentada de protozoarios de vida libre de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 31: 23-48.
- LÓPEZ RÍOS, G. 1972. Algunos aspectos biológicos de doce especies de protozoarios fitoflagelados del Lago de Xochimilco, D.F. Tesis Prof. Fac. de Ciencias, UNAM. 36p.
- MADRAZO-GARIBAY, M. y E. LÓPEZ-OCHOTERENA. 1973. Nouvelles précisions obtenues a l'aide de la technique de Fernández Galiano et concernant entre autre l'infrastructure ciliare dans; le genre *Paramecium*. *Protistol.* 9: 481-485.
- MADRAZO-GARIBAY, M. y E. LÓPEZ-OCHOTERENA. 1982. Segunda lista taxonómica comentada de protozoarios de vida libre de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 24: 281-295.
- MORENO BARÓN, N. y E. LÓPEZ-OCHOTERENA. 1976. Acción letal de tres detergentes aniónicos sobre diversas poblaciones de protozoarios ciliados. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 37: 233-243.
- OCHOTERENA, I. 1921. Contribuciones para el conocimiento de los protozoarios mexicanos. II. La *Stephanosphoera pluvialis* Cohn. *Rev. Méx. Biol.*, 2: 122-125.
- PÉREZ-REYES, R y E. SALAS GÓMEZ. 1960. *Euglenae* del Valle de México. II. Descripción de cinco especies nuevas. *Libro homenaje al Dr. E. Caballero y C.*, Ed. Politécnica. México, D.F. pp. 55-62.
- PÉREZ-REYES, R y E. SALAS GÓMEZ. 1961a *Euglenae* del Valle de México. IV. Descripción de algunos endoparásitos. *Rev. Lat-amer. Microbiol.*, 4: 53-73.
- PÉREZ-REYES, R. y E. SALAS GÓMEZ. 1961b. Protozoarios encontrados en colecciones de agua del Valle de México. *An. Esc. Nal. Cienc. Biol. Méx.*, 20: 39-44.
- PÉREZ-REYES, R y E. LÓPEZ-OCHOTERENA. 1963. *Sphaerophrya sol* (Ciliata: Suctorida) parasitic in some mexican ciliates. *J. Parasitol.*, 49: 697.

- ROURE CANÉ, M.T. 1969. Contribución al conocimiento de los protozoarios (Ciliata: Suctoria) del Lago de Xochimilco, D.F. Tesis Prof. Fac. de Ciencias. UNAM. 37p.
- SALAS GÓMEZ, E. 1963. Contribución al estudio de las Euglenas del Valle de México Tesis Prof. Esc. Nal. Cienc. Biol. IPN. México 60 pp.
- SÁMANO, B.A. 1940. Algas del Valle de México. II. An. Inst. Biol. Méx, 11: 45-50.
- SOKOLOFF, D. 1930a. Las particularidades del *Stentor viridis* de Xochimilco. An. Inst. Biol. Méx., 11: 83-86.
- SOKOLOFF, D. 1930b. Contribución al estudio del aparato nuclear de los infusorios Hypotricos. La estructura del aparato nuclear de *Oxycytricha bifaria* y sus transformaciones durante la reproducción. An. Inst. Biol. Méx, 1: 253-264.
- SOKOLOFF, D. 1930c. *Stentor oligonucleatus* sp. nov. An. Inst. Biol. Méx., 1: 327-328.
- SOKOLOFF, D. 1933. *Zoocystis vorticellae*. Una nueva alga simbiótica. An. Inst. Biol. Mex., 4: 47-50.
- SOKOLOFF, D. y A. SÁMANO B. 1931. La flora y fauna de aguas dulces del Valle de México. Monog. Inst. Biol. México., 1: 1-49.
- 7.- Trabajo recibido 22, 8, 1993; aceptado 2, 10, 1993