

---

*Lista taxonómica de los protozoos ciliados (Protozoa: Ciliophora) del río Cojímar, La Habana, Cuba*  
*Taxonomic list of ciliated protozoans (Protozoa: Ciliophora) from Cojimar river, Havana, Cuba*

Isabel de la Caridad Ymas González\* y Dania Prieto Trueba  
Facultad de Biología, Universidad de La Habana.

\* Autor para correspondencia: [ymas16@yahoo.es](mailto:ymas16@yahoo.es)

**RESUMEN**

Se determinó la composición taxonómica de las comunidades de protozoos ciliados presentes en el río Cojímar (La Habana) durante el periodo de estudio. La toma de muestras fue realizada en seis estaciones de muestreo, ubicadas a lo largo del río, en los meses de enero, febrero, abril, mayo y julio de 2008. Las muestras se sembraron en placas Petri de 12 x 2 cm, y se mantuvieron a temperatura ambiente y bajo iluminación natural. La identificación de las especies fue realizada teniendo en cuenta caracteres morfológicos y siguiendo la clasificación taxonómica de Levine *et al.* (1980). Se identificó un total de 49 especies de protozoos ciliados, las cuales constituyen los primeros registros para la localidad. Las especies se distribuyen en tres clases, diez órdenes, dieciocho familias y veintiséis géneros.

**Palabras clave:** protozoos, ciliados, lista taxonómica, río Cojímar, Cuba.

**ABSTRACT**

*The taxonomic composition of ciliated protozoan's communities from Cojimar river (Havana city) was determined, over the study period. Samples were collected from six stations located along the river. The samples were cultured in Petri dishes and were maintained in environmental temperature and natural illumination. Species identification was made taking into account morphological characters and Levine's et al. (1980) taxonomic classification was used. It were identified 49 species of ciliated protozoans, which are the first records for the locality. The species are distributed in three classes, ten orders, eighteen families and twenty-six genera.*

**Keywords:** protozoans, ciliates, taxonomic list, Cojimar river, Cuba.

**Recibido:** 2008-11-03

**Aceptado:** 2008-12-06

**INTRODUCCIÓN**

Los protozoos ciliados tienen gran importancia práctica y ecológica. Estos organismos se consideran un eslabón importante dentro de las cadenas tróficas, por encontrarse ampliamente distribuidos y formar parte de la dieta de otros protozoos, rotíferos y hasta pequeños peces. Su desempeño como consumidores primarios de bacterias y, a su vez, como presas para el siguiente eslabón, los convierte en buenos modelos para estudiar y predecir los efectos de los contaminantes en ambientes acuáticos (Twagilimana *et al.*, 1998).

Los ciliados constituyen un grupo cosmopolita, en su mayoría de vida libre. Esto se debe al amplio rango de tolerancia que presenta la mayoría de las especies con respecto a

factores físico-químicos (Foggetta, 1995). Las características ecológicas de estos protozoos han permitido que se les utilice como indicadores del funcionamiento de las plantas de tratamiento de aguas residuales (Lee *et al.*, 2004). Otra aplicación de estos organismos radica en su uso como bioindicadores de contaminación por materia orgánica de los cuerpos de agua (Madoni y Braghiroli, 2007).

En las investigaciones relacionadas con la bioindicación, la determinación taxonómica de las comunidades de protozoos ciliados es una premisa básica en el diseño de estrategias adecuadas para la evaluación de impactos ambientales. Es por ello que el objetivo de nuestro trabajo es ofrecer el primer listado de los protozoos ciliados procedentes del río Cojímar, como parte de un proyecto que contempla su aplicación como bioindicadores de contaminación en este ecosistema, una de las cuencas hídricas principales de la capital.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se ubicaron seis estaciones de muestreo a lo largo del río Cojímar según el perfil longitudinal de Chapman (1998), las cuales fueron geográficamente localizadas con un GPS Garmin Etrex Legend (10 mm + 2 ppm) (tabla 1). Los muestreos fueron realizados en los meses de enero, febrero, abril, mayo y julio de 2008 en el horario de la mañana.

**Tabla 1.** Ubicación de las estaciones de muestreo de protozoos ciliados en el río Cojímar.  
*Table 1. Location of sampling stations of ciliated protists in Cojimar river.*

PUNTOS DE MUESTREO	LONGITUD DEL RÍO	COORDENADAS	TERRITORIO
1	Tercio superior	N 23° 03' 00,97" W 082° 15' 27,14" H: 355 pies	Poblado de Santa María del Rosario, municipio Cotorro. Corresponde al nacimiento del río.
2	Tercio superior	N 23° 04' 10,38" W 082° 16' 03,87" H: 239 pies	Poblado de Peñalver, municipio Guanabacoa. Corresponde al nacimiento del afluente La Palma.
3	Tercio superior	N 23° 05' 21,66" W 082° 15' 48,06" H: 298 pies	Poblado Los Mangos, municipio Guanabacoa. Corresponde a la confluencia del afluente La Palma.
4	Tercio medio	N 23° 08' 53,62" W 082° 17' 43,97" H: 245 pies	Inmediaciones de la Vía Monumental, municipio Habana del Este. Corresponde a la frontera entre los tercios medio y bajo.
5	Tercio inferior	N 23° 09' 11,45" W 082° 17' 49,94" H: 87 pies	Consejo Popular Cojímar, municipio Habana del Este. Corresponde a la entrada del poblado Cojímar.
6	Tercio inferior	N 23° 09' 49,03" W 082° 17' 24,15" H: 0 pies	Consejo Popular Cojímar, municipio Habana del Este. Corresponde a la desembocadura del río.

Se siguió la metodología de recolección empleada por García de Jalón y González del Tanago (1986), que consiste en la toma de aguas lóaticas, sumergiendo el frasco de forma vertical y en sentido contrario a la dirección de la corriente.

Parte del volumen de agua recogido se sembró en placas Petri de 12 x 2 cm, a las que se les adicionaron tres o cuatro granos de trigo estériles. La identificación fue realizada sobre la base de caracteres morfológicos tales como la forma y ubicación del citostoma, presencia y distribución de cilios y sus modificaciones. Se consultaron las obras de Kudo (1954) y Bick (1972). La clasificación taxonómica se hizo según los criterios de Levine *et al.* (1980).

## RESULTADOS

Se identificó un total de 49 especies de protozoos ciliados distribuidos en tres clases, diez órdenes, dieciocho familias y veintiséis géneros.

En el siguiente listado, los números corresponden a las estaciones de muestreo en las que fueron recolectadas cada una de las especies:

Reino Protista

Subreino Protozoa Goldfuss 1818, em. Von Siebold, 1845

Phylum Ciliophora Doflein, 1901

Clase Kinetofragminophorea Puctorac *et al.*, 1974

Subclase Gymnostomatia Bütschli, 1889

Orden Prostomatida Schewiakoff, 1896  
Suborden Prorodontina Corliss, 1974  
Familia Colepidae Ehrenberg, 1938  
*Coleps bicuspis* Noland, 1925 (2)  
*Coleps hirtus* Müller, 1786 (1, 2, 3, 4)  
*Coleps* sp. (5)

Suborden Haptorina Corliss, 1974  
Familia Didinidae Poche, 1913  
*Mesodinium pulex* Claparéde y Lachmann, 1858 (1, 3, 6)  
Familia Enchelyidae Ehrenberg, 1838  
*Lacrymaria olor* Müller, 1786 (6)

Orden Pleurostomatida Achewiakoff, 1896  
Familia Amphileptidae Bütschli, 1889  
*Acineria incurvata* Dujardin, 1841 (6)  
*Litonotus fasciola* Ehrenberg, 1838 (2, 5, 6)  
*Litonotus lamella* Müller, 1773 (1, 3, 4, 5, 6)  
*Litonotus* sp. (5)  
*Loxophyllum meleagris* Dujardin, 1841 (6)  
*Loxophyllum setigerum* Quennerstedt, 1867 (6)  
*Loxophyllum* sp. (5)

Subclase Vestibuliferia Puytorac *et al.*, 1974  
Orden Colpodida Puytorac *et al.*, 1974  
Familia Colpodidae Ehrenberg, 1838  
*Colpoda cucullus* Müller, 1786 (3)

Subclase Hypostomatia Schewiakoff, 1896  
Superorden Phyllopharyngidea Puytorac *et al.*, 1974  
Orden Cyrtophorida Fauré-Fremiet, 1956  
Suborden Chlamyodontina Deroux, 1976  
Familia Chilodonellidae Deroux, 1974  
*Chilodonella uncinata* Ehrenberg, 1838 (3, 4, 5)

Subclase Suctoria Claparéde y Lachmann, 1858  
Orden Suctorida Claparéde y Lachmann, 1858  
Suborden Endogenina Collin, 1912  
Familia Dendrosomatidae Fraipont, 1878  
*Tokophrya quadripartita* Claparéde y Lachmann, 1959 (5)

Suborden Exogenina Collin, 1912  
Familia Podophryidae Haeckel, 1866  
*Podophrya fixa* Müller, 1786 (5)

Clase Oligohymenophorea Puytorac *et al.*, 1974  
Subclase Hymenostomatia Délage y Hérovard, 1896  
Orden Hymenostomatida Délage y Hérovard, 1896  
Suborden Tetrahymenina Fauré-Fremiet, 1956  
Familia Glaucomidae Corliss, 1971  
*Glaucoma scintillans* Ehrenberg, 1830 (4, 5)  
*Colpidium campylum* Stokes, 1886 (2)  
*Colpidium colpoda* Ehrenberg, 1931 (3)  
*Tetrahymena pyriformis* Ehrenberg, 1838 (1, 2, 3, 4, 5)

Suborden Peniculina Fauré-Fremiet, 1956  
Familia Parameciidae Dujardin, 1840  
*Paramecium caudatum* Ehrenberg, 1833 (2, 4, 5, 6)  
*Paramecium aurelia* Müller, 1773 (3, 4, 5, 6)  
*Paramecium bursaria* Focke, 1836 (2, 3)  
*Paramecium multimicronucleatum* Powers y Mitchel, 1910 (2, 4, 5)

Orden Scuticiliatida Small, 1967

Suborden Philasterina Small, 1967  
Familia Cinetochilidae Perty, 1852  
*Cinetochilum margaritaceum* Ehrenberg, 1831 (1, 2, 3)  
*Cinetochilum* sp. (4)  
Familia Urozonidae Groliere, 1975  
*Urozona buetschlii* Schewiakoff, 1889 (4)  
Suborden Pleuronematina Fauré-Fremiet, 1956  
Familia Cyclidiidae Ehrenberg, 1838  
*Cyclidium citrullus* Müller, 1786 (1, 2, 3, 4, 5, 6)  
*Cyclidium glaucoma* Ehrenberg, 1838 (1, 2, 3, 4, 5, 6)

Subclase Peritrichia Calskins, 1933  
Orden Peritrichida Stein, 1859  
Suborden Sessilina Kahl, 1933  
Familia Vorticellidae Ehrenberg, 1838  
*Vorticella campanula* Ehrenberg, 1831 (4, 6)  
*Vorticella convallaria* Linneo, 1758 (1, 2, 3, 4, 5, 6)  
*Vorticella microstoma* Ehrenberg, 1830 (4, 5, 6)  
*Vorticella monilata* Tatem, 1870 (4)  
*Vorticella picta* Ehrenberg, 1831 (4, 5)  
*Carchesium polypinum* Linneo, 1738 (3, 4, 6)

Clase Polymenophorea Jankowski, 1967  
Subclase Spirotrichia Bütschli, 1889  
Orden Heterotrichida Stein, 1859  
Suborden Heterotrichina Stein, 1859  
Familia Stentoridae Carus, 1863  
*Stentor polymorphus* Müller, 1786 (4, 5)  
Orden Hypotrichida Stein, 1859  
Suborden Sporadotrichina Fauré-Fremiet, 1961  
Familia Aspidiscidae Ehrenberg, 1838  
*Aspidisca costata* Ehrenberg, 1838 (2, 3, 4, 5, 6)  
*Aspidisca lynceus* Ehrenberg, 1938 (6)  
Familia Oxytrichidae Ehrenberg, 1838  
*Oxytricha bifaria* Stokes, 1887 (4, 5)  
*Oxytricha setigera* Stokes, 1891 (6)  
*Oxytricha* sp. (2, 4, 5, 6)  
*Urosoma caudata* Stokes, 1887 (4)  
*Stylonychia mytilus* Müller, 1773 (2, 3, 4, 5)  
*Uroleptus limnetis* Stokes, 1885 (3)  
Familia Euplotidae Ehrenberg, 1838  
*Euplotes euryostomus* Wrzesniowski, 1870 (2, 4, 5)  
*Euplotes patella* Müller, 1773 (4, 5, 6)  
*Euplotes woodruffi* Gaw, 1939 (6)  
*Euplotes affinis* Dujardin, 1841 (1, 6)  
*Euplotes* sp. (1, 4, 5)

## DISCUSIÓN

El registro de protozoos ciliados del río Cojímar enriquece los escasos conocimientos sobre las comunidades de estos organismos en Cuba. Del total de especies registradas en Cojímar, 23 coinciden con las informadas en la lista publicada por Revilla *et al.* (2004) para la desembocadura del río Almendares, que incluye mastigóforos, sarcodinos y 67 especies de ciliados.

A pesar de que ambas localidades presentan un elevado nivel de contaminación, solo existe aproximadamente un 50 % de similitud entre las localidades, lo cual podría estar influenciado por las características ambientales particulares de cada una (Revilla y Prieto, 2006; Mena, 2006).

También existe coincidencia con 20 especies de las encontradas por Tirjaková (2003) en Eslovaquia. Los órdenes representados por la mayor cantidad de especies fueron Hypotrichida, Hymenostomatida y Peritrichida. Estos resultados coinciden con lo descrito por Tirjaková (2003) en un ecosistema semejante y muy contaminado.

Madoni (2005) determinó, al igual que en este estudio, que los dos géneros dominantes

en la comunidad de ciliados de cinco afluentes del río Po en Italia fueron Hypotrichida y Hymenostomatida. Por otra parte, Madoni y Braghiroli (2007) observaron el predominio de los órdenes Hypotrichida, Hymenostomatida y Peritrichida en un estudio realizado en otro río de Italia, Mincio, con niveles elevados de contaminación.

Teniendo en cuenta que no se muestreó todo el año, cabe señalar que el número de especies de protozoos ciliados del río Cojímar pudiera ser aún mayor, pues en el transcurso de un año las condiciones climáticas varían, lo que puede introducir cambios en la estructura y composición de las comunidades de protozoos ciliados.

#### LITERATURA CITADA

Bick, H. (1972): An illustrated guide of ciliated protozoa used as biological indicators, *Fresh Water Ecology*, World Health Organization, Geneva, p. 194.

Chapman, D. (1998): *Water quality assessment: a guide to the use of biota, sediment and water in environmental monitoring*, E y FN Spon, London.

Foggetta, M. (1995): Ciliophora, en E. Lopretto y G. Tell (eds.), *Ecosistemas de aguas continentales. Metodologías para su estudio*, t. II, Ediciones del Sur, Buenos Aires, pp. 557-581.

García de Jalón, L.D. y M. González del Tanago (1986): *Métodos biológicos para el estudio de la calidad de las aguas. Aplicación a la cuenca del Duero*, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid.

Kudo, R.R. (1954): *Protozoology*, Springfield, Illinois. Lee, S.; S. Basu, C.W. Tyler y W. Wei (2004): Ciliate populations as bio-indicators at Deer island treatment plant, *Advances in Environmental Research*, vol. 8, n.o 3 y 4, pp. 371-378.

Levine, N. et al. (1980): A newly revised classification of the Protozoa, *Journal of Protozoology*, vol. 27, n.o 1, pp. 37-58.

Madoni, P. (2005): Ciliate communities and saprobic evaluation of water quality in the hilly zone of some tributaries of the Po River (Northern Italy), *Hydrobiology*, vol. 541, pp. 55-69.

Madoni, P. y S. Braghiroli (2007): Changes in the ciliate assemblage along a fluvial system related to physical, chemical and geomorphological characteristics, *European Journal of Protistology*, vol. 43, n.o 2, pp. 67-75.

Mena, K. (2006): Evaluación física, química y genotóxica de la contaminación en las aguas del río Cojímar, Tesis de Maestría en Análisis Ambiental (Instituto de Geografía Tropical, Ciudad de La Habana, Cuba).

Revilla, I. y D. Prieto (2006): Evaluación del impacto ambiental sobre las comunidades de protozoos en la desembocadura del río Almendares, Ciudad de La Habana, Cuba, *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras*, vol. 24, n.o 1, pp. 51-55.

Revilla, I.; P. Díaz, D. Prieto y M.T. del Valle (2004): Lista taxonómica de los protozoos de la desembocadura del río Almendares, Ciudad de La Habana, Cuba, *Biología*, vol. 18, n.o 2, pp. 198-203.

Tirjaková, E. (2003): Micro- and Meiozoobenthos with focus on Ciliates (Ciliophora) of the Gidra River basin, *Acta Zoologica Universitatis Comenianae*, vol. 45, pp. 29-40.

Twagilimana, L. et al. (1998): A new low-cost microbiotest with the Protozoan *Spirostomum teres*: Culture conditions and assessment of sensitivity of the ciliate to 14 pure chemicals, *Ecotoxicology Environment Safety*, vol. 41, pp. 231-244.

---