
PANORAMA RETROSPECTIVO DE LA PROTOZOLOGIA MEXICANA (1841-1986)*

EUCARIO LÓPEZ-UCHOTERENA, MARCELA MADRAZO-GARIBAY
Lab. de Protozoología
Inst. Ciencias del Mar y Limnología
Universidad Nacional Autónoma de México
A.P. 70-305, 04510 México, D.F.
* Contribución número 310 del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.

El subreino Protozoa, grupo zoológico que comprende una gran mayoría de especies cosmopolitas, ha sido estudiado en México de una manera desigual, en cuanto a su continuidad y enfoque científico. Desde el punto de vista institucional y de los investigadores dedicados a esos organismos animales, a través del tiempo ha existido una gran variedad de intereses y de puntos de vista diferentes para abordar los trabajos realizados.

Es importante hacer resaltar que el conocimiento de la fauna mexicana protozoológica, fue iniciado en el Siglo XIX por un eminente protistólogo alemán. Correspondió a Christian Gottfried Ehrenberg, ser el primer científico que se ocupó de estudiar a los organismos animales unicelulares de México.

De muestras provenientes de Real del Monte, Atotonilco el Grande y Cascadas de Moctezuma, localidades del Estado de Hidalgo, identificó varias especies de sarcodarios de los géneros *Arcella* y *Diffugia*. De Veracruz, Ver., estudió y clasificó treinta y nueve especies de foraminíferos politalámicos calcáreos, de las cuales treinta y seis fueron consideradas entonces, como nuevas para la ciencia. En dicha contribución publicada en 1841, mencionó también la distribución geográfica que dichos organismos presentan en América (López-Ochoterena y Madraza-Garibay, 1979).

En otra publicación posterior (Ehrenberg, 1854) presentó una lista de "infusorios" que incluye 26 especies de protozoarios, así como su distribución en la República Mexicana. Dos de las especies originalmente citadas, han sido nuevamente encontradas y estudiadas en México por otros autores (López-Ochoterena y Roure-Cane, 1970).

La obra científica de C. G. Ehrenberg dio gran impulso a la protozoología durante el siglo pasado, sus publicaciones ahora clásicas, son aún útiles para el estudio de los protozoarios de vida libre.

El primer naturalista mexicano relacionado con el grupo zoológico que aquí se trata, fue el Dr. Fernando Altamirano, destacado botánico y fundador del Instituto Médico Nacional (Del Pozo, 1974). Este autor en 1884, se refirió a que en colaboración con su colega A. Velasco, había podido clasificar varios "animalículos" de las aguas del Canal de la Viga, de los pantanos de San Lázaro y de algunas acequias y albañales de la Cd. de México. Altamirano consideró que esta fauna microscópica debía ser estudiada, así como también las condiciones de los depósitos de agua que habitan esos organismos.

Por otra parte, hizo un análisis de la primera clasificación de animales microscópicos propuesta por el zoólogo danés O. F. Müller y de los arreglos taxonómicos debidos a Dujardin, a Claparede y Lachmann y el elaborado por Fromentel (fide Altamirano, 1884).

En este siglo, en el volumen correspondiente al año 1921 de la Revista Mexicana de Biología, se inició la publicación de diversas investigaciones bajo el título de "Contribuciones para el conocimiento de los protozoarios mexicanos". Dichos trabajos firmados por I. Ochoterena y H. Bravo, están dedicados a tratar diversos aspectos biológicos de especies dulceacuícolas (López-Ochoterena, 1970).

Los artículos mencionados, redactados el estilo de esa época, son el resultado de las primeras investigaciones efectuadas en México con enfoque científico y las cuales pueden ser consideradas como pioneras en el desarrollo de la protozoología en el medio académico mexicano.

Posteriormente, Enrique Beltrán, destacado colega y al que se deben innumerables artículos sobre microfauna, tanto de vida libre como parásita, comenzó la publicación de sus estudios con una contribución al conocimiento de los protozoarios del Lago de Xochimilco (Beltrán, 1929).

El Instituto de Biología fue la primera de las dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la cual se inició institucionalmente el estudio y análisis de la fauna protozoológica de vida libre de México.

A raíz de su fundación, al mismo tiempo que el otorgamiento de la autonomía a la Universidad Nacional -1929- fue creado el Laboratorio de Hidrobiología del instituto, el cual quedó a cargo de D. Sokoloff. A partir del año siguiente y hasta 1937, dicho autor publicó numerosas contribuciones sobre protozoarios de México, con énfasis en los fitoflagelados y en algunas especies de ciliados (López-Ochoterena y Roure-Cane, 1970). Posteriormente, dio a conocer algunas notas mas sobre especies parásitas de animales silvestres (Madrazo Garibay et al., en prensa).

El Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales a través del Laboratorio de Protozoología, a cargo del Dr. E. Beltrán a partir de su fundación en 1939, contribuyó activamente durante sus primeros 13 años de labores al conocimiento de la fauna protozoológica, con artículos sobre especies parásitas del hombre o asociadas a animales silvestres y domésticos (Beltrán, 1977). El autor citado (Beltrán, 1948) publicó su obra "Los Protozoarios Parásitos del Hombre", único libro con un aspecto general, que ha aparecido hasta la fecha en México, en el área de Protozoología.

En las referencias bibliográficas de la publicación (Beltrán, 1977) están enlistados cronológicamente mas de una centena de artículos que tratan fundamentalmente aspectos protozoológicos nuevos en el país y los cuales se generaron en el trabajo cotidiano del laboratorio que para entonces era de los pocos que en el país se encargaban de estudiar al grupo zoológico mencionado.

En la elaboración de las investigaciones realizadas, intervinieron además de jóvenes investigadores como R. Pérez Reyes, A. Sandoval, A. Dávalos, R. Larenas y L. Villasana -discípulos del Dr. Beltrán- algunos otros parasitólogos mexicanos y dos eminentes protozoólogos norteamericanos de reconocido prestigio: R. Hegner y R. Hewitt. Debe citarse aquí, que hasta la fecha E. Beltrán, ha seguido activo en el mismo campo de investigación, con la publicación reciente de diversas notas sobre historia protozoológica y sobre algunos otros temas de gran interés en esa área de la zoología (Beltrán, 1979a, 1979b, 1981).

A partir de 1950, en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, dependiente del Instituto Politécnico Nacional y específicamente en el Laboratorio de Parasitología, R. Pérez-Reyes, inició una brillante carrera de investigador en el campo de la protozoología, la cual enfocó junto con sus colaboradores, principalmente hacia el grupo de los zooflagelados (*Trypanosoma* y grupos afines); también se interesó en algunos fitoflagelados de vida libre como *Euglena* y *Phacus* y en algunos casos lo hizo con especies del grupo de los ciliados (López-Ochoterena y Roure-Cane, 1970; Madrazo-Garibay et al., en prensa).

El grupo de los foraminíferos, organismos con interés desde diversos puntos de vista, zoológico, paleontológico y sedimentológico, ha sido estudiado esporádicamente en México, inicialmente por investigadores extranjeros y más tarde por científicos mexicanos, primeramente en el Instituto de Geología de la UNAM (Ayala-Castañares, 1967) y posteriormente en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la misma Universidad. Dentro de las investigaciones realizadas acerca de las especies de foraminíferos recolectados principalmente en algunos litorales, destacan entre otras, las realizadas por Ayala-Castañares y Segura Vernis (1981).

La Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional, fue la sede del Laboratorio de Protozoología a cargo de uno de los autores de esta nota (E.L.O.) y el cual durante 20 años (1962-1981) desarrolló en el medio académico el conocimiento científico de los protozoarios de vida libre o asociados a otros animales.

En esa dependencia se impulsó el interés de los estudiantes, hacia ese grupo de organismos microscópicos, lo que dio lugar a la elaboración de numerosas tesis de licenciatura -mas de treinta- de las cuales muchas fueron objeto de publicación por la calidad y el rigor de sus resultados y conclusiones, tal como lo resumen López-Ochoterena y Roure-Cane (1970) y Madrazo-Garibay y López-Ochoterena (1982).

Por otra parte, durante este tiempo, se publicaron más de 50 investigaciones con un enfoque netamente zoológico, que vinieron a contribuir, desde diversos puntos de vista al conocimiento de los protozoarios que habitan en México (Madrazo-Garibay y López-Ochoterena, 1974). Dichas investigaciones están consignadas en dos listas taxonómicas comentadas de protozoarios de vida libre y en seis relaciones taxonómicas y bibliográficas de especies asociadas a animales silvestres y domésticos (López-Ochoterena y Roure-Cane, 1970; Madrazo-Garibay y Lopez-Ochoterena, 1982; Madrazo-Garibay et al., en prensa). Tales publicaciones constituyen el catálogo de los protozoarios estudiados en México.

También se publicaron diversas notas sobre historia protozoológica (López-Ochoterena, 1968, 1970, 1979), así

como algunos otros trabajos con la finalidad de contribuir a la difusión del conocimiento en esa área de la zoología (López-Ochoterena, 1967a; 1957b; López-Ochoterena y Madrazo-Garibay, 1979; 1984).

La labor del Laboratorio de Protozoología de la Facultad de Ciencias, estuvo también relacionada con la realización de diversos cursos de actualización y de reuniones internacionales en este campo y que han quedado consignadas con detalle en otra publicación (López-Ochoterena, 1986). Por lo anterior, se puede considerar que en época reciente, fue en la Facultad de Ciencias, a través de su Laboratorio de Protozoología, la dependencia universitaria que mayor impulso dio a la docencia e investigación de ese grupo de organismos animales.

En el año de 1981, se formó el Laboratorio de Protozoología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, el cual dentro de sus objetivos tiene el de estudiar la fauna protozoológica asociada a moluscos de importancia económica, así como el de estudiar la microfauna de las lagunas litorales de México (Madrazo-Garibay y López Ochoterena, 1985b; 1985c; 1986a; 1986b).

En la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México, a través del tiempo, en su departamento de Parasitología posteriormente denominado de Ecología Humana, se desarrollaron investigaciones sobre protozoarios parásitos humanos que causan diversas enfermedades; como amibiasis, tripanosomiasis, paludismo y leishmaniasis y las cuales se debieron principalmente a F. Biagi, J. Tay y sus colaboradores (Beltrán, 1964).

El Centro de Estudios sobre Amibiasis, auspiciado por el Instituto Mexicano del Seguro Social, creado y dirigido por varios años por B. Sepúlveda, ha contribuido sustancialmente al estudio de esa enfermedad en México, con la publicación de innumerables trabajos y con la celebración de varios seminarios internacionales sobre el tema (Beltrán, 1979a).

En el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, destaca la labor de investigación de A. Martínez-Palomo y sus colaboradores. Dichos autores han enfocado su actividad al conocimiento de la biología de *Entamoeba histolytica* (Martínez-Palomo, 1982).

Al respecto y por considerar que una relación detallada se sale del objetivo de esta publicación, no se hace una mención más extensa de la obra realizada, sin que por ello no se considere la importancia que tienen dichas aportaciones al campo de la Parasitología Médica.

La Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ha contribuido con diversas publicaciones, al conocimiento de las especies parásitas de los animales domésticos (Madrazo-Garibay et al., en prensa).

Recientemente en la Escuela de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM, a través del Proyecto de Conservación y Mejoramiento del Ambiente a cargo de F. Rivera, se han realizado investigaciones sobre el papel que los protozoarios tienen en la contaminación del medio acuático y aéreo, así como también acerca de las amibas de vida libre patógenas (Rivera-Agüero et al., 1983; 1985). Asimismo, se han realizado cursos y reuniones internacionales para tratar y analizar esos temas.

Por otra parte en el Instituto de Ecología, se ha iniciado el estudio de diversas especies de protozoarios edafícolas y su relación con diferentes tipos de suelo (Rico-Ferrat, 1985).

CONCLUSIONES

El año de 1921 corresponde a la fecha en que se publicó el primer trabajo sobre los protozoarios de vida libre de México. Dicho artículo (Ochoterena, 1921) trata sobre un protozoario fitoflagelado, *Stephanosphaera pluviatilis* Cohn. Posteriormente el mismo autor contribuyó al estudio de una especie de Haemamoeba, parásita de los glóbulos rojos del águila *Buteo borealis* (Ramírez y Ochoterena, 1922).

Es de justicia hacer mención especial al investigador mexicano a quien se deben los primeros estudios protozoológicos realizados en este siglo en el país; el Prof. Isaac Ochoterena, autodidacta, formador de una escuela dentro de la biología mexicana, destacado histólogo y primer director del Instituto de Biología de la UNAM y a quien aún no se le reconoce su contribución al desarrollo de la Biología en México (López-Ochoterena, 1986).

A partir de esa fecha, han transcurrido mas de sesenta y cinco años y la miscelánea de artículos publicados abarca un sinnúmero de temas como son los siguientes:

Morfología y sistemática: trabajos referidos a todas las diferentes clases de protozoarios. Monografías: elaboradas sobre determinadas localidades geográficas y acerca de ciertos taxa. Citología y sexualidad: fenómenos nucleares y de reproducción. Ecología: sobre especies adaptadas a condiciones ambientales diversas. Técnicas de estudio: fundamentalmente sobre el manejo del microscopio y de la utilidad de la microfotografía. Parasitología: médica y veterinaria, así como especies asociadas a animales silvestres. Artículos de difusión: aspectos históricos y revisión de temas de actualidad.

Es necesario hacer notar que hasta recientemente empiezan a considerarse ciertos temas como Morfogénesis, estomatogénesis y sus implicaciones filogenéticas (Madrazo-Garibay y López-Ochoterena, 1985a). Especies contaminantes y descontaminantes del medio acuático (Nomdedeu y López-Ochoterena, en prensa).

De acuerdo con los antecedentes citados en este análisis retrospectivo que abarca ciento cuarenta y cinco años de Protozoología Mexicana, es de esperarse que esta importante especialidad de la zoología, continúe por un buen camino en el futuro inmediato.

LITERATURA CITADA

- ALTAMIRANO, F., 1884. Microzoología. Utilidad del estudio de los infusorios y su moderna clasificación. Gac. Med. México, 19: 148-154; 172-174.
- AYALA-CASTAÑARES, A , 1967. Investigaciones sobre foraminíferos recientes de México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. , 27: 7-21.
- AYALA-CASTAÑARES, A. y L. SEGURA VERNIS, 1981. Foraminíferos recientes de la Laguna de Tamiahua, Veracruz, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 8(1): 103-158.
- BELTRAN, E., 1929. Estudio monográfico de la *Oxytricha pelionella* Ehr. Contribución al conocimiento de los protozoarios del Lago de Xochimilco. Mem. Soc. Antonio Alzate, 49: 133-138.
- BELTRAN, E., 1948. Los protozoarios Parásitos del Hombre. Editorial Científica Latino Americana Libertad. México. 276 p.
- BELTRAN, E., 1964. La protozoología médica en México. Ac. Nal. Med. Libro Conmemorativo del Primer Centenario. 109-112.
- BELTRAN, E., 1977. Medio Siglo de Recuerdos de un Biólogo Mexicano. Soc. Mex. Hist. Nat. México. 493 p.
- BELTRAN, E., 1979a. Notas de historia protozoológica V. El renacimiento de la protozoología. Siete fecundos lustros: 1941-1976. An. Soc. Mex. Hist. Cienc. Tec, 5: 91-114.
- BELTRAN, E., 1979b. Notas de historia protozoológica VI. La regeneración en los protozoarios. An. Soc. Mex. Hist. Cienc. Tec, 5: 115-126.
- BELTRAN, E.,1981. Conmemoración del descubrimiento de uno de los gérmenes patogénicos del paludismo. I. Charles Louis Alphonse Laveran (1845-1922). Su descubrimiento de 1880. Gac. Med. México, 117:195-201.
- DEL POZO, E. C., 1974. El Instituto Médico Nacional. An. Soc. Mex. Hist. Cienc. Tec., 4: 145-174.
- EHRENBERG, C. G., 1854. Zur Mikrogeologie. Verlang von Leopold Voss. Leipzig. 366-372.
- LOPEZ-OCHOTERENA, E., 1967a. Comentarios sobre el concepto moderno de especie y su aplicación a los protozoarios ciliados. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 28: 157-159.
- LOPEZ-OCHOTERENA, E.,1967b. La sexualidad de los protozoarios ciliados Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 28: 161-165.
- LOPEZ-OCHOTERENA, E., 1968. La protozoología dentro de la biología actual. Rev. Soc. Mex. Hist Nat., 29: 1-13.

- LOPEZ-OCHOTERENA, E., 1970. Historia de las investigaciones sobre protozoarios de vida libre de México. Rev. Soc. Hist. Nat., 31: 1-15.
- LOPEZ-OCHOTERENA, E., 1979. La décima carta de Leeuwenhoek (Delft en Holanda, 9 octubre 1676). An. Soc. Mex. Hist. Cienc. Tec., 5: 85-90
- LOPEZ-OCHOTERENA, E., 1986. Notas históricas sobre la enseñanza de la protozoología en México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. (Volumen Jubilar 1936-1986): 83-90.
- LOPEZ-OCHOTERENA, E., 1987. Isaac Ochoterena (Semblanza Académica 1885-1950). Revista Intercambio Académico. Univ. Nal. Autón. México, 15: 29-33.
- LOPEZ-OCHOTERENA, E. y M. MADRAZO-GARIBAY, 1979. La contribución de C. G. EHRENBERG al conocimiento de los protozoarios de vida libre de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 50: 739-742.
- LOPEZ-OCHOTERENA, E. y M. MADRAZO-GARIBAY, 1984. Los protistas y su difícil clasificación. Naturaleza, 15: 268-274.
- LOPEZ-OCHOTERENA, E. y M. T. ROURE-CANE, 1970. Lista taxonómica comentada de protozoarios de vida libre de México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 31: 23-68.
- MADRAZO-GARIBAY, M. y E. LOPEZ-OCHOTERENA, 1974. Nouvelles precisions obtenus a l'aide de la technique de Fernández Galiano et concnecnant entre autre l'infraestructure ciliare dans le genre *Paramecium*. Protistol., 9: 481-485.
- MADRAZO-GARIBAY, M. y E. LOPEZ-OCHOTERENA, 1982. Segunda lista taxonómica comentada de protozoarios de vida libre de México. Rev. Lat. Amer. Microbiol., 24: 281-295.
- MADRAZO-GARIBAY, M. y E. LOPEZ-OCHOTERENA, 1985a. Protozoarios ciliados de México. XXV. Estomatogénesis en *Glaucoma dragescui* Corliss, 1971 (Oligohymenophorea, Hymenostomatida). Rev. Lat.-Amer. Microbiol., 27: 45-48.
- MADRAZO-GARIBAY, M. y E. LOPEZ-OCHOTERENA, 1985b. Protozoarios ciliados de México. XXVII. Aspectos biológicos de siete especies asociadas a *Crassostrea rizophorae* (Guilding) (Mollusca: Bivalvia), recolectadas en la Laguna de Términos, Campeche. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 12: 199-212.
- MADRAZO-GARIBAY, M. y E. LOPEZ-OCHOTERENA, 1986a. Protozoarios ciliados de México. XXIX. Aspectos biológicos de seis especies asociadas a *Crassostrea virginica* (Gmelin) (Mollusca, Bivalvia) de la Laguna de Términos, Campeche. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 13(3): 39-44.
- MADRAZO-GARIBAY, M. y E. LOPEZ-OCHOTERENA, 1986b. Protozoarios ciliados de México. XXVIII. Características morfológicas y taxonómicas de veinticinco especies de la Laguna Pom, Campeche. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 13(3): 29-38.
- MADRAZO-GARIBAY, M., E. LOPEZ-OCHOTERENA, G. RICO FERRAT y G. SERRANO LIMON. 1986. Especies del phylum Sarcomastigophora asociadas a animales y plantas silvestres estudiadas en México. I. Relación taxonómica y bibliográfica. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, 57 Ser. Zool. (2): 399-414.
- MADRAZO-GARIBAY, M., E. LOPEZ-OCHOTERENA, G. RICO FERRAT y O. SERRANO LIMON. Especies del phylum Apicomplexa asociadas a animales silvestres, estudiadas en México. II. Relación taxonómica y bibliográfica. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool. (en prensa).
- MADRAZO-GARIBAY, M., E. LOPEZ-OCHOTERENA, G. RICO FERRAT y G. SERRANO LIMON. Especies del phylum Ciliophora asociadas a animales silvestres, estudiadas en México. III. Relación taxonómica y bibliográfica An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México, Ser. Zool. (en prensa).
- MADRAZO-GARIBAY, M., E. LOPEZ-OCHOTERENA, G. RICO FERRAT y G. SERRANO LIMON. Especies del phylum Sarcomastigophora asociadas a animales domésticos, estudiadas en México. IV. Relación taxonómica y bibliográfica. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool. (en prensa).

- MADRAZO-GARIBAY, M., E. LOPEZ-OCHOTERENA, G. RICO FERRAT y G. SERRANO LIMON. Especies del phylum Apicomplexa y Microspora asociadas a animales domésticos, estudiadas en México. V. Relación taxonómica y bibliográfica. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool. (en prensa).
- MADRAZO-GARIBAY, M., E. LOPEZ-OCHOTERENA, G. RICO FERRAT y G. SERRANO LIMON. Especies del phylum Ciliophora asociadas a animales domésticos, estudiadas en México. VI. Relación taxonómica y bibliográfica. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool. (en prensa).
- MARTINEZ PALOMO, A., 1982. The Biology of *Entamoeba histolytica*. Res. Studies Press. Chichester, England. 161 p.
- NOMDEDEU, O.V. y E. LOPEZ-OCHOTERENA. Protozoarios ciliados de México. XXXII. Estudio ecológico de algunas especies para estimar el grado de contaminación del Río La Magdalena, México, D.F. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón México (en prensa).
- OCHOTERENA, I., 1921. Contribuciones para el conocimiento de los protozoarios mexicanos. II. La *Stephanosphaera pluviatillis* Cohn. Rev. Mex. Biol., 2: 122-123.
- RAMIREZ, E. e I. OCHOTERENA, 1922. Nota acerca de la histología de la sangre de la aguililla (*Buteo borealis*). Soc. Cient. Antonio Alzate, 41: 1-3.
- RICO-FERRAT, G., 1985. Estudio biológico de algunas especies de protozoarios recolectados en un suelo de tipo andosol órtico. Rev. Lat. Amer. Microbiol., 27: 27-30.
- RIVERA, F., P. RAMIREZ, G. VILACLURA, E. ROBLES y F. MEDINA, 1983. A survey of pathogenic and free-living amoebae inhabiting swimming pool water in Mexico City. Environmental Research, 32: 205-211.
- RIVERA, F., R. GOMEZ, G. ROY OCOTLA e I. ROSAS, 1985. Amebas aillades a l'aire de la ciutat de Mexic. Treb. Soc. Cat. Biol., 38: 15-19.