

Asociación  
Parasitológica  
Argentina

Volumen 7

Órgano oficial de difusión científica de la Asociación Parasitológica Argentina

(Rev. Arg. Parasitol.)



ISSN: 2313-9862

Registro de Propiedad Intelectual: 5117758

Revista Argentina de Parasitología

**REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGÍA** (*Rev. Arg. Parasitol.*)

ISSN: 2313-9862

Volumen 7

Registro de Propiedad Intelectual: 5117758

E-mail: [revargparasitologia@gmail.com](mailto:revargparasitologia@gmail.com)**Patrocinado por**  
**Asociación Parasitológica Argentina****Editor****Liliana Graciela Semenas**

Laboratorio de Parasitología – Universidad Nacional del Comahue.

**Secretaria****Norma Brugni**

Laboratorio de Parasitología - Universidad Nacional del Comahue

**Comité de Redacción****Julia Inés Díaz** (Investigador Adjunto CONICET. Docente de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP).**María del Rosario Robles** (Investigador Asistente CONICET. Docente de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP).**María Lorena Zonta** (Investigador Asistente CONICET. Docente de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP).**Comité Editorial****Protozoos:** **Cristina Salomón** (Universidad Nacional de Cuyo).**Helmintos** (Nematodos, Epidemiología y Salud Pública): **Graciela T. Navone** (CEPAVE-CCT La Plata-CONICET-UNLP).**Helmintos** (Cestodos): **Guillermo Denegri** (Universidad Nacional de Mar del Plata).**Helmintos** (Trematodos): **Sergio Martorelli** (CEPAVE-CCT La Plata-CONICET-UNLP).**Biología Celular y Molecular:** **Alicia Saura** (Universidad Católica de Córdoba).**Artrópodos:** **Elena Beatriz Oscherov** (FaCENA, UNNE); **Marcela Lareschi** (CEPAVE-CCT La Plata-CONICET-UNLP).**Inmunología:** **Susana Elba Gea** (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET).**Helmintología y Ecología parasitaria:** **Daniel Tanzola** (Universidad Nacional del Sur); **Liliana Semenas** (Universidad Nacional del Comahue-CONICET); **Juan Timi** (Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET).**Diagnóstico:** **Leonora Kozubsky** (Universidad Nacional de La Plata).**Tratamiento:** **Juan Carlos Abuin** (Universidad Católica Argentina-Hospital Muñiz).**Zoonosis:** **Eduardo Guarnera** (ex Miembro del Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán").**Comité de Expertos o Asesores**  
**(Nacionales y Extranjeros)****Hugo Luján**Universidad Católica de Córdoba.  
CONICET Córdoba, Argentina.**Scott Lyell Gardner**Harold W. Manter Laboratory of Parasitology;  
University of Nebraska; State Museum and School of  
Biological Sciences; Lincoln, Nebraska, USA.**Daniel Brooks**Department of Ecology and Evolutionary Biology;  
University of Toronto; Toronto, Canadá.**Agustín Jiménez**University of Carbondale, Southern Illinois, Illinois,  
USA.**Diana Masih**Departamento de Bioquímica Clínica; Universidad  
Nacional de Córdoba-CONICET; Córdoba, Argentina.**Ana Flisser**Departamento de Microbiología y Parasitología,  
Facultad de Medicina; Universidad Nacional  
Autónoma de México, México DF, México.

*Oscar Jensen*

Departamento Provincial de Investigación en Salud;  
Secretaría de Salud; Colonia Sarmiento,  
Chubut, Argentina.

*Federico Kaufer*

Hospital Alemán, Ciudad Autónoma de Buenos Aires,  
Argentina.

*Alberto A. Guglielmono*

Estación Experimental Agropecuaria de Rafaela,  
INTA-CONICET; Santa Fe, Argentina.

*Analia Autino*

Instituto Miguel Lillo-Universidad Nacional de  
Tucumán y Programa de Investigaciones de  
Biodiversidad Argentina, Tucumán, Argentina.

*Juan A. Basualdo Farjat*

Cátedra de Microbiología y Parasitología;  
Facultad de Ciencias Médicas;  
Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

*José M. Venzal Bianchi*

Departamento de Parasitología Veterinaria;  
Facultad de Veterinaria, Universidad de la República;  
Salto, Uruguay.

*Katharina Dittmar*

Department of Biological Sciences; Universidad de  
Buffalo, Buffalo, NY, USA.

*Santiago Nava*

Estación Experimental Agropecuaria de Rafaela;  
INTA-CONICET; Santa Fe, Argentina.

*Pedro Marcos Linardi*

Departamento de Parasitología; Instituto de Ciências  
Biológicas; Universidade Federal de Minas Gerais,  
Minas Gerais, Brasil.

*Esteban Serra*

Instituto de Biología Molecular y Celular de Rosario,  
Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas,  
Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.

## **Revista Argentina de Parasitología**

*Rev. Arg. Parasitol.*

Órgano oficial de difusión científica de la  
Asociación Parasitológica Argentina  
ISSN: 2313-9862

Revista en línea y de acceso abierto:  
[www.revargparasitologia.com.ar](http://www.revargparasitologia.com.ar)

**Diseño original:** *Victoria Amos*

**Diseño web y diagramación:** *Rocío Vega*

Laboratorio de Parasitología. INIBIOMA (CONICET-UNCo)

**Difusión APA:** *Gustavo Viozzi*

Laboratorio de Parasitología. INIBIOMA (CONICET-UNCo)

## **Ilustración de Portada:**

Fotografía de Microscopía Electrónica de Barrido  
del tarso I de una larva del ácaro *Hannemania* sp.,  
parásita de anuros de la provincia de Salta.  
García Gladys, Mangione Susana y Montenegro  
Ricardo.

La Asociación Argentina de Parasitología (APA)  
forma parte de la Asociación Argentina de Editores  
Biomédicos (AAEB) y es indizada por la Sociedad  
Iberoamericana de Información Científica (SIIC Data  
Bases).

<b>Editorial</b>	<b>5</b>
<b>XXIV Congreso de la Federación Latinoamericana de Parasitología</b> Cociancic Paola y Andrea Servián	<b>6</b>
<b>Breve reseña sobre infecciones humanas por amebas de vida libre en Argentina</b> <b>Brief review of human infections by free living amoebae in Argentina</b> Costamagna Sixto Raúl	<b>7</b>
<b>Infestación con larvas intradérmicas y subhipodérmicas del ácaro <i>Hannemania</i> sp. (Acari: Leeuwenhoekii- dae) en anuros de la Provincia de Salta, Argentina</b> <b>Infestation with intradermal and subhipodermic larvae of the mite <i>Hannemania</i> sp. (Acari: Leeuwenhoekii- dae) in anurans of the Province of Salta, Argentina</b> García Gladys, Mangione Susana, Montenegro Ricardo	<b>17</b>
<b>Enteroparásitos en heces caninas de la costanera pública de Viedma (Río Negro, Patagonia Argentina)</b> <b>Enteroparasites in dog feces from the riverside public area of Viedma (Río Negro, Argentinean Patagonia)</b> Winter Marina, Perera Nélide, Marigual Guillermina, Corominas María Jose, Mora Mercedes, Lecertua Andrea, Ávila Agustín, Arezo Marcos	<b>23</b>
<b>XIII CIMFAUNA</b> Silvia E. Guagliardo, Rubén Daniel Tanzola, Rosalía Fariña	<b>30</b>
<b>II Congreso Internacional de Zoonosis/IX Congreso Argentino de Zoonosis</b> María Victoria Periago	<b>32</b>
<b>Dioctofimosis en un canino de 3 meses de edad: reporte de caso</b> <b>Dioctophymosis in a 3 month old canine: case report</b> Butti Marcos Javier, Gamboa María Inés, Terminiello Jonatan, Radman Nilda Ester	<b>33</b>
<b>El molusco invasor <i>Physa acuta</i> (Physidae) y su asociación con el oligoqueto <i>Chaetogaster limnaei</i> (Naididae) en una laguna de la provincia de Buenos Aires (Argentina)</b> <b>The invasive mollusc <i>Physa acuta</i> (Physidae) and its association with the oligochaete <i>Chaetogaster</i> <i>limnaei</i> (Naididae) in a shallow lake (Buenos Aires, Argentina)</b> Parietti Manuela, Merlo Matías, Etchegoin Jorge	<b>37</b>
<b>Libro: Planetary Biodiversity Inventory (2008–2017): Tapeworms from Vertebrate Bowels of the Earth.</b> Nathalia Arredondo	<b>42</b>
<b>Resúmenes de tesis</b>	<b>44</b>
<b>Instrucciones a los autores</b>	<b>47</b>

De acuerdo a las decisiones conjuntas tomadas entre Comisión Directiva de la APA y este Comité Editorial, anunciadas previamente, a partir del próximo Volumen (VIII), las entregas serán en 2 números que saldrán en abril y octubre de 2019, respectivamente y la publicación de artículos, artículos de revisión, notas y casos clínicos continuarán siendo sin costo.

Agradecemos a todos los autores el envío de manuscritos para su consideración al igual que a los colegas que realizan las reseñas de libros y de congresos.

Un especial agradecimiento a los evaluadores que con su colaboración contribuyen a mejorar la calidad de los artículos y por ende, de la Revista. Un listado de sus instituciones de pertenencia es incluido al pie.

#### INSTITUCIONES DE LOS EVALUADORES:

Universidad Nacional de La Plata (Argentina)  
Universidad Nacional del Comahue (Argentina)  
Universidad de la República (Uruguay)  
Universidade do Sao Paulo (Brasil)  
Universidade Federal do Juis de Forá (Brasil)  
Fundación Oswaldo Cruz (Brasil)  
Universidad de Concepción (Chile)  
Universidad Peruana Cayetano Heredia (Perú)  
Universidad Nacional Autónoma de México (México)  
Universidad CEU Cardenal Herrera (España)  
St. Petersburg State University (Rusia)  
University of Texas at El Paso (USA)

Liliana Semenas  
Editor RAP



Entre el 10 y el 14 de diciembre de 2017, se celebró en la capital de Chile, el XXIV Congreso de la Federación Latinoamericana de Parasitología (FLAP). El evento fue organizado por la Sociedad Chilena de Parasitología (SOCHIPA) y tuvo lugar en la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile. También se realizaron conjuntamente, la Reunión Iberoamericana de Medicina Genómica en Enfermedad de Chagas y la VII Reunión Nacional Integrada del Plan Nacional de Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas.

Bajo el lema “Parasitosis ¿Quo Vadis?”, 600 científicos de Latinoamérica y de otros países como Estados Unidos, Austria, Bélgica, Italia y España, se reunieron para debatir acerca de la situación actual de la Parasitología y sus perspectivas futuras. Durante los cinco días se desarrollaron 4 cursos pre-congresos a los que asistieron 180 alumnos; 6 conferencias plenarias; 48 simposios, cada uno con un moderador y al menos 3 participantes; 5 reuniones satélites y un taller sobre enfermedad de Chagas. Además, se presentaron 477 trabajos libres con modalidad de póster. Desde una mirada global e integradora, se abordaron tópicos innovadores referidos a los aspectos socio-económicos, culturales y ambientales de las enfermedades parasitarias, nuevas herramientas de enseñanza en parasitología, parasitosis y cambio climático, biodiversidad de parásitos en animales silvestres, animales ponzoñosos y biocontroladores de insectos así como también los avances en el desarrollo de vacunas, tratamientos, monitoreo y técnicas de diagnóstico. Respecto de estos últimos, en las diferentes instancias se enfatizó sobre la necesidad del desarrollo de nuevos tratamientos que puedan mitigar los efectos negativos de la parasitosis en humanos y animales. Al respecto, se destacó que las parasitosis continúan siendo un problema recurrente en Salud Pública y olvidadas por los laboratorios farmacéuticos.

El Libro de Resúmenes del Congreso se publicó en un número especial de la Revista de Parasitología Latinoamericana (Vol 66, N°3, Diciembre 2017).

Durante el congreso, se llevó a cabo la reunión de directorio de la FLAP, que convocó a los representantes de las Asociaciones de Parasitología de los distintos países latinoamericanos, en la cual la Asociación Parasitológica Argentina estuvo representada por la



Dra. Graciela T. Navone y el Dr. Sixto R. Costamagna.

Además, se realizaron diversas actividades sociales para dar a conocer las características regionales y culturales del país anfitrión. Así, la ceremonia inaugural transcurrió en el Museo de Arte Contemporáneo, donde se agasajó a los participantes con comida y música típica de la cultura chilena. Por otra parte, se celebró una “Noche de gala” en el Teatro Centro de Expresión Artística y Cultural, con la presentación del Ballet Folklórico Antumapu, una compañía artística universitaria, que tiene su origen en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Chile.

La ceremonia del cierre estuvo a cargo del Dr. Werner Apt, presidente de la FLAP, quien además de entregar distinciones a los investigadores más destacados, motivó la participación de los científicos al próximo congreso a realizarse en Panamá en 2019.

De este modo, el XXIV Congreso de la Federación Latinoamericana de Parasitología fue un encuentro de profesionales y referentes destacados en el campo de la Parasitología, en el que se debatieron las ideas, los conceptos y las problemáticas más importantes, se consolidaron lazos y se plantearon nuevas preguntas para establecer perspectivas de futuro.

El libro de Resúmenes se puede bajar de:

<http://flap2017.com/>

**Cociancic Paola y Andrea Servián**

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE-CONICET-UNLP), La Plata, Argentina.

paolacociancic@cepave.edu.ar

andreas@cepave.edu.ar

Costamagna Sixto Raúl<sup>1,2</sup>

**RESUMEN:** Los Amebas de Vida Libre (AVL) son protozoos que están presentes en la naturaleza y cumplen su ciclo de vida en el ambiente. Algunos géneros, de este grupo como *Acanthamoeba* spp., *Naegleria* sp., *Balamuthia* sp. y *Sappinia* sp. pueden producir ocasionalmente, enfermedades graves en el hombre. Existen pocos reportes documentados sobre las patologías que las AVL provocan en el hombre y su epidemiología en Argentina. Hay numerosos casos de queratitis por *Acanthamoeba* spp., muchos de los cuales se resolvieron con trasplante de córnea; al menos seis casos de Encefalitis Amebiana Granulomatosa (EAG) producidos por *Balamuthia* sp., y recientemente, en febrero de 2017, un primer reporte con consecuencias fatales de Meningoencefalitis Amebiana Primaria (MEAP) provocada por *Naegleria fowleri* en la provincia de Buenos Aires. Como consecuencia de este caso, se aisló al protozoo de la laguna donde el niño fallecido se había bañado la semana previa. No se reportaron casos provocados por *Sappinia*. En esta breve revisión, se trata de brindar información regional sobre estos microorganismos, patologías que producen en el hombre, epidemiología y publicaciones existentes.

**Palabras clave:** Amebas de vida libre, *Acanthamoeba*, *Naegleria*, *Balamuthia*, *Sappinia*, Argentina.

**ABSTRACT:** The Protozoa called Free Living Amoebeae (FLA) are present in the nature and fulfill their life cycle in the environment. Some taxons of this group as *Acanthamoeba* spp., *Naegleria* sp., *Balamuthia* sp., and *Sappinia* sp. can occasionally produce serious illness in man. There are few documented reports about pathologies caused in humans for the FLA and their epidemiology in Argentina. There are numerous cases of keratitis due to *Acanthamoeba* spp., many of them were solved through cornea transplant; at least six cases of Granulomatous Amoebic Encephalitis (GAE) produced by *Balamuthia* sp., and recently, in February 2017, the first fatal report of Primary Amoebic Meningoencephalitis (PAM) caused by *Naegleria fowleri* in the province of Buenos Aires. As a consequence of this case, the protozoan was isolated from the lagoon where the deceased had bathed a week before. No cases were reported caused by *Sappinia*. This brief review provides regional information on these microorganisms, pathologies produced in man, epidemiology and published papers.

**Keywords:** Free Living Amoebeae; *Acanthamoeba*; *Naegleria*; *Balamuthia*, *Sappinia*, Argentina.

### INTRODUCCIÓN

Las Amebas de Vida Libre (AVL) son protozoos anizoicos distribuidos ampliamente en la naturaleza. Son capaces de cumplir todo su ciclo de vida en el ambiente, sin necesitar otros hospedadores (Sandí y Moreira, 2014). En la actualidad, la International Society of Protistologists, en base a las características filogenéticas separaron a las AVL patógenas en dos Super Grupos, Amoebozoa y Excavata (Adl et al., 2012) (Tabla 1). Son cosmopolitas, y han sido aisladas de aguas dulces, saladas, del polvo ambiental, de verduras, de vertebrados e invertebrados y *Naegleria* spp., también de aguas termales (Pushkarew, 1913;

Khan, 2009, 2015; Costamagna et al., 2010, 2015; Valencia Vieira, 2012; Moussa et al., 2013; Baig, 2015; Siddiqui et al., 2016; Ong et al., 2017; Costamagna, 2018). Son agentes infecciosos primarios y oportunistas, siendo difícil su diagnóstico clínico, debido a lo agudo de sus cuadros, especialmente los que involucran al SNC y a la córnea (Stehr-Green et al., 1987; Visvesvara et al., 2007).

Pushkarew, en 1913 aisló por primera vez una ameba de polvo ambiental y la denominó *Amoeba polyphagus*; posteriormente, Page describió esta especie como *Acanthamoeba polyphaga* (Pushkarew, 1913; Singh, 1950; Pussard, 1966; Page, 1967). El

<sup>1</sup>Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE-CONICET-Universidad Nacional de La Plata). Boulevard 120 s/n entre Avenida 60 y calle 64. 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina; <sup>2</sup>Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Veterinaria. Cátedra de Parasitología Comparada. Calle 60 y 118 s/n (1900). Casilla de Correo 296. 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

**Tabla 1. Clasificación de los géneros patógenos de AVL\*.**

Super Grupo	Grupo	Sub-Grupo	Género
Amoebozoa	Myxogastria	Centramoeba	<i>Acanthamoeba</i> <i>Balamuthia</i>
Excavata	Discovata	Thecamoebida	<i>Sappinia</i> <i>Naegleria</i>

\* Abreviada de Adl et al., 2013.

género había sido creado en 1931 (Volkonsky, 1931). En la actualidad, el género *Acanthamoeba* está dividido en 20 genotipos diferentes (T1- T20), considerando la variación en las secuencias de nucleótidos del gen 18S ARNr. Para esta genotificación se utilizaron los cebadores JDP1 y JDP2 para amplificar la región del ASA.S1 (Rns) que codifica la subunidad pequeña del ARN ribosomal nuclear para obtener un amplímero DF3 (fragmento de diagnóstico 3) (Schroeder et al., 2001; Fuerst et al., 2015; Rojas et al., 2017). Los genotipos productores de queratitis son T4, T5 y T15. El genotipo más prevalente es T4, que es el más frecuente productor de patologías por *Acanthamoeba* en el Sistema Nervioso Central (SNC) aunque en pocos casos T1, T10 y T12 también han actuado como patógenos (Booton et al., 2002, 2005; Marciano Cabral y Cabral, 2003; Rojas et al., 2017).

Los primeros casos donde fehacientemente se determinó que algunas AVL podían producir enfermedad en el hombre, se reportaron a principios de los años setenta, por lo cual se las suele considerar como "agentes infecciosos facultativos emergentes", incluyendo casos de encefalitis amebiana granulomatosa (EAG), queratitis amebiana (QA) e infecciones en piel provocados por *Acanthamoeba* y *Naegleria fowleri* produciendo meningoencefalitis amebiana primaria (MEAP) (Martínez et al., 1997; Oddó, 2006). Culbertson et al. (1958, 1959) observaron que amebas que contaminaban sus cultivos de tejidos, producían cuadros de meningoencefalitis en ratones y monos. Fowler y Carter (1965), describen el primer caso de meningoencefalitis por *Naegleria* sp., demostrando que este género podía producir un cuadro meníngeo muy grave y fulminante en el hombre. En 1966, Patras y Andujar, y luego Kenney en 1971, identificaron como pertenecientes a *Acanthamoeba* spp., protozoos aislados de autopsias de cerebro de pacientes humanos. Por otra parte, Carter en 1968, aisló una ameba del líquido cefalorraquídeo de un paciente con meningoencefalitis y posteriormente, la tipificó como *Naegleria fowleri* (Carter, 1970). En 1991, se produjo un caso de encefalitis por *Balamuthia* sp. y Gelman et al. (2001, 2003) publicaron otro caso, provocado por *Sappinia diploidea* en un paciente de 38 años.

Las especies que se aislaron con mayor frecuencia en humanos fueron *Naegleria fowleri* (Carter, 1970) y *Acanthamoeba culbertsoni* (Culbertson et al.,

1958). En la naegleriosis, el ameboflagelado ingresa al cerebro y meninges a través de la mucosa nasal y el nervio olfatorio, causando MEAP. Algunas especies de *Acanthamoeba* y *Balamuthia mandrillaris* invaden el cerebro y meninges, probablemente desde una lesión en piel y causan EAG. Además de provocar esta patología, algunas especies de *Acanthamoeba* (T4) generan lesiones en piel, con invasión secundaria al sistema nervioso central o sin ella y además, puede provocar infecciones de la córnea, generando lesiones graves que pueden llevar a trasplante de la misma o ceguera, ya que literalmente digiere la misma (Jarolim et al., 2000; Trabelsi et al., 2012).

### Situación en Argentina

En Argentina, se han documentado y publicado diferentes casos clínicos de AVL. En 1991, se reportó un caso de encefalitis, pero estudios posteriores realizados en el Center for Disease Control (CDC) por Visvesvara, descartaron que fueran *Acanthamoeba* o *Naegleria fowleri*, ya que se trataría de una patología provocada por una ameba perteneciente al orden Leptomyxida, pero no por las dos especies mencionadas (Taratuto et al., 1991). En 2002, se relatan cuatro casos de EAG por *Balamuthia mandrillaris* atendidos en el Departamento de Neurocirugía en el Hospital Nacional de Pediatría Dr. JP Garrahan de Buenos Aires, diagnosticados por estudios histopatológicos (Galarza et al., 2002). También en 2002, se hace referencia a los mismos casos, pero en otra publicación (Scrigni et al., 2002) mencionando que fueron tipificados por Visvesvara el CDC. En 2010, en el 14th International Congress on Infectious Diseases (ICID), se presenta un caso de encefalitis de un niño argentino con sintomatología compatible con una encefalitis por AVL a su regreso de Perú, pero sin que se haya podido demostrar su etiología (Mora et al., 2010). En 2013, en el 31st Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases, presentaron un caso fatal de un niño del Norte de Argentina, diagnosticado en el CDC y provocado por *B. mandrillaris* (Berberian et al., 2013). Otro caso de *Balamuthia* sp., fue reportado informalmente durante el VI Congreso Argentino de Parasitología (VI CAP) en Bahía Blanca, en 2012 por sus familiares. Se trató de un niño de 23 meses, diagnóstico confirmado por Visvesvara en el CDC, sin que quedara claro el lugar y origen de la infección (com. pers., Pazos, 2012). En 2017, se presenta el primer caso de MEAP provocado por *Naegleria fowleri* (Campana et al., 2017; Marzano et al., 2017) y el primer aislamiento en aguas de la provincia de Buenos Aires (Randazzo et al., 2017). También existen comunicaciones sobre queratitis provocadas por *Acanthamoeba* sp. (D'Alessandro y Rossetti, 2007; Costamagna et al., 2010, 2015; Gertiser et al., 2010 a; Menghi et al., 2012; Apestey et al., 2017; Rojas et



al., 2017).

Con referencia a publicaciones en revistas con referato, nacionales o internacionales e indexadas en todo el mundo, tomando como fuente la base de datos PubMed y utilizando como palabras claves: Amebas de vida libre y/o free living amoebae (AVL), *Acanthamoeba*, *Naegleria*, *Sappinia* y *Balamuthia*, en el período que va desde 1913 (fecha en la que aparece la primera cita) hasta la actualidad (agosto de 2018), el total de publicaciones en 105 años fue de 6219 (Tabla 2). En dicha tabla, se puede observar cómo fue creciendo la cantidad de comunicaciones sobre estos protozoos, probablemente debido a un mayor conocimiento de las patologías producidos por ellos en el hombre, especialmente *Acanthamoeba* y *Naegleria*. Si analizamos publicaciones con las mismas palabras claves, tomando como fuentes: PubMed, Scielo.org.ar y SIIC base de datos, podemos observar que, en Argentina, solo hubo once, de las cuales siete corresponden al grupo de trabajo del autor de esta publicación: dos en la Revista Argentina de Microbiología; dos en Salud (i) Ciencia; dos en Acta Bioquímica Latinoamericana y una en la Revista Argentina de Parasitología. A estas comunicaciones hay que sumar la de Taratuto et al. (1991), la de D'Alessandro et al. (2007) presentando el primer caso reconocido, en Argentina, de queratitis por *Acanthamoeba* asociado al uso de la solución de limpieza y conservación de lentes de contacto, la de Menghi et al. (2012) con un caso de queratitis no relacionada con el uso de lentes de contacto, la de Casero et al. (2017) con once casos de queratitis por *Acanthamoeba*, ocurridos entre 2000 y 2016 en pacientes con patología corneal, en el Hospital de Clínicas de Córdoba. A estas publicaciones se deben agregar cuatro más que no figuran en las bases de datos mencionadas: Galarza et al. (2002); Scrigni et al. (2002); Mora et al. (2010) y Berberian et al. (2013).

## Géneros y especies involucrados

### *Acanthamoeba* spp.

Con referencia a la presencia ambiental de *Acanthamoeba* spp., en Argentina se estudiaron, en la ciudad de Bahía Blanca (primavera de 2007 a invierno de 2008) 87 muestras de siete piscinas cubiertas, aislándose *Acanthamoeba* spp., en el 71% de ellas, en algún momento del estudio. En tanques de agua domiciliarios, de un total de 14 muestras, el 28,6% arrojó resultados positivos para este protozoo, no obstante, corresponde señalar que en muestras tomadas en los mismos domicilios, pero de agua proveniente de grifos que no pasaba por los tanques, por estar conectados directamente a la red de agua municipal, fueron todos negativos. Esto demostró que la contaminación era de los tanques de agua y no del agua de red que ingresaba al domicilio (Gertiser,

2015). Las muestras del arroyo que cruza toda la ciudad, el 100% fueron positivas (Gertiser et al., 2010 a). También fue aislada de ríos de Salta, Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Santiago del Estero, Mendoza, Córdoba, Río Negro y Neuquén (Gertiser, 2015).

Dentro de la patología corneal infecciosa y especialmente en pacientes usuarios de lentes de contacto (ULC) o con alguna micro lesión en la córnea, *Acanthamoeba* spp., se comporta como un patógeno importante. Estas micro abrasiones serían la puerta de ingreso del protozoo, mediado por la presencia de una proteína ligada a manosa que exuda la córnea y le permite a esta AVL sobrevivir e ingresar para, literalmente, destruir y digerir la córnea del paciente. En Bahía Blanca, se aisló y documentó un caso de queratitis por *Acanthamoeba* (QA) (Gertiser et al., 2010 b) aunque comunicaciones personales indican que al menos hubo, en los últimos cinco años, más de seis casos no publicados.

Este protozoo produce úlcera corneal subepitelial y absceso que compromete la superficie y espesor de la córnea. Luego del tratamiento local suele ser necesario, con posterioridad (dos años aproximadamente) un trasplante de córnea (Nagington et al., 1974).

En nuestro medio se desconoce la verdadera prevalencia de este microorganismo como agente productor de queratitis infecciosa (QI). No obstante, Apestey et al. (2017) estudiaron la frecuencia de QA sobre 514 pacientes ULC, con QI durante un periodo de ocho años (2008-2015) que consultaron en el Hospital Oftalmológico Santa Lucía y en un consultorio oftalmológico privado en la ciudad autónoma de Buenos Aires, demostrando que 143 (27,82%) fueron casos de queratitis por *Acanthamoeba* spp. En otro estudio epidemiológico, realizado en la ciudad de Córdoba, por Casero et al. (2017) sobre un total de 739 pacientes con patología corneal, en once casos (1,5%) se aisló *Acanthamoeba* (T4), que se suman al primer caso de D'Alessandro en 2007, a los de Menghi et al. en Buenos Aires (2012) y al de Gertiser et al. en Bahía Blanca (2010 b). La diferencia de frecuencias encontradas entre Casero et al. (2017) y Apestey et al. (2017), probablemente se pueden atribuir al tipo de muestra analizada (biopsia o raspado de córnea).

Con referencia a EAG por *Acanthamoeba*, solo existieron comunicaciones orales personales, que en el último año fueron tres, ninguna documentada ni publicada. Una de ellas, en 2017 en la Provincia de Buenos Aires, donde la paciente evolucionó favorablemente luego de que se le extirpó un tumor en el cerebro y se aislara *Acanthamoeba* (T4). Fue tratada con Miltefosina (com. pers. Esposto y Magistrello) con la genotipificación realizada por Costamagna y Rojas (no publicada), siguiendo la técnica de Schroeder et al. (2001). No existen reportes en Argentina de acanthamoebosis cutánea.

**Tabla 2. Publicaciones sobre especies de *Acanthamoeba*, *Naegleria*, *Sappinia*, *Balamuthia* y Amebas de Vida Libre entre 1913 y 2018 a nivel mundial\*.**

Año	<i>Acanthamoeba</i>	<i>Naegleria</i>	<i>Sappinia</i>	<i>Balamuthia</i>	AVL
2018	132	32	1	7	28
2017	214	44	3	15	7
2016	2	49	3	16	49
2015	188	47	2	25	59
2014	207	4	2	18	75
2013	204	43	2	17	41
2012	161	32	2	8	38
2011	145	33	1	16	39
2010	174	32	2	12	37
2009	163	27	6	11	35
2008	137	26	0	12	26
2007	152	3	2	16	24
2006	143	25	0	13	22
2005	116	24	1	7	24
2004	131	31	2	11	2
2003	103	27	1	8	1
2002	96	2	1	5	0
2001	94	14	1	4	13
2000	83	9	0	3	17
1999	87	11	0	4	9
1998	113	22	0	4	12
1997	11	21	0	1	1
1996	81	15	0	3	7
1995	85	15	0	1	8
1994	91	19	0	3	12
1993	97	3	0	1	6
1992	76	2	0	0	8
1991	107	2	0	0	5
1990	79	22	0	0	8
1989	78	31	0	0	7
1988	63	24	0	0	13
1987	62	3	0	0	9
1986	5	22	0	0	7
1985	42	23	0	0	7
1984	47	28	0	0	5
1983	31	32	0	0	6
1982	34	31	0	0	5
1981	35	19	0	0	7
1980	4	28	0	0	6
1979	25	28	0	0	12
1978	3	25	0	0	9
1977	23	33	0	0	5
1976	27	17	0	0	8
1975	23	18	0	0	4
1974	24	24	0	0	3
1973	2	7	0	0	9
1972	11	7	0	0	3
1971	16	14	0	0	4
1970	8	9	0	0	2
1969	16	7	0	0	6
1968	6	6	0	0	3
1967	4	3	0	0	3
1966	6	2	0	0	1

Continúa

Año	<i>Acanthamoeba</i>	<i>Naegleria</i>	<i>Sappinia</i>	<i>Balamuthia</i>	AVL
1965	4	0	0	0	4
1964	5	0	0	0	2
1963	1	4	0	0	1
1962	2	0	0	0	1
1961	4	0	0	0	0
1960	3	0	0	0	1
1959	4	0	0	0	0
1958	1	3	0	0	0
1957	0	0	0	0	1
1956	0	0	0	0	1
1950	0	0	0	0	1
1947	0	1	0	0	
1913	0	0	0	0	1
Total 105 años	<b>4091</b>	<b>1085</b>	<b>32</b>	<b>241</b>	<b>770</b>

\*Fuente: PubMed

### ***Naegleria* spp.**

*Naegleria* spp. prolifera en aguas dulces y cálidas, con temperatura ambiente mayor a 30 °C y las cepas patógenas pueden crecer entre los 40 y 46 °C (Grace *et al.*, 2015).

En Argentina, en febrero del 2017, con temperaturas óptimas para el desarrollo de este ameboflagelado, se produjo un caso fatal de MEAP en un niño en la provincia de Buenos Aires por *Naegleria fowleri* (Campana *et al.*, 2017; Marzano *et al.*, 2017). Sobre el mecanismo de infección que generó la meningoencefalitis, probablemente haya sido por inhalación de agua con *N. fowleri*, ya que el niño había estado bañándose y sumergiéndose bruscamente en la Laguna Mar Chiquita, próxima a la localidad de Vedia en los días previos al comienzo de sintomatología meníngea. Las amebas, de acuerdo con lo que se conoce respecto de la vía de infección (Jarolim *et al.*, 2000; Trabelsi *et al.*, 2012), probablemente penetraron por la mucosa nasal y placa cribiforme, viajando a lo largo del nervio olfatorio, que termina en el bulbo olfatorio, en el espacio subaracnoideo, muy vascularizado y rodeado de líquido cefalorraquídeo y a través de él, se diseminaron al resto del sistema nervioso central. La virulencia del protozoo y el daño secundario por la respuesta inmune del hospedador produjeron edema cerebral y daño neurológico, lo que llevó al coma y muerte del paciente (Marciano Cabral y Cabral, 2007). En este caso, el diagnóstico presuntivo fue realizado inmediatamente después de que el bioquímico interviniente observó amebas en el sedimento del líquido cefalorraquídeo (LCR) y se comunicó con el autor de este manuscrito (Campana *et al.*, 2017). Rápidamente se realizó el diagnóstico presuntivo de *Naegleria* sp., y se administró el tratamiento

correspondiente (Schuster *et al.*, 2006; Visvesvara *et al.*, 2007). Luego se envió el LCR para cultivo a la cátedra de Parasitología Clínica de la Universidad Nacional del Sur, donde en 48 hs. se confirmó que se trataba de *Naegleria* sp., pero, a pesar de los esfuerzos por realizar un rápido diagnóstico y pronto tratamiento, el niño falleció. *Postmortem*, por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se tipificó el ameboflagelado aislado como *N. fowleri*. Con posterioridad, se obtuvo muestra de agua de la laguna de Mar Chiquita del lugar aproximado donde el niño estuvo sumergiéndose en el agua y se aisló *N. fowleri*, con lo cual finalmente quedó confirmada la fuente de infección (Randazzo *et al.*, 2017). En la actualidad, letreros advierten sobre la peligrosidad de bañarse en el sector, especialmente al sumergir la cabeza en el agua, ya que, como se indicó, el protozoo ingresa por las fosas nasales.

La patogenicidad de *N. fowleri* se debe a la destrucción de los tejidos que provoca para alimentarse (de allí el nombre vulgar con el que se la conoce: “ameba come cerebros”), liberando moléculas citolíticas, incluyendo hidrolasas ácidas, fosfolipasas, neuraminidasas y enzimas que provocan la destrucción de las células cerebrales del hospedador y del nervio (De Jonckheere, 2011). Uno de los mayores peligros para contraer la infección son el tiempo de permanencia del bañista en el agua y las formas de sumergirse en la misma, sin oprimir fosas nasales ya sea con los dedos o con tapones, con el objeto de impedir el ingreso a presión del agua contaminada (Grace *et al.*, 2015). *Naegleria* es sensible a la cloración del agua, situación que no ocurre con *Acanthamoeba*, que requiere de 60 ppm de cloro para ser eliminada (Costamagna *et al.*, 2010).

### ***Balamuthia* spp.**

*Balamuthia mandrillaris* es otra AVL presente en suelo y aguas. En Argentina, al igual que *N. fowleri*, podemos considerarlo un patógeno emergente, debido al aumento de temperaturas globales. Causa lesiones cutáneas, y a nivel del SNC produce EAG con desenlace fatal, al igual que *Acanthamoeba* sp., en casi todos los casos, si no es tratada rápidamente y con medicación adecuada. En algunos pacientes, las infecciones pueden aparecer en la cara o extremidades (generalmente centro-facial pero en algunas ocasiones se la ha observado en rodilla) o en el tronco, la que suele progresar a una lesión infiltrativa que puede ulcerarse. Estas lesiones primarias en piel pueden durar semanas o meses y precediendo a otros síntomas graves en SNC, con pronóstico muy grave (Cabello *et al.*, 2014).

En Argentina están documentados cuatro casos de EAG por *B. mandrillaris* diagnosticados por histopatología (Galarza *et al.*, 2002); estos mismos casos,

tipificados por Visvesvara en el CDC, son mencionados también por Scrigni *et al.* (2002). Otro caso, corresponde a un niño argentino con sintomatología compatible con una encefalitis por AVL a su regreso de Perú, pero sin que se haya demostrado dónde se infectó ni certificado que se tratara de una AVL (Mora *et al.*, 2010). Berberian *et al.* (2013), presentaron un caso fatal de un niño del Norte de Argentina, diagnosticado en el CDC como *B. mandrillaris*. Otro caso de *Balamuthia* sp. reportado informalmente por sus familiares (com. pers., Pazos, 2012), corresponde a un niño de 23 meses, diagnosticado por Visvesvara en el CDC y simultáneamente en el Instituto Malbrán, sin que quedara claro el lugar y origen de la infección. Seguramente existan más casos, pero sin comunicaciones en Congresos de la especialidad ni publicaciones indexadas.

### ***Sappinia pedata***

*Sappinia pedata* (antes *S. diploidea*) es una ameba lobosa que alterna el estadio de trofozoíto y el de quiste. Los trofozoítos de *Sappinia* sp., miden de 50 a 60 micras de largo por 20 a 30 micras de ancho con dos núcleos unidos, característica distintiva de este género, y locomoción monopodial. Fueron aisladas de suelo, heces de lagartos, alces, bisontes y ganado vacuno.

Fue reportada como agente etiológico de un caso de encefalitis por primera vez en el 2001, conociéndose su ultraestructura en 2003 (Walochnik *et al.*, 2010). En este único caso en humanos, el paciente desarrolló pérdida de conciencia, fotofobia, náuseas, visión borrosa, vómitos y dolor de cabeza en la región frontal durante tres días.

El cultivo se realiza a temperatura ambiente en agar no nutritivo (ANN) con bacterias, igual que para *Acanthamoeba* (Gelman *et al.*, 2001, 2003; Visvesvara *et al.*, 2007).

Hasta el momento (agosto de 2018) no hay comunicaciones ni registros de casos humanos producidos por *Sappinia* sp., en Argentina.

### **ENDOSIMBIOTES EN AVL**

Las AVL pueden comportarse como “caballos de Troya” ya que pueden albergar en su interior, endosimbiontes como bacterias y virus. Esta asociación permite al endosimbionte permanecer, resistir y diseminarse en ambientes no ideales para su crecimiento. Los microorganismos están vivos en su interior, actuando las primeras como diseminadores (vectores) de los segundos (Greub *et al.*, 2004; Khan, 2006; Marciano Cabral *et al.*, 2010). En su interior están a resguardo de agentes quimioterapéuticos, del sistema inmune del hospedador, del medio ambiente que pueda ser adverso, etc., y, además, pueden reproducirse (Drozanski, 1956; Proca-Ciobanu *et al.*,

1975; Khan, 2009). En Argentina, en diciembre de 2009 aislamos una AVL (diferente a las ya mencionadas) de la piscina cubierta de uso recreacional municipal en la ciudad de Sarmiento, Provincia de Chubut. La misma contenía en su interior un virus que fue detectado por microscopía electrónica de transmisión que se continuaba observando en subcultivos. Los estudios posteriores realizados en la cátedra de Virología de la Universidad de Buenos Aires aportaron evidencias de un virus con genoma quimérico, compatible con descripciones de los grandes virus de DNA núcleo-citoplasmáticos (López et al., 2011).

### DIAGNÓSTICO

*Acanthamoeba*, *Naegleria* y *Sappinia* pueden ser diagnosticadas en cualquier laboratorio de Bacteriología dado que es relativamente sencillo, mientras que para *Balamuthia* se requiere cultivo de tejidos, test de inmunofluorescencia directa o PCR. Para tipificar adecuadamente todos los géneros, se deben efectuar técnicas de biología molecular desde la simple y tradicional PCR hasta otras más complejas, dependiendo hasta dónde se quiera llegar en la tipificación y si se trata de genotipos no conocidos o para investigación (Costamagna et al., 2010, 2015; Campana et al., 2017; Randazzo, 2017).

Por ser las más prevalentes, nos referiremos a *Acanthamoeba* y *Naegleria*.

### Cultivos

Se utilizan placas de Petri estériles, con ANN. Una vez solidificado el agar, se colocan sobre su superficie 500 microlitros de una suspensión de *Escherichia coli* en solución de Page (Page, 1967, Tabla 3) y sobre ello, 100 microlitros de la muestra, si es líquida, o trozo de tejido sin fijar.

Las placas sembradas se colocan en incubadora de laboratorio a 37 °C. A las 48 hs., se realiza la primera observación para detectar si hubo o no crecimiento. Para ello se raspa con asa bacteriológica la superficie del agar, el material extraído se suspende en una gota de agua destilada estéril sobre un portaobjeto y se observa al microscopio óptico, con 10 y 40 aumentos. El cultivo es considerado positivo cuando se observan trofozoítos y/o quistes morfológicamente compatibles con alguno de estos dos géneros de AVL. Cuando el resultado es negativo, la observación se repite diariamente durante 7 días. Si a los 15 días de incubación no se observó desarrollo de AVL, se descarta y se informa como negativo.

En las muestras que resulten positivas, se debe realizar el estudio morfológico y morfométrico de las cepas aisladas. Se registran, en los trofozoítos aislados, la presencia de acantópodos, seudópodos y las características del núcleo. En los quistes se observan las características de la pared y el número

**Tabla 3. Composición de solución de Page.**

Compuesto químico	Cantidad
NaCl	120 mg
MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O	4 mg
CaCl <sub>2</sub> · 2H <sub>2</sub> O	4 mg
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	142 mg
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	136 mg
H <sub>2</sub> O destilada csp.	1000 ml

\* Abreviada de Adl et al., 2013.

de ostiolos (Gertiser et al., 2013; Costamagna, 2018).

En caso de EAG o MEAP, la observación del LCR centrifugado a baja velocidad, sin refrigerar, permite la visualización de trofozoítos móviles al microscopio óptico. Si no se observan trofozoítos y se sospecha etiología debida a *Acanthamoeba* spp. o *Naegleria* spp., se debe cultivar el LCR en ANN cubierto con bacterias (*Escherichia coli*). Si el cultivo es positivo, se debe realizar prueba de exflagelación, para diferenciar *Naegleria* spp. de *Acanthamoeba* spp. (Siddiqui, 2016). De la misma manera se procesan otras muestras como agua de lagunas, ya que se toma una muestra de entre 100 y 200 ml, se las deja sedimentar una o dos noches, luego se descarta el sobrenadante y se siembra el sedimento.

Generalmente los diagnósticos anatomopatológicos, debido a lo agudo y agresivo del cuadro, se realizan *postmortem*, para lo cual los cortes histológicos de tejido cerebral se pueden colorear con Giemsa, Hematoxilina-Eosina, Tricómico, etc., o bien los trofozoítos pueden visualizarse por inmunofluorescencia directa. También se puede realizar cultivo de la biopsia, sobre tejido sin fijar. No es de utilidad el diagnóstico serológico, debido a que la mayoría de los pacientes fallecen rápidamente después de la infección y el sistema inmune no llega a responder. En Argentina, no se dispone de reactivos comerciales para determinar título de anticuerpos, ni tampoco para realizar inmunofluorescencia directa para AVL.

Al igual que el resto de las patologías producidas por AVL, la QA presenta una rápida evolución que requiere diagnóstico inmediato para instaurar tratamiento adecuado y evitar que el cuadro sea irreversible. Se debe recomendar a los médicos, especialmente a aquellos que realizan guardias en Centros de Salud que, frente a cualquier lesión compatible con Herpes virus o *Acanthamoeba* spp., soliciten inmediatamente cultivo, que puede realizarse en cualquier laboratorio básico de bacteriología. Para QA, la toma de muestras (raspado o biopsia de córnea) debe realizarla un médico oftalmólogo, y de



ser posible colocar directamente el material en líquido de Page con *E. coli* y remitir al laboratorio. También es recomendable, en QA, que el paciente entregue al microbiólogo los estuches de las lentes de contacto para que éste proceda a centrifugar suavemente el líquido contenido en los mismos y observar al microscopio para buscar trofozoítos y/o quistes de *Acanthamoeba* y además, sembrar el material en ANN como se describió. Muchas veces este procedimiento ya arroja resultado positivo, suficiente para que el oftalmólogo pueda tomar una decisión respecto del diagnóstico y tratamiento (Apestey et al., 2017).

### Diagnosis de especies del género *Naegleria*

Se realiza la prueba de Transformación Amebo-Flagelar (TAF). Para ello cada muestra que presente desarrollo de *Acanthamoeba/Naegleria*, se debe replicar en ANN y a las 48 hs. de incubación se le agrega entre 1 y 3 ml de agua destilada estéril para bajar la concentración de nutrientes y generar a las amebas presentes un medio para que se desplacen fácilmente. A las 2, 4 y 6 hs. de incubación a 37 °C, se realizan observaciones microscópicas entre porta y cubreobjetos. Con esta prueba, si la AVL aislada corresponde al género *Naegleria*, cambiará a la forma flagelada bien visible, caso contrario se observará sólo la forma ameboide de los trofozoítos con acantópodos, correspondiente a *Acanthamoeba* spp. Además sus quistes son redondos, a diferencia de los de *Acanthamoeba* que pueden ser redondos con doble pared, rodeando a una estructura estrellada o poliédrica (Page, 1967, Costamagna, 2018).

### Medios de cultivo y soluciones:

-ANN: agar-agar 1,5% en solución de Page (p/v). El medio se calienta a baño María hasta ebullición, se fracciona de acuerdo con su uso y se esteriliza en autoclave a 121 °C durante 15 min. Se guarda en heladera a 4 °C hasta su uso.

-Cepas de *Escherichia coli*: se puede utilizar cualquier cepa aislada en Agar Levine u otro, tipificadas (es importante verificar la viabilidad de las bacterias a utilizar) (Guzmán-Fierros et al., 2008; Lares-Jiménez y Lares-Villa, 2009).

Las técnicas de biología molecular (PCR) son herramientas útiles para el diagnóstico, pero ello requiere una movilización rápida hacia centros donde esté desarrollada y con los reactivos y cebadores adecuados, lo que no siempre es posible. Una PCR permite diagnosticar género y especie de *Acanthamoeba*, *Naegleria*, *Balamuthia* y *Sappinia*, mientras que el cultivo solo género, en la mayoría de los casos. Es importante remarcar la importancia de la observación de los trofozoítos en LCR, lo que habitualmente debe realizar el bioquímico o microbiólogo de guardia hospitalaria, ya que el

diagnóstico presuntivo es fundamental para instaurar el tratamiento lo más rápido posible. El aislamiento posterior en ANN para confirmar y si fuere posible una PCR, solo completarían el diagnóstico, pero muy probablemente sean de escaso valor ya que el paciente, si no respondió al tratamiento, seguramente habrá fallecido.

### TRATAMIENTO

No existe terapia totalmente efectiva para el tratamiento de estas patologías, por lo cual la mayoría de los esquemas terapéuticos son empíricos y perfectibles.

La MEAP y EAG tienen una alta tasa de mortalidad (aproximadamente 95%). *Naegleria fowleri* es muy sensible a la anfotericina B; el diagnóstico precoz y el tratamiento agresivo pueden salvar vidas en casos ocasionales. Otras infecciones causadas por *Acanthamoeba* y *Balamuthia* generalmente se tratan con una combinación de medicamentos que incluyen azoles (clotrimazol, miconazol, ketoconazol, fluconazol, itraconazol), isotionato de pentamidina, 5-fluorocitosina y sulfadiazina. No se debe suponer que único medicamento es eficaz contra todas las amebas, sino que una combinación de medicamentos es lo que garantiza que al menos uno sea eficaz. El tratamiento debe ser prolongado, ya que existe la posibilidad de que los quistes presentes en las infecciones por *Acanthamoeba* y *Balamuthia*, puedan provocar una recaída luego de un tratamiento inicialmente efectivo (Schuster et al., 2006).

El resultado depende de qué tan temprano se inicie el tratamiento, el estado inmunitario del paciente y la virulencia de la AVL (Newton et al., 2013). *Acanthamoeba* es resistente a la mayoría de los antimicrobianos y a ello se le suma la necesidad de que deben atravesar la barrera hematoencefálica, en afecciones del SNC. Algunos casos de patología por *B. mandrillaris* fueron tratados combinando esteroides, antibacterianos, antifúngicos y antivirales. Existe registro de tres pacientes que sobrevivieron a la infección tratados con isotionato de pentamidina, sulfadiazina, claritromicina y fluconazol más flucitosina (5-fluorocitosina) y, al igual que con otras AVL, la rapidez diagnóstica y el adecuado tratamiento son fundamentales para una evolución favorable del paciente (Visvesvara et al., 2007). La miltefosina, utilizada para Leishmaniosis, pareciera ser muy efectiva, combinada con las drogas mencionadas y abre nuevas perspectivas para tratamiento de AVL, razón por la cual el diagnóstico precoz mejoraría la posibilidad de sobrevivida de los pacientes (Walochnik et al., 2002; Visvesvara et al., 2007; Polat et al., 2012). Para *Naegleria*, en fases muy tempranas de la enfermedad, se suele usar anfotericina B en el tratamiento de la MEAP, con resultados positivos

en varios pacientes, vía intratecal o intravenosa, y se puede combinar con miconazol, rifampicina o sulfadiazina y miltefosina. Para tratar AC se utilizan aplicaciones tópicas de itraconazol, 5-fluorocitosina, pentamidina, ketoconazol y clorohexamidina (Visvesvara *et al.*, 2007).

La QA es tratada con aplicaciones tópicas de biguanidas como polihexametilenbiguanida (PHMB) 0,02% o clorhexidina dicluconato 0,02%, combinadas con diamidinas; antibióticos para las infecciones bacterianas asociadas, analgésicos y antiinflamatorios esteroideos. La terapia inicial requiere aplicaciones cada hora durante las 24 horas, por dos a tres días. En los tres o cuatro días siguientes se aplica solo durante el día y el resto del primer mes, cada dos horas, seguidas de seis aplicaciones por 35 días durante los siguientes meses hasta uno o dos años. La PHMB debe ser preparada por un farmacéutico ya que no hay presentaciones comerciales en Argentina, situación que muchas veces genera ansiedad y preocupación al paciente ya que no todas las farmacias lo preparan (en Argentina solo una, en Ciudad Autónoma de Buenos Aires) (Visvesvara *et al.*, 2007; Gertiser *et al.*, 2010).

#### PREVENCIÓN de QA

En los últimos treinta años, aumentó la incidencia de QA de manera importante. Ser usuario de estas lentes requiere tomar una serie de precauciones para evitar la contaminación de los estuches con *Acanthamoeba*, razón por la cual los líquidos utilizados para su conservación contienen biguanidas y requieren que el usuario mantenga, durante varias horas, las lentes en contacto con el líquido. Con referencia a *Naegleria* ya fue señalado en el texto.

#### LITERATURA CITADA

- Adl SM, Simpson AG, Lane CE, Lukes J, Bass D, Bowse S, Brown MW, Burki F, Dunthorn M, Hampel V, Heiss A, Hoppenrath M, Lara E, Le Gall L, Lynn DH, McManus H, Mitchell EA, Mozley-Stanridge SE, Parfrey LW, Pawlowski J, Rueckert S, Shadwick L, Schoch CL, Smirnov A, Spiegel FW. 2012. The Revised Classification of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 60: 429-507.
- Apestey N, Brunzini MA, Costamagna SR. 2017. Queratitis por *Acanthamoeba* spp., en ULC. XIV Congreso Nacional Bioquímico CUBRA, Bariloche, Argentina. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana Supl.* 1: 164-165.
- Baig AM. 2015. Pathogenesis of amoebic encephalitis: Are the amoebae being credited to an 'inside job' done by the host immune response? *Acta Tropica* 148: 72-76.
- Berberian G, Rosanova MT, Mudrick G, Finkelievich J, Rodríguez S, Lubieniecki F, Luna D, Visvesvara G, Paulin P. 2013. Case report: Granulomatous amoebic encephalitis caused by *Balamuthia mandrillaris* in children. 31st Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases. <http://w3.kenes-group.com/apps/esp2013/abstracts/pdf/785.pdf>. Último acceso 20 de agosto de 2017.
- Cabello-Vílchez AM, Rodríguez Zaragoza J, Piñero Show E, Lorenzo-Morales J. 2014. *Balamuthia mandrillaris* in South America: An emerging potential hidden pathogen in Perú. *Experimental Parasitology* 145: S10-S19.
- Campana J, Machain M, Basabe N, Allende Dave V, Romano L, Visciarelli E, Randazzo V, Costamagna SR. 2017. Primer caso de Meningoencefalitis Amebiana Primaria (MAP) por *Naegleria fowleri*, en Argentina. *Revista Parasitología Latinoamericana* 66: 252-253.
- Carter RF. 1970. Description of a *Naegleria* sp. isolated from two cases of primary amoebic meningoencephalitis, and the experimental pathological changes induced by it. *The Journal of Pathology* 100: 217-244.
- Casero RD, Mongi F, Laconte L, Rivero F, Sastre D, Teheranc A, Herrera G, Ramírez J D. 2017. Molecular and morphological characterization of *Acanthamoeba* isolated from corneal scrapes and contact lens wearers in Argentina. *Infection, Genetics and Evolution* 54: 170-175.
- Costamagna SR. 2018. ¿Meningoencefalitis Amebiana Primaria (MAP) por *Naegleria fowleri*, emergente en Argentina? Boletín electrónico de la Asociación Argentina de Microbiología 220: 26-35. Disponible en: <http://www.aam.org.ar/descarga-archivos/Boletin-220-VFF.pdf>. Último acceso 12 de julio de 2018.
- Costamagna SR, Gertiser M, Visciarelli, Basabe N, Felice V. 2010. *Acanthamoeba* spp.: ecoepidemiología, biología, ultraestructura, patogénesis y diagnóstico en el hombre. *Salud (i) Ciencia* 17: 821-826.
- Costamagna SR, Gertiser L, Visciarelli E, Basabe N, Randazzo V, Lucchi L. 2015. Inputs for diagnosing *Acanthamoeba* spp. infections. *Salud (i) Ciencia* 21: 648-650.
- Culbertson CG, Smith JW, Minner JR. 1958. *Acanthamoeba*: observations on animal pathogenicity. *Science* 127: 1506-1507.
- Culbertson CG, Smith JW, Cohen HK, Minner JR. 1959. Experimental infection of mice and monkeys by *Acanthamoeba*. *American Journal of Pathology* 35: 185-197.
- D'Alessandro LP, Rossetti SB. 2007. Queratitis por *Acanthamoeba* en un paciente usuario de solución multipropósito de limpieza de lentes de contacto: Primer Caso en Argentina. *Oftalmología Clínica y Experimental* 1: 29-31.
- De Jonckheere JF. 2011. Origin and evolution of the worldwide distributed pathogenic amoeboflagellate *Naegleria fowleri*. *Infection, Genetics and Evolution* 11: 1520-1528.
- Drozanski W. 1956. Fatal bacterial infection in soil amoebae. *Acta Microbiologica Polonica* 5: 315-317.
- Fowler M, Carter R F. 1965. Acute pyogenic meningitis probably due to *Acanthamoeba* sp: A preliminary

- report. *British Medical Journal* 2: 740-743.
- Fuerst PA, Booton GC, Crary M. 2015. Phylogenetic analysis and the evolution of the 18S rRNA gene typing system of *Acanthamoeba*. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 62: 69-84.
- Galarza M, Cuccia V, Sosa FP, Monges JA. 2002. Pediatric granulomatous cerebral amebiasis: A delayed diagnosis. *Pediatric Neurology* 26:153-156.
- Gelman BB, Rauf SJ, Nader R, Popov V, Bokowski J, Chaljub G, Nauta HW, Visvesvara GS. 2001. Amoebic encephalitis due to *Sappinia diploidea*. *JAMA* 285: 2450-2541.
- Gelman BB, Popov V, Chaljub G, Nader R, Rauf SJ, Nauta HW, Visvesvara GS. 2003. Neuropathological and ultrastructural features of amoebic encephalitis caused by *Sappinia diploidea*. *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology* 62: 990-998.
- Gertiser ML. 2015. Aspectos biológicos y epidemiológicos de Amebas de Vida Libre aisladas en la República Argentina, con énfasis en *Acanthamoeba* spp. Tesis Doctoral, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca (Argentina). 206 pp. Disponible en: <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/2567>. Último acceso: 11 de julio de 2018.
- Gertiser ML, Giagante E, Sgattoni E, Basabe N, Rivero F, Luján H, Occhionero M, Paniccia L, Visciarelli E, Costamagna SR. 2010 a. *Acanthamoeba* sp. keratitis: first case confirmed by isolation and molecular typification in Bahía Blanca, Buenos Aires Province, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología* 42: 122-125.
- Gertiser ML, Visciarelli E, Basabe N, Pérez MJ, Costamagna SR. 2010 b. Aislamiento de *Acanthamoeba* spp. de piscinas cubiertas de la ciudad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana* 44: 697-703.
- Gertiser ML, Visciarelli E, Costamagna SR. 2013. Ultraestructura de *Acanthamoeba* sp. (Amoebozoa, Acanthamoebidae). *Revista Argentina de Parasitología* 1: 32-44.
- Grace E, Asbill S, Virga K. 2015. *Naegleria fowleri*: pathogenesis, diagnosis, and treatment options. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 59: 6677-6681.
- Greub G, Raoult D. 2004. Microorganisms resistant to free living amoebae. *Clinical Microbiology Reviews* 17: 413-433.
- Guzmán-Fierros E, De Jonckheere JF, Lares-Villa F. 2008. Identificación de especies de *Naegleria* en sitios recreativos en Hornos, Sonora. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 1-5.
- Jarolim KL, McCosh JK, Howard MJ, John DT. 2000. A light microscopy study of the migration of *Naegleria fowleri* from the nasal submucosa to the central nervous system during the early stage of primary amoebic meningoencephalitis in mice. *Journal of Parasitology* 86: 50-55.
- Kenne M. 1971. The Micro-Kolmer complement fixation test in routine screening for soil amoeba infection. *Health Laboratory Science* 8: 5-10.
- Khan NA. 2006. *Acanthamoeba*: biology and increasing importance in human health. *FEMS Microbiology Reviews* 30: 564-595.
- Khan NA. 2009. *Acanthamoeba*: Biology and Pathogenesis. 1ra Ed. Caister Academic Press, Nottingham, United Kingdom. 356 pp.
- Khan NA. 2015. *Acanthamoeba*: Biology and Pathogenesis. 2da Ed. Caister Academic Press, Nottingham, United Kingdom. 290 pp.
- Lares-Jiménez LF, Lares-Villa F. 2009. Aislamiento de amebas de vida libre en aguas superficiales del Valle del Mayo, Sonora. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* 5: 161-167.
- López JL, Gertiser ML, Jensen O, Visciarelli E, Costamagna SR. 2011. P236. Presencia de un virus quimérico en ameba de vida libre (AVL) aislada de aguas recreativas. X Congreso Argentino de Virología, Buenos Aires, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología* 42 (Supl.1): 118-119.
- Marciano-Cabral F, Cabral G. 2003. *Acanthamoeba* spp. as Agents of Disease in Humans. *Clinical Microbiology Reviews* 16: 273-307.
- Marciano-Cabral F, Cabral G. 2007. The immune response to *Naegleria fowleri* amoebae and pathogenesis of infection. *FEMS Immunology & Medical Microbiology* 51: 243-259.
- Marciano-Cabral F, Jamerson M, Kaneshiro ES. 2010. Free living amoebae, *Legionella* and *Mycobacterium* in tap water supplied by a municipal drinking water utility in the USA. *Journal of Water Health* 8: 71-82.
- Martínez JM, Visvesvara GS, Chandler FW. 1997. Free-Living Amoebic Infections. En: Connors DH, Chandler FW, Schwartz DA, Manz HJ, Lack E (Eds). *Pathology of Infectious Diseases*, Vol II. Editorial Appleton & Lange. Stamford, Connecticut, United States of America: 1163-1176.
- Marzano L, Campana J, Romano ML, Allende M, Giammaría M, Eceizabarrena MI, Gutiérrez F, Frino S, Casati D, Saretto C, Serafini A, Martin G, Rosso ME, Dematteis V, Goyeneche R, Giagante E, Machain M, Cuitiño M, García Rubio C. 2017. Meningoencefalitis amebiana primaria: reporte de un caso en el noroeste de la provincia de Buenos Aires. VI Congreso Internacional de Infectología Pediátrica y Vacunas. Sociedad Argentina de Infectología Pediátrica. Buenos Aires, Argentina. Libro de Resúmenes, disponible en: <http://www.sadip.org.ar/img/LIBRO-DE-RESUMENES-SADIP-2017.pdf>
- Menghi C, Caride C, Gatta C. 2012. *Acanthamoeba* sp.: un caso de queratitis no relacionada con el uso de lentes de contacto. *Revista Argentina de Microbiología* 44: 275-277.
- Mora CA, Orellana N, Schteinschnaider A, Arakaki N, Del Castillo M. 2010. Free living amoebae encephalitis infection in a child who travelled to Perú. 14th International Congress on Infectious Diseases (ICID). *International Journal of Infectious Diseases* 14 (Supl.1): 41.
- Moussa M, De Jonckheere JF, Guerlotté J, Richard V,



- Bastaraud A, Romana M, Talarmin A. 2013. Survey of *Naegleria fowleri* in geothermal recreational waters of Guadeloupe (French West Indies). *PLoS One* 8: e54414-15.
- Nagington J, Watson PG, Playfair TJ. 1974. Amoebic infection of the eye. *The Lancet* 2: 1537-1540.
- Newton C, Preux P, Singhi P. 2013. Pediatric Neurology Part II. En: Dulac O, Lassonde M, Sarnat HB. (Eds.). *Handbook of Clinical Neurology*. Elsevier. Atlanta, United States of America: 1139-1152.
- Oddó D. 2006. Infecciones por amebas de vida libre. Comentarios históricos, taxonomía y nomenclatura, protozoología y cuadros anatomo-clínicos. *Revista Chilena de Infectología* 23: 200-214.
- Ong T, Khan NA, Siddiqui R. 2017. Brain-Eating Amoebae: Predilection Sites in the Brain and Disease Outcome. *Journal of Clinical Microbiology* 55: 1989-1997.
- Page FC. 1967. Re-definition of the genus *Acanthamoeba* with descriptions of three species. *The Journal of Protozoology* 14: 709-724.
- Patras D, Andujar J. 1966. Meningoencephalitis due to *Hartmannella* (*Acanthamoeba*). *American Journal of Clinical Pathology* 46: 226-233.
- Proca-Ciobanu M, Lupascu GH, Petrovici A, Ionescu MD. 1975. Electron microscopic study of a pathogenic *Acanthamoeba castellanii* strain: the presence of bacterial endosymbionts. *International Journal for Parasitology* 5: 49-56.
- Pushkarew BM. 1913. Über die Verbreitung der Süßwasser protozoen durch die Luft. *Archives Protistent* 23: 323-362.
- Pussard M. 1966. Le genere *Acanthamoeba*, Volkonsky 1931 (*Hartmannellidae*-Amoebida). *Protistologica* 2: 71-93.
- Randazzo V, Lucchi L, Costamagna S. 2017. *Naegleria fowleri*, un emergente en Argentina. *Parasitología Latinoamericana* 66: 432-433.
- Rojas M, Rodríguez Fermepín M, Gracia Martínez F, Costamagna SR. 2017. Presencia de *Acanthamoeba* spp. en agua para consumo ganadero en la provincia de La Pampa, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología* 49: 227-234.
- Sandí E, Moreira LR. 2014. Amebas de vida libre como agentes de encefalitis en el ser humano. *Revista del Colegio de Microbiólogos y Químicos Clínicos de Costa Rica* 3: 5-8.
- Schroeder JM, Booton JC, Hay J, Niszli IA, Seal DV, Markus MB, Fuerst PA, Byers TJ. 2001. Use of subgenomic 18S ribosomal DNA PCR and sequencing for genus and genotype identification of *Acanthamoebae* from humans with keratitis and from sewage sludge. *Journal of Clinical Microbiology* 39: 1903-1911.
- Schuster FL, Guglielmo BJ, Visvesvara GS. 2006. In-vitro activity of miltefosine and voriconazole on clinical isolates of free-living amebas: *Balamuthia mandrillaris*, *Acanthamoeba* spp, and *Naegleria fowleri*. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 53: 121-126.
- Scrigni A, Quevedo S, Gamba L, Lubieniecki F, Taratuto AL, Pérsico S, Rodríguez S. 2002. Encefalitis granulomatosa amebiana causada por *Balamuthia mandrillaris*. Presentación de cuatro casos en pediatría. *Medicina Infantil IX*: 205 -210.
- Siddiqui R, Ali IK, Cope J, Khan N. 2016. Brain-Eating Amoebae. Biology and Pathogenesis of *Naegleria fowleri*. 1ra Ed. Caister Academic Press, Nottingham, United Kingdom. 252 pp.
- Singh BN. 1950. Nuclear division in nine species of small free-living amoebae and its bearing on the classification of the order Amoebida. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 236: 405-461.
- Stehr-Green JK, Bailey TM, Brandt FH, Carr JH, Bond W, Visvesvara G. 1987. *Acanthamoeba* keratitis in soft contact lens wearers: a case-control study. *JAMA* 258: 57-60.
- Taratuto AL, Monges J, Acefe JC. 1991. Leptomyxid amoeba encephalitis: report of the first case in Argentina. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 85: 77.
- Trabelsi H, Dendana F, Sellami A, Sellami H, Cheikhrouhou F, Neji S, Makni F, Ayadi A. 2012. Pathogenic free-living amoebae: epidemiology and clinical review. *Pathology and Medical Biology* 160: 399-405.
- Valencia Viera LA. 2012. Estudio de AVL en verduras crudas, en Tenerife, Islas Canarias, España. Tesis de Maestría, Universidad de La Laguna, Islas Canarias, España 70 pp. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/00200323823e43e010e74>. Último acceso 4 de julio de 2018.
- Visvesvara GS, Moura H, Schuster FL. 2007. Pathogenic and opportunistic free-living amebae: *Acanthamoeba* spp., *Balamuthia mandrillaris*, *Naegleria fowleri*, and *Sappinia diploidea*. *FEMS Immunology and Medical Microbiology* 50: 1-26.
- Volkonsky A. 1931. *Acanthamoeba*. *Archives de zoologie expérimentale et generale* 72: 317-338.
- Walochnik J, Duchêne M, Seifert K. 2002. Cytotoxic activities of alkylphosphocholines against clinical isolates of *Acanthamoeba* spp. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 46: 695-701.
- Walochnik J, Wylezich C, Michel R. 2010. The genus *Sappinia*: history, phylogeny and medical relevance. *Experimental Parasitology* 126: 4-13.

---

Recibido: 17 de julio de 2018

Aceptado: 4 de septiembre de 2018

---



## Infestación con larvas intradérmicas y subhipodérmicas del ácaro *Hannemania* sp. (Acari: Leeuwenhoekiidae) en anuros de la Provincia de Salta, Argentina

## Infestation with intradermal and subhipodermic larvae of the mite *Hannemania* sp. (Acari: Leeuwenhoekiidae) in anurans of the Province of Salta, Argentina

García Gladys<sup>1,2</sup>, Mangione Susana<sup>3</sup> y Montenegro Ricardo<sup>2</sup>

**RESUMEN:** *Hannemania* (Acari: Leeuwenhoekiidae) es un género de ácaros cuyos adultos no son parásitos, sin embargo sus larvas parasitan a anuros y salamandras y su presencia causa desequilibrios en la estructura tegumentaria. Las especies de este género tienen una amplia distribución desde Estados Unidos hasta la Argentina, y en nuestro país están citadas para el litoral, el centro y el sur del país y una para la región andina de la provincia de Salta. El objetivo del trabajo fue evaluar la presencia de estos ácaros en anuros de las llanuras antropizadas de la región chaqueña de Salta (Argentina), su impacto histopatológico sobre el tegumento y los parámetros de infestación. Se analizaron especímenes de la familia Leptodactylidae: *Leptodactylus chaquensis* y *Leptodactylus bufonius* y de la familia Phyllomedusidae: *Pithecopus azureus*, obtenidos en una estación agrícola ganadera del Departamento de Anta (Salta). Los ejemplares fueron recolectados manualmente, anestesiados, fijados en formaldehído al 10% y conservados en alcohol 70°. Se revisaron mediante microscopio estereoscópico para detectar la presencia de ácaros por elevaciones del tegumento, se realizaron análisis histológicos, se tomaron fotografías de microscopía óptica y electrónica de barrido, se contabilizaron las larvas en cada hospedador y se calcularon la prevalencia y la abundancia e intensidad medias. Las larvas del ácaro se ubicaron intradérmica y subhipodérmicamente, siendo esta última localización descrita por primera vez. Las larvas parásitas de ácaros causan deformidades y afectan el desplazamiento del anfibio, esto podría alterar la capacidad para alimentarse y el comportamiento defensivo, y por lo tanto, la supervivencia de los individuos. Este trabajo representa el primer reporte de *Hannemania* sp. en anuros de la llanura chaqueña de Salta y el primero para un miembro de la Familia Phyllomedusidae.

**Palabras clave:** larvas de ácaros, *Hannemania* sp., *Leptodactylus bufonius*, *Leptodactylus chaquensis*, *Pithecopus azureus*.

**ABSTRACT:** The adults of *Hannemania* (Acari: Leeuwenhoekiidae) are not parasites, but their larvae parasitize anurans and salamanders, and their presence cause imbalances in the tegumentary structure. Species of *Hannemania* have a wide distribution from the United States to Argentina, and in our country are reported for the littoral, center, and south of the country, and one for the Andean region of the province of Salta. The objective of this work was to evaluate the presence of these mites in anurans of the anthropized plains of the Chaco (Salta), their histopathological impact over the tegument, and the infestation parameters. The Leptodactylidae *Leptodactylus chaquensis*, and *Leptodactylus bufonius*, and the Phyllomedusidae *Pithecopus azureus* from an agricultural livestock station of Anta Department (Salta) were analyzed. The specimens were collected by hand, anesthetized, fixed in 10% formaldehyde and preserved in 70° alcohol. The specimens were examined by stereoscopic microscope to detect the presence of mites due to tegument elevations, histological analysis were done, photos of optic and scanning electronic microscopy were taken, and larvae were counted in each host. The larvae of the mite were intradermally and subhipodermally located, this latter location is being described for the first time for *Hannemania*. Additionally, information about prevalence, and medium abundance and intensity of infestation is included. Mite larvae cause deformities and affect the displacement of amphibians, this could alter the ability to feed, and the defensive behavior, and therefore the survival of individuals. This work represents the first report of *Hannemania* sp. in anurans of the Chaco plain of Salta and the first for a member of the Family Phyllomedusidae.

**Keywords:** mite larvae, *Hannemania*, *Leptodactylus bufonius*, *Leptodactylus chaquensis*, *Pithecopus azureus*.

<sup>1</sup> Cátedra de Anatomía Comparada, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. Avenida Bolivia 5150, 4400 Salta, Argentina; <sup>2</sup>Proyecto N° 2290, Consejo de Investigación Universidad Nacional de Salta. Avenida Bolivia 5150, 4400 Salta, Argentina; <sup>3</sup>Área de Zoología, Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, 4000 San Miguel de Tucumán, Argentina.

## INTRODUCCIÓN

Los anfibios sirven como hospedadores a una gran variedad de parásitos, y la susceptibilidad a tales infestaciones es una consecuencia de factores como sexo, edad, ambiente, localización e influencias antropogénicas (Attademo *et al.*, 2012). La presencia de parásitos en anfibios está registrada tanto para microcparásitos como para macroparásitos, los primeros incluyen virus, bacterias, hongos y protistas que ocasionan en el hospedador un daño directamente proporcional al número de organismos infestantes, mientras que los segundos, comprenden helmintos de diferentes grupos y algunos artrópodos, entre los que se encuentran los ácaros (Koprivnikar *et al.*, 2012). Por ejemplo, las larvas de los ácaros de la familia *Leeuwenhoeikiidae* invaden los tejidos del anfibio hospedador en una relación especie-específica. Especies del género *Endotrombicula* parasitan solo anfibios africanos mientras que las de *Vercammenia* parasitan únicamente los de Malasia (Duszynski y Jones, 1973). El género *Hannemania* Oudemans 1911 tiene formas larvales que parasitan anuros y salamandras de América, distribuyéndose sus especies desde Estados Unidos hasta la Argentina (Espino del Castillo *et al.*, 2011).

Los adultos y ninfas de *Hannemania* son de vida libre, mientras las larvas parasitan el tegumento de su hospedador donde forman nódulos capsulares intradérmicos entre las capas de fibras colágenas del tejido conectivo (Duszynski y Jones, 1973; Hatano *et al.*, 2007). Esta larva se alimenta de linfa, sangre o de ambas y es capaz de aumentar hasta cuatro veces su tamaño (Hyland, 1961; Anthony *et al.*, 1994). Según la especie, la larva de *Hannemania* podría permanecer debajo del tegumento de 6 meses a 1 año (Westfall *et al.*, 2008).

En Argentina, especies de *Hannemania* parasitan anuros adultos de los géneros *Leptodactylus*, *Nannophryne*, *Pleurodema*, *Hypsiboas* y *Odontophrynus* (Alzuet y Mauri, 1987; Attademo *et al.*, 2012; Biolé *et al.*, 2015; Paredes-León *et al.*, 2018) en la zona central, litoral y sur del país y larvas y juveniles de *Telmatobius atacamensis* de la Puna de la provincia de Salta (Quinzio y Goldberg, 2015). Sin embargo, los anuros de las llanuras del Este de la provincia de Salta, altamente antropizadas por cultivos extensivos, no han sido analizados.

El objetivo de este trabajo es evaluar la presencia de ácaros en especies de anuros terrestres y arborícolas en una zona agrícola ganadera del Departamento de Anta (Salta), analizar histológicamente el daño producido y brindar información sobre parámetros ecológicos de la infestación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se recolectaron ejemplares adultos de las ranas

terricolas *Leptodactylus chaquensis* Cei, 1950 (rana criolla) y *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894 (rana cavadora) y de la rana arborícola *Pithecopus azureus* Cope, 1866 (ranita mono chaqueña) durante la temporada estival 2013 en la Estación Agrícola Ganadera "Las Catitas" de la Finca San Juan (25°02'14"S-64°00'44"O), ubicada en la localidad de Joaquín V. González, Departamento de Anta (Provincia de Salta). Los especímenes de hospedadores colectados fueron incorporados en la Colección Herpetológica del Museo de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta (MCN).

Los anuros fueron capturados manualmente durante la noche y al azar, anestesiados con una solución en gel de benzocaína al 5%, fijados en formaldehído al 10% y conservados en alcohol 70°. Se utilizó microscopio estereoscópico para revisar el tegumento en las regiones dorsal y ventral de la cabeza, tronco y extremidades. Se identificó la presencia de ácaros por prominencias del tegumento y se registró el número de larvas por región del cuerpo de cada hospedador. De cada sección tegumentaria se realizaron preparados histológicos con técnicas rutinarias para estudios micro-morfológicos: cortes transversales de tegumento de 7µm de espesor y coloración con hematoxilina-eosina (McManus y Mowry, 1968). El registro fotográfico se realizó con un microscopio con cámara digital con software. Las larvas se extrajeron del tegumento por disecciones de las prominencias tegumentarias de cada espécimen y su morfología externa fue analizada con microscopía electrónica de barrido, en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido y Microanálisis (LASEM) de la Universidad Nacional de Salta. Las larvas se identificaron taxonómicamente como pertenecientes al género *Hannemania sensu* Goff *et al.* (1982), Alzuet y Mauri (1987) y Wohltmann *et al.* (2006). No se realizó la identificación específica dado que la taxonomía a nivel de especie es todavía poco conocida (Hatano *et al.*, 2007), y además superaría el objetivo de esta investigación.

La prevalencia, la abundancia y la intensidad medias se calcularon *sensu* Bush *et al.* (1997).

## RESULTADOS

Se recolectaron un total de 49 ejemplares de anuros: 27 *Leptodactylus chaquensis* (MCN 1369), dos de *Leptodactylus bufonius* (MCN 1370) y 20 de *Pithecopus azureus* (MCN 1371).

Macroscópicamente la parasitosis se manifiesta como protrusiones elipsoidales en la piel del anuro de aproximadamente 1 mm de diámetro, con la misma coloración en *P. azureus* (Fig. 1 A), y son ligeramente más claras en las especies de *Leptodactylus* (Fig. 1 C, D). Las regiones del cuerpo afectadas fueron la dorsal, ventral y lateral del tronco en miembros



**Figura 1.** Aspecto general de las protusiones provocadas por *Hannemania* sp. en el tegumento de *Pithecopus aureus* y *Leptodactylus chaquensis*. *Pithecopus aureus*: A. Protusión de igual coloración (flecha), B. Vista externa de cápsula subtegumentaria en dorso de muslo izquierdo (flecha). *Leptodactylus chaquensis*: C. Protusiones ligeramente más claras (flechas), D. Protusiones en la región ventral del vientre y muslos.

anteriores y posteriores (Fig. 1D), cara interna de los muslos, región pélvica y zona dorsal de la cabeza. En *L. bufonius*, la ubicación de los parásitos fue 12 en la región ventral del cuerpo y 16 en posición dorsal. Estas formaciones contienen una larva subtegumentaria del ácaro *Hannemania* sp. (Fig. 1 B).

La morfología externa general de la larva de *Hannemania* sp. y detalles de diferentes partes del cuerpo se muestran en la Figura 2.

La prevalencia fue de 15% para *L. chaquensis*, 30% para *P. azureus* y un ejemplar parasitado de los dos muestreados de *L. bufonius*. La prevalencia y la abundancia y la intensidad medias de la parasitosis están indicadas en la Tabla 1.

El tegumento de los anfibios hospedadores genera una reacción de encapsulación con fibras colágenas y sustancia amorfa densa que rodean al parásito. La cápsula de tejido conectivo está en relación con un infiltrado celular inflamatorio, observándose en algunos cortes que su pared se diferencia en dos capas. La localización tisular de las larvas de los ácaros es intradérmica en *L. chaquensis*, ubicada entre la dermis laxa y la dermis densa o subtegumentaria (Fig.

3 A, B, C) y es subdérmica en *P. azureus* en contacto con los paquetes de fibras musculares estriadas (Fig. 3 D).

## DISCUSIÓN

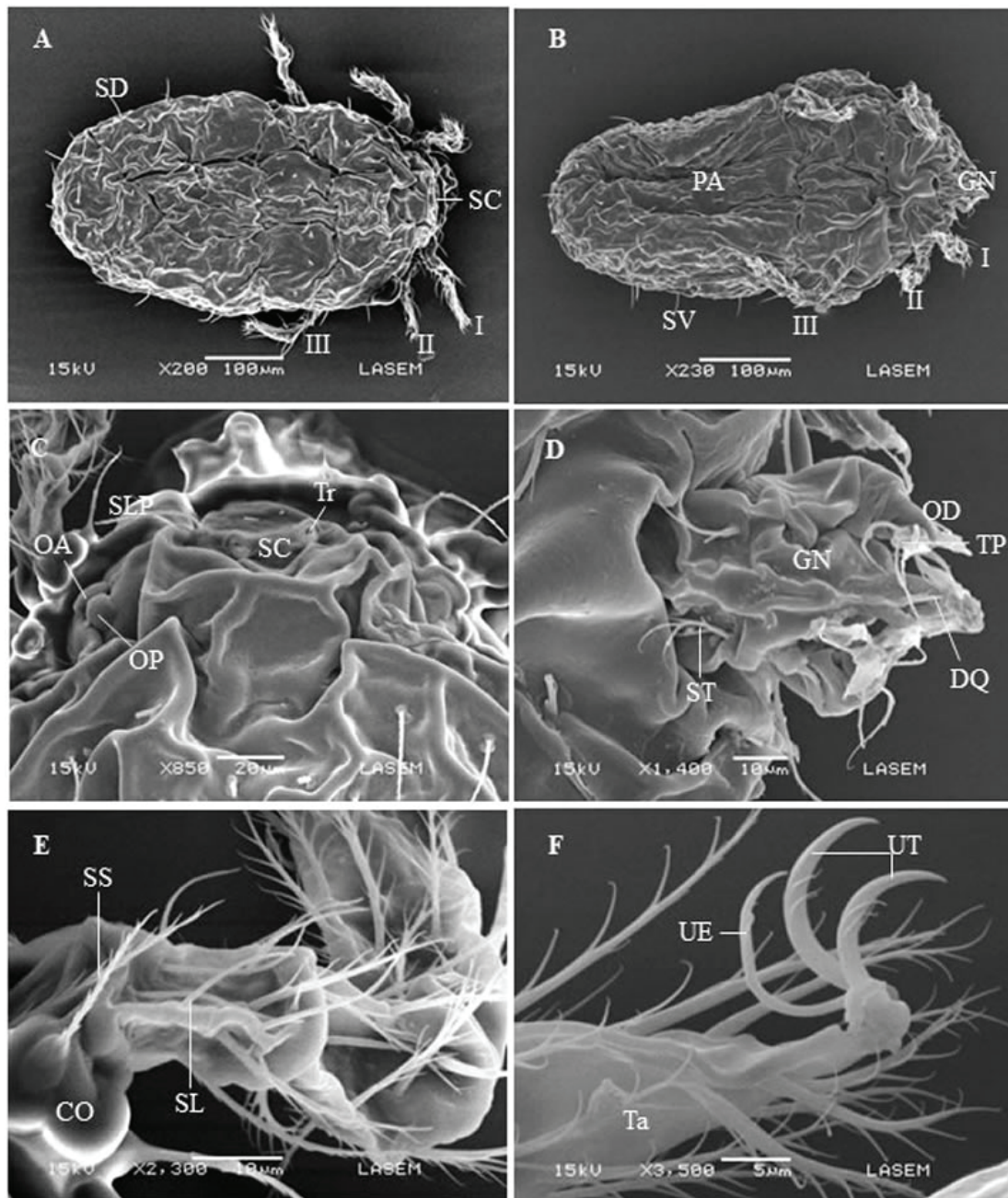
Comparado con otros vertebrados, los anfibios son raramente parasitados por ectoparásitos artrópodos, solo muy pocas especies han desarrollado una especial relación ecológica con estos vertebrados (Wohltmann et al., 2006). Según Espino del Castillo et al. (2011), se conocen veinticinco especies de *Hannemania* y siete de ellas han sido citadas en Argentina. En nuestro país, las especies han sido encontradas en anuros

**Tabla 1.** Prevalencia y abundancia e intensidad medias de *Hannemania* sp. en *Leptodactylus chaquensis* (N=27) y *Pithecopus azureus* (N=20).

Especies de anfibios	Prevalencia*	Abundancia media*	Intensidad media
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	14.8±6.8 (1.4-28.2)	70.4± 8.8 (53.1-87.6)	4.75
<i>Pithecopus azureus</i>	30±10.2 (9.9-50.8)	40±10.9 (18.6-61.5)	1.33

\*EE (IC 95%)





**Figura 2.** Aspecto general y detalles de larva de *Hannemania* sp. con Microscopía Electrónica de Barrido. A. Vista dorsal, B. Vista ventral. Detalles: C. Escutum (vista dorsal), D. Gnatosoma (vista ventral), E. Pata I (vista dorsal), F. Tarso I (vista dorsal). CO: Coxa, DQ: Dígito quelicerar, GN: Gnatosoma, OA: Ojo anterior, OD: Odontus, OP: Ojo posterior, PA: Poro anal, SC: Escutum, SD: Seta dorsal, SL: Seta lisa, SLP: Seta lateral posterior, SS: Seta setulosa, ST: Seta tritorrostral, SV: Seta ventral, Ta: Tarso, TP: Tarso palpus, Tr: Tricobotrium, UE: Uña tipo empodium, UT: Uña terminal, I: Pata I, II: Pata II, III: Pata III.

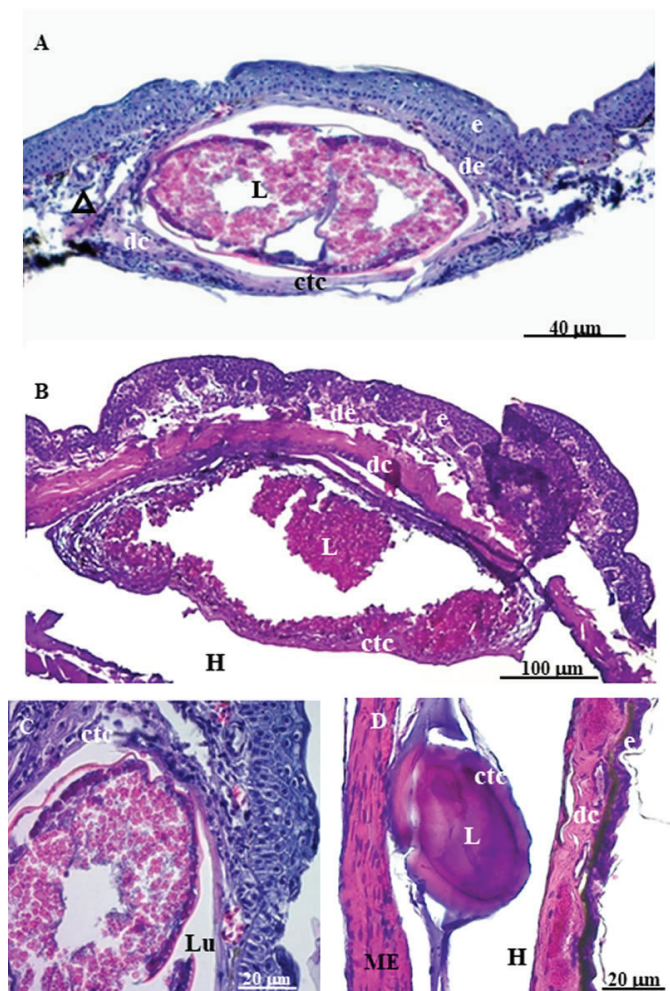
como *Leptodactylus latrans*, *Pleurodema bufonina*, *Pleurodema bibroni* y *Nannophryne variegata*, en la provincia patagónica de Río Negro (Ewing, 1931); en *Leptodactylus chaquensis* en el litoral de la Argentina (Attademo et al., 2012); en especies de *Pleurodema* y en *Odontophrynus occidentalis* y *Leptodactylus ocellatus* en la provincia de Córdoba (Biolé et al., 2015) y en estadios larvales y juveniles de *Telmatobius atacamensis* de la Puna salteña (Quinzio y Goldberg, 2015).

En coincidencia con lo descrito por Hatano et al. (2007), la presencia del parásito se manifiesta externamente como elevaciones de la piel. Estas elevaciones han sido descritas como tegumentarias

y de color anaranjado a rojizo (Duszynski y Jones, 1973; Attademo et al., 2015; Quinzio y Goldberg, 2015), sin embargo, en nuestro estudio, no se ha detectado una coloración diferencial a la habitual para el tegumento, provocada por la infestación en las 3 especies analizadas.

El tegumento del hospedador genera una cápsula de fibras colágenas y sustancia amorfa densa que rodean a la larva parásita que es una reacción de defensa inmunológica a la presencia del ácaro. Las lesiones mecánicas que producen estas larvas de ácaros en la piel de los anfibios causan desvíos de los valores estructurales estándares. Si se presentan en una gran cantidad, pueden afectar la movilidad del individuo,





**Figura 3.** Cortes histológicos del tegumento de *Leptodactylus chaquensis* y de *Pithecopus azureus* con infestación de larvas de *Hannemania* sp. *Leptodactylus chaquensis*: A. Cápsula intradérmica con fibroblastos e infiltrado inflamatorio alrededor de la cápsula (10x), B. Cápsula subtegumentaria (10x), C. Detalle de la larva de *Hannemania* sp. (40x). *Pithecopus azureus*: D. Cápsula subdérmica (20x). CTC: cápsula de tejido conectivo, DC: dermis compacta, DE: dermis esponjosa, E: epidermis, H: hipodermis, L: larva, LU: lumen de la cápsula, ME: músculo estriado.

el mecanismo de alimentación, el comportamiento defensivo y reproductivo, que en definitiva afectan la supervivencia de los individuos (Salazar Martínez et al., 2004; Biolé et al., 2015). La formación de una cápsula de tejido conectivo y la proliferación de histiocitos, es una reacción del hospedador para aislar al parásito que conlleva una función de preservación de los tejidos del anuro (Hyland, 1950; Grover et al., 1975; Wohltmann et al., 2006). Wohltmann et al. (2006) también describen una segunda capa en la cápsula más interna, amorfa y producto de la histólisis y degeneración celular causada por la actividad enzimática del parásito en la capa interna capsular. En coincidencia con estos autores, se observó la capa capsular doble en *P. azureus*. Grover et al. (1975) y Malone y Paredes-León (2005) describen un fenómeno de acantosis en la epidermis cercana al sitio de infestación, sin embargo no pudimos encontrar tal situación en nuestro material.

Consideramos que el cambio morfológico del

tegumento de los anuros como consecuencia de la presencia de los ácaros y las cápsulas que los contienen acarrea, además, cambios en sus fisiología. Esto podría ocasionar alteraciones significativas, por ejemplo, en la respiración ya que en los anfibios se realiza principalmente a través del tegumento.

La ubicación de las larvas *Hannemania* sp., según reportes previos, es intradérmica (Duszynski y Jones, 1973; Hatano et al., 2007; Attademo et al., 2015; Quinzio y Goldberg, 2015). Sin embargo, en las especies analizadas se ubican además, por debajo y por fuera de la piel, en contacto con el gran saco linfático subtegumentario.

Las larvas de *Hannemania* han sido reportadas en especies de anfibios con hábitos predominantemente terrestres (Brown et al., 2006). Westfall et al. (2008) sugieren que las características climáticas y edáficas de los microhábitats son los principales parámetros involucrados en la variación de la abundancia de estos ácaros, con altas tasas de infestación y abundancia, probablemente asociadas a áreas muy húmedas. Reportes en Argentina y en Sudamérica han relacionado los valores más altos de prevalencia y abundancia media de los parásitos con microhábitats de mayor humedad (Wohltmann et al., 2006; Hatano et al., 2007; Attademo et al., 2012). El bajo nivel de infestación y abundancia media de *Hannemania* sp. en los anuros estudiados, podría estar relacionado con las características climáticas del área de estudio, ya que es una región con bajos niveles de humedad y el año de muestreo fue, particularmente seco (Sistema de Información y Gestión Agrometeorológico de INTA, 2013). La proporción de anuros infestados en *P. azureus* es casi el doble que en *L. chaquensis*, esto también podría deberse a la asociación con áreas más húmedas de la primera especie, que generalmente se encuentra en la vegetación cercana a los charcos temporarios mientras la segunda es netamente terrestre. Sin embargo, para comprobar esta hipótesis se requiere de monitoreos con variaciones ambientales en la zona para evaluar los cambios en los parámetros ecológicos que regulan la infestación de estos macroparásitos.

Este es el primer reporte de *Hannemania* sp. en tres especies de anuros de la región chaqueña del Este de la provincia de Salta y el primero para un miembro de la Familia Phyllomedusidae, *Pithecopus azureus*, en Argentina.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Rubén Cardozo por su valioso aporte y a Dora Davies, José Corronca y Hugo Fernández por sus sugerencias. Al editor y a los revisores anónimos por sus valiosos comentarios y críticas, que ayudaron a mejorar el manuscrito. El trabajo se realizó con subsidio del CIUNSa (Universidad Nacional de Salta), Proyecto

2290. Los anuros fueron capturados con autorización del Ministerio de Ambiente y Producción Sustentable de la provincia de Salta (Res. N° 000161/11 y Res. N° 000072/12).

#### LITERATURA CITADA

- Alzuet ADB, Mauri RA. 1987. Ácaros Leeuwenhoekiidae del género *Hannemania* Oudemans endoparásitos de anfibios. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 44: 111-116.
- Anthony CD, Mendelson JR, Simons RR. 1994. Differential Parasitism by Sex on Plethodontid Salamanders and Histological Evidence for Structural Damage to the Nasolabial Groove. *American Midland Naturalist* 132: 302-307.
- Attademo AM, Peltzer PM, Lajmanovich RC, Junges C, Basso A, Cabagna-Zenklusen M. 2012. Trombiculid mites (*Hannemania* sp.) in *Leptodactylus chaquensis* (Amphibia: Anura) inhabiting selected soybean and rice agroecosystems of Argentina. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 43: 579-584.
- Biolé FG, Valetti JA, Grenat PR, Salas EN, Martino AL. 2015. Parasitic infestation of intradermal chiggers *Hannemania achalai* (Acari: Leeuwenhoekiidae) on the cryptic species *Pleurodema kriegi* and *P. cordobae* (Anura: Leptodactylidae: Leiuperinae) from Sierra Grande, Córdoba, Argentina. *Herpetological Journal* 25: 163-167.
- Brown JD, Keel MK, Yabsley MJ, Thigpen T, Maerz JC. 2006. Clinical Challenge. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 37: 571-573.
- Bush AO, Lafferty JM, Lotz OK, Shostak AW. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.
- Duszynski DW, Jones KL. 1973. The occurrence of intradermal mites, *Hannemania* spp. (Acarina: Leeuwenhoekiidae), in anurans in New Mexico with a histological description of the tissue capsule. *International Journal for Parasitology* 3: 531-538.
- Espino del Castillo A, Paredes-León R, Morales-Malacara JB. 2011. Presence of intradermal chigger mite *Hannemania hylae* (Ewing, 1925) (Acari: Leeuwenhoekiidae) in the troglophile frog *Eleutherodactylus longipes* (Anura: Brachycephalidae) at Los Riscos Cave, Querétaro, México. *International Journal of Acarology* 37: 427-440.
- Ewing HE. 1931. A catalogue of the Trombiculinae, or chigger mites, of the new world with new genera and species and a key to the genera. *Proceedings of the United States National Museum* 80: 1-22.
- Goff ML, Loomis RB, Welbourn WC, Wrenn WJ. 1982. A glossary of chigger terminology (Acari: Leeuwenhoekiidae). *Journal of Medical Entomology* 1: 221-238.
- Grover JJ, Duszynski DW, Bogan BC. 1975. Histochemistry of the tissue capsule surrounding intradermal mites, *Hannemania* spp. (Acarina: Leeuwenhoekiidae) in New Mexico amphibians. *Journal of Parasitology* 61:382-384.
- Hatano FH, Gettinger D, van Sluys M, Rocha CFD. 2007. Parasitism of *Hylodes phyllodes* (Anura: Cycloramphidae) by *Hannemania* sp. (Acari: Leeuwenhoekiidae) in an area of atlantic forest, Ilha Grande, southeastern Brazil. *Parasite* 14: 107-112.
- Hyland KE. 1950. The life cycle and parasitic habit of the chigger mite *Hannemania dumni* Sambon, 1928, a parasite of amphibians. *Journal of Parasitology* 36: 32-33.
- Hyland KE. 1961. Parasitic phase of chigger mite, *Hannemania hegneri* on experimentally infested amphibians. *Experimental Parasitology* 11: 212-225.
- Koprivnikar J, Marcogliese DJ, Rohr JR, Orlofske SA, Raffel TR, Johnson PTJ. 2012. Macroparasite Infections of Amphibians: What can they tell us? *EcoHealth* 9: 342-360.
- Malone JH, Paredes-León R. 2005. Characteristics of chigger mite (*Hannemania* sp.) parasitism on *Eleutherodactylus marnockii* (Amphibia: Leptodactylidae). *Texas Journal of Science* 57: 345-358.
- McManus JFA, Mowry RW. 1968. Técnica Histológica. Ed. Atika, Madrid, España. 612pp.
- Paredes-León R, Biolé FG, Valetti JA, Martino AL. 2018. A redescription of the Chigger *Hannemania achalai* Alzuet and Mauri, 1987 (Acariformes: Prostigmata: Leeuwenhoekiidae) in frogs from Sierra Grande, Córdoba, Argentina. *Acarologia* 58: 159-164.
- Quinzio SI, Goldberg FJ. 2015. Intradermal infections by chigger mites (*Hannemania* spp.) in the Andean frog *Telmatobius atacamensis* (Anura, Telmatobiidae). *Salamandra* 51: 263-268.
- Salazar Martínez AE, Abrahamovich AH, Díaz NB. 2004. Types of Acari in the Collection at Museo de La Plata, Argentina. *Revista del Museo de La Plata. Publicación Técnica y Didáctica* 45: 1-16.
- Sistema de Información y Gestión Agrometeorológico de INTA. 2013. <http://siga2.inta.gov.ar>. Último acceso 17 de marzo 2018.
- Westfall MC, Cecala KK, Price SJ, Dorcas ME. 2008. Patterns of trombiculid mite (*Hannemania dumni*) parasitism among plethodontid salamanders in the western piedmont of North Carolina. *Journal of Parasitology* 94: 631-634.
- Wohlmann A, Kohler J, Martin P. 2006. Endoparasitic mite infestations of anuran amphibian from Bolivia montane rain forest, with description of two new *Hannemania* species (Acari: Parasitengona: Trombiculidae: Leeuwenhoekiinae). *Organisms Diversity & Evolution* 6: 141-150.

Recibido: 5 de abril de 2018

Aceptado: 10 de agosto de 2018

## Enteroparásitos en heces caninas de la costanera pública de Viedma (Río Negro, Patagonia Argentina)

## Enteroparasites in dog feces from the riverside public area of Viedma (Río Negro, Argentinean Patagonia)

Winter Marina<sup>1,2</sup>, Perera Nélide<sup>3</sup>, Marigual Guillermina<sup>3</sup>, Corominas María Jose<sup>3</sup>, Mora Mercedes<sup>3</sup>, Lecertua Andrea<sup>3</sup>, Ávila Agustín<sup>3</sup>, Arezo Marcos<sup>3</sup>

**RESUMEN:** Las parasitosis intestinales caninas constituyen un problema de salud ambiental, cumpliendo no solo las mascotas sino el agua y el suelo un papel importante en la transmisión parasitaria. Algunas especies por su carácter zoonótico son además de importancia en la salud pública. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el grado de contaminación fecal en la ribera pública del río Negro en Viedma y realizar la detección de enteroparásitos en heces caninas. Entre abril de 2015 y marzo de 2016 se realizó un muestreo aleatorio, sistemático, polietápico y estacional a lo largo de 3 kilómetros, registrando la totalidad de las heces caninas observadas y recolectando un total de 531 fracciones de ellas. El diagnóstico coproparasitológico de las muestras se realizó por duplicado mediante la técnica de flotación de Sheather modificada. El total de heces observadas fue de 2574. De las muestras analizadas el 25,6 resultaron positivas y el 79,4% de ellas estuvo monoparasitada. Los taxones parásitos detectados fueron *Isoospora canis* (8,1%), *Sarcocystis* spp. (11,8%), *Taenia* spp. (0,7%), *Toxocara canis* (22,8%), *Toxascaris leonina* (2,9%), *Trichuris vulpis* (40,4%), *Eucoleus bohemii* (2,2%) y Ancylostomatidae (33,8%). Solo se encontró diferencia estadística significativa entre los muestreos de otoño e invierno. Por primera vez, en esta clase de estudios y en la Patagonia argentina, se registra *E. bohemii* en heces caninas. La presencia de esta especie y de *T. leonina* podrían indicar la interacción entre cánidos domésticos y silvestres. De los enteroparásitos encontrados se reconocen por su importancia zoonótica *Sarcocystis* spp., *Taenia* spp., *T. canis* y los Ancylostomatidae. Los resultados obtenidos son importantes para profundizar en campañas de salud pública tendientes a concientizar a la población en general y a los agentes y profesionales de la salud en particular, y generar conductas de tenencia responsable de mascotas.

**Palabras clave:** Enteroparásitos caninos, zoonosis, salud pública.

**ABSTRACT:** Dog enteroparasites are an environmental health problem, considering some species are zoonotic and represent an important public health problem. Water, soil and pets play an important role in parasitic transmission. The aim of this study was to evaluate the degree of fecal contamination and the presence of enteroparasites in dog feces collected on the public waterfront of the Negro river of Viedma city. Between April 2015 and March 2016 a random, systematic, multistage, and seasonal sampling was carried out along 3 kilometers, recording all the feces observed and collecting a total of 531 samples of dog stools. The coproparasitological diagnosis was done by duplicate using the modified Sheather flotation technique. Overall enteroparasite prevalence was 25,6% and the 79,41% of them present only one parasitic taxon. The parasites detected were *Isoospora canis* (8,1%), *Sarcocystis* spp. (11,8%), *Taenia* spp. (0,7%), *Toxocara canis* (22,8%), *Toxascaris leonina* (2,9%), *Trichuris vulpis* (33,8%), *Eucoleus bohemii* (2,2%) and Ancylostomatidae (40,4%). For the first time, the presence of *E. bohemii* in canine feces in Patagonian Argentina is recorded. *Sarcocystis* spp., *Taenia* spp., *T. canis*, and Ancylostomidae eggs are recognized for their zoonotic importance. The presence of *T. leonina* and *E. bohemii* could indicate interaction between domestic and wild canids. The results obtained are important in order to deepen public health campaigns for awareness among the population in general and health agents and professionals in particular, to generate responsible pet ownership behavior.

**Keywords:** Dog enteroparasites, zoonoses, public health.

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Río Negro- Sede Atlántica, Viedma, Río Negro, Argentina, <sup>2</sup> Centro de Investigaciones y Transferencia Río Negro (CONICET-UNRN), Río Negro, Argentina, <sup>3</sup> Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental-Sede Viedma, Departamento de Zoonosis, Ministerio de Salud, Río Negro, Argentina.



## INTRODUCCIÓN

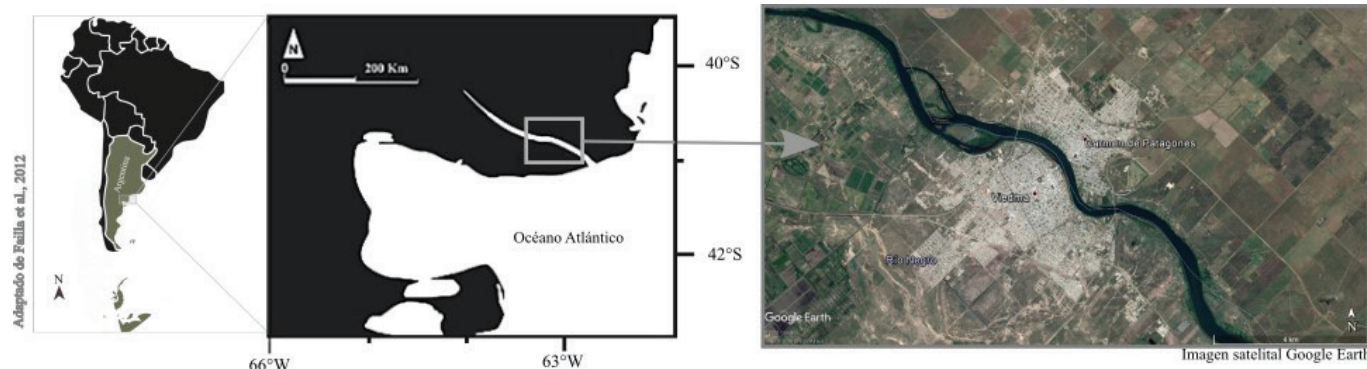
Las parasitosis intestinales caninas constituyen un problema de salud ambiental. Los parásitos intestinales, se diseminan a través de estructuras de resistencia que llegan al ambiente con las heces de su hospedador. El agua, el suelo y las mascotas sin duda cumplen un papel importante en la transmisión parasitaria. Los huevos de ciertas especies (por ej.: *Toxocara canis*) son capaces de sobrevivir en el suelo por largos períodos de tiempo resistiendo condiciones extremas de temperatura y de humedad, hasta infectar un nuevo hospedador (Gamboa, 2005; Gamboa et al., 2012). Todo perro que no presente un completo, riguroso y actualizado plan de desparasitación, es un posible portador de especies parásitas, y en consecuencia un diseminador de formas infectantes, que pueden afectar a otros caninos y en el caso de especies zoonóticas, también a los seres humanos.

El desarrollo urbano desorganizado, las migraciones humanas (en ocasiones junto a sus mascotas) y los cambios ambientales ocurridos en las últimas décadas, han favorecido la dispersión de ciertas parasitosis zoonóticas (Juárez y Rajal, 2013). En este sentido, una especie de importancia en salud pública es *T. canis*. La toxocarosis es una enfermedad parasitaria producida por un nematodo ascarídeo, parásito gastrointestinal de perros y otros cánidos silvestres. En los seres humanos, el parásito no se desarrolla en adulto sino que la larva migra, pudiendo provocar toxocarosis visceral, ocular, cerebrospinal o encubierta (del Valle Guardis et al., 2002). El hombre adquiere el parásito accidentalmente por ingesta de huevos infectivos presentes en alimentos o por geofagia. Por sus hábitos de juego y su constante contacto con el suelo, los niños en edad escolar constituyen el grupo etario más expuesto a contraer esta parasitosis.

Muchas especies de enteroparásitos caninos se han descrito en espacios públicos de distintas localidades de Argentina; sin embargo, en lo referente a Patagonia, solo en los últimos años, en algunas capitales provinciales y en grandes centros urbanos se han desarrollado estudios de este tipo. En Bahía

Blanca (provincia de Buenos Aires) se registraron tres especies de nematodos en heces caninas: *Ancylostoma caninum*, *Trichuris* sp. y *T. canis* y tres especies de protozoos: *Giardia* spp., *Blastocystis* spp. y *Cryptosporidium* spp. (La Sala et al., 2015). En 2010, Soriano et al. describieron 15 agentes parasitarios en la ciudad de Neuquén (provincia de Neuquén) con más del 35% de las muestras positivas. En 2014, Semenas et al. reportaron un total de 10 taxones de helmintos parásitos en heces colectadas en distintos barrios de la ciudad rionegrina de Bariloche: *Diphyllobotrium* sp., *Echinococcus granulosus*, *Taenia* sp., *Trichuris* sp., *Strongyloides* sp., *Uncinaria* sp., *Ancylostoma* sp., *Capillaria* sp., *Toxocara* sp. y *Toxascaris* sp. En la provincia de Río Negro se han realizado además, estudios de vigilancia de equinocosis quística en perros en los departamentos de Bariloche, Pilcaniyeu, Ñorquinco, 25 de Mayo, 9 de Julio, Valcheta y El Cuy, donde la producción ovina es la actividad ganadera más importante, obteniéndose una prevalencia de 6,5 % utilizando la técnica de coproantígeno ELISA/WB (Larrieu et al., 2014). En la provincia de Chubut, Sánchez et al. (2003) reportaron entre 34,9% y 51,2% de heces caninas positivas a parásitos para Rada Tilly y Comodoro Rivadavia. En la provincia de Tierra del Fuego, estudios realizados en espacios públicos de Río Grande, arrojaron un 37,5 % de áreas positivas a huevos de *T. canis* y un 48,6 % con estado larval infectante (Zanini et al., 2005). Finalmente, un estudio similar en Ushuaia detectó un 25 % de muestras positivas a *T. canis* y la presencia de otras especies parásitas: *Ancylostoma* sp., *Dipylidium* sp., *Trichuris* sp., *Taenia* spp. y *Giardia* sp. (Zanini et al., 2005).

Muchas veces por desconocimiento, otras por falta de recursos, los animales no son desparasitados correctamente. A esta situación, debe sumarse la presencia de animales callejeros, los cuales no cuentan con ningún tipo de control sanitario, en perjuicio de su salud, la de los otros caninos y de la población humana. Adicionalmente, el calentamiento global, el cambio climático, el crecimiento demográfico, los cambios ecológicos y la resistencia a los antiparasitarios son factores involucrados en el aumento y la expansión de



**Figura 1.** Localización de la ciudad de Viedma (Río Negro) en la margen sur del río Negro (Patagonia, Argentina).

las enteroparasitosis zoonóticas (Bulman y Lamberti, 2011).

La experiencia internacional indica que se requiere un enfoque integral de todos los actores de la sociedad para lograr los cambios necesarios de comportamiento que tiendan a la tenencia responsable de mascotas (Schiavini y Narbaiza, 2015), considerando que este tipo de enfoque impulsa un abordaje holístico del problema.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el grado de contaminación fecal canina y realizar la detección de sus enteroparásitos con muestras colectadas en la ribera pública del río Negro en Viedma (provincia de Río Negro).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El área de estudio comprende tres kilómetros de zona ribereña pública del río Negro en Viedma, ubicada a 30 kilómetros del océano Atlántico. El río Negro desciende entre las localidades de Viedma (provincia de Río Negro) y Carmen de Patagones (provincia de Buenos Aires) (Fig. 1). La costanera de la ciudad de Viedma ( $40^{\circ}48'26''S/62^{\circ}59'15''O$ ), es un espacio público muy visitado diariamente, visitas que se incrementan los fines de semana. En gran parte de su extensión es una zona parqueada con importante arboleda y jardines, con cuidado diario. El área cuenta además con juegos recreativos para niños y gimnasios al aire libre para adultos. Gran parte del área (sobre todo en los meses de invierno) queda cubierta por agua cada 12 horas como consecuencia del caudal que ingresa, en pleamar al estuario del río

Negro desde el mar Argentino. La ciudad de Viedma se ubica en una zona de clima de transición seco a sub-templado, con veranos cálidos e inviernos moderados y sin excesos estacionales de agua. Las estaciones con las precipitaciones más altas son el otoño y la primavera, aunque en invierno puede llover ocasionalmente. El clima es ventoso, especialmente en primavera y verano (Bran *et al.*, 2000) y las temperaturas anuales promedio oscilan entre  $10^{\circ}C$  y  $14^{\circ}C$  (Rey *et al.*, 1988).

### Diseño observacional y toma de muestras

Entre abril de 2015 y marzo de 2016, se realizaron dos muestreos por estación: otoño (mayo y junio), invierno (julio y septiembre), primavera (octubre y diciembre) y verano (enero y marzo). Para poder realizar un muestreo aleatorio, sistemático y polietápico, se realizó un censo preliminar a partir del cual se estableció el criterio de la toma de muestras considerando la capacidad operativa del laboratorio. El área de estudio se dividió en 21 sectores, sectorización destinada a organizar y facilitar el estudio, denominados con las letras de la A a la T (Fig. 2). En el sector A, se ubica el gimnasio al aire libre y en el O, los juegos recreativos para niños. En cada sector, se definieron tres zonas de recorridas longitudinales: una zona a orillas del río, una zona media a tres metros de la orilla y una tercera zona de mayor altura junto a la avenida costanera. En cada muestreo dos personas por zona recorrieron los 21 sectores, contabilizándose la cantidad total de heces observadas por sector, y recolectándose la primera materia fecal observada, la novena, la décimo séptima en caso que las observadas

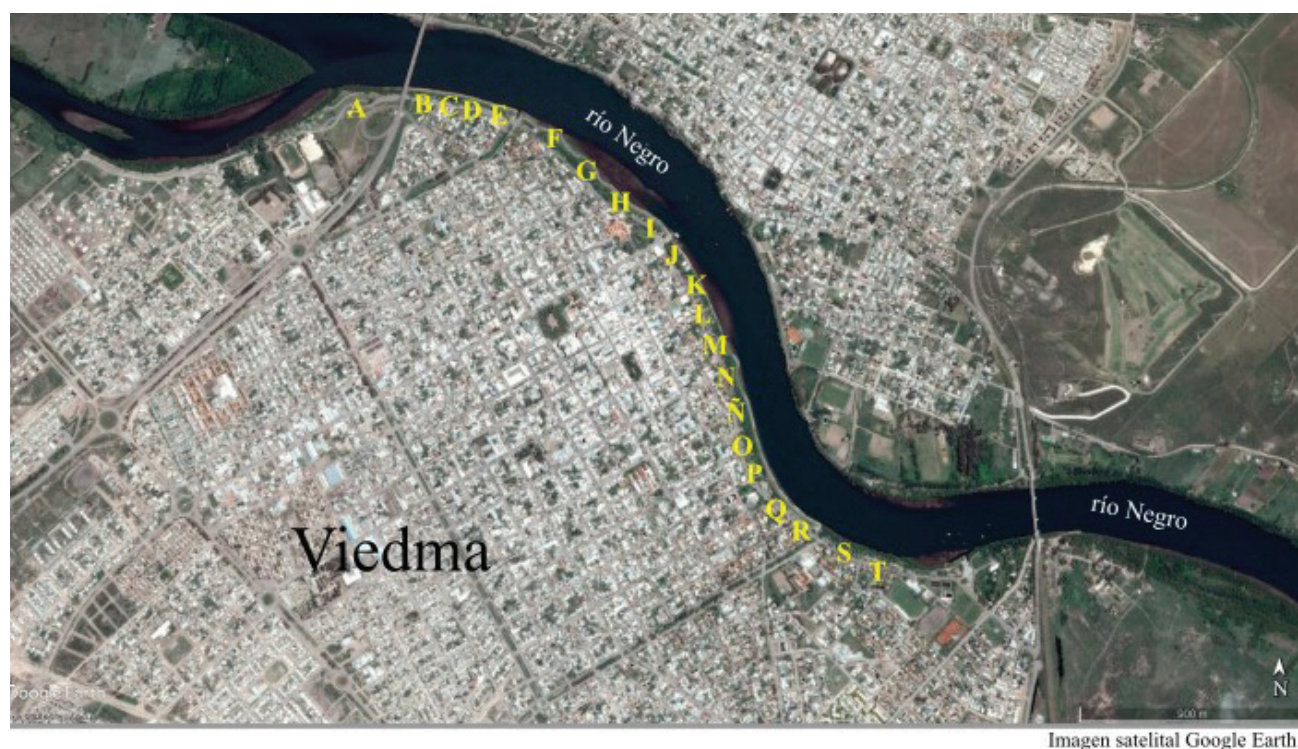


Figura 2. Sectorización del área de estudio (A-T) en la costanera pública de la ciudad de Viedma (Río Negro, Argentina).



**Tabla 1. Datos climáticos de Viedma entre mayo de 2015 y marzo de 2016 (Río Negro, Argentina)\***

Meses	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M
T° media (°C)	12,3	8,5	8,2	9,9	9,3	11,9	18,9	20,3	20,9	21,6	19,2
T° mínima (°C)	6,6	1,6	0,1	4	1,9	5,3	11,3	13	14,7	15,5	12
T° máxima (°C)	18,9	16,4	16,2	16,8	18	19,9	28,3	29,6	29,7	30,9	27,5
Precipitación (mm)	39,4	1,51	4,6	48	11,4	78	20,8	38,1	81,3	52,6	10,9
Velocidad del viento (Km/h)	14,4	17,1	29,1	15,7	15,3	16,8	16,3	18,2	16,2	17,1	16,3

\*Valores medios (Aeropuerto Gobernador Castello, Viedma, Río Negro)

alcanzaran el número 17 y la duodécima quinta si alcanzaran las 25. Se descartaron las heces que se encontraban en estado avanzado de deshidratación. De cada deposición recolectada se obtuvo una fracción central, manipulándola cuidadosamente para lograr la mayor supervivencia de las especies parásitas y para evitar su contaminación ambiental. Se registró la temperatura (media, mínima y máxima), los valores promedios de precipitación y velocidad del viento de cada uno de los meses en los que se realizaron los muestreos (Tabla 1).

### Análisis de laboratorio

Cada fracción recolectada se colocó en un recipiente hermético plástico rotulado con la zona, el sector y el número de registro correspondiente. Las mismas se trasladaron inmediatamente en vehículos oficiales al laboratorio del Departamento de Zoonosis de la Unidad de Epidemiología y Salud Ambiental, dependiente del Ministerio de Salud de la Provincia de Río Negro. Las muestras recolectadas fueron conservadas a 4°C hasta su procesamiento dentro de los 5 días posteriores a su recolección. Cada muestra fue homogenizada con mortero y filtrada en un colador de malla fina, sin ser formolada. El diagnóstico coproparasitológico se realizó por duplicado mediante la técnica de flotación de Sheather modificada (densidad de la solución: 1200; sin agregado de sulfato de zinc). Los preparados fueron observados bajo microscopio óptico Leyca graduado en 10 y 40 aumentos. El procesamiento de las muestras se

realizó utilizando las medidas de protección personal correspondientes (bata de laboratorio de mangas largas y guantes de látex descartables).

### Cálculos y análisis estadístico

Se calcularon la prevalencia por sector, por estación, total y por taxón y el porcentaje de muestras mono, bi o parasitadas por 3 o más especies. El análisis estadístico de los datos obtenidos se efectuó aplicando la prueba de independencia de Chi-cuadrado, utilizando el programa estadístico EpiInfo™.

### RESULTADOS

El total de heces observadas fue de 2574. Los sectores que registraron mayor número de heces observadas fueron el A (176), el F (190), el I (197), el O (167) y el T (253) (Tabla 2). En la zona más próxima a la avenida costanera, se observaron y tomaron un mayor número de muestras de heces caninas. De acuerdo a la metodología propuesta, se recolectaron un total de 531 fracciones de deposiciones caninas.

Los análisis coproparasitológicos revelaron la presencia total de 136 muestras positivas (25,6 %). En todos los sectores (Tabla 2) y en las cuatro estaciones (Tabla 3) se hallaron formas parásitas en las heces recolectadas. Los parásitos detectados corresponden a dos protozoos: *Isoospora canis* y *Sarcocystis* spp., huevos del cestode: *Taenia* spp. y huevos de cinco nematodos: *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Trichuris vulpis*, *Eucoleus bohemii* (Fig. 3) y Ancylostomatidae. En la Tabla 4 se indica la prevalen-

**Tabla 2. Distribución de heces caninas observadas, analizadas y positivas y prevalencia por sector en la costanera pública de Viedma (Río Negro, Argentina).**

Sector	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T
Heces observadas	176	121	95	49	133	132	47	197	89	105	93	98	125	128	167	90	96	123	77	253
Heces analizadas	29	27	22	19	30	27	21	32	17	21	22	19	26	27	31	21	24	25	20	39
Heces positivas	10	7	2	3	6	9	3	10	6	11	4	5	6	5	5	7	3	12	2	10
<b>Prevalencia (%)</b>	<b>34,5</b>	<b>25,9</b>	<b>9,1</b>	<b>15,8</b>	<b>20</b>	<b>33,3</b>	<b>14,3</b>	<b>31,3</b>	<b>35,3</b>	<b>52,4</b>	<b>18,2</b>	<b>26,3</b>	<b>23,1</b>	<b>18,5</b>	<b>16,1</b>	<b>33,3</b>	<b>12,5</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>25,6</b>



cia por especie. El 79,4 % de las muestras positivas estaban monoparasitadas, el 16,2 % biparasitadas y 6 muestras que representan el 4,4 % sobre el total estuvieron parasitadas por 3 o más especies.

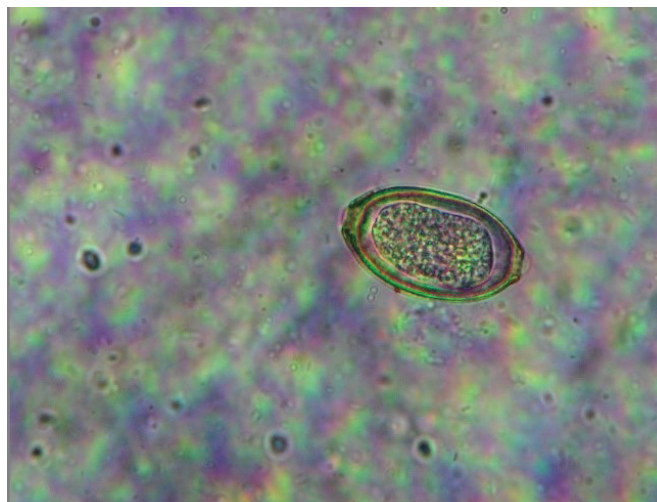
Las heces positivas para *E. bohemi* fueron recolectadas en ambos muestreos de otoño (mayo y junio de 2015) y un muestreo de verano (marzo de 2016). Las heces positivas a *T. leonina* fueron recolectadas en ambos muestreos de invierno (julio y septiembre) y un muestreo de verano (marzo). La muestra positiva para huevos tipo *Taenia* spp. fue recolectada en un muestreo de verano (marzo) (Tabla 1). Las especies restantes fueron halladas en todas las estaciones. La comparación estadística entre estaciones muestra que solo existe diferencia significativa entre las prevalencias halladas en otoño e invierno ( $\chi^2=4,81$ ,  $p=0,028$ ) (Tabla 2). Los sectores denominados K y R mostraron diferencias significativas frente a los tres sectores con menor porcentaje de muestras parasitadas (K vs C,  $\chi^2=4,7$ ,  $p=0,05$ ; K vs S,  $\chi^2=4$ ,  $p=0,04$ ; R vs C,  $\chi^2=6,7$ ,  $p=0,01$ ; R vs H,  $\chi^2=4,4$ ,  $p=0,05$ ) (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian la contaminación ambiental con heces caninas de la costanera pública del río Negro de la ciudad de Viedma. No obstante, la frecuencia de muestras positivas no necesariamente reflejarían la prevalencia de caninos parasitados. La prevalencia global obtenida se encuentra por debajo de los valores hallados en otras ciudades argentinas con similares condiciones climáticas (Sánchez *et al.*, 2003; La Sala *et al.*, 2015), mientras las prevalencias por especie, en general, se encuentran entre los valores reportados por otros autores de diferentes ciudades de Argentina. La prevalencia de *Sarcoystis* spp. y el hallazgo de *E. bohemi* y *T. leonina* se destacan frente a otras investigaciones (Sánchez *et al.*, 2003; Soriano *et al.*, 2010; Semenas *et al.*, 2014; La Sala *et al.*, 2015). En la ciudad de La Plata, Córdoba *et al.* (2002) concluyen que de acuerdo a resultados obtenidos, las condiciones climáticas que imperan en los meses de marzo y abril

**Tabla 3. Distribución estacional de las heces caninas observadas, analizadas y positivas y prevalencia en la costanera pública de Viedma (Río Negro, Argentina).**

Deposiciones totales	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Observadas	720	757	724	373
Analizadas	149	145	144	93
Positivas	45	28	38	25
<b>Prevalencia (%)</b>	<b>30,2</b>	<b>19,1</b>	<b>26,4</b>	<b>26,8</b>



**Figura 3.** Huevo de *Eucoleus bohemi* bajo microscopio óptico graduado en 40 aumentos.

en Argentina son favorables para la persistencia y desarrollo de formas parasitarias en el suelo. Sin embargo, en este caso las prevalencias halladas por estaciones varían en relación a los valores hallados por otros autores para otras localidades (Sánchez *et al.*, 2003; Lechner *et al.*, 2005; Andresiuk *et al.*, 2007). Las condiciones climáticas podrían no ser un factor limitante para la circulación de enteroparásitos, considerando que muchas formas infectantes son estructuras con elevada capacidad de resistencia a condiciones ambientales adversas (Gamboa *et al.*, 1999). El hecho de que en verano se hayan observado y recolectado un menor número de heces caninas, podría explicarse por el aumento en la frecuencia de limpieza y cuidado del área. La diferencia estadística de los sectores K y R frente a los sectores C, S y H, podría deberse a que los primeros corresponden a áreas parquizadas de mejor accesibilidad y a que en ellas finalizan calles muy transitadas.

La existencia de relaciones epidemiológicas entre

**Tabla 4. Distribución de taxones parásitos y prevalencia sobre el total de heces caninas parasitadas recolectadas en la costanera pública de Viedma (Río Negro, Argentina).**

Taxones	N° de muestras positivas	Prevalencia (%)
<i>Isospora canis</i>	11	8,1
<i>Sarcocystis</i> spp.	16	11,8
<i>Taenia</i> spp.	1	0,7
<i>Toxocara canis</i>	31	22,8
<i>Toxascaris leonina</i>	4	2,9
<i>Trichuris vulpis</i>	55	40,4
<i>Eucoleus bohemi</i>	3	2,2
Ancylostomatidae	46	33,8

las enfermedades de los animales domésticos y los silvestres es un hecho bien establecido (Demm *et al.*, 2001; Smith *et al.*, 2009). La fragmentación del hábitat natural y el incremento de los asentamientos humanos alrededor de áreas naturales, aumenta el contacto entre animales silvestres y domésticos y en consecuencia la ocurrencia de enfermedades infecciosas y parasitarias (Demm *et al.*, 2001; Smith *et al.*, 2009). Por primera vez, en la Patagonia Argentina, se registra la presencia de *E. bohemii*. Los registros reportados de *E. bohemii* en Argentina son escasos y corresponden al hallazgo de huevos en un perro en consulta veterinaria en Córdoba (González *et al.*, 2014) y a 2 muestras de heces caninas en un estudio en espacios públicos en Mar del Plata (Lavallén *et al.*, 2018). La escasez de datos sobre esta especie, se debe posiblemente a subdiagnóstico clínico o a la semejanza de los huevos con otras especies de nematodos. *Eucoleus bohemii* presenta un ciclo de vida directo con anélidos terrestres como hospedadores paraténicos, que tendrían en el área de estudio un ambiente adecuado para su presencia. Cánidos, tanto domésticos como silvestres, pueden actuar como hospedadores definitivos (Baan *et al.*, 2011); en particular, en el área periurbana de la ciudad de Viedma es frecuente la observación de zorros grises (*Lycalopex gymnocercus*) (obs. per. Winter), reportados en Argentina como hospedadores de *E. bohemii* (Scioscia *et al.*, 2018). Se sumaría, el hallazgo (en distintas muestras recolectadas) de *T. leonina* y *E. bohemii* en heces caninas, que podría indicar interacción entre cánidos domésticos y silvestres.

La presencia de *Sarcocystis* spp. estaría demostrando además, que los caninos que transitan por la costanera acceden a restos de ganado doméstico infectado para su alimentación, ya sea por movimiento de los canes o por incorrecto manejo de residuos biológicos.

De los enteroparásitos hallados, *Sarcocystis* spp., los huevos tipo *Taenia* spp., *T. canis*, y los Ancylostomatidae, se reconocen por su importancia zoonótica. Su presencia en espacios públicos representa un potencial riesgo para la salud humana.

A pesar de los avances en el conocimiento epidemiológico y las estrategias de control en los últimos años, la presencia de las parasitosis intestinales en Argentina, principalmente infantiles, se mantiene estable con prevalencias que responden a un complejo mosaico de variabilidad climática y socioeconómica (Navone *et al.*, 2017). La Organización Mundial de la Salud incluye a las geohelmintiasis dentro de las enfermedades infecciosas desatendidas. En todo el mundo, aproximadamente 1500 millones de personas, casi el 24% de la población mundial, está infectada por helmintos transmitidos por el suelo, no obstante

ello, se desconoce la prevalencia de enteroparásitos en la población humana de la ciudad de Viedma.

Es importante destacar que las pleamares diarias, especialmente durante el invierno, a la que el área de estudio está expuesta, podrían suponer el arrastre de formas infectantes de enteroparásitos caninos con potencial zoonótico hacia las aguas del río Negro, con la posibilidad de deglución accidental de agua durante prácticas deportivas o actividades de recreación acuáticas convirtiéndose en una posible vía de infección y un potencial riesgo para la salud humana.

Estos resultados representan información de base que justificarían futuros estudios que evalúen la presencia y prevalencia de formas parasitarias en el agua, en la población humana y en la fauna silvestre y cobran importancia a los fines de concientizar a la población en general y a los profesionales de la salud en particular (veterinarios, agentes sanitarios, pediatras, oftalmólogos) sobre la necesidad de profundizar campañas de salud pública tendientes a concientizar a la población y generar conductas de tenencia responsable de mascotas. Así también, los resultados sugieren que en el área de estudio están dadas las condiciones para permitir el flujo de formas parasitarias en la interfase animales domésticos-silvestres. Se afirma la necesidad de sostener una visión integradora en los monitoreos sanitarios dentro de los ecosistemas urbanos y periurbanos.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a Marcos Butti.

#### LITERATURA CITADA

- Andresiuk V, Sardella N, Denegri G. 2007. Seasonal fluctuations in prevalence of dog intestinal parasites in public squares of Mar del Plata city, Argentina and its risk for humans. *Revista Argentina de Microbiología* 39: 221-224.
- Baan M, Kidder AC, Johnson SE, Sherding RG. 2011. Rhinoscopic diagnosis of *Eucoleus bohemii* infection in a dog. *Journal of the American Animal Hospital Association* 47: 60-63.
- Bran D, Ayesa JA, López C. 2000. Áreas Ecológicas de Río Negro. Laboratorio de Teledetección-SIG INTA-EEA, Bariloche. Disponible en <http://sipan.inta.gov.ar/productos/ssd/rn/ae.htm>
- Bulman MG, Lamberti JC. 2011. Parásitos y enfermedades parasitarias emergentes y reemergentes: calentamiento global, cambio climático, transmisión y migración de especies. Evaluación de la participación del hombre. Disponible en Sitio Argentino de Producción animal: [http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/parasitarias\\_bovinos/154-emergentes\\_reemergentes.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/parasitarias_bovinos/154-emergentes_reemergentes.pdf)

- Córdoba A, Ciarmela ML, Pezzani B, Gamboa MI, De Luca MM, Minvielle M, Basualdo JA. 2002. Presencia de parásitos intestinales en paseos públicos urbanos en La Plata, Argentina. *Parasitología Latinoamericana* 57: 25-29.
- del Valle Guardis M, Radman NE, Burgos L, Fonrouge RD, Archelli SM. 2002. *Toxocara canis*: migración larval y eosinofilia en el hospedador paraténico. *Parasitología Latinoamericana* 57: 1-2.
- Demm SL, Karesh WB, Weisman W. 2001. Putting theory into practice: wildlife health in conservation. *Conservation Biology* 15: 1224-1233.
- Failla M, Seijas VA, Espósito R, Iñíguez MA. 2012. Franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei*, of the Río Negro Estuary, Patagonia, Argentina. *Marine Biodiversity Records* 5:102.
- Gamboa MI. 2005. Effects of temperature and humidity on the development of the eggs of *Toxocara canis* in laboratory conditions. *Journal of Helminthology* 79: 327-31.
- Gamboa I, Pezzani B, Minvielle M, Ciarmella L, Rocchia I, Basualdo J. 1999. Relevamiento parasitario en tierras de plazas de la ciudad de La Plata, Buenos Aires. *Medicina* 59: 54-55.
- Gamboa MI, Zonta ML, Navone GT. 2012. La prevalencia de geohelmintiasis se relaciona con las condiciones socioambientales. *Salud (i) Ciencia* 19: 16-21.
- González PJ, Taba E, González G, Guendulain C, Caffaratti M, Bessone A, Pérez Tort G. 2014. Primera comunicación de la parasitación de un canino con *Eucoleus boehmi* en Argentina. *Revista Electrónica de Veterinaria* 15: 1-11.
- Juárez MM, Rajal VB. 2013. Parasitosis intestinales en Argentina: principales agentes causales encontrados en la población y en el ambiente. *Revista Argentina de Microbiología* 45 : 191-204.
- Larrieu E, Seleiman M, Herrero E, Mujica G, Labanchi JL, Araya D, Grizmodo C, Sepúlveda L, Calabro A, Talmón G, Crowley P, Albarracín S, Arezo M, Volpe M, Ávila A, Pérez A, Uchiumi L, Salvitti JC, Santillán G. 2014. Vigilancia de la equinocosis quística en perros y niños en la provincia de Río Negro, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología* 46: 91-97.
- La Sala LF, Leiboff A, Burgos JM, Costamagna SR. 2015. Spatial distribution of canine zoonotic enteroparasites in Bahía Blanca, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología* 47: 17- 24.
- Lavallén CM, Petrigh RS, Fugassa MH, Denegri GM, Dopchiz MC. 2018. First morphological and molecular analysis of *Eucoleus boehmi* like eggs in dogs from Argentina. *Parasitology Research* doi.org/10.1007/s00436-018-5918-3
- Lechner L, Denegri G, Sardella N. 2005. Evaluación del grado de contaminación parasitaria en plazas de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. *Revista Veterinaria* 16: 53-56.
- Navone GT, Zonta ML, Conciancic P, Garraza M, Gamboa MI, Giambelluca LA, Dahinten SL, Oyhenart E. 2015. Distribución de las parasitosis intestinales en poblaciones infanto-juveniles: un estudio transversal en diferentes provincias argentinas. *Revista Panamericana de Salud Pública* 41: 1-9.
- Rey HD, Quiroga JO, Moldes de Entraigas B, Peronja A, Suárez GN, Entraigas J, Bustos JA, Cardone E. (Eds), 1988. Historia del Valle Inferior del Río Negro. El nuevo distrito federal. Plus Ultra, Buenos Aires, Argentina. 250 pp.
- Sánchez P, Raso S, Torrecillas C, Mellado I, Ñancufl A, Oyarzo CM, Flores ME, Córdoba M, Minvielle MC, Basualdo JA. 2003. Contaminación biológica con heces caninas y parásitos intestinales en espacios públicos urbanos en dos ciudades de la Provincia del Chubut, Patagonia Argentina. *Parasitología Latinoamericana* 58: 131- 135.
- Schiavini A, Narbaiza C. 2015. Estado de situación de los conflictos derivados de las poblaciones caninas en Tierra del Fuego. Comité de Emergencia Agroganadero y de Alerta Sanitaria de Tierra del Fuego. Ushuaia. 40 pp.
- Scioscia NP, Moré G, Petrigh R, Denegri GM. 2018. Presencia de parásitos zoonóticos y de importancia económica para el sector agropecuario en el zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*). Libro de Resúmenes II Congreso Internacional de Zoonosis. 221 p.
- Semenas L, Flores V, Viozzi G, Vázquez G, Pérez A, Ritossa L. 2014. Helmintos zoonóticos en heces caninas de barrios de Bariloche (Río Negro, Patagonia, Argentina). *Revista Argentina de Parasitología* 2: 22-27.
- Smith KF, Behrens MD, Sax DF. 2009. Local scale effects of disease on biodiversity. *Ecohealth* 6: 287-295. doi: 10.1007/s10393-009-0254-9 PMID: 19921487.
- Soriano SV, Pierangeli NB, Rocchia I, Bergagna HFJ, Lazzarini LE, Celescinco A, Saiz MS, Kossman A, Contreras PA, Arias C, Basualdo JA. 2010. A wide diversity of zoonotic intestinal parasites infects urban and rural dogs in Neuquén, Patagonia, Argentina. *Veterinary Parasitology* 167: 81-85.
- Zanini F. 2005. Contaminación ambiental en espacios verdes de la ciudad de Ushuaia. Informe del Programa de Control de Hidatidosis y Zoonosis. Tierra del Fuego, Argentina. 37pp.

---

Recibido: 24 de abril de 2018  
Aceptado: 2 de agosto de 2018

---



El XIII Congreso Internacional de Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonia y Latinoamérica (XIII CIMFAUNA) tuvo lugar entre el 7 y el 11 de mayo de 2018 en el Hotel Grand Nobile de Ciudad del Este, República del Paraguay. Estos eventos interdisciplinarios son organizados desde 1992 en distintas sedes por la Comunidad de Manejo de Fauna Silvestre en América Latina (COMFAUNA), reconociendo desde sus principios la importancia de las comunidades indígenas y rurales en el manejo comunitario y el co-manejo para asegurar el uso sostenible y la conservación de la fauna silvestre.

En esta oportunidad, asistieron 260 participantes de 13 países (Paraguay, Argentina, Brasil, Bolivia, México, Chile, Colombia, Ecuador, Costa Rica, Panamá, Perú, Trinidad-Tobago y USA), y la representación argentina, fue la más numerosa luego de la anfitriona. Las áreas temáticas abordadas fueron: Manejo comunitario de fauna silvestre; Monitoreo y criterios de sostenibilidad del manejo de la fauna silvestre en escala local, nacional o transnacional; Impacto y tratamiento de enfermedades zoonóticas en la fauna silvestre; Caracterización y manejo de conflictos entre los seres humanos y la fauna silvestre; Impactos de las especies exóticas sobre la fauna silvestre; Legislación y políticas aplicadas a la conservación de la fauna silvestre; Manejo para la conservación de especies utilizadas comercialmente; Manejo *ex situ* de fauna silvestre; El cambio climático y sus efectos sobre la fauna silvestre o sus hábitats; Fauna silvestre como servicio ecosistémico; Negocios y biodiversidad.

El Congreso contó con las conferencias magistrales de los Dres. Tarsicio Granizo (Ministro del Ambiente de Ecuador), Alberto Yanosky (Director Ejecutivo de la Fundación Guyra y CONACIT, Paraguay); Adrián Schiavini (CADIC-CONICET y UNTierra del Fuego, Argentina); Eduardo J. Naranjo Piñera (Colegio de la Frontera Sur, México); Lee Fitzgerald (Texas A&M University, USA); Marcela Uhart (One Health Institute, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, USA); Molly Cross (Wild Life Conservation Society, USA); Ricardo Moreno (Ecología y conservación de vida silvestre, Panamá) y Carina Righi (Fundación Temaikén, Argentina).

Se desarrollaron los simposios “Conservación de

ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*): abordaje integral de amenazas actuales”, “Manejo del conflicto entre fauna silvestre y sistemas productivos”, “Estudio en genética de la Conservación: alcances y aplicaciones” y “Pecaríes”. Cabe destacar el espacio otorgado al Simposio “Una Salud” llevado a cabo durante dos jornadas completas, reflejando el interés que cobra cada vez más, el conocimiento de la problemática de las zoonosis en el contexto de la biología de la conservación.

La visión y puesta en marcha de las acciones de “Una Sola Salud” (One Health) surgió de una alianza programática concertada entre la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Mundial de la Salud Animal (OIE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Es una estrategia global de prevención, manejo y respuesta ligada a la protección de la salud pública por medio de políticas de cooperación para el control de patógenos en poblaciones animales en la interfaz hombre-animal-medio ambiente. Tal concepción surge de consensuar la premisa que más del 60% de los patógenos humanos tienen un origen zoonótico. En esta oportunidad “Una sola salud” impartió 24 exposiciones orales organizadas en 8 bloques temáticos: Una Salud; Vigilancia y control de zoonosis en fauna silvestre; Zoonosis víricas y bacterianas; Zoonosis parasitarias I y II; Zoonosis y temas transversales; Leishmaniasis y Fiebre amarilla.

También se realizaron tres Mesas Redondas: “Conservación a través de fincas cinegéticas en Paraguay: Análisis de factibilidad”; “Redefaua” y “Estado de Conservación y desafíos para *Amazona vinacea* en Paraguay, Brasil y Argentina”; así como dos minicursos (Preparación exitosa de propuestas para financiamiento y Manejo integral de Psitácidos) y dos talleres (Muestreo Histopatológico de patógenos y parásitos en fauna silvestre y Necropsia y colecta de muestras de animales silvestre a campo).

En total se expusieron 146 trabajos en forma oral y 67 bajo la modalidad posters. El eje parasitológico ocupó tres ponencias orales, siete posters, 19 simposios y dos talleres, en su mayoría sobre aspectos zoonóticos y de hospedadores mamíferos. Argentina participó además en la coordinación de simposios (Dres.

Katherina Vizcaychipi (INMeT), Marcela Orozco (UBA-CONICET), Luciana Oklander (IBS, UNaM-CONICET) y Oscar Daniel Salomón (INMeT); en 53 presentaciones orales y en el dictado de talleres (Dres. Marcela Orozco (UBA/CONICET), Silvia Guagliardo (UNS, INBIOSUR-CONICET) y Daniel Tanzola (UNS, INBIOSUR-CONICET), generando la posibilidad de intercambio de conocimientos y experiencias entre miembros de las diferentes delegaciones.

Las conclusiones principales a las que se arribaron versaron sobre la necesidad de manejos sostenibles respecto de la biodiversidad en paisajes productivos; profundizar el abordaje de los conflictos entre carnívoros silvestres y producción ganadera, con búsqueda de soluciones que mitiguen las pérdidas económicas y de biodiversidad; las consecuencias presentes y futuras del cambio climático; la necesidad

de atender a las enfermedades emergentes y realizar constantes monitoreos de la fauna silvestre en zonas susceptibles a impactos antrópicos.

El próximo XIV CIMFAUNA 2020, tendrá a Perú como próxima sede.

**Silvia E. Guagliardo y Rubén Daniel Tanzola**

Laboratorio de Parasitología.  
Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia.  
Universidad Nacional del Sur.  
sguaglia@criba.edu.ar;  
rtanzola@uns.edu.ar

**Rosalía Fariña**

Comité Manejo de Fauna Silvestre para  
Latinoamérica y Amazonía  
xiiicimfauna@gmail.com



**TÍTULO: TALLER  
DE MUESTREO  
HISTOPATOLÓGICO  
DE PATÓGENOS Y  
PARÁSITOS EN FAUNA  
SILVESTRE**

Disertantes: Dra. Silvia  
E. Guagliardo y Dr. Rubén  
Daniel Tanzola

Duración: Un solo encuentro  
de 04 horas

El II Congreso Internacional de Zoonosis y IX Congreso Argentino de Zoonosis, "Alimentos y Zoonosis: Desafíos del Siglo XXI", organizado por la Asociación Argentina de Zoonosis se realizó en el Hotel Savoy de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires los días 5, 6 y 7 de junio del 2018. Este evento se realiza cada cuatro años y es la primera vez que se organiza sin contar con su impulsor original, el fallecido Dr. Alfredo Seijo (Hospital Muñiz). En esta edición el Dr. Ricardo Rodríguez (INTA; UNSaM) tomó el lugar de su predecesor y logró, junto con el resto del equipo, mantener vivo el espíritu original del evento cuyo objetivo principal es empoderar a los mejores líderes para encarar los desafíos actuales y futuros de las zoonosis en este mundo globalizado y altamente conectado.

Esta nueva edición del Congreso se enfocó en tres ejes temáticos principales en torno al abordaje de Una Salud. Las conferencias fueron de un altísimo nivel con expertos en los diferentes temas: 1) Zoonosis y alimentos en la producción agroindustrial, 2) Zoonosis regionales endémicas, y 3) Zoonosis y enfermedades infecciosas/vectoriales emergentes y reemergentes. Se realizaron cuatro conferencias plenarios y 27 sesiones temáticas para las cuales se contó con 16 expertos internacionales y 88 especialistas nacionales. En total se presentaron 250 trabajos y se contó con más de 500 participantes.

La mayoría de las sesiones del Congreso se enfocaron en diferentes enfermedades zoonóticas y se incluyeron varias enfermedades parasitarias importantes en nuestro país como la enfermedad de Chagas, la hidatidosis, la leishmaniasis, la toxoplasmosis y la triquinosis. El enfoque en la mayoría de las sesiones fue desde el punto de vista de la prevención y del control y la importancia de realizar abordajes interdisciplinarios teniendo en cuenta el concepto de Una Salud donde la interfase ambiente, animal y hombre son clave.

Además, dentro de los dos primeros ejes principales, este concepto de Una Salud tuvo un



gran protagonismo debido al impacto que las enfermedades transmitidas a través de los alimentos tiene en la salud humana y la importancia de contar con una cadena agroalimentaria segura y de calidad. No solo se realizaron sesiones específicas sobre la salmonelosis, la campylobacteriosis y *Escherichia coli* como productora de toxina Shiga (STEC), entre otras, sino que también hubo sesiones sobre las cadenas de producción desde el campo hasta la mesa.

Además, durante el Congreso, se realizaron dos cursos: un curso pre-congreso "Enemigas silenciosas: Amebas de Vida Libre," el día 4 de junio en la Fundación Cassará y un curso post-congreso "Garrapatas y ecoepidemiología de las enfermedades transmitidas por garrapatas", el día 8 de junio en el auditorio del Grupo Insud-Fundación Mundo Sano.

**María Victoria Periago**  
Fundación Mundo Sano  
vperiago@mundosano.org



## Diectofimosis en un canino de 3 meses de edad: reporte de caso

### Diectophymosis in a 3 month old canine: case report

Butti Marcos Javier<sup>1</sup>, Gamboa María Inés<sup>1</sup>, Terminiello Jonatan<sup>2</sup>, Radman Nilda Ester<sup>1</sup>

**RESUMEN:** La diectofimosis es una parasitosis ocasionada por *Diectophyme renale*, un nematodo zoonótico, cuyo hospedador intermediario es un oligoqueto dulceacuícola y los definitivos, carnívoros silvestres o domésticos. El adulto se ubica frecuentemente en el riñón derecho y el período prepatente varía entre 135 y 180 días en caninos. Hasta el momento, se han descrito casos de diectofimosis en caninos a partir de los 4 meses de edad. El objetivo del presente trabajo fue describir un caso de diectofimosis extrarrenal en un canino de 3 meses de edad. Se examinó una paciente canina hembra con cuadro de shock, que posteriormente falleció, autorizando su propietario, la necropsia. Los principales hallazgos fueron marcada distensión abdominal, palidez de las mucosas aparentes y de la serosa intestinal en la cavidad peritoneal, líquido ascítico abundante y turbio, con hilos de fibrina y peritonitis generalizada. Hígado de color pardo claro, de superficie irregular nodular con trayectos lineales y focos hemorrágicos puntiformes. Se recuperaron siete ejemplares juveniles de *D. renale* de cavidad abdominal y uno del hígado. Se extrajo material para histopatología que se procesó por la técnica de bloques parafinados y los cortes se colorearon con Hematoxilina-Eosina. El examen histopatológico del hígado reveló múltiples focos de hemorragia y necrosis con infiltración de neutrófilos. En zonas donde la prevalencia de esta helmintiasis es elevada, se debería hacer diagnóstico diferencial en cachorros menores de 6 meses de edad con cuadros clínico-patológicos compatibles con diectofimosis.

**Palabras clave:** Helminto, *Diectophyme renale*, canino, reporte de caso.

**ABSTRACT:** The Diectophymosis is a parasitosis caused by the giant kidney worm, *Diectophyme renale*, a zoonotic nematode with a freshwater oligochaeta as intermediate host, and wild or domestic carnivores as definitive ones. The adult is frequently located in the right kidney, and the prepatent period in canines varies between 135 and 180 days. Until now, the earliest age in canines for the presence of Diectophymosis is 4 months. The aim of this study was to describe a case of extrarenal Diectophymosis in a three-month old canine. A female canine patient was examined for a shock episode, and after death, the owner authorized the necropsy. The main findings were marked abdominal distension, paleness (whitish color) of the apparent mucous membranes, and of the intestinal serosa in the peritoneal cavity, abundant and turbid ascitic fluid with fibrin threads, and generalized peritonitis. Light brown liver with irregular nodular surface, linear trajectories and punctate hemorrhagic foci. Seven juveniles of *D. renale* were recovered from the abdominal cavity and, one from the liver. The material obtained for histopathology was processed by the paraffin-block technique, and the sections were stained with Hematoxylin-Eosin. Histopathological examination of the liver revealed multiple foci of hemorrhage and necrosis with infiltration of neutrophils. In areas where the prevalence of this helminthiasis is high, the differential diagnosis should be done in puppies under 6 months of age with clinical-pathological conditions compatible with Diectophymosis.

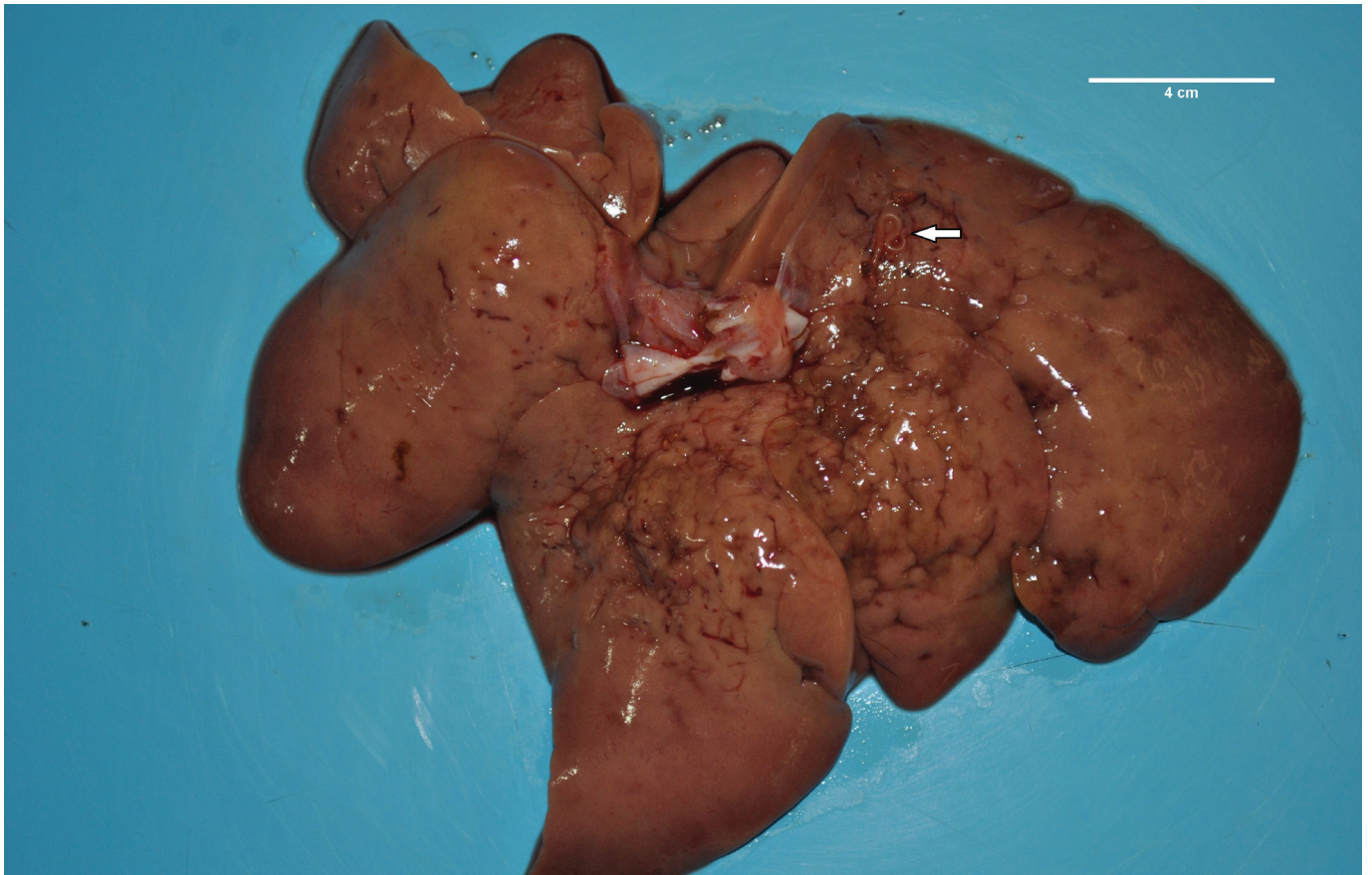
**Keywords:** Helminths, *Diectophyme renale*, canine, case report.

#### CASO CLÍNICO

La diectofimosis es una parasitosis ocasionada por *Diectophyme renale* (Goeze, 1782), nematodo zoonótico de ciclo indirecto y distribución cosmopolita (Barriga, 1982).

Los hospedadores naturales son los mustélidos (Mech y Tracy, 2001) y otros carnívoros ictiófagos (Verocai et al., 2009). Sin embargo, se lo ha hallado en gran variedad de animales herbívoros, omnívoros y también en humanos (Katafigiotis et al., 2013). El

<sup>1</sup>Cátedra de Parasitología Comparada. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, Calle 60 y 118 S/N, La Plata, Buenos Aires, Argentina. <sup>2</sup>Servicio Central de Cirugía, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, calle 60 y 118 S/N, 1900 La Plata, Argentina.



**Figura 1.** Ejemplar de *Dioctophyme renale* sobre pared del lóbulo lateral izquierdo del hígado de un canino de 3 meses de edad.

adulto se ubica frecuentemente en el riñón derecho y entre las localizaciones extrarrenales, se describen la subcutánea, mamaria, escrotal, intragástrica, en bolsa ovárica, libres en cavidad abdominal e intratorácica (Radman *et al.*, 2017), formando quistes pararrenales (Butti *et al.*, 2016).

El ciclo biológico se inicia cuando los huevos larvados son ingeridos por el hospedador intermediario (e.g. *Lumbriculus variegatus*). Diferentes vertebrados como peces, ranas y tortugas actúan como hospedadores paraténicos al alimentarse del hospedador intermediario (Radman *et al.*, 2017). Cuando los caninos ingieren agua que contiene el hospedador intermediario o algún hospedador paraténico, los estadios infestantes (L3) se liberan por acción digestiva de los jugos gástricos del hospedador definitivo y, atravesando la pared del duodeno, migran hacia el hígado, ubicándose entre los lóbulos hepáticos, donde mudan a L4. Luego pasan a cavidad abdominal, donde desarrollan la última muda y finalmente alcanzan el riñón derecho, maduran sexualmente e inician la oviposición. En reproducción experimental de *D. renale* en visones, se detectó un período prepatente de 154-180 días (Barriga, 1982). En caninos varía entre 135 y 180 días (Karmanova, 1968; Mace y Anderson, 1975). Hasta el momento, se han descrito casos de dioctofimosis en caninos a

partir de los 4 meses de edad (Radman *et al.*, 2017).

El objetivo del presente trabajo fue describir un caso de dioctofimosis extrarrenal en un canino de tres meses de edad.

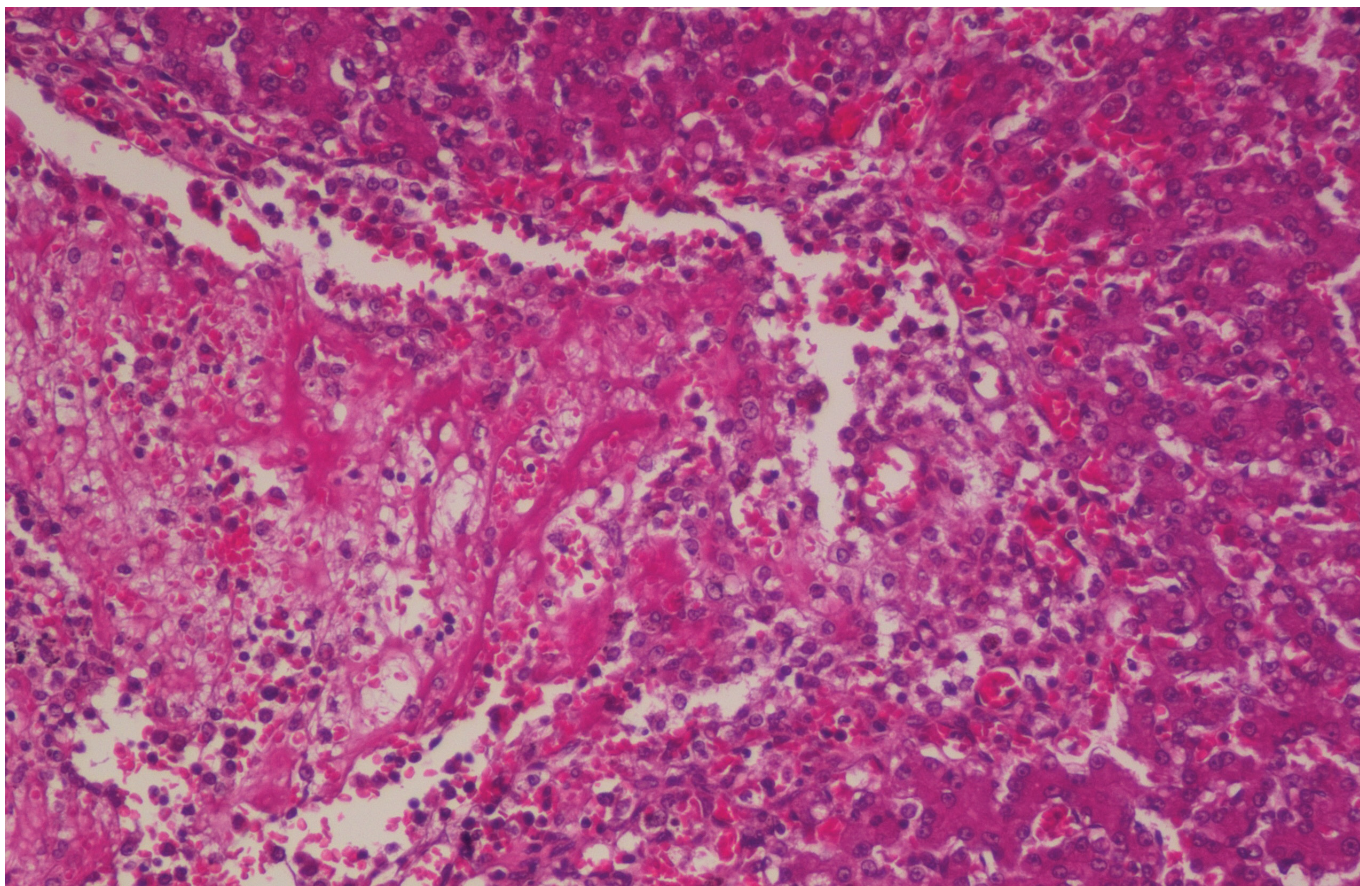
En marzo de 2018, se examinó una paciente canina hembra de 3 meses de edad, procedente del Municipio de Ensenada, Provincia de Buenos Aires, Argentina (34°49'S-57°58'O). Se observó un cuadro de shock con mucosas pálidas, tiempo de llenado capilar de 3 segundos, frecuencia cardíaca de 170 latidos por minuto, patrón respiratorio con predominio torácico con 32 respiraciones por minuto, pulso femoral débil, pulso metatarsiano y carpiano ausentes, sensorio disminuido, temperatura rectal de 35°C, distensión abdominal generalizada y contenido líquido en el mismo. Presentaba anorexia de 4 días de evolución y deshidratación clínica. Se indicó ecografía abdominal de urgencia.

A las 2 horas la paciente falleció, su propietario autorizó la necropsia del animal, que se realizó en el Laboratorio de Patología Especial Veterinaria de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Plata.

Los principales hallazgos externos fueron, marcada distensión abdominal y palidez de las mucosas aparentes.

En la cavidad abdominal se observaba una





**Figura 2.** Corte histológico de hígado: se observan extenso foco de necrosis lítica con pérdida total de hepatocitos y presencia de fibrina, eritrocitos y abundantes neutrófilos, rodeados por cordones de hepatocitos con estructura conservada. Tinción H&E. 20x

marcada palidez de la serosa intestinal y abundante líquido ascítico turbio, con hilos de fibrina y peritonitis generalizada, recuperándose 7 ejemplares de *D. renale*, 2 machos de 18 cm y 22 cm y 5 hembras de 33,8 cm; 33 cm; 32,5 cm; 30 cm y 28 cm de longitud. Sobre la cara parietal del lóbulo lateral izquierdo del hígado se halló un ejemplar de *D. renale* macho de 1,8 cm de longitud (Fig. 1). Los 8 ejemplares de *D. renale* recuperados, presentaban restos de muda, lo que indica que eran estadios juveniles. El hígado presentó color pardo claro, con superficie irregular nodular, principalmente en los lóbulos mediales derecho e izquierdo. Se observaron también múltiples trayectos lineales y focos puntiformes hemorrágicos.

La identificación de los parásitos se basó en sus características morfológicas, destacándose el tamaño, la coloración roja y en la extremidad anterior una boca pequeña, sin labios, circundada por seis papilas. Se observó cutícula transversalmente estriada. En el extremo posterior de los machos se identificó la bolsa copulatriz, en forma de campana, sin rayos, con una única espícula. Las hembras presentaban la extremidad caudal obtusa con el ano terminal.

Se extrajo material del hígado para histopatología que fue procesado por la técnica de bloques parafinados, los cortes de 3  $\mu$ m se colorearon con Hematoxilina-Eosina para ser examinados mediante

microscopía óptica. El examen histopatológico del hígado reveló múltiples focos de hemorragia y necrosis lítica con pérdida total de hepatocitos y presencia de fibrina, eritrocitos con infiltración de neutrófilos (Fig. 2). El informe indicó hepatitis multifocal necrótico-supurativa. Se interpretó que las lesiones hepáticas pudieron haber sido secundarias a la presencia de *D. renale* en la cavidad abdominal.

## DISCUSIÓN

*Dioctophyme renale* es un nematode de ciclo indirecto cuyo período prepatente es, según distintos autores, de 138 días (Karmanova, 1968; Mace y Anderson, 1975). De acuerdo con Measures (2001), la migración de estos helmintos causa hepatitis crónica persistente, que afecta principalmente al lóbulo derecho del hígado y causa reacciones inflamatorias proliferativas crónicas en el peritoneo.

Burgos *et al.* (2014) indican una prevalencia de 14,3% en caninos machos menores a un año de edad, procedentes de la localidad de Ensenada. Posteriormente Radman *et al.* (2017), hallaron el 22,5% de los caninos menores a 2 años infestados en la misma localidad.

La presente comunicación describe el hallazgo de la parasitosis mediante necropsia. Sin embargo, formas no patentadas de la enfermedad (parasitosis por



juveniles o localizaciones ectópicas), se diagnostican frecuentemente mediante ultrasonografía. Radman *et al.* (2017) describieron 3 casos de dioctofimosis en caninos de 4 y 5 meses, uno de ellos con la forma patente de la enfermedad en riñón derecho, los otros dos, diagnosticados por ecografía, podrían representar formas no patentes.

Este hallazgo representa el canino de menor edad afectado por esta parasitosis. La presencia de restos de la muda, indican que eran estadios juveniles, por lo que esta infección sería prepatente. Aun así, la intensidad de la infección y las lesiones hepáticas causadas por la migración de los parásitos fue mortal para el animal afectado, a pesar de no haber llegado al riñón. Esto demuestra la capacidad de los estadios juveniles de *D. renale* de generar deterioro en la salud.

Serían necesarias investigaciones para establecer el índice de crecimiento del parásito en el hospedador definitivo, como así también realizar estudios ecográficos en caninos menores a tres meses provenientes de áreas endémicas, para detectar estadios juveniles de *D. renale*. De este modo sería posible formular hipótesis que permitan profundizar en el conocimiento del desarrollo y del comportamiento de las etapas larvianas del parásito en el hospedador definitivo y prevenir patologías severas causadas por esos estadios.

En zonas donde la prevalencia de esta helmintiasis es elevada, se debería tener en cuenta el diagnóstico diferencial de dioctofimosis en cachorros menores de 6 meses de edad con cuadros clínicos-patológicos compatibles con dioctofimosis.

#### LITERATURA CITADA

- Barriga OO. 1982. Dioctophymosis. En: Schultz MG. CRC. Handbook Series in Zoonoses. Florida, USA: 83-92.
- Burgos L, Acosta RM, Fonrouge RD, Archelli SM, Gamboa MI, Linzitto OR, Linzitto JP, Osen BA, Radman NE. 2014. Prevalence of a zoonotic parasite, *Dioctophyma renale* (Goeze, 1782), among male canines in a wild riverside area of La Plata, Province of Buenos Aires, Republic Argentina. *Revista de Patología Tropical* 43: 420-426.
- Butti MJ, Gamboa MI, Terminiello J, Luna MF, Blanco M, Radman NE. 2016. *Dioctophyma renale*: extrarrenal case description in a canine dioctofimosis of Argentina. *Neotropical Helminthology* 10: 181-187.
- Karmanova EM. 1986. Dioctophymidea of animals and man and diseases caused by them. (Fundamentals of Nematology, Volume 20). Amerind Publishing Co. New Delhi, India. 383 pp.
- Katafigiotis I, Fragkiadis E, Pournaras C, Nonni A, Stravodimo KG. 2013. A rare case of a 39 years old male with a parasite called *Dioctophyma renale* mimicking renal cancer at the computed tomography

of the right kidney. A case report. *Parasitology International* 62: 459-460.

- Mace TF, Anderson RC. 1975. Development of the giant kidney worm, *Dioctophyma renale* (Nematoda: Dioctophymatoidea). *Canadian Journal of Zoology* 53: 1552-1568.
- Measures LN, 2001. Dioctophymosis. En: Samuel WM, Pybus MJ, Kocan AA (Eds), *Parasitic Diseases of Wild Mammals*, 2nd Edition. Iowa State University Press. Iowa, USA: 357-364.
- Mech LD, Tracy SP. 2001. Prevalence of Giant Kidney Worm (*Dioctophyma renale*) in Wild Mink (*Mustela vison*) in Minnesota. *American Midland Naturalist* 145: 206-209.
- Radman NE, Gamboa MI, Butti MJ, Blanco M, Rube A, Terminiello J, Osen BA, Burgos L, Corbalán V, Paladini A, Acosta RM, Rodríguez Eugui JI, Borrelli S, Brusa M, Martino P. 2017. Occurrence of Dioctophymosis in canines within a riparian zone of the Río de La Plata watercourse, in Ensenada, Buenos Aires Province, Argentina. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports* 10: 43-50.
- Verocai GG, Measures LN, Azevedo FD, Correia TR, Fernandes JI, Scott FB. 2009. *Dioctophyme renale* (Goeze, 1782) in the abdominal cavity of a domestic cat from Brazil. *Veterinary Parasitology* 12: 342-344.

---

Recibido: 3 de agosto de 2018

Aceptado: 14 de septiembre 2018

---

## El molusco invasor *Physa acuta* (Physidae) y su asociación con el oligoqueto *Chaetogaster limnaei* (Naididae) en una laguna de la provincia de Buenos Aires (Argentina)

## The invasive mollusc *Physa acuta* (Physidae) and its association with the oligochaete *Chaetogaster limnaei* (Naididae) in a shallow lake (Buenos Aires, Argentina)

Parietti Manuela<sup>1</sup>, Merlo Matías<sup>1</sup>, Etchegoin Jorge<sup>1</sup>

**RESUMEN:** El molusco invasor *Physa acuta* es un hospedador habitual para el oligoqueto *Chaetogaster limnaei*. Este invertebrado presenta formas ectocomensales y parásitas y sus efectos sobre los hospedadores moluscos pueden ser tanto positivos como negativos. Las formas ectocomensales de *C. limnaei* pueden alimentarse de estadios larvales intramolusco de trematodes digeneos, pudiendo prevenir nuevas infecciones y controlar enfermedades parasitarias. Teniendo en cuenta la importancia potencial de la relación entre *P. acuta* y *C. limnaei*, y el rol del oligoqueto para el control de digeneos, el objetivo del presente trabajo fue cuantificar la presencia de formas ectocomensales y parásitas de *C. limnaei* en *P. acuta*, analizando sus niveles de infestación en la laguna de Los Padres (Buenos Aires, Argentina). Los muestreos se realizaron estacionalmente en primavera y verano, examinándose un total de 2.400 ejemplares de *P. acuta*. Durante el estudio, se hallaron sólo las formas ectocomensales del oligoqueto localizadas alrededor de la región de la cabeza y del pie del molusco. La intensidad de infección tuvo valores similares a los registrados previamente en otros lugares del mundo y los valores más altos de prevalencia de *C. limnaei* en primavera, fueron consistentes con las mayores densidades de *P. acuta* en esta laguna, disminuyendo su valor hacia el verano. Los resultados obtenidos permiten suponer una potencial capacidad reguladora de *C. limnaei* sobre el ensamble de digeneos larvales de *P. acuta*.

**Palabras clave:** caracol invasor, oligoqueto, *Chaetogaster*, *Physa*, digeneos larvales.

**ABSTRACT:** The invasive mollusk *Physa acuta* is a usual host for the oligochaete *Chaetogaster limnaei*. This invertebrate has ectocomensal and parasitic forms, and its effects on the molluscan hosts can be both positive and negative. The ectocomensal forms of *C. limnaei* can feed on the intramoluscan larval stages of trematode digeneans, preventing new infections and controlling parasitic diseases. Taking into account the potential importance of the relationship between *P. acuta* and *C. limnaei*, and the role of the oligochaete for the control of digeneans, the objective of this study was to quantify the presence of ectocomensal and parasitic forms of *C. limnaei* in *P. acuta*, analyzing their levels of infestation in Los Padres shallow lake (Buenos Aires, Argentina). The samplings were carried out seasonally during spring and summer, and 2400 specimens of *P. acuta* were examined. During the study, only the ectocomensal forms of the oligochaete were found around the region of the head and foot of the snail. The intensity of infection was similar to the previous records in other parts of the world and, the highest prevalence values of *C. limnaei* during the spring, were consistent with the higher densities of *P. acuta* in this shallow lake, decreasing its values towards summer. The obtained results let assume a potential regulatory capacity of *C. limnaei* on the larval digenean assemblage of *P. acuta*.

**Keywords:** invasive snail, oligochaete, *Chaetogaster*, *Physa*, larval digeneans.

### INTRODUCCIÓN

*Physa acuta* Draparnaud, 1805 (Hydrophila: Physidae) es un molusco de origen norteamericano con rápida dispersión que se ha establecido en todos los continentes, con excepción de la Antártida (Dillon y Wethington, 2002; Paraense y Pointier, 2003; Ebbs et al., 2018). En Argentina, su presencia fue registrada por primera vez en la localidad bonaerense de Ensenada

(Miquel, 1985; Núñez, 2011) y su introducción estaría relacionada con la importación y con el transporte de plantas acuáticas (Miquel y Zelaya, 1999). En el Sudeste de la provincia de Buenos Aires, *P. acuta* fue posteriormente registrada por Tietze y De Francesco (2010, 2017).

*Chaetogaster limnaei* von Baer, 1827 (Oligochaeta: Naididae) presenta formas ectocomensales y parásitas

<sup>1</sup>Laboratorio de Parasitología. IIPROSAM - Instituto de Investigaciones en Producción, Sanidad y Ambiente, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Juan B. Justo 2550 (7600) Mar del Plata, Argentina; CONICET.

y se encuentra asociado a más de 20 géneros de moluscos (incluyendo a *P. acuta*) en distintas partes del mundo (Ibrahim, 2007; Martins y Alves, 2010; Hopkins et al., 2013). En Argentina ha sido registrado en moluscos del género *Pomacea* en la cuenca Parano platense (Di Persia y Radici de Cura, 1973) y de los géneros *Diplodon*, *Chilina* y *Gundlachia* en Patagonia (Semenas y Brugni, 1996). La forma ectocomensal, que usualmente se ubica en las cavidades pulmonares y del manto, embebida en el mucus del pie del molusco, se alimenta de microorganismos (Fernández et al., 1991; Ibrahim, 2007). La forma parásita, se ubica dentro de la glándula renal, de cuyas células se alimenta (Mitchell y Leung, 2016). Las formas ectocomensales de *C. limnaei* pueden, además, alimentarse de los estadios larvales intramolusco de trematodes digeneos (miracidios, redias, esporocistos y cercarias). Esta relación molusco-parásito-oligoqueto no sólo podría ser útil para prevenir nuevas infecciones en los moluscos sino que, además, podría utilizarse para el control de enfermedades parasitarias (Ibrahim, 2007).

Teniendo en cuenta que no existen estudios previos sobre la relación entre *P. acuta* y *C. limnaei* en Argentina y la importancia potencial de dicha relación para el control de digeneos de importancia sanitaria y zoonótica, el objetivo del presente trabajo fue cuantificar la presencia de formas ectocomensales y parásitas de *Chaetogaster limnaei* en *Physa acuta*, analizando sus niveles de infestación en la laguna de Los Padres (Buenos Aires, Argentina).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes de *P. acuta* se colectaron estacionalmente, durante la primavera y el verano, desde 2012 al 2014, en la laguna de Los Padres (Buenos Aires, Argentina; 37°56'S-57°44'O). En cada muestreo, se estableció una transecta de 120 metros, paralela a la línea de costa, y la colecta de moluscos se realizó cada 12 metros, sumando un total de 10 muestras por estación. Los ejemplares de *P. acuta* fueron localizados entre la vegetación sumergida y sobre el sustrato y colectados con la ayuda de tamices (0,5 mm de abertura de malla) y pinzas. El muestreo, conducido por la misma persona para evitar sesgos, se desarrolló por esfuerzo de muestro. De esta manera se calculó la densidad de *P. acuta* en la laguna como el número de caracoles colectados por hora. Este método fue adoptado para cuantificar la densidad, debido a la turbidez de la laguna que imposibilita ver el sustrato para colectar los moluscos (Prepelitchi, 2009). En el laboratorio, los caracoles fueron colocados individualmente en recipientes con agua filtrada del lugar de la colecta. Luego fueron disecados bajo microscopio estereoscópico y, en cada ejemplar, se registró tanto el número de oligoquetos

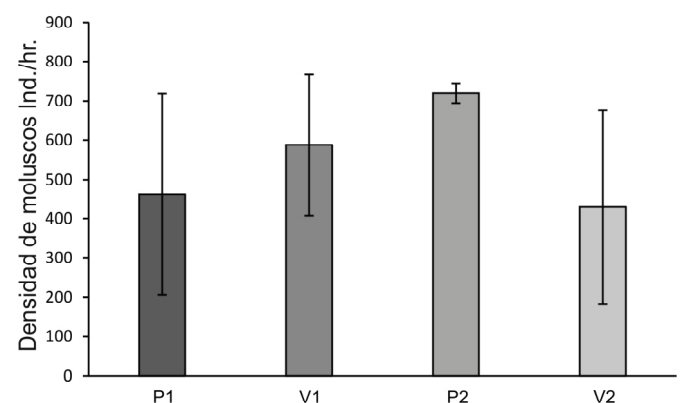
presentes como su localización en el molusco, con el fin de detectar las formas ectocomensales y parásitas de *C. limnaei*. También se revisaron individualmente los recipientes para registrar aquellos oligoquetos desprendidos de los moluscos, al momento de la disección. Los ejemplares de *C. limnaei* fueron identificados *sensu* Di Persia (1979), Hiltunen y Klemm (1980) y Brinkhurst y Marchese (1989). Para analizar los niveles de infestación de *C. limnaei*, se calcularon su abundancia, su intensidad y su prevalencia en *P. acuta* (Bush et al., 1997; Stoll et al., 2013).

Para los análisis estadísticos se utilizó un test de Kruskal-Wallis, considerando que los datos no cumplían con los supuestos del análisis de varianza tradicional (ANOVA), utilizando el programa estadístico InfoStat / L (Balzarini et al., 2008; Di Rienzo et al., 2008). Se compararon la densidad de *P. acuta*, la abundancia de *C. limnaei* y la prevalencia de *C. limnaei* en las cuatro estaciones analizadas, realizándose a *posteriori* análisis de a pares, cuando fue necesario.

## RESULTADOS

Si bien los muestreos se realizaron en forma estacional, los ejemplares de *P. acuta* solo fueron encontrados en las colectas de las primaveras de 2012 (P1) y del 2013 (P2) y los veranos del 2013 (V1) y del 2014 (V2). En total, se examinaron 2.400 ejemplares de *P. acuta* (600 moluscos por estación) y el rango de su densidad en la laguna varió entre 138 ind./hr. y 833 ind./hr., detectándose diferencias significativas entre las cuatro estaciones analizadas (KW,  $p=0,0379$ ). La densidad en la primavera de 2013 (P2) resultó significativamente mayor que la del 2012 (P1) y que la del verano de 2014 (V2) ( $p<0,05$ , para ambos casos), mientras que, presentó valor similares con la del verano de 2013 (V1) ( $p>0,05$ ). El resto de las estaciones presentaron valores similares entre sí ( $p>0,05$ , en todos los casos) (Fig. 1).

El oligoqueto *C. limnaei* se identificó por la presencia de haces ventrales desde el segmento II, compuestos



**Figura 1.** Valores estacionales de la densidad de *Physa acuta* ( $\pm$  desvío estándar) en la laguna de Los Padres (Buenos Aires, Argentina). (P1) Primavera 2012, (P2) primavera 2013, (V1) verano 2013 y (V2) verano 2014.





**Figura 2.** *Chaetogaster limnaei*, forma ectocomensal obtenida de *Physa acuta* en la laguna de Los Padres (Buenos Aires, Argentina). \*Flecha: Quetas uncinadas.

por setas aciculares uncinadas y por el prostomio poco desarrollado (Di Persia, 1979; Hiltunen y Klemm, 1980; Brinkhurst y Marchese, 1989) (Fig. 2). Se registró sólo la forma ectocommensal del oligoqueto, dado que en todos los casos, los ejemplares se localizaron alrededor de la región de la cabeza y el pie del molusco y por debajo del margen de la valva.

La intensidad de infección de *C. limnaei* (CLL) varió entre 1 y 6 CLL/caracol en la primavera de 2012 (P1), entre 1 y 4 CLL/caracol en el verano de 2013 (V1) y la primavera del 2013 (V1 y P2) y fue de 1 CLL/caracol en el verano de 2014 (V2). La abundancia (Fig. 3A) y la prevalencia (Fig. 3B) de *C. limnaei* en cada molusco variaron significativamente entre las cuatro estaciones estudiadas (KW,  $p < 0,0001$ , en los dos casos), siendo la primavera de 2012 y el verano de 2014 las que presentaron los mayores y menores valores, respectivamente.

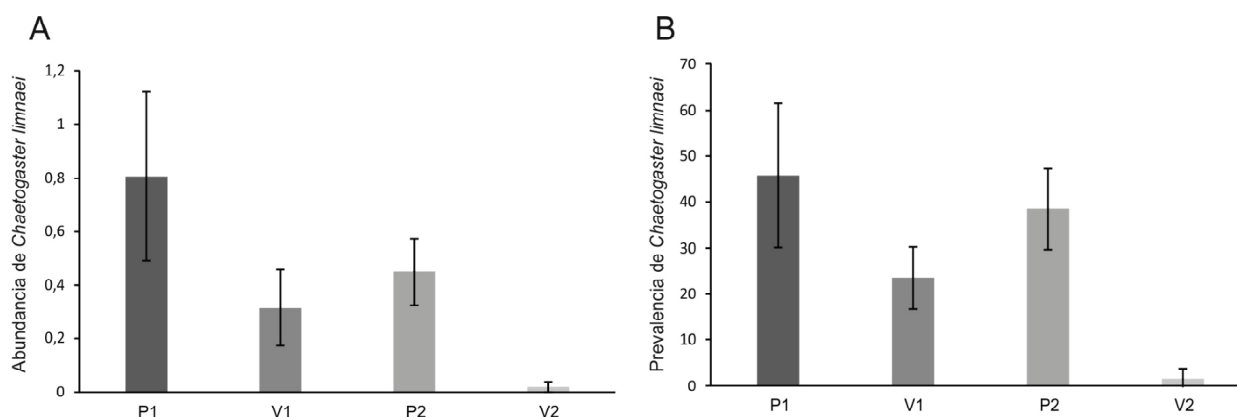
## DISCUSIÓN

En Argentina, *P. acuta* se menciona desde la década de los '80 (Paraense y Pointier, 2003). Actualmente, su distribución es generalizada y abundante (Tietze

y De Francesco, 2010, 2017; Nuñez, 2011), siendo este el primer registro para la laguna de Los Padres. La ausencia de *P. acuta* en la laguna durante el otoño e invierno podría sugerir un efecto de la temperatura del agua sobre la presencia del molusco. Sankurathri y Holmes (1976) indican que "aparentemente temperaturas inferiores a 10°C o un incremento en el periodo de crecimiento de las macrófitas acuáticas limitaban la población de *P. gyrina* en el invierno". En la laguna de los Padres, la temperatura media mensual durante el año 2013 fue de 15°C en mayo y de 12°C, tanto para julio como para agosto. Estas temperaturas quizás actúen limitando la presencia de *P. acuta* durante las estaciones más frías.

*Chaetogaster limnaei* (CLL) ha sido asociado al menos a 10 familias de moluscos, principalmente Lymnaeidae, Physidae y Planorbidae (Di Persia y Radici de Cura, 1973; Buse, 1974; Joy y Welch, 1984; Semenas y Brugni, 1996; Martin y Alves, 2008, 2010; Smythe et al., 2015). En la naturaleza, las intensidades de infección en algunas especies de caracoles son menores a 8 CLL/caracol, por lo menos durante parte del año (Gruffyd, 1965; Buse, 1971, 1974; Fernández et al., 1991). Los datos para las intensidades de infección en *P. acuta* son escasos: en Egipto, Ibrahim (2007) reporta intensidades en el rango de 1-4 a de 1-8 CLL/caracol, en Alemania, Stoll et al. (2013) encuentran, en dos ocasiones de muestreo, intensidades de 1,6 a 4,2 CLL/caracol y en Australia, Mitchell y Leung (2016) registran una intensidad de 1-7 CLL/caracol. Las intensidades de infección encontrados en este trabajo son congruentes con los registrados en la literatura previa.

En la mayoría de los casos, las intensidades de infección de *C. limnaei* suelen mostrar dinámicas estacionales marcadas, alcanzando los niveles más altos en primavera y a principios del verano, coincidiendo con la temporada en la que muchas especies de caracoles se recuperan de las pérdidas invernales y se reproducen (Fernández et al., 1991;



**Figura 3.** Valores estacionales de infección de *Chaetogaster limnaei* en la laguna de los Padres (Buenos Aires, Argentina). A. Abundancia ( $\pm$  desvío estándar), B. Prevalencia ( $\pm$  desvío estándar). (P1) Primavera 2012, (P2) primavera 2013, (V1) verano 2013 y (V2) verano 2014.

Ibrahim, 2007). Hopkins *et al.* (2015) demostraron que el contacto directo entre individuos hospedadores es necesario para la colonización eficiente de *C. limnaei*. Esto también se pudo observar en la laguna de Los Padres, donde los más altos valores de prevalencia de *C. limnaei* en primavera fueron consistentes con las mayores densidades de *P. acuta* en esta laguna, disminuyendo su porcentaje hacia el verano (Parietti, 2018).

*Chaetogaster limnaei* desempeña un papel importante en la estructuración de las poblaciones de caracoles en la naturaleza y, sus efectos sobre los moluscos, pueden ser tanto positivos como negativos (Stoll *et al.*, 2017). El oligoqueto desarrolla, además, una actividad depredadora sobre los miracidios o cercarias de los trematodos digeneos. En la laguna de Los Padres, Parietti (2018) encontró una correlación negativa entre la presencia de *C. limnaei* y de una metacercaria de la familia Echinostomatidae que parasita a *P. acuta*. En concordancia, Sankurathri y Holmes (1976), sugirieron que la presencia y la acción depredadora de *C. limnaei* desalientan el ingreso de otros estadios larvales al molusco portador del oligoqueto. Esto indicaría lo señalado por varios autores que han sugerido que *C. limnaei* actúa como un regulador en la dinámica de la infección por digeneos (Fernández *et al.*, 1991; Ibrahim, 2007; Fried *et al.*, 2008). En la laguna de Los Padres, *P. acuta* convive con otras especies de moluscos: *Heleobia parchappii* (d'Orbigny, 1835) (Cochliopidae) y *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1819) (Ampullariidae). Las últimas dos especies tienen registros de presencia de *C. limnaei* en otros cuerpos de agua, pero aún no se han registrado infecciones con este oligoqueto para la laguna de Los Padres. Teniendo en cuenta que, según Stoll *et al.* (2013), la relación entre *P. acuta* y *C. limnaei* sería densodependiente, las densidades de *P. acuta* en la laguna podrían ser más altas que las de las otras dos especies de moluscos (Parietti, obs. pers.) y, esta diferencia, determinaría el mayor éxito de colonización del oligoqueto en una especie de gasterópodo que en las otras. También podría estar relacionado con las diferencias en las características del hábitat propio de cada especie de molusco. La mayoría de los estudios de esta especie de oligoqueto se centran en analizar una única especie hospedadora de molusco, no incluyendo otras especies alternativas, con lo cual la elección por *C. limnaei* del hospedador no es clara (Stoll *et al.*, 2017). Pese a que Ibrahim (2007) y Martins y Alves (2010) analizaron y encontraron diferencias en los patrones de infestación de *C. limnaei* entre diferentes especies de hospedadores moluscos, en ambos trabajos las causas de estas diferencias no son claras.

Estudios futuros en los que se incluyan a todas las especies de gasterópodos de la laguna, y a las formas

larvales de digeneos que las parasitan relacionándolas con la presencia de esta especie de oligoqueto, permitirán dilucidar los patrones de colonización de *C. limnaei* así como su influencia en la estructuración de las comunidades de digeneos larvales en moluscos.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue financiado por la Universidad Nacional de Mar del Plata, subsidio EXA 873/18 15/E831.

## LITERATURA CITADA

- Balzarini MG, González L, Tablada M, Casanoves F, Di Rienzo JA, Robledo CW. (Eds.). 2008. Manual del Usuario InfoStat. Editorial Brujas, Córdoba, Argentina. 336pp.
- Brinkhurst RO, Marchese MR. 1989. Guía para la identificación de Oligoquetos acuáticos continentales de Sud y Centroamérica. Asociación de Ciencias Naturales del Litoral, Editorial Climax, Santa Fe, Argentina. 49pp.
- Buse A. 1971. Population dynamics of *Chaetogaster limnaei vaghini* Gruffydd (Oligochaeta) in a field population of *Lymnaea stagnalis* L. *Oikos* 22: 50-55.
- Buse A. 1974. The relationship of *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) with a variety of gastropod species. *The Journal of Animal Ecology* 43: 821-837.
- Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.
- Dillon RT, Wethington AR. 2002. Populations of the European freshwater pulmonate *Physa acuta* are not reproductively isolated from American *Physa heterostropha* or *Physa integra*. *Invertebrate Biology* 121: 226-234.
- Di Persia DH. 1979. Clave para la determinación de géneros y subgéneros de oligoquetos Naididae del Nordeste Argentino. *Natura Neotropicalis* 1: 1-12.
- Di Persia DH, Radici de Cura MS. 1973. Algunas consideraciones acerca de los organismos epibiontes desarrollados sobre Ampullariidae. *Physis B* 32: 309-319.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. (Eds.). 2008. InfoStat versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>. Último acceso: 10 de septiembre de 2018.
- Ebbs ET, Loker ES, Brant SV. 2018. Phylogeography and genetics of the globally invasive snail *Physa acuta* Draparnaud 1805, and its potential to serve as an intermediate host to larval digenetic trematodes. *BMC Evolutionary Biology* 18: 103.

- Fernández J, Goater TM, Esch GW. 1991. Population dynamics of *Chaetogaster limnaei limnaei* (Oligochaeta) as affected by a trematode parasite in *Helisoma anceps* (Gastropoda). *American Midland Naturalist* 125: 195-205.
- Fried B, Peoples RC, Saxton TM, Huffman JE. 2008. The association of *Zygocotyle lunata* and *Echinostoma trivolvis* with *Chaetogaster limnaei*, an ectosymbiont of *Helisoma trivolvis*. *Journal of Parasitology* 94: 553-554.
- Gruffydd LD. 1965. The population biology of *Chaetogaster limnaei limnaei* and *Chaetogaster limnaei vaghini* (Oligochaeta). *The Journal of Animal Ecology* 34: 667- 690.
- Hiltunen JK, Klemm DJ. 1980. A Guide to the Naididae (Annelida, Clitellata, Oligochaeta) of North America. Vol. 1. Environmental Monitoring and Support Laboratory. Office of Research and Development, US Environmental Protection Agency. Cincinnati, Ohio, USA. 48 pp.
- Hopkins SR, Wyderko JA, Sheehy RR, Belden LK, Wojdak JM. 2013. Parasite predators exhibit a rapid numerical response to increased parasite abundance and reduce transmission to hosts. *Ecology and Evolution* 3: 4427- 4438.
- Hopkins SR, Boyle LJ, Belden LK, Wojdak JM. 2015. Dispersal of a defensive symbiont depends on contact between hosts, host health, and host size. *Oecologia* 179: 307-318.
- Ibrahim MM. 2007. Population dynamics of *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) in the field populations of freshwater snails and its implications as a potential regulator of trematode larvae community. *Parasitology Research* 101: 25-33.
- Joy JE, Welch KJ. 1984. *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) in the aquatic snail, *Helisoma trivolvis*, from Charles Fork Lake, West Virginia. *The Nautilus* 98: 138-142.
- Martins, RT, Alves RG. 2008. Occurrence of Naididae (Annelida: Oligochaeta) from three gastropod species in irrigation fields in southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 8: 255-257.
- Martins RT, Alves RG. 2010. Occurrence of *Chaetogaster limnaei* K. von Baer, 1927 (Oligochaeta, Naididae) associated with Gastropoda mollusks in horticultural channels in Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 70: 1055-1057.
- Miquel SE. 1985. Presencia del género *Physella* Haldeman, 1842 en la República Argentina (Mollusca, Pulmonata, Physidae). *Neotrópica* 31: 38.
- Miquel SE, Zelaya DG. 1999. Nuevos hallazgos de *Physella cubensis* y *P. venustula* en la Argentina (Mollusca, Physidae). *Physis* B 57: 9-10.
- Mitchell DR, Leung TLF. 2016. Sharing the load: a survey of parasitism in the invasive freshwater pulmonate, *Physa acuta* (Hydrophila: Physidae) and sympatric native snail populations. *Hydrobiologia* 766: 165-172.
- Núñez V. 2011. Revisión de dos especies de Physidae. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 93-108.
- Paraense WL, Pointier JP. 2003. *Physa acuta* Draparnaud, 1805 (Gastropoda: Physidae): a study of topotypic specimens. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98: 513-517.
- Parietti M. 2018. Ecología de las comunidades de digeneos larvales en hospedadores moluscos que habitan ambientes dulceacuícolas de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata. 216 pp.
- Prepelitchi L. 2009. Ecoepidemiología de *Fasciola hepatica* (Trematoda, Digenea) en el norte de la provincia de Corrientes destacando aspectos ecológicos de *Lymnaea columella* (Pulmonata, Lymnaeidae) y su rol como hospedador intermediario. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. 169 pp.
- Sankurathri CS, Holmes JC. 1976. Effects of thermal effluents on parasites and commensals of *Physa gyrina* Say (Mollusca: Gastropoda) and their interactions at Lake Wabamun, Alberta. *Canadian Journal of Zoology* 54: 1742-1753.
- Semenas L, Brugni N. 1996. Presencia de *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) en moluscos de lagos andinospatagónicos. *Neotropica* 42: 119-120.
- Smythe AB, Forgrave K, Patti A, Hochberg R, Litvaitis MK. 2015. Untangling the ecology, taxonomy, and evolution of *Chaetogaster limnaei* (Oligochaeta: Naididae) species complex. *Journal of Parasitology* 101: 320-326.
- Stoll S, Früh D, Westerwald B, Hormel N, Haase P. 2013. Density-dependent relationship between *Chaetogaster limnaei limnaei* (Oligochaeta) and the freshwater snail *Physa acuta* (Pulmonata). *Freshwater Science* 32: 642-649.
- Stoll S, Hormel N, Früh D, Tonkin JD. 2017. Effects of *Chaetogaster limnaei limnaei* (Oligochaeta, Tubificidae) on freshwater snail communities. *Hydrobiologia* 785: 101-113.
- Tietze E, De Francesco CG. 2010. Environmental significance of freshwater mollusks in the Southern Pampas, Argentina: to what detail can local environments be inferred from mollusk composition? *Hydrobiologia* 641:133-143.
- Tietze E, De Francesco CG. 2017. Compositional fidelity and taphonomy of freshwater mollusks from three Pampean shallow lakes of Argentina. *Ameghiniana* 54: 208-223.

---

Recibido: 2 de agosto de 2018

Aceptado: 11 de septiembre 2018

---



## LIBRO: Planetary Biodiversity Inventory (2008–2017): Tapeworms from Vertebrate Bowels of the Earth.

**Editores: Janine Caira y Kirsten Jensen**

**Año: 2017. Páginas 464.**

**Kansas, Estados Unidos.**

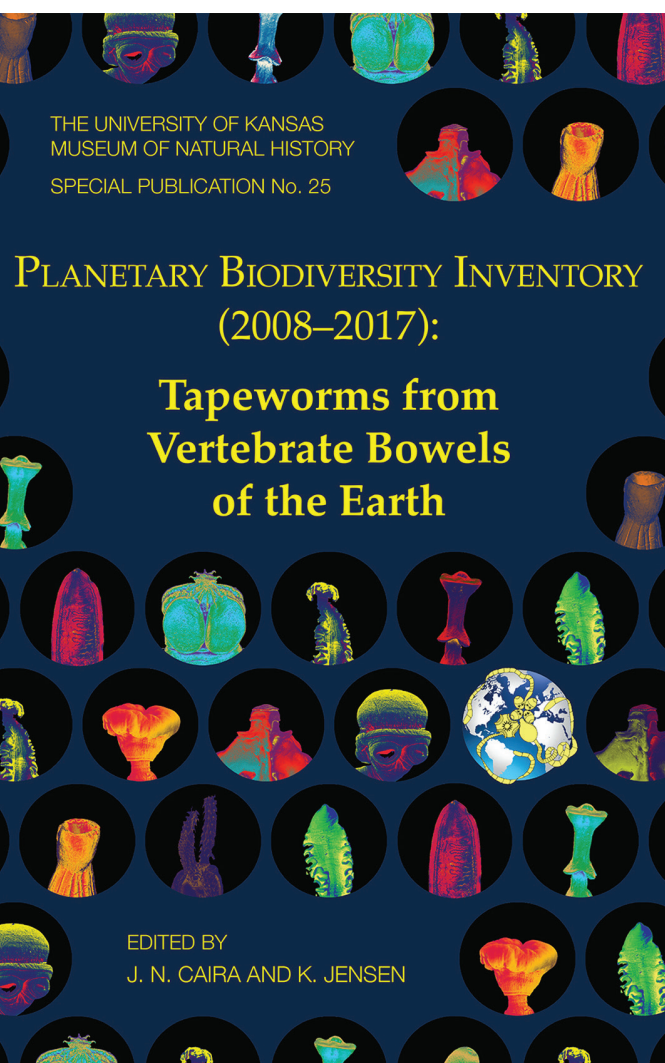
**University of Kansas, Natural History Museum, Special Publication No. 25.**

**Idioma: inglés.**

Esta obra es uno de los resultados visibles del proyecto Planetary Biodiversity Inventory (PBI) cuyos fondos fueron aportados por la National Science Foundation (NSF) de Estados Unidos y que tuvieron por objetivo principal incrementar el conocimiento de la biodiversidad global de cestodes. Editado por dos de las más reconocidos especialistas en el tema Janine Caira y Kirsten Jensen la publicación da cuenta de los avances en el estado de conocimiento del grupo, obtenidos durante los años de desarrollo del proyecto, en cuyo marco se realizó un relevamiento global de cestodes en todos los grupos de vertebrados.

La publicación es el resultado de casi una década de estudios y como proyecto a nivel global involucró la participación una gran cantidad de renombrados científicos de todo el mundo especializados en el tema, que trabajaron en conjunto para coleccionar e inventariar el mayor número de especies de parásitos posibles, de la mayor cantidad hospedadores y principalmente en regiones geográficas u hospedadores que aún no habían sido revisados para cestodes o aquellos que presentaban problemas taxonómicos a resolver. El principal logro fue la revisión de la clasificación de los cestodes en su totalidad, considerando que en este tema, la clasificación tradicionalmente empleada no reflejaba las relaciones evolutivas reales dentro del grupo. De esta manera, de los 14 órdenes reconocidos con anterioridad al PBI, se reconocen en la actualidad 19 órdenes de cestodes.

La obra está muy bien organizada en 22 capítulos, de los cuales, el capítulo 1 es un sumario de la labor realizada durante el desarrollo del proyecto, los grupos de investigación participantes, el elevado número de especies de parásitos y hospedadores revisados, las numerosas localidades de muestreos visitadas y el abultado número de publicaciones científicas que fueron dando cuenta de los avances que se realizaban. Este sumario deja entrever la magnitud de la tarea realizada y termina señalando, las perspectivas a futuro del estudio de este interesante grupo de parásitos.



Desde el capítulo 2 hasta el 21, se aborda cada uno de los 19 órdenes de cestodes. Escrito por los especialistas más reconocidos de cada grupo, encontramos en cada uno de estos capítulos un resumen del estado del conocimiento de cada orden (diversidad y clasificación, morfología, asociaciones con sus hospedadores, distribución geográfica y relaciones filogenéticas) con anterioridad al desarrollo del proyecto y el estado actual, incluyendo los resultados más relevantes en cada caso. Una excepción es el abordaje levemente distinto en el caso del orden Cyclophyllidea, para el cual dada

la gran cantidad de especies involucradas hubiera sido imposible estudiar en su totalidad y el caso del orden Onchoproteocephalidea, que se dividió para su estudio en dos capítulos (Onchoproteocephalidea I y II) de acuerdo a los hospedadores que parasitan (peces óseos dulceacuícolas y elasmobranquios, respectivamente) y la morfología del escólex. Acompaña a cada capítulo una serie de ilustraciones y/o microfotografías con microscopía electrónica de barrido que nos permiten observar las características morfológicas principales para el reconocimiento de los ejemplares. Además, encontramos listas de los taxones válidos en cada uno de los órdenes (a excepción de Cyclophyllidea), listas de aquellas especies que requieren revisión y, en algunos casos, árboles filogenéticos y una proyección de la diversidad de especies esperada en algunos grupos con respecto a la diversidad de hospedadores.

En el último capítulo, se sintetizan los avances obtenidos mediante estudios moleculares. Es destacable el elevado número de especies que se secuenciaron durante el desarrollo del proyecto. Un importante logro que cubre casi la totalidad de los

órdenes de cestodes reconocidos en la actualidad y que sirvió de base para importantes reorganizaciones taxonómicas, no solo entre sino también dentro, de cada uno de los órdenes estudiados.

Para finalizar, es destacable la importancia de la publicación en cuanto al enfoque morfológico integral empleado para abordar el estudio de estos organismos. Se trata de la publicación más actual y completa referida a cestodes, lo que la convierte en una obra de consulta obligada tanto para aquellos que quieren iniciarse en su estudio como para los que trabajan en alguno de sus órdenes.

El libro se puede bajar de los siguientes sitios web:

<http://tapeworms.uconn.edu/finalpub.html>

<https://kuscholarworks.ku.edu/handle/1808/24421>

**Nathalia Arredondo**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Buenos Aires  
arredondonj@bg.fcen.uba.ar

## DIVERSIDAD DE LA HELMINTOFAUNA DE ANUROS EN LA REGIÓN PAMPEANA: UN ESTUDIO COMPARATIVO EN AMBIENTES ANTAGÓNICOS

**Regina Draghi (rdraghi@fcnym.unlp.edu.ar)**

**Título obtenido: Doctora en Ciencias Naturales**

**Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata**

**Fecha de defensa: 11/04/2017**

**Directores: Lía I. Lunaschi y Fabiana B. Drago**

**Miembros del Tribunal Evaluador: Cynthia E. González, Rubén D. Tanzola y María G. Agostini**

**RESUMEN:** El trabajo abarcó aspectos taxonómicos y ecológicos de los helmintos parásitos asociados a 300 especímenes de anfibios pertenecientes a cuatro especies con diferentes hábitos de vida, que habitan agroecosistemas con diferente uso del suelo. Se realizó en 9 sitios localizados en los alrededores de la ciudad de La Plata, noreste de la Provincia de Buenos Aires, y se analizaron anuros pertenecientes a las tres familias mejor representadas en el área de estudio: *Pseudis minuta* (Hylidae) que posee hábitos predominantemente acuáticos, *Hypsiboas pulchellus* (Hylidae) que es una especie arborícola, *Leptodactylus latrans* (Leptodactylidae) con hábitos semi-acuáticos y *Rhinella fernandezae* (Bufonidae) que es una especie terrestre con hábitos fosoriales.

Se describieron morfológicamente 12 taxones de helmintos: una especie de acantocéfalo *Pseudoacanthocephalus cf. lutzi* (Echinorhynchidae); seis taxones de nematodos, *Aplectana hylambatis*, *Aplectana sp.*, *Cosmocerca parva* y *Cosmocercoides n.sp.* (Cosmocercidae); *Rhabdias elegans* (Rhabdiasidae) y *Schrankiana sp.* (Atractidae); un taxón de cestodes *Cylindrotaenia sp.* (Nematotaeniidae) y cuatro taxones de digeneos, *Catadiscus uruguayensis* y *Catadiscus corderoi* (Diplodiscidae), *Rauschiella palmipedis* y *Macroderoididae gen.sp.* (Macroderoididae).

La prevalencia general fue del 40%, con *P. cf. lutzi* y *C. uruguayensis* con la mayor distribución hospedatoria. Para *P. cf. lutzi* se registraron dos nuevas asociaciones parásito-hospedador, con los anfibios *H. pulchellus* y *L. latrans*. Se describió una nueva especie parásita de *L. latrans* y se registraron dos nuevas asociaciones parásito-hospedador entre *R. elegans*-*L. latrans* y *R. elegans*-*R. fernandezae*. *Hypsiboas pulchellus* es un nuevo hospedador para *Cylindrotaenia sp.*, así como *R. fernandezae* e *H. pulchellus* lo son para *C. corderoi* y *R. palmipedis*, respectivamente. Asimismo, se citan por primera vez, cestodes y acantocéfalos asociados a la ranita del zarzal, *H. pulchellus*.

Respecto a la distribución geográfica, se extiende considerablemente la distribución de *C. parva* y *C. corderoi*, así como del género de nematode *Schrankiana*, siendo este el primer registro de este género en la provincia de Buenos Aires. Por primera vez, se cita *A. hylambatis* y *C. parva* parasitando a *L. latrans* en Argentina y este último registro es además, el primero de esta especie en la provincia de Buenos Aires.

La mayor parte de las especies de helmintos halladas son generalistas, y se localizan en el tracto intestinal, siendo el intestino delgado el órgano más parasitado.

Los análisis ecológicos indican una marcada relación entre el hábito de los hospedadores y los parásitos asociados, siendo los digeneos el grupo predominante en anfibios acuáticos y arborícolas (representantes de la familia Hylidae) y detectándose la presencia de nematodos con ciclo de vida directo en anfibios semiacuáticos y terrestres (representantes de las familias Leptodactylidae y Bufonidae). No obstante, los trematodos, con ciclo de vida acuático y heteroxeno estuvieron en todas las comunidades parásitas, dando cuenta de la estrecha relación de todos los hospedadores con el ambiente acuático.

La mayor riqueza específica a nivel comunidad componente se observó en *L. latrans*, con nueve taxones de helmintos. En *P. minuta* sólo pudo observarse una especie parásita mientras que en *H. pulchellus* y en *R. fernandezae* 4 y 5 taxones, respectivamente. Se registraron valores similares de diversidad, equitabilidad y dominancia en las comunidades parásitas, reflejando codominancia y una representatividad equivalente de los taxones helmintos en la mayoría de los casos. A nivel infracomunidad predominaron siempre las infecciones monoespecíficas y los valores de riqueza a este nivel se incrementaron con el tamaño del hospedador, registrándose los mayores para las especies hospedadoras de mayor tamaño, *R. fernandezae* y *L. latrans*.

Teniendo en cuenta las características biológicas de los hospedadores, el sexo fue un factor determinante en la prevalencia y abundancia parasitaria en la comunidad de helmintos de *P. minuta*. Para el caso de *H. pulchellus* existieron diferencias entre sexos en la intensidad y la abundancia media de infección, con los valores mayores para los machos, mientras que para *R. fernandezae*, lo fueron para las hembras. En cuanto a la relación entre el tamaño y los indicadores parasitológicos únicamente se observó una relación, inversa y significativa, entre el peso de los individuos de *L. latrans* y la abundancia parasitaria del digeneo, *C. uruguayensis*.

El efecto de la variabilidad estacional de las especies de helmintos fue comprobado en dos poblaciones parásitas asociadas a *H. pulchellus*. Las prevalencias de *P. cf. lutzi* y *C. uruguayensis*, ambas con ciclo de vida indirecto, fueron mayores durante los meses de otoño e invierno, como asimismo, los valores de riqueza específica a nivel infracomunidad.

Para concluir, al comparar las helmintofaunas de *H. pulchellus*, *L. latrans* y *R. fernandezae* entre sitios de muestreo, la prevalencia parasitaria no varió significativamente con el uso del suelo. Los valores de abundancia y riqueza infracomunitaria de especies, variaron de acuerdo al uso del suelo, siendo la abundancia mayor en los sitios cultivados y la riqueza mayor en los sitios ganaderos. Este es el primer trabajo que involucra aspectos ecológicos de grupos parásitos para poblaciones de *P. minuta*, *H. pulchellus* y *L. latrans* en Argentina.



# LOS PARÁSITOS COMO MARCADORES BIOLÓGICOS PARA LA DISCRIMINACIÓN DE POBLACIONES DE RAYAS (CHONDRICHTHYES: RAJIFORMES) DEL MAR ARGENTINO

Manuel Irigoitia (mmirigoitia@mdp.edu.ar)

Título obtenido: Doctor en Ciencias, Área Biología.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Fecha de defensa: 26/02/2018

Director: Juan T. Timi

Miembros del Tribunal Evaluador: Gustavo P. Viozzi, Daniel Tanzola y Santiago A. Barbini

**RESUMEN:** La Plataforma Continental Argentina (34° –55° S) es una de las más extensas del mundo caracterizada por su complejidad oceanográfica a gran escala y por su diversidad biológica. En sus aguas han sido registradas más de 30 especies de rayas, representadas en 7 géneros, 4 de ellos endémicos de la región.

Argentina es uno de los principales productores de carne de tiburones y rayas para el mercado mundial, ocupando el quinto lugar en las capturas. El esfuerzo pesquero y los desembarques de rayas han aumentado notoriamente desde el año 1991, constituyéndose el área del Atlántico Sudoccidental como una de las regiones con mayor número de condriictios amenazados. Los condriictios poseen un bajo potencial reproductivo, crecimiento lento, maduración tardía, extenso período de gestación y baja fecundidad. Estas características limitan la capacidad de respuesta frente a la explotación pesquera intensiva. La identificación de las poblaciones de especies bajo explotación es esencial para conocer su dinámica y establecer pautas de manejo. Más aún, cuando se trata de recursos vulnerables, en donde su implementación es imperativa para evitar extinciones y promover la recuperación de las poblaciones. Entre otros métodos para discriminar stocks pesqueros, el uso de parásitos como marcadores biológicos se encuentra ampliamente aceptado a nivel mundial y se ha aplicado exitosamente en varias especies de peces óseos del Atlántico Sudoccidental. Sin embargo, una proporción menor de publicaciones incluye elasmobranquios como hospedadores. Los escasos estudios disponibles han aplicado esta metodología sólo en tiburones. Por lo tanto, la utilidad de los parásitos como indicadores de estructura poblacional en batoideos permanece mayormente desconocida.

Esta Tesis tiene como objetivo principal: caracterizar las comunidades parasitarias de batoideos en el Atlántico Sudoccidental, determinando patrones geográficos a nivel regional, e identificar los procesos que los originan; con énfasis en su potencial uso como marcadores biológicos para la discriminación de las poblaciones de sus hospedadores.

El capítulo 1 tiene como objetivo caracterizar las comunidades parasitarias de *Atlantoraja castelnaui*, *Sympterygia bonapartii* y *Zearaja chilensis*. Como resultado, se extendió la lista de parásitos con 6 nuevos registros para *A. castelnaui*, 9 para *S. bonapartii* y 9 para *Z. chilensis*. Además, se describieron 8 nuevas especies, entre ellas 4 monogéneos (*Merizocoty leeuzei*, *Dendromonocotyle rajidicola*, *Empruthotrema* n. sp. 1 y *Empruthotrema* n.sp. 2), 1 nematode (*Pseudanisakis argentinensis*), 1 copépodo (*Kroeyerina sudamericana*) y 2 myxozoos (*Chloromyxum* n.sp. 1 y *Chloromyxum* n.sp. 2). También se redescubrió una especie de copépodo, *Brianelia corniger* y se amplió su rango de hospedadores y distribución geográfica.

El capítulo 2 tiene como objetivo determinar la existencia de diferentes poblaciones de las rayas *S. bonapartii* y *Z. chilensis* utilizando sus parásitos como marcadores. Para ello, se examinaron 193 especímenes de *S. bonapartii* (8 muestras) y 94 de *Z. chilensis* (4 muestras) a lo largo de la plataforma argentina. Se discriminaron 3 poblaciones para cada especie de raya a partir de sus parásitos persistentes (largos periodos de permanencia). En ambos estudios, los anisákidos larvales (*Anisakis simplex* s.l. y *Pseudoterranova cattani*) fueron identificados como los mejores candidatos para estudios poblacionales por su larga permanencia y la naturaleza acumulativa en sus hospedadores. Además, para *S. bonapartii* el digéneo *Otodistomum pristiophori* también se utilizó como marcador biológico. Para ambas rayas, los análisis cuantitativos mostraron que las muestras de las regiones patagónica y bonaerense (al norte y al sur del paralelo 41° S) difirieron significativamente entre sí. Se identificaron, además, una población en el golfo San Matías para *S. bonapartii* y una población en la zona más austral de la Patagonia para *Z. chilensis*. Se discute la existencia de una cuarta población de *S. bonapartii*, ubicada en la zona de El Rincón (sur de Buenos Aires). Los parásitos transitorios (cortos periodos de permanencia) fueron desestimados para estudios de stock debido a la falta de patrones consistentes tanto a nivel latitudinal como a nivel de las especies comunes para ambas rayas. Para *S. bonapartii*, se observó un patrón batimétrico para los parásitos transitorios, posiblemente relacionado a las migraciones estacionales que realiza esta especie, por lo que este gremio de parásitos podría ser de utilidad en estudios que involucren ventanas temporales y geográficas más acotadas. Las comunidades de parásitos mostraron en general estabilidad temporal en su composición y abundancia, tanto estacional como interanualmente.

El capítulo 3 tiene como objetivos identificar las especies de anisákidos presentes en las rayas *A. castelnaui*, *S. bonapartii* y *Z. chilensis*, caracterizar cuantitativamente las infestaciones y conocer los factores que determinan la variabilidad de las cargas parasitarias en las diferentes especies y zonas del Mar Argentino. Para este estudio se examinaron 47 especímenes de *A. castelnaui*, 218 de *S. bonapartii* y 86 de *Z. chilensis*. Se identificó molecularmente la presencia de anisákidos potencialmente zoonóticos (*Anisakis pegreffii*, *Anisakis berlandi* y *Pseudoterranova cattani*) a partir de la secuenciación del gen mitocondrial *mtcox2*. Utilizando modelos multivariados, los cuales consideraron como variables explicativas la talla y la especie de hospedador, la latitud, el año y la profundidad de captura, se observó que los niveles de parasitismo por *Anisakis* spp. aumentan hacia el sur y a mayor profundidad, mientras que *P. cattani* aumenta con el incremento del tamaño de las rayas. Teniendo en cuenta el sitio de infestación de estos parásitos (pared del estómago) y su ausencia en la musculatura de las aletas pectorales (más frecuentemente consumida), se concluyó que el riesgo de infestación en humanos por anisákidos que parasitan estas especies de raya es bajo, aunque no se descarta la presencia de antígenos causantes de reacciones alérgicas.

Los parásitos constituyen fuentes de evidencia confiables para identificar patrones poblacionales y regionales de sus hospedadores elasmobranquios, lo cual es un requisito importante para la planificación sistemática y urgente de estrategias de conservación, especialmente en ecosistemas marinos, profundamente afectados por las pesquerías y otros disturbios de origen antropogénico.

## HELMINTOFAUNA DE ROEDORES SINANTRÓPICOS (RODENTIA, MUROIDEOS) DE ÁREAS URBANAS Y PERIURBANAS DE CORRIENTES

**María de los Ángeles Gómez Muñoz (angeles\_gm04@yahoo.com.ar)**

**Título obtenido: Doctora de la Universidad Nacional del Nordeste en Biología**

**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste**

**Fecha defensa: 15/03/2018**

**Director: Graciela Navone**

**Miembros del Tribunal Evaluador: Marcela Lareschi, Carlos Alejandro Rauque y María Celina Godoy**

**RESUMEN:** El objetivo de este trabajo fue describir la comunidad componente de helmintos gastrointestinales en roedores presentes en tres ambientes con diferente grado de antropización de la ciudad de Corrientes, enfatizando sobre el intercambio de especies parásitas entre roedores comensales y silvestres.

Se consideraron siete sitios de muestreos correspondientes a tres ambientes con diferente grado de urbanización: altamente urbanizado, medianamente urbanizado y escasamente urbanizado. Se realizaron muestreos estacionales representando la estación fría y la cálida. Se analizaron ocho especies de roedores pertenecientes a dos familias: Muridae y Cricetidae. Se prospectaron 333 ejemplares de los cuales se colectaron más de 11700 helmintos y se identificaron tres especies de Cestoda, una de Acanthocephala y 15 de Nematoda.

Todas las especies de roedores examinados presentaron helmintos parásitos. La prevalencia general fue de 55%, la intensidad media de 63,3 y la abundancia media de 35,2. Se dan a conocer 19 especies de helmintos parásitos de roedores muroideos de la ciudad de Corrientes.

Se analizaron los caracteres utilizados en la discriminación de las especies parásitas en cada familia hospedadora estudiada. Se dan a conocer 11 nuevos registros de helmintos parásitos para la provincia de Corrientes (*Mazzanema fortuita*, *Stilestrongylus stilesi*, *Stilestrongylus* n.sp., *Hassalstrongylus mazzai*, *H. argentinus*, *Suttonema delta*, *Nippostrongylus brasiliensis*, *Syphaciamuris* sp., *Heterakis spumosa*, *Litomosoides oxymycteri* y *Moniliformis moniliformis*). Se reportan dos nuevos registros para la Argentina (*Pterygodermatites cf zygodontomys* y *Trichuris muris*), se informa la posibilidad de una nueva especie de *Stilestrongylus* n.sp. y se registran siete nuevas asociaciones parásito-hospedador (*S. stilesi-Akodon azarae*; *S. stilesi, Taenia taeniaeformis*; *M. moniliformis-Necromys lasiurus*; *Stilestrongylus* n.sp., *Syphacia kinsellai-Oligoryzomys flavescens*; *Stilestrongylus* n.sp.-*O. nigripes*).

Se analizaron la relación de la prevalencia, la intensidad media y la abundancia media de los helmintos con variables biológicas del hospedador (sexo, edad y tamaño) y variables ambientales (tipo de ambiente y estación del año). En la población componente de *Rattus rattus* se encontraron diferencias significativas en la edad del hospedador respecto de la prevalencia de infección en seis especies parásitas (*N. brasiliensis*, *H. spumosa*, *T. muris*, *T. taeniaeformis*, *Hymenolepis diminuta*, *M. moniliformis*). En la población componente de *N. lasiurus* se observaron relaciones significativas entre el tamaño del hospedador y la abundancia de *S. stilesi*, *P. cf zygodontomys*, *T. taeniaeformis* y *M. moniliformis*. En las poblaciones de *R. rattus*, se observaron relaciones significativas entre el ambiente altamente urbanizado y la prevalencia de infección de *H. spumosa*, *T. muris* y *T. taeniaeformis*; el ambiente medianamente urbanizado y la prevalencia de infección de *N. brasiliensis* y el ambiente escasamente urbanizado y la prevalencia de infección de *S. muris*. Asimismo, la estación del año resultó un factor significativo respecto de la prevalencia de *T. taeniaeformis* en la estación cálida.

En las poblaciones de *N. lasiurus*, la estación cálida resultó significativa respecto a la prevalencia y abundancia de *S. stilesi* y la intensidad media de *S. alata*.

Tres especies parásitas son compartidas entre los roedores muroideos (*N. brasiliensis*, *H. spumosa* y *H. diminuta*). Entre los roedores cricétidos, se observaron dos especies frecuentes en más de tres especies hospedadoras (*S. stilesi* y *R. akodontis*) y dos especies presentes en dos especies hospedadoras (*Stilestrongylus* n.sp. y *S. kinsellai*).

Con la información generada de los análisis estadísticos se concluye que las comunidades componentes de parásitos responden a la estructura de las comunidades de los roedores y que los ambientes no influyen en la abundancia de los mismos.

El presente estudio constituye un punto de partida para estudios taxonómicos y de relaciones ecológicas entre la triada parásito/ hospedador/ ambiente. De este modo provee una base sustancial para la continuidad de estas investigaciones y para poder analizar el impacto de la fauna parasitaria en especies hospedadoras de animales silvestres, domésticos e inclusive del hombre.

# INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

## REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGIA

(Órgano de difusión científica de la Asociación Parasitológica Argentina)

ISSN: 2313-9862

Registro de Propiedad Intelectual: 5117758

La **Asociación Parasitológica Argentina** (APA) es una Institución Científica sin fines de lucro con Personería Jurídica (Folio de Inscripción 24264, Resolución DPPJ: 0113) y es Miembro de la World Federation of Parasitologists (WFP) y de la Federación Latinoamericana de Parasitología (FLAP). Su objetivo es reunir a la comunidad científica interesada en el estudio y en el desarrollo de la Parasitología en las distintas disciplinas que estudian a los parásitos tales como Medicina, Bioquímica, Veterinaria y Biología, propiciando su permanente contacto y comunicación y promocionando reuniones periódicas, conferencias, foros de discusión, cursos, simposios y talleres.

La **Revista Argentina de Parasitología (RAP- abreviatura Rev. Arg. Parasitol.)**, órgano oficial de difusión científica de la Asociación Parasitológica Argentina, tiene el objetivo de difundir trabajos científicos relacionados con la Parasitología en todas sus Áreas. Procura de este modo, generar un espacio donde se den a conocer los avances de las diferentes líneas de investigación a nivel nacional e internacional, y se propicien los intercambios de experiencias de trabajo. De esta manera contribuye a la promoción, la difusión y el asesoramiento referidos a aspectos de su competencia: *propiciar un enfoque multidisciplinario de la Parasitología en nuestro país y para todo el mundo.*

Se reciben artículos científicos en todos los campos teóricos y aplicados de la Parasitología. Los manuscritos, en español o inglés, son sometidos a evaluación de pares con la modalidad doble ciego, participando un sistema de Editores Asociados y revisores especialistas de reconocida trayectoria nacional e internacional en la temática pertinente.

La revista es semestral, de publicación gratuita, de acceso abierto y se descarga a través de la página: [www.revargparasitologia.com.ar](http://www.revargparasitologia.com.ar) o bien de la web de la APA: [www.apargentina.org.ar](http://www.apargentina.org.ar)

La **Revista Argentina de Parasitología** se sostiene con fondos de la APA, los cuales provienen principalmente del pago de cuotas societarias. De este modo, si bien no es condición para publicar, invitamos a todos los autores a formar parte de la Asociación.

### 1. CONTENIDO

La **Revista Argentina de Parasitología** considera cuatro tipos principales de manuscritos: artículos originales, artículos de revisión, notas cortas y casos clínicos/reportes de casos. También publica, en la medida de la disponibilidad, otras contribuciones como reseñas de libros y/o eventos científicos, resúmenes de tesis y cartas al editor.

### 2. ASPECTOS GENERALES

El texto deberá ser escrito en formato Word, en letra Times New Roman, tamaño 12, interlineado doble, hoja A4, márgenes de 2,5 cm, sin justificar, incorporando números de líneas en forma continua y números de página en el margen inferior derecho en forma consecutiva. Los párrafos deben comenzar con tabulaciones de un centímetro.

Los nombres científicos de géneros y especies deben escribirse en cursiva. Las especies se escriben como binomio completo solamente la primera vez que se usan en cada sección, luego se abreviará el nombre genérico. El autor y el año de cada taxón parásito (sólo autor en el caso de los hospedadores) deben ser escritos únicamente la primera vez que se mencionan y se deberán incluir los nombres vulgares de los hospedadores.

En el texto, figuras y tablas se debe utilizar el sistema métrico decimal para la indicación de las medidas y grados Celsius para las temperaturas. Los números entre uno y nueve deben escribirse en letras. El tiempo de reloj se designará en el sistema de 24 horas. Para los puntos cardinales se utilizarán las iniciales N, S, E, O y sus combinaciones. Las coordenadas geográficas se emplearán de acuerdo al sistema sexagesimal.

Las diferentes expresiones latinas, (por ejemplo *et al.*, *sensu*) se escribirán en cursiva.

No se aceptarán notas al pie de página.

### 3. ESTRUCTURA DE LOS MANUSCRITOS

#### Primera página

Deberá contener:

**Título:** se escribirá alineado a la izquierda sin justificar, en minúscula con negrita. Se recomienda incluir entre paréntesis la filiación taxonómica de la o las especies estudiadas.

**Título en inglés:** se escribirá saltando un renglón alineado a la izquierda sin justificar, en minúscula con



negrita.

**Título abreviado:** se incluirá saltando un renglón con una extensión no mayor de 50 caracteres.

**Título abreviado en inglés:** se incluirá saltando un renglón.

**Autores:** dejando un renglón, se escribirán apellido seguido de nombres completos de los autores indicando con superíndice numérico, la filiación y dirección laboral. El nombre del autor para correspondencia deberá estar indicado además con asterisco como superíndice.

**Filiación y dirección laboral del autor para correspondencia:** se escribirá dejando un renglón y debe incluir la sección o departamento de la institución, nombre completo de la institución, dirección postal, localidad, país y correo electrónico.

## Segunda página y siguientes

### -RESUMEN/ABSTRACT

Los manuscritos en español o inglés deben incluir un **RESUMEN** (en español) y un **ABSTRACT** (en inglés), seguido cada uno de ellos de **Palabras Clave** (en español) y **Keywords** (en inglés).

El resumen/abstract no sobrepasará las 300 palabras. Debe especificar claramente los objetivos, materiales y métodos, los resultados sobresalientes y las principales conclusiones.

Las palabras clave/key words, separadas por comas, no deben ser más de cinco por idioma, y deben ser indicativas del contenido del manuscrito (preferentemente palabras que no estén en el título ni en el resumen).

### -Cuerpo del texto

Los artículos originales no deberán superar las 12000 palabras, los artículos de revisión las 15000 palabras, mientras que las notas cortas y casos clínicos/reportes de casos las 3000 palabras.

## Artículos originales

El manuscrito se dividirá en las siguientes secciones: **INTRODUCCIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSIÓN, AGRADECIMIENTOS** (si corresponde) y **LITERATURA CITADA**. Estos títulos se escribirán en mayúsculas y en negrita. Pueden emplearse **subtítulos en minúscula y negrita**, sin punto final y deberá escribirse en el renglón siguiente.

## Artículos de revisión

Las revisiones corresponden a actualizaciones o consensos de grupos de trabajo acerca de temas de interés parasitológico en el ámbito regional o internacional. Sus autores deben ser especialistas en la temática y el texto debe incluir una revisión bibliográfica amplia y actualizada. No podrán exceder las 15000 palabras, y podrán incluir hasta 8 tablas o

figuras y no más de 100 citas bibliográficas.

## Notas cortas

Corresponden a resultados concisos que por su significado e interés justifiquen una difusión temprana. El **RESUMEN** no debe exceder las 250 palabras. El cuerpo del texto no podrá exceder las 3000 palabras, no se dividirá por secciones, aunque se mantendrá la secuencia habitual, y no deberá tener más de 15 referencias ni más de dos Tablas y dos Figuras.

## Casos clínicos/reportes de casos

Corresponden a resultados diagnosticados en pacientes con enfermedades parasitarias inusuales, con hallazgos patológicos novedosos o con nuevas asociaciones en procesos de una enfermedad, entre otros. El **RESUMEN** no debe exceder las 250 palabras. Debe incluir una **INTRODUCCIÓN**, la descripción del **CASO** y **DISCUSIÓN**. El cuerpo del texto no podrá exceder las 3000 palabras y no deberá tener más de 15 referencias ni más de dos Tablas y dos Figuras.

## -AGRADECIMIENTOS

No deben figurar abreviaturas/títulos tales como Lic., Dr., Sr., Prof., Srta., etc.

## -FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Los autores deberán proporcionar toda la información acerca de las fuentes de financiamiento que cubrieron los costos de la investigación.

## -CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores deben declarar si existen o no conflictos de interés.

## -LITERATURA CITADA

-Para las citas en el texto seguir los siguientes ejemplos:

Un autor: (Ostrowski de Nuñez, 1994)

Dos autores: (Price y Gram, 1997)

Tres o más autores: (Costamagna *et al.*, 2012)

Cuando se citen dos o más referencias realizadas por diferentes autores se ordenarán cronológicamente, siempre separadas por punto y coma (García *et al.*, 2010; Pérez y Williams, 2011; Rey, 2015).

Las citas de un mismo año se ordenarán alfabéticamente (Martínez, 1999; Ramírez *et al.*, 1999; Saúl y Arteg, 1999).

En el caso de haber dos o más referencias del mismo autor se separarán las citas por comas en orden cronológico (Gallo-Fernández, 2008, 2009, 2011).

No se deben citar trabajos no publicados tales como trabajos en prensa, resúmenes de congreso o

tesis de grado.

#### -Para las referencias bibliográficas:

Siempre se ordenarán alfabéticamente, se colocarán al final del documento y se escribirán los apellidos completos de todos los autores siguiendo el siguiente formato:

#### Artículos:

Un autor: Stromberg Bert E. 1997. Environmental factors influencing transmission. *Veterinary Parasitology* 72: 247-264.

Dos autores: García JJ, Camino NB. 1987. Estudios preliminares sobre parásitos de anfípodos (Crustacea: Malacostraca) en la República Argentina. *Neotrópica* 33: 57-64.

Tres autores o más: Messick GA, Overstreet RM, Nalepa TF, Tyler S. 2004. Prevalence of parasites in amphipods *Diporeia* spp. from Lakes Michigan and Huron, USA. *Diseases of Aquatic Organisms* 59: 159-170.

Varias citas del mismo autor: Se deberán ordenar primero cronológicamente y las del mismo año alfabéticamente.

#### Libros:

Atkinson CT, Thomas NJ, Hunter DB. 2008. Parasitic Diseases of Wild Birds. Wiley-Blackwell Publishing, New York, USA. 595 pp.

#### Capítulos de libros:

Cicchino AC, Castro D del C. 1998. Amblycera Cap. X. En: Morrone JJ, Coscaron S. (Eds.). Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonómica. Ediciones Sur. La Plata, Argentina: 84-103.

#### Tesis:

Zonta ML. 2010. Crecimiento, estado nutricional y enteroparasitosis en poblaciones aborígenes y cosmopolitas: los Mbyá guaraní en el Valle del arroyo Cuña Pirú y poblaciones aledañas (Misiones). Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata. La Plata. 197 pp.

#### Páginas web:

Kern Jr. WH. *Pseudolynchia canariensis* (Macquart) (Insecta: Hippoboscidae). University of Florida, 2003. [http://creatures.ifas.ufl.edu/livestock/pigeon\\_fly.htm](http://creatures.ifas.ufl.edu/livestock/pigeon_fly.htm). Último acceso 15 abril 2012.

### **-TABLAS Y FIGURAS**

Las tablas y las figuras deben indicarse en el texto, entre paréntesis, mediante la abreviatura (Fig.) o (Figs.) y (Tabla) o (Tablas), respectivamente. Las leyendas deben ser autoexplicativas. Todos deben estar numerados en formato arábigo de manera consecutiva. El nombre de cada uno de estos archivos deberá indicarse con el nombre del primer autor del manuscrito seguido de Fig., Tabla y su número

correspondiente. Tanto las leyendas de las figuras como la de las Tablas deben ser incluidas al final del cuerpo principal del manuscrito. Las abreviaturas o símbolos utilizados deben ser explicados en la leyenda correspondiente.

En las tablas no se deben usar líneas verticales, sólo horizontales y no se aceptarán palabras escritas en mayúscula ni en negrita. Los archivos deben enviarse separados en formato Word, Excel, TIFF o JPG con las respectivas leyendas colocadas en la parte superior.

Las figuras pueden incluir fotos, dibujos, gráficos y mapas. Deben ser numeradas en formato arábigo de manera consecutiva y se sugiere agrupar las figuras en láminas. Si corresponde, las figuras deben ubicar la barra de la escala en la esquina inferior derecha. En el caso de los mapas deben tener indicados también las Coordenadas y el Norte geográfico. Las figuras deben enviarse en formato JPG o TIFF con una resolución no menor a 400 dpi. El ancho máximo no debe superar los 18 cm y el largo máximo, no debe superar los 24 cm.

## **4. OTROS CONTENIDOS**

### **Reseñas de libros y/o eventos científicos**

Estas reseñas corresponden a comentarios de libros y eventos científicos en el ámbito de la Parasitología que por su novedad y actualidad sean de interés para los lectores de la RAP. Se publicarán hasta dos reseñas de libros y/o de eventos científicos por número. Las mismas deberán tener entre 400 y 700 palabras debiéndose incluir foto de la tapa del Libro o de algún aspecto de la Reunión, respectivamente.

### **Resúmenes de Tesis**

Los resúmenes de Tesis (Doctorales, de Especialización y Maestría), en español o en inglés, no deberán exceder las 800 palabras. Se deberá enviar la siguiente información:

Título de la Tesis (en español e inglés), Autor y correo electrónico, Título obtenido, Unidad Académica y Universidad, Fecha de defensa, Director/s de Tesis y Miembros del Tribunal Evaluador.

### **Cartas al Editor**

Las cartas al editor estarán referidas preferentemente a comentarios sobre artículos publicados en la revista. No excederán las 800 palabras, hasta 5 referencias y una Tabla o Figura. Los comentarios deberán hacer mención del volumen y el número en que se publicó el artículo comentado, su título completo y el apellido del primer autor.

### **Editoriales**

La oportunidad y las características de los Editoriales quedan exclusivamente a criterio del Director de la

RAP y del Comité Editorial.

## 5. EVALUACIÓN Y REVISIÓN

Los manuscritos son sometidos a evaluación de pares, con la modalidad doble ciego y mediante un sistema de Editores Asociados y revisores especialistas, de reconocida trayectoria nacional e internacional en la temática pertinente. El Editor Asociado asignado, enviará el manuscrito a dos revisores para su evaluación. En este marco, los autores deben sugerir por lo menos tres posibles evaluadores, con sus correspondientes correos electrónicos. El Cuerpo Editorial tomará en cuenta estas sugerencias, aunque puede elegir otros especialistas. El Editor Asociado informará a los autores las etapas de evaluación.

La Revista se reserva el derecho de introducir, con conocimiento de los autores, cambios gramaticales, lingüísticos y editoriales que mejoren la calidad del manuscrito.

## 6. ENVÍO Y CONSULTAS SOBRE MANUSCRITOS

El envío y las consultas sobre manuscritos deben realizarse a: [revargparasitologia@gmail.com](mailto:revargparasitologia@gmail.com)

## 7. PUBLICACIÓN

La responsabilidad sobre el contenido de los artículos será de los autores, quienes deberán brindar el consentimiento para su publicación mediante nota firmada y dirigida al Editor Responsable de la Revista. En la misma deberá constar que el manuscrito no ha sido publicado previamente en ningún medio y que no será enviado a otra revista científica o a cualquier otra forma de publicación durante su evaluación, aclarando asimismo, que no existe conflicto de intereses.

Una vez publicado el Número de la Revista en la Página WEB, cada autor tiene derecho a realizar un "auto-archivo" de los trabajos de su autoría en sus páginas personales o repositorios institucionales.

## 8. ASPECTOS ÉTICOS

En aquellas investigaciones que así lo requieran, deberá adjuntarse la aprobación por el Comité de Bioética y/o Comité de Ética de Investigación de la Institución o Dependencia donde fue realizado el estudio, respetando las normas éticas para el trabajo con animales de laboratorio y los Principios de la Declaración de Helsinki, promulgada por la Asociación Médica Mundial (WMA). La documentación, a la que Argentina ha adherido y ha generado en temas de Bioética, puede obtenerse en LEGISALUD, área dependiente del Ministerio de Salud de la Nación Argentina: [www.legisalud.gov.ar](http://www.legisalud.gov.ar)

En la presentación de casos clínicos/reportes de casos, los autores deben mencionar sobre el consentimiento informado del paciente/s para la publicación de la información, si ésta puede revelar

la identidad de la persona/s (Ley de *Habeas Data*). Incluye lo relacionado con la historia clínica, las imágenes y cualquier otro tipo de información acerca del paciente.

En el caso de corresponder, deben figurar los permisos de captura y/o de manejo de animales, así como de ingreso de material al país. Asimismo, en los casos correspondientes, deben colocarse números de colección y repositorio de referencia, tanto de especímenes de comparación, como de los vouchers resultado del estudio.