



Asociación  
Parasitológica  
Argentina

**Volumen 3. Nro. 1**

(Rev Arg Parasitol)

Órgano oficial de difusión científica de la Asociación Parasitológica Argentina



**Revista Argentina de Parasitología**

ISSN: 2313-9862

Registro de Propiedad Intelectual en trámite

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

ISSN: 2313-9862

Volumen 3. Nro. 1

Registro de Propiedad Intelectual: en trámite

E-mail: revargparasitol@yahoo.com.ar

**Editor Responsable****Asociación Parasitológica Argentina****Director****Liliana Graciela Semenas**

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).**Artrópodos: Elena Beatriz Oscherov** (FaCENA, UNNE); **Marcela Lareschi** (CEPAVE-CCT La Plata-CONICET-UNLP).**Biología Celular y Molecular: Alicia Saura** (Universidad Católica de Córdoba).**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 Abuín** (Universidad Católica Argentina-Hospital Muñiz).**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. Guglielmo**

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.

**Colaboradores de Edición**

---

**Norma Brugni****Verónica Flores****Carlos Rauque****Rocío Vega****Gustavo Viozzi****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 y diagramación:****Victoria Amos**

Profesional adjunto- INIBIOMA (CONICET-UNCo)

**Ilustración de Portada:**

Aspecto general de una metacercaria de  
*Posthodiplostomum* sp. parásita de *Galaxias*  
*maculatus* (puyen chico). Ritossa L, Flores V y G.  
Viozzi.

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>La ley nacional de protección de datos y las publicaciones científicas</b>   | <b>5</b>  |
| <b>Registros parasitológicos en <i>rodent middens</i> del Parque Nacional Perito Moreno, Santa Cruz, Argentina</b>  | <b>6</b>  |
| Martín Fugassa  |           |
| <b>Reseña: XIII Congreso Internacional de Parasitología (ICOPA XIII)</b>  | <b>12</b> |
| Juan Timi   |           |
| <b>WORKSHOP: Proyección de la Parasitología en la ciudad de La Plata</b>  | <b>13</b> |
| Marcela Lareschi  |           |
| <b>XIII Encuentro Brasileño de Patólogos de Organismos Acuáticos</b>  | <b>14</b> |
| María Alejandra Rossin  |           |
| <b>Reseña Libro: Manual de Parasitología</b>  | <b>15</b> |
| Nélida Graciela Saredi  |           |
| <b>Infection dynamics of <i>Posthodiplostomum</i> sp. (Digenea: Diplostomidae) in first and second intermediate hosts from an Andean Patagonian lake (Argentina)</b>              |           |
| <b>Dinámica de la infección de <i>Posthodiplostomum</i> sp. (Digenea: Diplostomidae) en el primer y segundo hospedador intermediario de un lago Andino Patagónico (Argentina)</b> | <b>16</b> |
| Luciano Ritossa, Verónica Flores y Gustavo Viozzi   |           |
| <b>Clave para el reconocimiento de las especies de Echinophthiriidae (Phthiraptera: Anoplura) de Argentina y Antártida</b>  | <b>24</b> |
| Leonardi María Soledad  |           |
| <b>Instrucciones para los autores</b>   | <b>31</b> |

La protección de datos personales es el resguardo jurídico de las personas en relación al almacenamiento, procesamiento y uso de información personal para garantizar el derecho a su honor y su intimidad. En este contexto, todas aquellas comunicaciones escritas u orales que presenten casos individuales y/o colectivos y/o utilicen imágenes y grabaciones de voz, cualquiera sea su categoría, que hacen referencia a personas, constituyen actividades de investigación o científicas que implican un tratamiento de datos personales. El uso de estos datos se encuentra sometido, en cada país, a los principios que establece la legislación vigente en materia de protección de esa información.

En Argentina, la protección de datos personales se encuentra garantizada por la acción de “habeas data” incorporada en el artículo 43 de la Constitución Nacional de 1994. Posteriormente, el 30 de octubre de 2000, se promulgó la Ley N° 25.326 de Protección de Datos Personales y sus correspondientes Normas Reglamentarias y Complementarias (Decreto 1558/2001, Disposición 7/2005 DN y Disposición 11/2006 DN). La Ley en su conjunto hace especial hincapié en la legitimidad del fin perseguido con la utilización de datos personales, y de esta manera intenta preservar el bienestar y la dignidad de los involucrados y la integridad de sus derechos personales.

Resultan de particular interés para nuestras investigaciones y la posterior publicación o presentación de los resultados los Artículos 2°, 4° y 8°. El Artículo 2°, define dato personal como toda aquella información de cualquier tipo referida a personas físicas o de existencia ideal determinadas o determinables y como dato sensible, a aquel referido al origen racial o étnico, las opiniones políticas, las convicciones religiosas, las filosóficas o morales, la afiliación sindical y toda información relativa a la salud o a la vida sexual. El Artículo 4°, establece la calidad de los datos, estipulando que los mismos deben recogerse para su tratamiento cierto, adecuado, pertinente y no excesivo en relación al ámbito y finalidad para los que se hubieren obtenido, no pudiendo hacerse por medios desleales, fraudulentos o en forma contraria a las disposiciones que establece la ley ni ser utilizados para finalidades distintas o incompatibles con aquellas que motivaron su obtención. Finalmente, en el Artículo 8°, se alude a la información sobre salud, disponiendo que los establecimientos sanitarios públicos o privados y los profesionales vinculados a las ciencias de la salud pueden recolectar y tratar los datos personales relativos a la salud física o mental de los pacientes que acudan a los mismos o que estén o hubieren estado bajo tratamiento de aquéllos, respetando los principios del secreto profesional.

Un análisis especial merece todo lo relativo al uso de datos genéticos de personas. En este sentido la Organización de las Naciones Unidas, que considera al genoma humano como patrimonio de la humanidad, emitió en 1997 la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos estableciendo en su Artículo 7° que deberán protegerse en las

condiciones estipuladas por las leyes de confidencialidad, todos aquellos datos genéticos asociados con una persona identificable y que fueran conservados o tratados con fines de investigación o cualquier otra finalidad. Nuestro país, acompañando la tendencia mundial promulgó en 1987, la Ley N° 23.511 que creó el Banco Nacional de Datos Genéticos, estableciendo en el Artículo 8° la protección de la personalidad y la inviolabilidad de los datos genéticos de las personas.

Dentro de este contexto, las imágenes y grabaciones de voz de las personas que pueden constituir datos son ahora considerados como derechos humanos en el nuevo Código Civil y Comercial de la Nación. Dicho ordenamiento en su Artículo 53° dispone que debe contarse con el consentimiento de la persona para captar o reproducir su imagen o voz. Sin embargo, dentro de las excepciones introducidas en el inciso b) del mencionado artículo se establece que, no será necesario consentimiento cuando “exista un interés científico, cultural o educacional prioritario y se tomen las precauciones suficientes para evitar un daño innecesario”. Teniendo en cuenta que el uso de la voz y/o la imagen de una persona brinda orientación para su identificación, deben tomarse los recaudos que la ley establece para evitar que la misma sea divulgada innecesariamente vulnerando el derecho a la intimidad e incumpliendo con el principio de no dañar. En el caso de las imágenes, debe enmascarse o difuminarse las mismas con el fin de que no se puedan identificar la persona o personas que aparecen en ellas.

El anonimato de datos e imágenes resulta imprescindible al momento de utilizarlos con fines científicos dado que la información brindada resulta beneficiosa para la sociedad pero deben evaluarse siempre los riesgos y las formas de su uso. La Unión Europea, cuyo texto de referencia en materia de protección de datos personales es la Directiva 95/46/CE de 1995, ha avanzado en la elaboración de documentos (0829/14/ES-WP216) que establecen, a través de procesos estandarizados, anonimizar estos datos para evitar de forma irreversible su identificación.

Para mayor información pueden consultarse, entre otros, “La protección de los datos personales de salud y la Ley 25.326” de Tanús (Revista Derecho y Nuevas Tecnologías, 4-5, 2003), la “Declaración Universal de la UNESCO sobre el genoma humano y los derechos humanos” de Bergel (Cuadernos de Bioética 9, 34: 387- 405, 1998) y el Dictamen 05/2014 sobre “Técnicas de Anonimización” (0829/14/ES - WP216, 2014) del Grupo de Trabajo sobre Protección de Datos de la Unión Europea. También puede consultarse el Campus Virtual PDP del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina.

Liliana Semenas  
Presidente de la APA

# Registros parasitológicos en *rodent middens* del Parque Nacional Perito Moreno, Santa Cruz, Argentina

Fugassa Martín\*

**RESUMEN:** Se comunican los primeros hallazgos parasitológicos en *rodent middens* de Argentina. El depósito corresponde a *Lagidium wolffsohni*. Se procesaron fragmentos de un *rodent midden* obtenido del alero de una cueva en Santa Cruz, Argentina. La muestra fue rehidratada en una solución acuosa de fosfato trisódico y los restos parasitarios se concentraron por flotación y sedimentación espontánea. Se observaron treinta y cinco preparados transitorios bajo el microscopio óptico. Se registraron huevos de nematodos pertenecientes a capiláridos (Capillariidae), *Trichuris* sp. (Trichiuridae), *Heteroxynema* sp. (Oxiuridae) y un cestode (Anoplocephalinae). Los huevos de capiláridos fueron similares a aquellos de *Calodium hepaticum*. *Lagidium wolffsohni* es un roedor endémico raro y resulta vital para su conservación conocer los factores que pueden vulnerar a sus poblaciones.

**Palabras clave:** Parque Nacional Perito Moreno, helmintos gastrointestinales, coproparasitología, *Lagidium wolffsohni*.

**ABSTRACT:** In this report, the results of the first parasitological examination in *rodent middens* from Argentina are communicated. The deposit belongs to *Lagidium wolffsohni*. Fragments of *rodent middens* obtained from a cave in the Santa Cruz Province, Argentina were processed. The sample was rehydrated in aqueous trisodium phosphate and parasitic remains concentrated by flotation and spontaneous sedimentation. Thirty five transitory slides were observed under a light microscope. Were recognized nematode eggs of Family Capillariidae, *Trichuris* sp. (Trichiuridae), a member of the Family Oxiuridae, *Heteroxynema* genus, and a Subfamily Anoplocephalinae cestode. Capilarid eggs were similar to those of *Calodium hepaticum*. *Lagidium wolffsohni* is a rare endemic rodent, therefore is vital for conservation know the factors that can affect their populations.

**Keywords:** Perito Moreno National Park, Gastrointestinal helminths, Coproparasitology, *Lagidium wolffsohni*.

## INTRODUCCIÓN

Los parásitos pueden ser reguladores importantes de la demografía de las poblaciones de hospedadores (Anderson y May, 1979); esto es especialmente cierto para las especies hospedadoras con poblaciones reducidas (Scott, 1988). Por otra parte, la invasión de especies exóticas puede introducir parásitos con efectos desconocidos sobre la demografía de las especies autóctonas (Christie y Michaux, 2006; Landaeta et al., 2014). Por lo tanto, los estudios sobre el parasitismo en especies silvestres han crecido en interés debido a sus implicancias para la conservación.

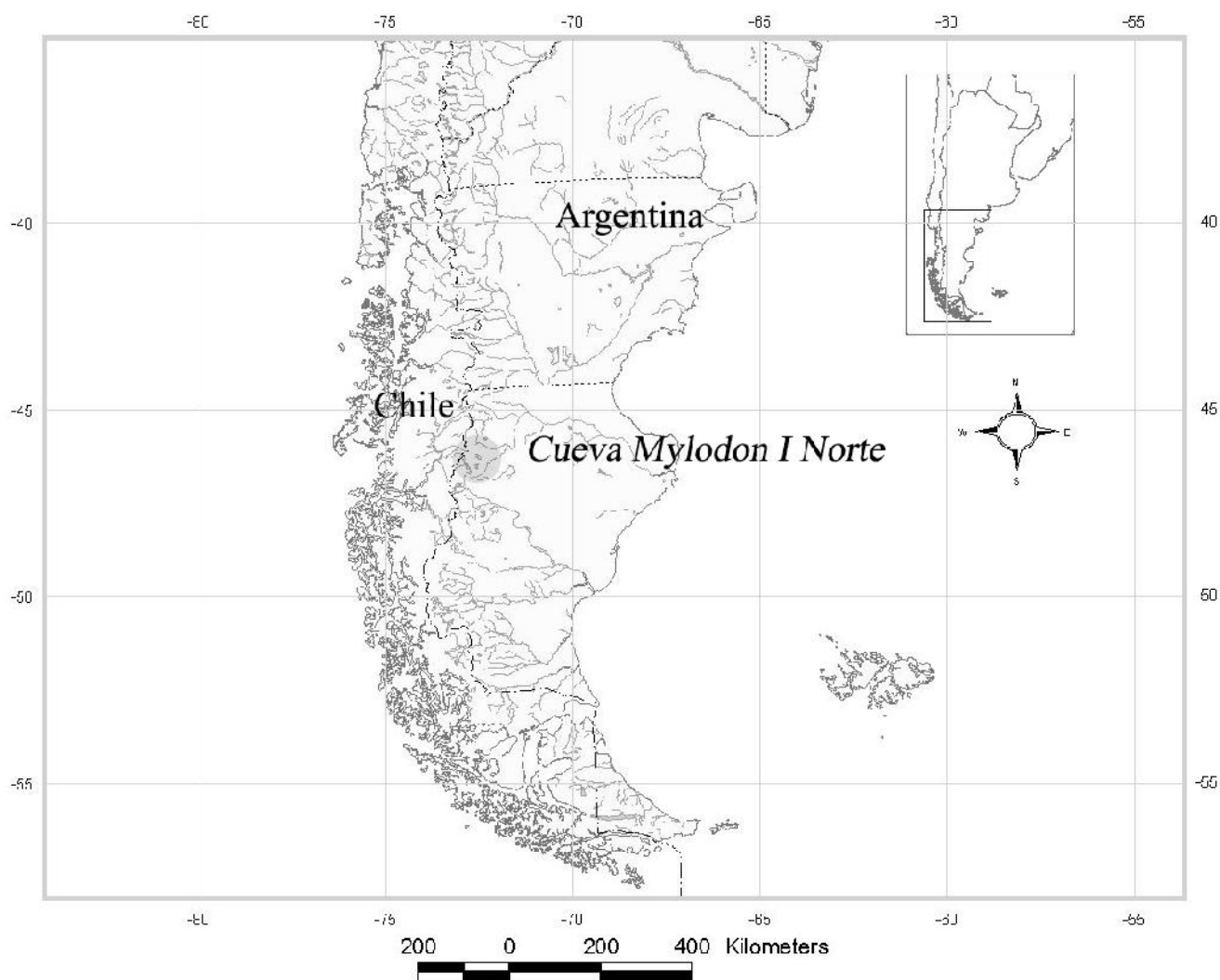
En los estudios parasitológicos de especies raras o en áreas protegidas es necesario contar con opciones no invasivas de estudio. En este sentido, los estudios

coproparasitológicos ofrecen una primera aproximación a los parásitos gastrointestinales.

*Lagidium* es un género de roedores pertenecientes a la familia Chinchillidae, endémicos de la región andina de América del Sur. Existen cuatro especies reconocidas y con una distribución específica: *L. peruvianum*, *L. viscacia*, *L. wolffsohni* (Cabrera, 1961; Barquez et al., 2006) y recientemente, *L. ahuaacaense* fue registrada como una nueva especie en Ecuador (Ledesma et al., 2009). *Lagidium wolffsohni*, chinchillón anaranjado o vizcacha de la Patagonia, es la especie más austral y cuenta con pocos estudios sobre su biología, careciendo de antecedentes sobre los aspectos sanitarios.

\*Laboratorio de Paleoparasitología - CONICET, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Dean Funes 3350, (7600) Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia: mhugassa@hotmail.com



**Figura 1.** Ubicación geográfica del sitio Cueva Mylodon I Norte en el Parque Nacional Perito Moreno, Santa Cruz, Argentina

El objetivo de este trabajo es estudiar a través de fragmentos de una muestra de *rodent middens* los parásitos gastrointestinales presentes en *Lagidium wolffsohni*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se examinó una muestra fecal moderna de roedor de unos cincuenta gramos, proveniente del sitio arqueológico Mylodon Norte I ( $47^{\circ}18'22,4''S$ ,  $71^{\circ}53'55,9''O$ ), una cueva ubicada a 318 msnm en el Parque Nacional Perito Moreno (Aschero *et al.*, 2009), en la zona del Lago Pueyrredón, provincia de Santa Cruz, Argentina (Fig. 1). Esta región se encuentra en una zona ecológica entre la estepa arbustiva y el bosque, con una pluviometría de 500-200mm anuales.

La muestra se obtuvo de un depósito tipo *rodent middens* consolidado, en un alero interno a 3 m de altura sobresaliendo de una roca en la pared a la entrada de la cueva (Velázquez 2013, *com. pers.*). El depósito consolidado consistió en un conglomerado de color pardo oscuro, conformado por numerosas heces fusionadas, con aspecto resinoso y una elevada dure-

za. Si bien la muestra consistió en un conglomerado de heces y orina, algunas heces pudieron medirse y se compararon con heces de otros roedores de la zona.

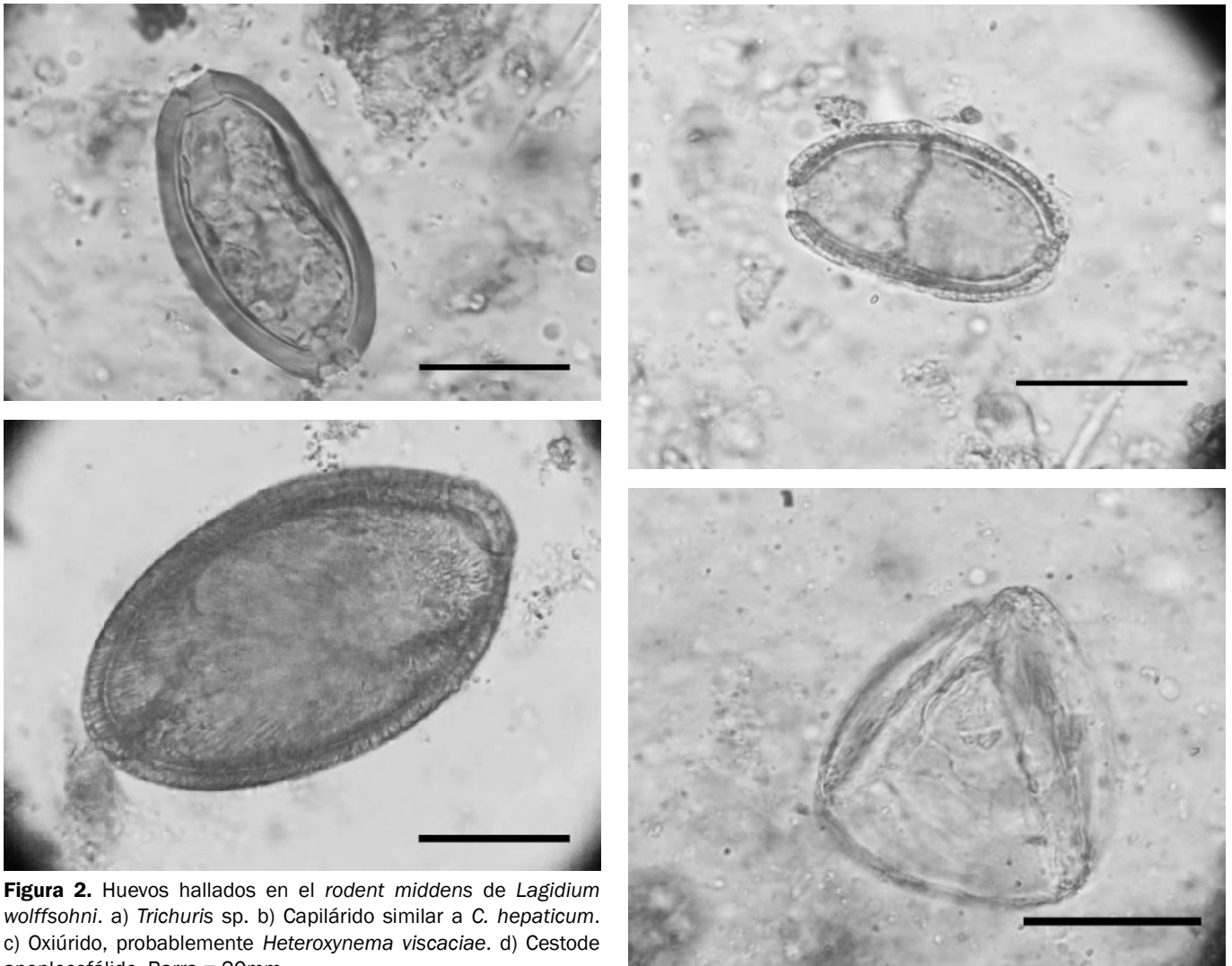
La muestra se rehidrató en fosfato trisódico acuoso 0,5% durante 48 horas acorde a la técnica paleoparasitológica convencional (Callen y Cameron, 1960). Posteriormente, se expuso a flotación con solución Sheather (Benbrook y Sloss, 1965) y sedimentación espontánea (Lutz, 1919). Se realizaron 35 preparados transitorios que se observaron al microscopio óptico, 30 con material obtenido por sedimentación y cinco por flotación.

## RESULTADOS

Las heces que afloraban del conglomerado tuvieron un largo medio de  $116 \pm 11$  (106-135) mm.

Se registraron huevos de nematodos de la Superfamilia Trichinelloidea (Trichuridae y Capillariidae) y de la Familia Oxiuridae y de un platelminto (Cestoda: Anoplocephalidae), característicos de roedores.

Se hallaron siete huevos de forma elíptica, de pared lisa, con opérculos polares (Fig. 2a) que midieron



**Figura 2.** Huevos hallados en el *rodent middens* de *Lagidium wolffsohni*. a) *Trichuris* sp. b) Capilárido similar a *C. hepaticum*. c) Oxiúrido, probablemente *Heteroxytnema viscaciae*. d) Cestode anoplocefálico. Barra = 20mm.

62,5-73,75 ( $70 \pm 5,1$ ;  $n=4$ ) x 40,0-43,75 ( $41,87 \pm 1,6$ ;  $n=4$ ) mm, atribuidos al género *Trichuris* (Nematoda: Trichuridae).

Se registraron 69 huevos de forma elíptica, con opérculos en ambos polos y pared ornamentada por numerosas mamilaciones irregulares que se distribuyen radialmente en el corte transversal del huevo (Fig. 2b), atribuidos a una especie de capilárido (Nematoda: Capillariidae). Los huevos midieron 57,5-72,5 ( $66,72 \pm 3,47$ ;  $n=23$ ) x 32,5-40,0 ( $37,45 \pm 2,4$ ;  $n=23$ ) mm.

Se encontraron siete huevos operculados con pared gruesa y estriada asimilables a los de un oxiúrido (Nematoda: Oxiuridae) que midieron 117,5-157,5 ( $141,65 \pm 21,25$ ;  $n=3$ ) x 57,5-80,0 ( $72,5 \pm 13$ ;  $n=3$ ) mm (Fig. 2c).

Se reconocieron sólo tres huevos de forma triangular que midieron 62,5 x 70,0 mm, conteniendo un embrión hexacanto y aparato piriforme, asignables a un cestode anoplocefálico (Fig. 2d).

## DISCUSIÓN

*Lagidium viscacia*, un roedor de tamaño similar a *L. wolffsohni* (450-500mm), produce heces de tamaño similar a las halladas en el material examinado (Beltrame *et al.*, 2013). A excepción de *L. wolffsohni*, en la región de la Cueva Mylodon Norte I no existen roedores de tamaño cercano que puedan producir heces de esas dimensiones (Barquez *et al.*, 2006). Por lo tanto, la longitud de los pellets, la localidad geográfica y el emplazamiento dentro del hábitat permiten sostener que pertenecen a *L. wolffsohni*.

En América del Sur, los *rodent middens* son producidos por roedores de los géneros *Lagidium*, *Phyllotis*, *Abrocoma*, *Microcavia*, *Octomys* y *Octodontomys* (Betancourt y Saavedra, 2002; Kuch *et al.*, 2002) donde las deposiciones son consolidadas por la orina (Betancourt *et al.*, 2000). En el mundo, existen escasos estudios parasitológicos en *rodent middens*, destacándose los hallazgos de *Syphacia* sp., *Strongyloides ferreirai* y *Trichuris* sp. en muestras de Brasil (Araújo *et al.*, 1989; Ferreira *et al.*, 1991; Vieira de Souza *et al.*, 2012). Esta es la primera exploración parasitológica de este tipo de depósito en Argentina.



Si bien la forma de los huevos de *Trichuris* sp. recuerda a la de los capiláridos, los hallados además de carecer de ornamentación en su superficie, presentan una serie de anillos operculares típicos (Traversa et al., 2011).

Los huevos de capiláridos encontrados poseen una arquitectura similar a los de *Calodium hepaticum* (Grignonis y Solomon, 1976). La estructura del huevo de los capiláridos sirve para su determinación específica (Moravec, 1982) aunque su valor como criterio taxonómico para definir el género es escaso debido a la variabilidad que exhiben las especies dentro del género. Otra limitación proviene de la variabilidad en la morfometría del huevo según su estado de maduración. Numerosas especies de esta familia parasitan a todas las clases de vertebrados (Moravec, 1982; Moravec et al., 1987) comprendiendo a especies miembros de 11 géneros (Moravec, 1982) que parasitan el sistema gastrointestinal de mamíferos (Spratt, 2006). En restos arqueológicos de Patagonia se hallaron huevos con diversa ornamentación (Fugassa et al., 2008), aunque predominaron aquellos similares a *C. hepaticum* pero de localización intestinal (Taglioretti et al., 2014). La apariencia de los huevos hallados en la presente muestra es homogénea y compatible con los anteriormente citados en los trabajos paleoparasitológicos de Patagonia (Fugassa et al., 2006; Fugassa et al., 2009; Taglioretti et al., 2014).

Debido a las dimensiones y la arquitectura de la pared de los huevos de oxiúridos registrados, se asignaron a *H. viscaciae* (Hugot y Sutton, 1989), parásito de *L. viscacia boxi*. En Patagonia, *H. viscaciae* fue encontrado en muestras actuales de *L. viscacia* de Chubut (Hugot y Sutton, 1989) y en muestras del Holoceno de Neuquén (Beltrame et al., 2012). La Superfamilia Oxiuroidea incluye tres familias con miembros parásitos de vertebrados y donde se registran especies con huevos semejantes a los hallados en Heteroxynematinae (*Heteroxynema* sp.) en roedores (Petter y Quentin, 2009).

Dentro de la familia Anoplocephalidae, la subfamilia Anoplocephalinae comprende alrededor de 14 géneros entre los roedores y se caracteriza por un huevo que contiene aparato piriforme (Georgiev et al., 2006). En *Lagidium*, se han reportado *Monoecocestus* (*Perutaenia*) *threlkeldi* (Parra, 1953), *Viscachataenia* (*Citto-taenia*) *quadrata* (Joyeux y Dollfus 1931; Mazza et al., 1932; Denegri et al., 2003; Tantaleán et al., 2009), *Paranoplocephala omphalodes* (Baer, 1927) y en muestras holocénicas, huevos asignados a *Monoecocestus* (Beltrame et al., 2012; 2013) y a *V. quadrata* (Beltrame et al., 2012). Debido al limitado número de huevos hallados no puede adscribirse a un género determinado aunque su forma no es compatible con la de *V. quadrata*, *Monoecocestus* spp. ni *P. omphalodes*.

Existe escasa información sobre los efectos patoló-

gicos de *Heteroxynema*, *Trichuris* y de anoplocefálicos sobre roedores. *Calodium hepaticum* produce efectos disímiles según la especie hospedadora; en muróides, la patogenicidad se considera baja (Fuehrer et al., 2014) pero sus efectos en otros roedores es poco conocido. Independientemente de su importancia patogénica, Rothenburger et al. (2014) sostienen que puede tener efectos subclínicos sobre el hospedador, tales como la reducción del éxito reproductivo.

Esta especie de *Lagidium* se localiza en Patagonia Meridional y hasta el momento fue reportada en el oeste de la provincia de Santa Cruz en Argentina, Parques Nacionales Perito Moreno y Los Glaciares (SIB, 2013) y en Chile, en la Región de Magallanes y de Aysén (Muñoz Pedreros y Yáñez Valenzuela, 2009). Según el International Union for Conservation of Nature (Lessa et al., 2013), *L. wolffsohni* posee insuficientes datos sobre su población y es una especie rara para el Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre (SIB, 2013). Por lo tanto, es indispensable ampliar los estudios sobre su biología y en particular, sobre los aspectos sanitarios que puedan amenazar a su población.

La presente comunicación aporta los primeros resultados parasitológicos para *L. wolffsohni* y también para un *rodent middens* de Argentina, incrementando el número de especies parasitarias recuperadas de estos depósitos en el Mundo.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece la cesión de la muestra por Nadia Velázquez y Susana Burry (UNMdP-CONICET) y a Patricia Palacio (CONICET) por la confección del mapa. Se agradece a los miembros de la Delegación Regional Patagonia de la Administración de Parques Nacionales y a María Teresa Civalero por facilitar el acceso al área de muestreo. Las investigaciones fueron financiadas por FONCyT (PICT 2316), CONICET (PIP 090) y la Universidad Nacional de Mar del Plata (EXA 680).

#### LITERATURA CITADA

- Anderson RM, May RM. 1979. Population Biology of Infectious Diseases: Part I. *Nature* 280: 361-367.
- Araújo A, Ferreira LF, Confalonieri U, Chame M, Ribeiro BM. 1989. *Strongyloides ferreirai* Rodrigues, Vicente & Gomes, 1985 (Nematoda, Rhabdiasoidea) in rodent coprolites (8,000-2,000 years BP), from archaeological sites from Piauí, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 84: 493-496.
- Aschero C, Bozzuto D, Civalero MT, De Nigris M, Di Vruno A. 2009. El registro arqueológico de la costa noreste del Lago Pueyrredón-Cochrane (Santa Cruz, Argentina). En: Salemme MC, Santiago F, Alvarez M, Piana E, Vazquez M, Mansur E. (Eds.). *Arqueología de la Patagonia: una mirada desde el último confín*. Utopías, Ushuaia, Argentina: 919-926.

- Baer JG. 1927. Monographie des cestodes de la famille des Anoplocephalidae. *Bulletin Biologie France Belgique* Supplement 10: 241.
- Barquez RM, Diaz MM, Ojeda RA (Eds.). 2006. Mamíferos de Argentina. Sistemática y Distribución. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Tucumán, Argentina. 359 pp.
- Beltrame MO, Sardella NH, Fugassa MH, Barberena R. 2012. Paleoparasitological analysis of rodent coprolites in Pleistocenic and Holocenic samples from the archaeological site Cueva Huenul 1, Patagonia (Argentina). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 107: 604-608.
- Beltrame MO, Fugassa MH, Sardella NH. 2013. New record of anoplocephalid eggs (Cestoda: Anoplocephalidae) collected from rodent coprolites from archaeological and paleontological sites of Patagonia, Argentina. *Parasitology International* 62: 431-434.
- Benbrook EA, Sloss MW. 1965. Parasitología Clínica Veterinaria. Compañía Editorial Continental, México, México. 240 pp.
- Betancourt JL, Latorre C, Rech JA, Quade J, Rylander KA. 2000. A 22,000-year record of monsoonal precipitation from northern Chile's Atacama desert. *Science* 289: 1542-1546.
- Betancourt JL, Saavedra B. 2002. Paleomadrigueras de roedores, un nuevo método para el estudio del Cuaternario en zonas áridas de Sudamérica. *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 527-546.
- Cabrera A. 1961. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia* 4: 1-732.
- Callen EO, Cameron TWM. 1960. A prehistoric diet revealed in coprolites. *New Scientist* 8: 35-40.
- Christie PSM, Michaux J. 2006. Biological conservation and parasitism. En: Micromammals and macroparasites. Morand S, Krasnov BR and Poulin R. (Eds.), Springer, Tokyo, Japan: 593-613.
- Denegri GM, Dopchiz MC, Elissondo MC, Beveridge I. 2003. *Viscachataenia* n. g., with the redescription of *V. quadrata* (von Linstow, 1904) n. comb. (Cestoda: Anoplocephalidae) in *Lagidium viscacia* (Rodentia: Chinchillidae) from Argentina. *Systematic Parasitology* 54: 81-88.
- Ferreira LF, Araújo A, Confalonieri U, Chame M, Gomes DC. 1991. *Trichuris* eggs in animal coprolites dated from 30,000 years ago. *Journal of Parasitology* 77: 491-493.
- Fuehrer HP, Igel P, Auer H. 2014. *Capillaria hepatica* in man an overview of hepatic capillariosis and spurious infections. *Parasitology Research* 109: 969-979.
- Fugassa MH, Denegri GM, Sardella NH, Araújo A, Guichón RA, Martínez PA, Civalero MT, Aschero C. 2006. Paleoparasitological records in a canid coprolite from Patagonia, Argentina. *Journal of Parasitology* 92: 1110-1111.
- Fugassa MH, Taglioretti V, Gonçalves MLC, Araújo A, Sardella NH. 2008. *Capillaria* spp. eggs in Patagonian archaeological sites: statistical analysis of morphometric data. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 103: 104-105.
- Fugassa MH, Beltrame MO, Bayer MS, Sardella NH. 2009. Zoonotic parasites associated with felines from the Patagonian Holocene. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 104: 1177-1180.
- Georgiev BB, Bray RA, Littlewood TJ. 2006. Cestodes of small mammals: taxonomy and life cycles. En: Morand S, Krasnov BR, Poulin R (Eds.). Micromammals and macroparasites. Springer. Tokyo, Japan: 29-62.
- Grigonis GJ, Solomon GB. 1976. *Capillaria hepatica*: fine structure of egg shell. *Experimental Parasitology* 40: 286-297.
- Hugot JP, Sutton CA. 1989. Contribution à la connaissance de la faune parasitaire d' Argentine, XV. Etude morphologique de *Heteroxyinema (Cavioxyura) viscaciae* n. sp. (Nematoda, Heteroxyinematidae) parasite de *Lagidium viscacia boxi* (Mammalia, Rodentia). *Systematic Parasitology* 13: 111-120.
- Joyeux C, Dollfus RP. 1931. Sur quelques cestodes de la collection du musée de Munich. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere* 62: 109-118.
- Kuch M, Rohland N, Betancourt JL, Latorre C, Stepan S, Poinar HN. 2002. Molecular analysis of an 11,700-year old rodent middens from the Atacama Desert, Chile. *Molecular Ecology* 11: 913-924.
- Landaeta Aqueveque C, Henríquez A, Cattán PE. 2014. Introduced species: domestic mammals are more significant transmitters of parasites to native mammals than are feral mammals. *International Journal for Parasitology* 44: 243-249.
- Ledesma KJ, Werner FA, Spotorno AE, Albuja LH. 2009. A new species of Mountain Viscacha (Chinchillidae: *Lagidium* Meyen) from the Ecuadorian Andes. *Zootaxa* 2126: 41-57.
- Lessa E, Ojeda R, Bidau C. 2013. *Lagidium wolffsohni*. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. Disponible en: <www.iucnredlist.org>. Último acceso 8 de julio de 2013.
- Lutz A. 1919. O *Schistosomum mansoni* e a schistosomatose segundo observações feitas no Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 11: 121-155.
- Mazza S, Parodi S, Fiora A. 1932. Cestode anoplocefálico n. sp. de viscacha de la sierra (*Lagidium tucumanus* Thos.) de la provincia de Jujuy. *Misión de Estudios de Patología Regional Argentina* 7: 1046-1054.
- Moravec F. 1982. Proposal of a new systematic arrangement of nematodes of the Family Capillaridae. *Folia Parasitologica* 29: 110-132.

- Moravec F, Prokopic J, Shlikas AV. 1987. The biology of nematodes of the family Capillariidae Neveu-Lemaire, 1936. *Folia Parasitologica* 34: 39-56.
- Muñoz Pedreros J, Yáñez Valenzuela J. 2009. Mamíferos de Chile, 2ª Ed. CEA (Eds.), Valdivia, Chile. 572 pp.
- Parra OB. 1953. *Perutaenia threlkeldi* n.g., n. sp. (Cestoda: Anoplocephalidae) from *Lagidium peruanum*. *Journal of Parasitology* 39: 252-255.
- Petter AJ, Quentin JC. 2009. Oxyuroidea. En: Anderson RC, Chabaud AG and Willmott S. (Eds.). Key to the Nematode Parasites of Vertebrates. CABI. London, United Kingdom. 463 pp.
- Rothenburger JL, Himsforth ChG, Chang V, LeJeune M, Leighton FA. 2014. *Capillaria hepatica* in Wild Norway Rats (*Rattus norvegicus*) from Vancouver, Canada. *Journal of Wildlife Diseases* 50: 628-633.
- Scott ME. 1988. The impact of infection and disease on animal populations: implications for conservation biology. *Conservation Biology* 2: 40-56.
- SIB (Sistema de Información sobre Biodiversidad). 2013. Disponible en: <[www.sib.gov.ar/ficha/ANIMALIA\\*lagidium\\*wolffsohni](http://www.sib.gov.ar/ficha/ANIMALIA*lagidium*wolffsohni)> Último acceso 8 de julio de 2013.
- Spratt DM. 2006. Description of capillariid nematodes (Trichinelloidea: Capillariidae) parasitic in Australian marsupials and rodents. *Zootaxa* 1348: 82.
- Taglioretti V, Fugassa MH, Beltrame MO, Sardella NH. 2014. Biometric identification of capillariids eggs from archaeological sites of Patagonia. *Journal of Helminthology* 88: 196-202.
- Tantaleán M, Sánchez L, Salízar P. 2009. *Viscachataenia quadrata* Denegri, Dopchiz, Elissondo & Beveridge, 2003 (Cestoda: Anoplocephalidae) in Perú. *Revista Peruana de Biología* 16: 129-30.
- Traversa D, Di Cesare A, Lia RP, Castagna G, Meloni S, Heine J, Strube K, Milillo P, Otranto D, Meckes O, Schaper R. 2011. New insights into morphological and biological features of *Capillaria aerophila* (Trichocephalida, Trichuridae). *Parasitology Research* 109: S97-S104.
- Vieira de Souza M, Sianto L, Chame M, Ferreira LF, Araújo A. 2012. *Syphacia* sp. (Nematoda: Oxyuridae) in coprolites of *Kerodon rupestris* Wied, 1820 (Rodentia: Caviidae) from 5,300 years BP in northeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 107: 539-542.

---

Recibido: 12 de septiembre de 2014

Aceptado: 13 de octubre de 2014

---



**Sesión de Posters electrónicos durante el ICOPA XIII en la ciudad de México.**

El XIII International Congress of Parasitology (ICOPA XIII) tuvo lugar en el Hotel Camino Real, en la ciudad de México entre el 10 y el 15 de agosto de 2014. Una vez más este importante evento auspiciado por la World Federation of Parasitologists (WFP) contó con una numerosa participación de especialistas de todo el mundo, registrándose un total de 1354 participantes de 51 países.

La organización del congreso estuvo a cargo de la Sociedad Mexicana de Parasitología presidida por la Dra. Ana Flisser, profesora de la Universidad Nacional Autónoma de México. El Comité Científico Internacional estuvo compuesto por investigadores de diversos países, incluyendo Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Estados Unidos, España, Francia, Reino Unido, Israel, Japón y Australia. En esta oportunidad, el XIII ICOPA albergó simultáneamente al XXII Congreso Latinoamericano de Parasitología (Federación Latinoamericana de Parasitología-FLAP) y al XX Congreso Mexicano de Parasitología (Sociedad Mexicana de Parasitología).

El programa científico incluyó 12 conferencias plenarios, algunas de las cuales se publicaron en el *International Journal for Parasitology* (44, 9, 2014), 127 simposios con 4 oradores invitados cada uno y numerosas comunicaciones libres (1047 posters electrónicos y 331 presentaciones orales). Si bien se abarcaron diversas disciplinas, hubo un predominio de temáticas

sobre Parasitología médica. Además, durante el ICOPA se dictaron 4 cursos pre-congreso: "Parasitología molecular", "Puesta al día sobre el Mal de Chagas", "Vesículas extracelulares en parásitos" y "Redacción de trabajos científicos". Es destacable la participación de estudiantes de todo el mundo, que fue en gran parte fomentada por el Comité Organizador mediante el otorgamiento de numerosas becas de asistencia.

Durante el Congreso, se celebró la Asamblea de la WFP, en la cual se eligió al Dr. Jørgen Kurtzhals, profesor del Hospital de la Universidad de Copenhague (Dinamarca) como nuevo Presidente y se renovaron Miembros del Comité Ejecutivo, entre ellos fueron elegidos los Dres. Noya (Venezuela), Cimmerman (Brasil) y Pierres (México). La Asociación Parasitológica Argentina (APA) participó por segunda vez consecutiva de la Asamblea como miembro pleno de la WFP, siendo representada por su presidente la Dra. Liliana Semenas.

Durante la Asamblea, se eligió a la ciudad de Daegu (Corea del Sur) como próxima sede para el ICOPA XIV que lo albergará en 2018.

**Juan Timi**

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras  
Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET  
jtimi@mdp.edu.ar



Sesión de Posters durante el Workshop realizado en la ciudad de La Plata.

El 17 de octubre de 2014 se realizó el workshop “Proyección de la Parasitología en la ciudad de La Plata y municipios vecinos: las actividades de investigación, extensión y docencia”, organizado por la Delegación La Plata de la Asociación Parasitológica Argentina (APA). El Comité Organizador estuvo integrado por la Delegada, Dra. Marcela Lareschi, la Presidente Fundadora de la APA, Dra. Graciela Navone y por las Dras. Juliana Sánchez y María Cecilia Ezquiaga, todas integrantes del Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE; CONICET CCT La Plata- Universidad Nacional de La Plata, UNLP).

Las actividades, que se desarrollaron en la sede del CEPAVE, tuvieron el aval de dicha institución y de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP y el auspicio de la Asociación Parasitológica Argentina. El objetivo del workshop fue incentivar el contacto entre grupos de profesionales y de alumnos dedicados a la Parasitología en la ciudad de La Plata y sus alrededores para generar marcos de discusión sobre los avances, las dificultades, las expectativas y las proyecciones para los próximos años de los diferentes estudios y de la utilización de metodologías empleadas a campo y en laboratorio, entre otros aspectos.

Durante el workshop, se desarrollaron nueve ponencias orales y se expusieron 44 pósters referidos a tópicos tan diversos como la enseñanza de la pa-

rasitología en las diferentes unidades académicas y las distintas metodologías empleadas, las tareas de extensión, de divulgación y de investigación, las colecciones biológicas, el fitoparasitismo, los parásitos del hombre y de los animales domésticos, el control biológico, los parásitos de organismos silvestres acuáticos y terrestres y los ectoparásitos.

Participaron alrededor de 80 docentes, investigadores y alumnos de las facultades de Ciencias Médicas, Veterinarias, Exactas y Naturales y del Museo de la Universidad Nacional de La Plata e integrantes del CEPAVE.

**Marcela Lareschi**

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores  
(CONICET CCT La Plata- UNLP)  
mlareschi@cepave.edu.ar



El Dr. Pavanelli dando la Conferencia Inaugural durante el XIII ENBRAPOA.

Entre el 15 y el 18 de septiembre de 2014, la Asociación Brasileña de Patólogos de Organismos Acuáticos (ABRAPOA), realizó su Encuentro Brasileño de Patología de Organismos Acuáticos (XIII ENBRAPOA). La Asociación, creada en 1989, celebró además los 25 años de su creación. El Encuentro se realizó en Aracaju (Estado de Sergipe, Brasil) en instalaciones de la Universidad de Tiradentes y su tema central fue “La salud, el medio ambiente y la conservación de los organismos acuáticos”.

En el encuentro, hubo alrededor de 300 participantes entre profesionales y estudiantes, la gran mayoría de ellos, brasileños. Fueron presentados 307 trabajos entre conferencias, ponencias en mesas redondas y presentaciones de trabajos orales y posters. Se abordaron temas relacionados con patología, parasitología, hematología y tratamiento de organismos acuáticos.

Se ofrecieron 5 minicursos: “Técnicas de colecta e processamento de tecido de peixes para estudos patológicos em especial para estudos histológicos” a cargo de la Dra. Aurélia María de Pinho Marques Saravia (Universidade do Porto, Portugal); “Patología de peixes Ornamentais” dictado por el Dr. Daniel Carnevia (Universidad de la República, Uruguay); “Aplicações de hematologia e biomarcadores em biomonitoramento de áreas costeiras e continentais” dado por Dr. María José Tavares Ranzani de Paiva (Intituto do Pesca de São Pablo, Brasil); “Técnicas de Biología molecular aplicada á aquicultura: diagnóstico de doenças, expressão gênico e silenciamento via RNA de interferencia” a cargo de la Dra. Luciane Perazzolo y del Dr. Rafael Diego da Rosa (Universidade Federal

de Santa Catarina, Brasil) y “Patología de tartarugas, aves e mamíferos marinhos” dictado por el Méd. Vet. Andrei Mantel Brum Febrônio (Fundação Mamíferos Aquáticos, Brasil).

Asistieron invitados, siete conferencistas internacionales de países de Europa y de América Latina, entre ellos dos parasitólogos argentinos, la Dra. Florencia Cremonte (CENPAT, Puerto Madryn) quien disertó sobre “Estado sanitario de las poblaciones de moluscos bivalvos en Argentina y Uruguay” en la mesa redonda de Patología de Moluscos Marinos y el Dr. Juan Timi (IIMyC-UNMDP, Mar del Plata) realizó la ponencia “Parásitos como marcadores ecoregionales en el Atlántico Sudoccidental” en la mesa redonda de Parásitos de Peces Marinos.

La próxima sede para el encuentro (XIV ENBRAPOA) será Florianópolis en 2016.

**María Alejandra Rossin**

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras  
Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET  
mrossin@mdp.edu.ar

## Libro: **Manual de Parasitología**

**Rina Girard de Kaminsky**

Año: 2014. Páginas 185.

Edición: 3ª. Honduras.

Idioma: Español.

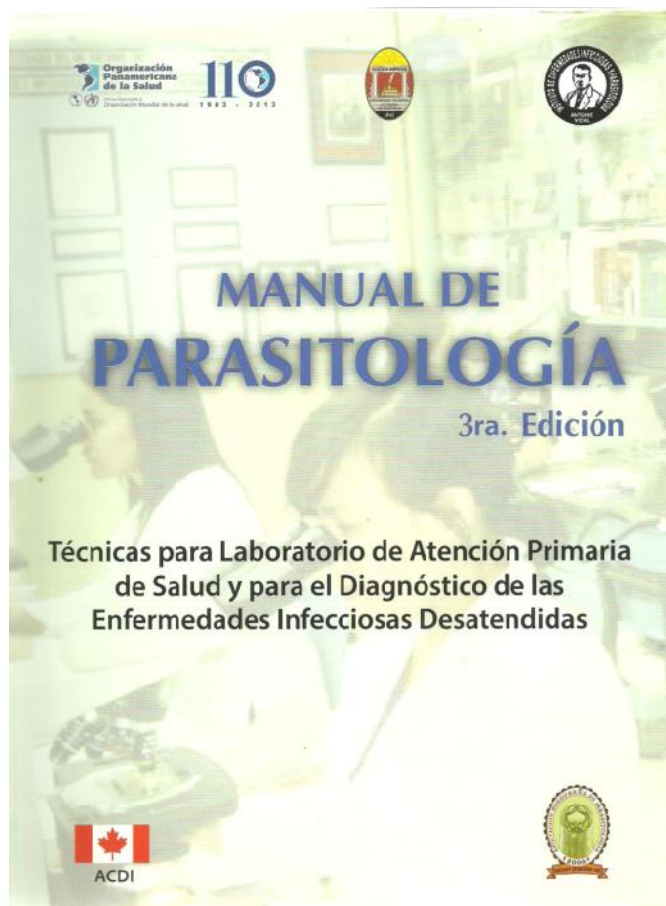
Técnicas para Laboratorio de Atención Primaria de Salud y para el Diagnóstico de las Enfermedades Infecciosas Desatendidas.

La autora del libro, Rina Girard de Kaminsky, cuenta con una sólida formación académica en Parasitología, destacándose su Maestría en Parasitología en la Universidad de Tulane de Nueva Orleans (EE UU) y en el Instituto de Enfermedades Tropicales de Hamburgo (Alemania). En la actualidad es Profesor Titular en la Universidad Autónoma de Honduras y Profesor Asociado Adjunto del Departamento de Medicina Tropical de la Universidad de Tulane y ha realizado importantes colaboraciones científicas en la Universidad de Arizona, en la Organización Panamericana de Salud (Washington y Ginebra, Suiza), en la Universidad de Miami y en Fogarty Internacional entre otras instituciones científicas, destacándose además por numerosos trabajos sobre la especialidad, tanto en el campo de la clínica como en el de la epidemiología.

La obra está patrocinada por el Instituto de Enfermedades Infecciosas y Parasitología Antonio Vidal, la Organización Panamericana de la Salud (OPS/Honduras), la Organización Mundial de la Salud (OMS, Suiza) y la Agencia Canadiense Internacional para el Desarrollo (ACDI).

El contenido del Manual se ha agrupado en diferentes partes: Introducción al trabajo en laboratorios de parasitología de atención primaria, Microscopio y microscopía, Parásitos intestinales lumináres y tisulares, Parásitos transmitidos por vectores, Fotografías y microfotografías, Algoritmos y acceso a páginas web. Su objetivo fundamental es constituirse en un instrumento de trabajo, consulta y referencia para la ejecución de las técnicas necesarias en el diagnóstico parasitológico. Abarca desde la organización y registro de resultados hasta la utilización correcta de la aparatología necesaria, como el uso correcto del microscopio, su calibración, medición y cuidados del mismo. Todas las técnicas descritas especifican el propósito, los principios de la misma, las ventajas y desventajas de su uso, la preparación de reactivos, los materiales necesarios y el procedimiento empleado, con las correspondientes referencias bibliográficas. Son destacables las fotografías y las microfotografías como asimismo la inclusión de los algoritmos para estudios coproparasitológicos de heces frescas y fijadas con diferentes fijadores y su utilidad en encuestas epidemiológicas y en el diagnóstico clínico. Se añade además el algoritmo para diarreas.

La importancia de esta obra radica en presentar en forma clara, accesible y concisa la implementación de un Laboratorio de Parasitología Clínica tanto para Atención Primaria de la Salud como para aquellos laboratorios de mayor complejidad, hecho no siempre considerado, aún en las regiones de alta incidencia parasitaria, tal como se manifiesta en el subtítulo de la obra y como considera la OMS a muchas parasitosis incluidas como Enfermedades Infecciosas Desatendidas.



Su lectura revela la experiencia y seriedad profesional de la autora, que ofrece su vasta experiencia práctica acompañándola de fuentes y referencias. Dar los “secretitos” para llegar a un buen resultado al implementar las diferentes técnicas, es una clara demostración de la honestidad profesional de la autora. El manual es relevante para aquellos que no están al tanto de cómo es un laboratorio de Parasitología Clínica, considerando que la implementación del mismo, es económica y permite el diagnóstico de diferentes agentes, favorece la toma de decisiones terapéuticas en los casos individuales y contribuye al conocimiento epidemiológico que permite la aplicación de medidas preventivas o que contribuyan a tener poblaciones más saludables y además, economizar en los recursos en salud.

Por último, se destaca el valor del recurso humano, que tal como lo manifiesta la autora en el Prefacio de esta Edición: “si el personal de laboratorio responsable de ejecutar cualquier método para recobrar e identificar parásitos o sus productos no cuenta con la preparación, conocimientos y disciplina necesarios, el mejor método del mundo no tendrá ningún valor en sus manos”.

El libro se puede bajar de: <http://www.bvs.hn/Honduras/Parasitologia/ManualParasitologia/pdf/Manual.pdf>

**Nélida Graciela Saredi**

Laboratorio de Parasitología  
Hospital de Niños Ricardo Gutiérrez (Argentina)  
[ngsaredi@yahoo.com.ar](mailto:ngsaredi@yahoo.com.ar)

# Infection dynamics of *Posthodiplostomum* sp. (Digenea: Diplostomidae) in first and second intermediate hosts from an Andean Patagonian lake (Argentina)

## Dinámica de la infección de *Posthodiplostomum* sp. (Digenea: Diplostomidae) en el primer y segundo hospedador intermediario de un lago Andino Patagónico (Argentina)

Ritossa Luciano<sup>1</sup>, Flores Verónica<sup>1</sup> and Viozzi Gustavo<sup>1</sup>

**ABSTRACT:** In Argentinean Patagonia, a species of the genus *Posthodiplostomum* has been reported infecting populations of the snail *Anisancylus obliquus* and the galaxiid fish *Galaxias maculatus* (small puyen), meanwhile adults would develop in piscivorous birds. The aim of the present work was to describe the seasonal dynamics of this parasite in the intermediate hosts inhabiting a small, shallow Patagonian Andean lake. Samples of snails and fish from Patagua Lake (40° 46' S - 71° 36' W) were collected monthly from October 2010 to March 2011. The larval infection of *Posthodiplostomum* sp. increases in spring. Snails were infected from November to January, with the highest prevalence in December (8.2%), decreasing in January (3.1%). In fish, prevalence ranged between 70% (November) and 100% (December to March). The highest infection values were recorded in larger fish, while the small fish with sizes less than 40 mm exhibited low infection levels. So, we can infer that the life cycle of *Posthodiplostomum* sp. in Patagonia shows a seasonal pattern, with larval development during spring, when cercariae emerge from larger snails, resulting in a higher prevalence of fish in the littoral.

**Keywords:** Digenea, *Galaxias maculatus*, *Anisancylus obliquus*, infection dynamics, Argentinean Patagonia.

**RESUMEN:** En la Patagonia argentina se ha registrado una especie del género *Posthodiplostomum* que infecta a poblaciones del caracol *Anisancylus obliquus* y del pez de agua dulce, *Galaxias maculatus* (puyen chico), mientras que los adultos se desarrollarían en aves ictiófagas. El objetivo del presente trabajo fue describir la dinámica de infección de este parásito durante la primavera y el verano en sus hospedadores intermediarios en un lago somero de la región Andino Patagónica. Se recolectaron muestras mensuales de caracoles y de puyenes en la laguna Patagua (40° 46' S - 71° 36' O) desde octubre de 2010 a marzo de 2011 (primavera-verano). La infección de *Posthodiplostomum* sp. por estadios larvales aumentó en la primavera. Los caracoles estuvieron infectados desde noviembre a enero, con los mayores valores de prevalencia en diciembre (8,2%), decreciendo en enero (3,1%). En los peces, la prevalencia varió entre el 70% (noviembre) y 100% (diciembre a marzo). Los mayores valores de infección se registraron en los peces grandes mientras que los peces pequeños, inferiores a 40 mm, mostraron niveles muy bajos de infección. Por lo tanto, se puede inferir que el ciclo de vida de *Posthodiplostomum* sp. en la Patagonia muestra un patrón estacional, con desarrollo de las larvas durante la primavera, cuando las cercarias emergen de los caracoles más grandes, alcanzando una mayor prevalencia en los peces del litoral.

**Palabras clave:** Digenea, *Galaxias maculatus*, *Anisancylus obliquus*, dinámica de infección, Patagonia argentina.

### INTRODUCTION

The species of *Posthodiplostomum* (Digenea: Diplostomidae) are worldwide distributed, and their life cycle includes pulmonate snails as first intermediate hosts,

freshwater fish as second intermediate host, and ichthyophagous birds like herons, gulls, cormorants or grebes as definitive hosts (Niewiadomska, 2002). The cercariae emerge from the snails and infect the fish, developing into metacercariae, which remains en-

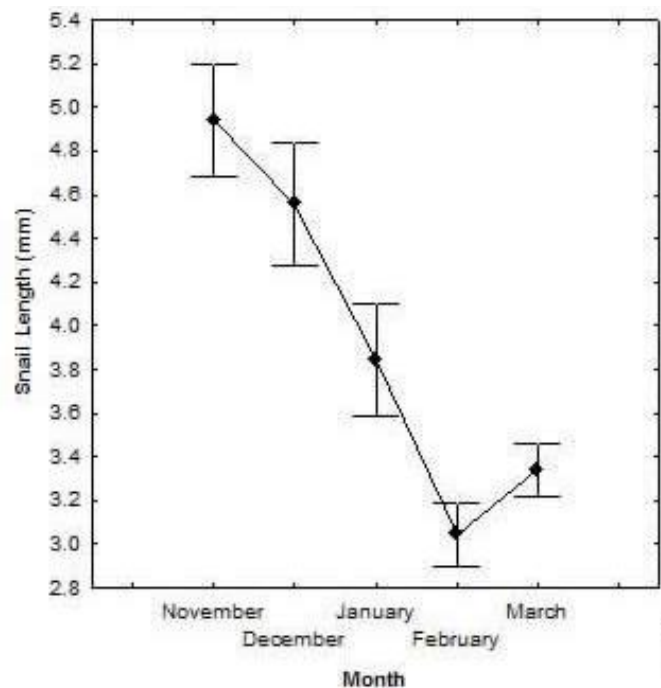
**1. Laboratorio de Parasitología. INIBIOMA (CONICET Universidad Nacional del Comahue), Avda. Quintral 1250 (8400) Bariloche, Río Negro, Argentina. Corresponding author: lucianoritossa@gmail.com**



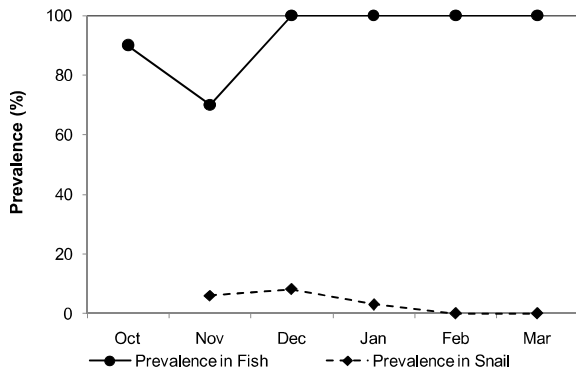


**Figure 1.** Hosts and larval stages of *Posthodiplostomum* sp. from Patagua Lake. A) *Anisancylus obliquus*, B) *Galaxias maculatus*, C) Sporocyst, D) Cercaria, E) Metacercaria

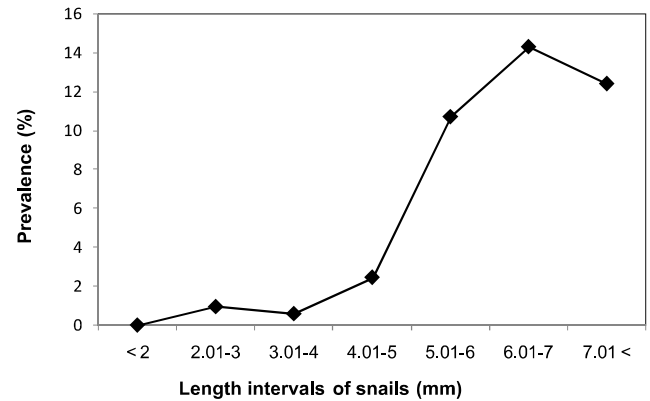
cysted in the abdominal cavity until the fish is preyed by an ichthyophagous bird. In Patagonia, a species of this genus has been reported (Ritossa *et al.*, 2013) infecting populations of the snail *Anisancylus obliquus* and the galaxiid fish *Galaxias maculatus* (Fig. 1). Infected snails were previously found in Patagua Lake, showing a prevalence value of 3.5 % (Ritossa *et al.*, 2013), while in the galaxiid fish, metacercariae have been widely reported, with prevalence around 100% and high mean intensity values (Viozzi *et al.*, 2009). In systems formed by digenean-snail-fish from temperate environments, water temperature affects larval development within these ectothermic hosts (Esch and Fernández, 1993). So, the annual changes in parasite populations are correlated with seasonal changes in temperature and photoperiod (Esch and Fernández, 1993). In Patagonia, no infection dynamics studies have been performed considering natural populations of *Posthodiplostomum* species in the first and second intermediate hosts.



**Figure 2.** Length of the snail *Anisancylus obliquus* along sampling months.



**Figure 3.** Prevalence of *Posthodiplostomum* sp. in *Anisancylus obliquus* and in *Galaxias maculatus* along sampling months.



**Figure 4.** Variation of *Posthodiplostomum* sp. prevalence in different length classes of *Anisancylus obliquus*.

*Anisancylus obliquus* (Broderip and Sowerby) (Pulmonata) is a patelliform small snail, which lives in freshwater environments and measures between 2 and 6 mm long (Fernández, 1981; Rumi *et al.*, 2008). Specimens live attached to rocks or to the underside of aquatic vegetation, and feed on algae (Fernández, 1981). *Galaxias maculatus* (Jenyns) (Osmeriformes, Galaxiidae), called “small puyen”, is a small gregarious endemic fish, which inhabits lakes and rivers in Patagonia, and measures up to 80 mm long in some environments. This species has a wide distribution in the Southern Hemisphere (McDowall, 2006). In Northwestern Argentinean Patagonia, the populations do not migrate to the sea for spawning. From early spring to early summer the spawning occurs in the littoral and embryos and larvae coexist in the limnetic zone for about 6 months, and juveniles and adults are in the coast during summer and early autumn (Barriga *et al.*, 2002). This species is the main prey for native and introduced fish (Macchi *et al.*, 2007), and also for piscivorous birds (Rasmussen *et al.*, 1993; Alarcón *et al.*, 2012).

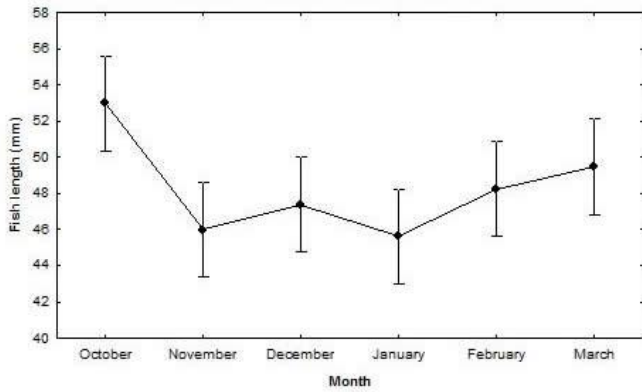
The aim of this study was to describe, during spring and summer, the infection dynamics of *Posthodiplostomum* sp. in a natural populations of the pulmonate snail *A. obliquus* and the galaxiid fish, *G. maculatus*, in a small Andean lake.

### MATERIAL AND METHODS

This study was conducted in Patagua Lake (40° 46' S-71° 36' W), which is located in the Arrayanes National Park (Argentina). This lake has a surface of 1km<sup>2</sup>, with a maximum depth of 30 m, is surrounded by subantarctic forest dominated by *Nothofagus dombeyi*, and the shoreline of the lake is colonized by the reed, *Schoenoplectus californicus* (= *Scirpus californicus*). Water temperature was taken during the sampling period from October 2010 to March 2011. Snail samples were monthly collected by hand from the stem of *S. californicus* from November 2010 to March 2011. Fish samples were monthly collected from October 2010 to March 2011, using nets, from the littoral. Fish and snails were transported alive to the laboratory. Major

**Table 1.** Sample size, range, and mean length of *Anisancylus obliquus* and *Galaxias maculatus* along sampling months.

| Months   | Snail Length Range<br>(mean±DS) (mm) | Sample Size | Fish Length             |             |
|----------|--------------------------------------|-------------|-------------------------|-------------|
|          |                                      |             | Range (mean±DS)<br>(mm) | Sample Size |
| October  | -                                    | -           | 37.1-74.1 (52.9 ± 8.4)  | 30          |
| November | 2.6-7.4 (4.9 ± 1.2)                  | 82          | 32.6-76.3 (45.9 ± 11.4) | 30          |
| December | 2.2-8.1 (4.5 ± 1.3)                  | 85          | 36.7-71.5 (47.4 ± 7.7)  | 30          |
| January  | 1.6-7.7 (3.8 ± 1.3)                  | 95          | 37.7-64.2 (45.6 ± 5.1)  | 30          |
| February | 1.7-5.9 (3.1 ± 0.7)                  | 100         | 43.3-58.7 (48.2 ± 4.2)  | 30          |
| March    | 1.7-4.9 (3.3 ± 0.6)                  | 100         | 42.1-60.2 (49.5 ± 4.3)  | 30          |



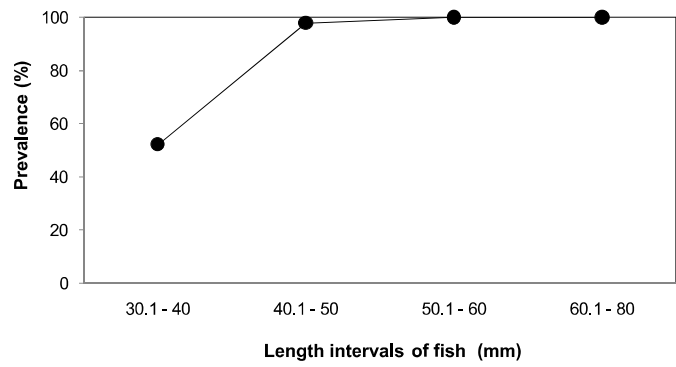
**Figure 5.** Length of the fish *Galaxias maculatus* along sampling months.

diameter of snail shells and total length of fish were measured with a digital caliper (total length in mm, accuracy = 0.01 mm). Fish were also weighed with a digital balance (weight in gr, accuracy = 0.01 gr). Snails were isolated in individual containers with 20 ml of de-chlorinated tap water, and kept at room temperature to record the emergence of cercariae (patent infections). Subsequently, all the snails were dissected under a stereoscopic microscope to record infection site and the presence of sporocysts in those specimens which did not released cercariae (prepatent infections). Fish were examined under a stereoscopic microscope to record sex (female, male, undetermined), the site of infection, and the number of metacercariae. Prevalence (snail and fish), abundance and intensity of infection (fish) were calculated following Bush *et al.* (1997).

**Statistical analysis**

**Snails**

To characterize the length of the snails in the population along the sampling period, an ANOVA Test was performed. To evaluate the effects of potential determinants on overall infection levels of *Posthodiplostomum* sp. in snails, a Generalized Linear Model (GLM) was performed. The variation of prevalence in snails

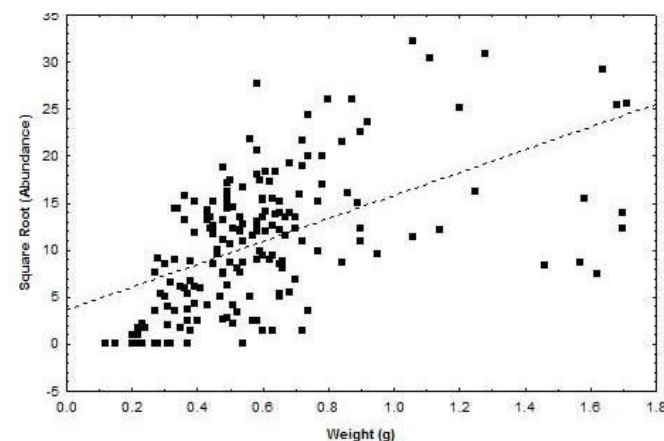


**Figure 6.** Variation of *Posthodiplostomum* sp. prevalence in different length classes of *Galaxias maculatus*.

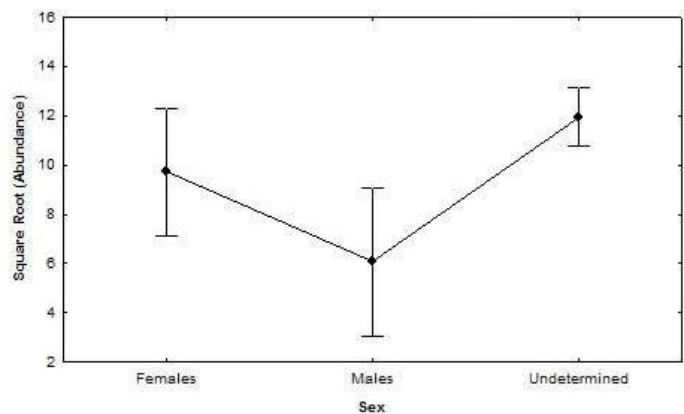
was analyzed using a binary measure of “infection” (no, yes) as the dependent variable, a binomial error term, and a logit link function; predictors were months, snail length, and their second order interactions. To analyze the monthly variation of prevalence in snails, a  $Chi^2$  Test was used.

**Fish**

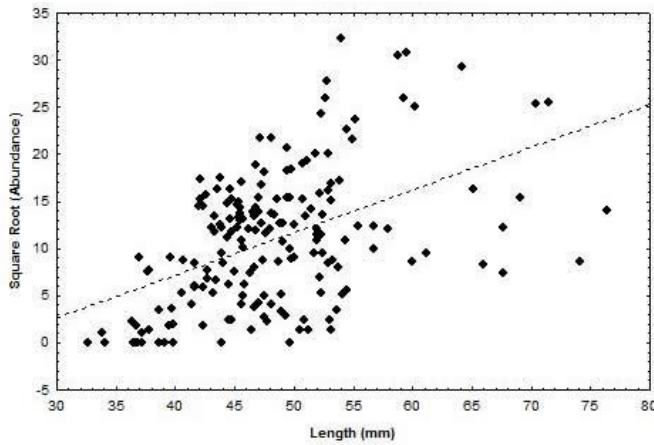
To characterize the variation of the fish length in the population during the sampling period, an ANOVA Test was performed. To analyze the monthly variation of prevalence in fish, a  $Chi^2$  Test was used. As the distribution of abundances was aggregated (variance: mean ratio was 226.2), data were normalized using square root. To measure the effects of biotic and abiotic characteristics on parasite load, a GLM was performed assuming a normal structure of error and a log link function, with metacercariae abundance as dependent variable and months, fish length and weight, and their second order interactions as predictors. An ANOVA and Tukey HSD were performed as a *post-hoc* test. Associations between square root abundance and length and weight were examined using Pearson correlation coefficients. All tests were conducted in Statistica version 7, using a significance level of 0.05.



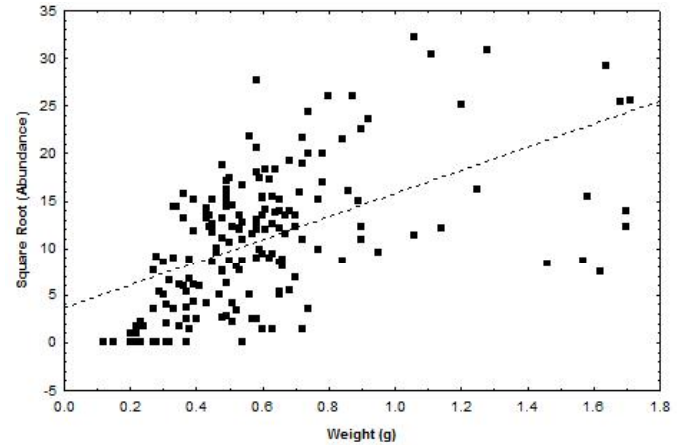
**Figure 7.** Abundance of *Posthodiplostomum* sp. metacercariae in *Galaxias maculatus* along sampling months.



**Figure 8.** Abundance of *Posthodiplostomum* sp. metacercariae in *Galaxias maculatus* among sexes.



**Figure 9.** Abundance of *Posthodiplostomum* sp. metacercariae in *Galaxias maculatus* along host length range.



**Figure 10.** Abundance of *Posthodiplostomum* sp. metacercariae in *Galaxias maculatus* along host weight range.

**RESULTS**

The water temperature variation in the littoral of the lake was low during the sampling period; the lowest temperature was recorded in December (15° C) and the highest in February (19.5° C).

**Snails**

A total of 462 specimens of *A. obliquus* were analyzed, length ranged between 1.5 mm and 8 mm (mean: 3.9 ± 0.8) (Table 1), being most specimens (N= 284) within the size range of 3 to 4 mm. The length of snails varied among sampling months, showing significant differences (F=53.55, d.f.=4, N=454, P<0.0001), with a decrease in size along the sampling period, showing the spring samples (November and December) larger snails than the summer ones (January-March) (Fig. 2). *Posthodiplostomum* sp. was the only digenean species recorded in *A. obliquus* from Patagua Lake. Snails were infected from November to January (Fig. 3), with the highest prevalence in December (8.2%), decreasing in January (3.1%). All the infected snails from November (5/5) and December (7/7) had patent infections, while in January the 66% (2/3) released cercariae. No infected snails were found in February neither in March. In the analysis of prevalence of *A. obliquus*, both predictors (months and length) were significant, but not the second order interactions (Table 2). The *Chi*<sup>2</sup> Test showed significant differences

**Table 2.** Generalized linear model (GLM) for the prediction of *Anisancylus obliquus* prevalence related to months, snail length, and interaction between months and snail length (Significant differences are given in bold font).

| Predictor    | d.f. | Chi          | Prob.           |
|--------------|------|--------------|-----------------|
| Intercept    | 1    |              |                 |
| Month        | 4    | <b>14.88</b> | <b>&lt;0.01</b> |
| Length (mm)  | 1    | <b>6.85</b>  | <b>&lt;0.01</b> |
| Month*Length | 4    | 2.31         | 0.678           |

in prevalence among the different sampling months (*Chi*<sup>2</sup>=1481.4, d.f.=4, P<0.05; Fig. 3). The snails smaller than 2 mm were not infected, the lowest values of prevalence (0 to 2.5%) were recorded in snails smaller than 5 mm, and the highest values (10.2 to 14.2%) in snails larger than 5 mm (Fig. 4).

**Fish**

A total of 180 *G. maculatus* were analyzed, with a total length ranging between 33 and 76 mm (mean: 48 ± 3) (Table 1). Most studied fish (N=96) showed a size range of 40 to 50 mm. The fish length was significantly different among months, being the biggest fish those of October (F=4.086, d.f.=4, N=174, P=0.0001), showing an increase in the proportion of smaller fish from November to January (Table 1, Fig. 5). Fish smaller than 40 mm were not collected in February neither in March, when an increase of intermediate fish sizes were observed (Table 1, Fig. 4). The prevalence of *Posthodiplostomum* sp. metacercariae showed their lowest values (70% in November; 90% in October), and in the remaining months all fish were infected (Fig. 3), the *Chi*<sup>2</sup> Test showed significant differences in prevalence between months (*Chi*<sup>2</sup>=750, d.f.=5, N=180, P<0.05). When the infection pattern was analyzed in relation to the length of *G. maculatus*, the lowest prevalence (52%) (Fig. 6) was recorded in fish between 31 and 40 mm, and the highest prevalence (100%) was observed in fish longer than 40 mm (Fig. 6).

The intensity of infection varied between 1 and 1,041 metacercariae, this value was recorded in a fish from January. Metacercariae abundance was significantly related with the 4 predictors (months, sex, total length and weight) (Table 3). The second order interactions were significant. Two groups of fish were observed, one represented by specimens captures in spring, including those from October, November and December and the other one represented by specimens from summer, including those from January, February and March (F=21.131, p=0.00001, d.f.=5, N= 174) (Table

**Table 3.** Generalized linear model (GLM) for the abundance of metacercaria infection in *Galaxias maculatus* related to months, and length, weight, and sex of fish, and the interaction between months and fish length (Significant differences are given in bold font).

| Predictor    | d.f. | Chi             | Prob.           |
|--------------|------|-----------------|-----------------|
| Intercept    | 1    |                 |                 |
| Month        | 5    | <b>86.1861</b>  | <b>&lt;0.01</b> |
| Sex          | 2    | <b>16.9389</b>  | <b>&lt;0.01</b> |
| Length (mm)  | 1    | <b>102.9203</b> | <b>&lt;0.01</b> |
| Weight (g)   | 1    | <b>6.2735</b>   | <b>0.012</b>    |
| Month*Length | 5    | 5.3655          | 0.373           |

4). The abundance showed higher values in January, February and March (summer) (Fig. 7). Regarding sex, the undetermined specimens had the highest values, males the lowest, and females showed intermediate values ( $F=177$ ,  $p=0.00121$ ,  $d.f.=2$ ,  $N=177$ ; Fig. 8; Table 5). Metacercariae abundance increased significantly with total length (Pearson= 0.482;  $p<0.01$ ,  $N=180$ ), and weight (Pearson= 0.539;  $p<0.01$ ,  $N=180$ ) (Figs.9 and 10).

## DISCUSSION

The diplostomids of temperate environments generally show a seasonal infection pattern in their intermediate hosts. For the second intermediate host, the infection dynamics is strongly influenced by temperature, showing high values of prevalence and abundance in spring and autumn (Flores and Semenas, 2002; Ondračková *et al.*, 2004). Besides, the metacercariae abundance increases with age and length of the fish, but often decreases in older fish due probably to mortality of specimens with high parasitic loads, which die during unfavorable periods as winter (Pennycuik, 1971 a, b).

The monthly variation observed in *A. obliquus* size (Fig. 2), suggests the following pattern of development and reproduction: the larger snails collected in November correspond to those born in summer (February 2010) that hibernated during the winter 2010. This snail cohort spawns during spring and dies during midsummer (January 2011), as it is indicated by the absence of larger specimens in February and March.

The second cohort, correspond to small snails born in December 2010 and January 2011, which grow almost up to 4.9 mm and hibernate during the following winter. The snail population dynamics of *A. obliquus* is similar to other freshwater limpets of temperate cold climates, like *Ferrisia* spp., whose eggs hatch a week after spawning, and grow up to 3 mm in a period of four to five weeks (Dillon and Herman, 2009). Martín and Díaz (2012) in a population dynamics study of the snail *Uncancylus concentricus* from Río de la Plata found that the longevity of the snails does not exceed one year, and the recruitment of juvenile snails occurs in spring and summer. In our study the snails also live one year, but the recruitment of juveniles seems to occur in late summer, probably related with the lower temperatures.

The patent infection of *Posthodiplostomum* sp. were observed in snails of the first cohort, while no infection was recorded in snails of the second cohort during February and March, because they were not infected yet. The high values of prevalence in December (8.2%) would be the result of exposure of hibernating snails to miracidia during early spring. *Posthodiplostomum cuticula* (v. Nordmann, 1832) releases cercariae after 52 days of miracidium penetration (Dönges, 1963), and has an optimum development at 10°C, requiring between 4 to 8 weeks to release the maximum number of cercariae (Ondračková *et al.*, 2004). A similar developmental pattern can be assumed for miracidia of *Posthodiplostomum* sp. infecting *A. obliquus* in Patagonia Lake. The infection dynamics of larval digeneans in freshwater pulmonate snails shows two different patterns: a) infected snails hibernate during winter, and release cercariae during the following spring; b) small uninfected snails hibernate and were infected with miracidia that hatch in spring from eggs that survived the winter in a dormant way (Goater *et al.*, 1989). According to the observed infection pattern of *Posthodiplostomum* sp. in *A. obliquus* and their population dynamics, this snail digenean system would belong to the second pattern. The second cohort showed no infections in February and March, they grow, and then hibernate during winter. Therefore, it can be assumed that the infection of overwintered *A. obliquus* occurs from early spring (September) when lakes reach a water temperature of 10 °C. The source of these infec-

**Table 4.** Results of a *post hoc* test of Tukey HSD for abundance among sampling months (Significant differences are given in bold font).

| Month    | October         | November       | December        | January  | February | March |
|----------|-----------------|----------------|-----------------|----------|----------|-------|
| October  |                 |                |                 |          |          |       |
| November | 0.505654        |                |                 |          |          |       |
| December | 0.902207        | 0.059781       |                 |          |          |       |
| January  | <b>0.000057</b> | <b>0.00002</b> | <b>0.003576</b> |          |          |       |
| February | <b>0.00002</b>  | <b>0.00002</b> | <b>0.000028</b> | 0.755286 |          |       |
| March    | <b>0.000021</b> | <b>0.00002</b> | <b>0.000127</b> | 0.962949 | 0.995098 |       |

**Table 5.** Results of a *post hoc* test of Tukey HSD for abundance among sexes (Significant differences are given in bold font).

| Sex          | Female   | Male            | Undetermined |
|--------------|----------|-----------------|--------------|
| Female       |          |                 |              |
| Males        | 0.160318 |                 |              |
| Undetermined | 0.274762 | <b>0.000924</b> |              |

tions are the miracidia that hatch from eggs that also overwinter in the environment, like occurs for eggs of the digenean *Halipegus occidualis* Stafford, 1905, which can be held at 4° C for 28 months, showing a similar hatchability as the newly laid (Goater *et al.*, 1989). After 4 to 8 weeks, by November-December, snails show patent infections, shedding the cercariae. Regarding the definitive hosts, the adult of other species such as *Posthodiplostomum nanum* Dubois, 1937 have been recorded in herons (Doma and Ostrowski, 1994). In the National Parks of Northern Patagonia the piscivorous birds better represented are *Phalacrocorax olivaceus*, *Podiceps major*, and *Larus dominicanus* (Frixione *et al.*, 2012; Pescador *et al.*, 2012) but there is no information about their ecology, movement and behavior during the year. The only data about parasites of these birds are for *L. dominicanus*, although no specimens of *Posthodiplostomum* were recorded (Kreiter and Semenas, 1997).

The size distribution of *G. maculatus* specimens, suggests the existence of a recruitment of juveniles in November (Fig. 5). The adult fish spawns in spring and the bigger specimens collected in late summer represent the post-spawning specimens which have no gonads. The development periods observed in *G. maculatus* in this study are consistent with those reported for this fish species in other lakes of the region (Barriga *et al.*, 2002).

Metacercariae of *Posthodiplostomum* sp. showed a prevalence value ranging between 70% (spring) to 100% (summer). The highest prevalence was recorded in largest fish. Small fish with sizes less than 40 mm exhibited low infection levels. This increment is explained as the result of the recruitment of metacercariae during December-January. The same pattern has been observed for other *Posthodiplostomum* species, e.g. *Posthodiplostomum nanum* Dubois, 1937 in *Cnesterondon decemmaculatus* (Jenyns) and *P. cuticola* in many cyprinid, anablepid and poecilid fishes (Doma and Ostrowski de Núñez, 1994; Zrnčić *et al.*, 2009). The abundance of *Posthodiplostomum* sp. in fish varied significantly between months, increasing in February. A slight decrease of abundance in March was observed, probably due to the lack of metacercariae recruitment in the summer, since no patent or pre-patent infections were observed in the snails during these months. The lowest values of metacercaria infection were recorded in November, when the smallest

fish were captured. The decrease of metacercariae infection in March could be explained by the death of larger fish, heavily infected. A similar pattern was recorded for different diplostomids, e.g. *Diplostomum gasterostei* Williams 1966 in *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, which begins to recruit metacercariae in spring through fall, showing an increase in summer and a decrease in winter, associated to mortality of those fish which could not survive the low temperatures (Pennycuik, 1971a).

In summary, we can infer that the life cycle of *Posthodiplostomum* sp. in Northwestern Patagonia shows a seasonal pattern, during spring the development of the larval stages of the parasite occurs, resulting in a higher prevalence in both intermediate hosts. The eggs hatch in the environment and miracidia infect the first intermediate host, the pulmonate snail *A. obliquus*, which recently emerged from hibernation. Snails belonging to the first cohort, release cercariae during the spring and die in late summer. The second snail cohort, which is not infected in late summer, will overwinter. *Galaxias maculatus* is the second intermediate host, inhabiting the littoral zone during late spring when they spawn and be infected by released cercariae. The cercariae penetrate and reach the abdominal cavity, developing fastly into metacercariae. Fish accumulate metacercariae increasing the abundance of infrapopulations until February.

This work is the first study in South America describing the infection dynamics of a *Posthodiplostomum* species in all their intermediate hosts.

## ACKNOWLEDGEMENTS

Sampling was carried out with the permission of local Argentina National Park authorities. We are grateful to Diego Gutiérrez Gregoric for snail identification. Financial support was provided by the Universidad Nacional del Comahue B-187; CONICET PIP 112-200801-01738; PICT Bicentenario 1293-2010; and PICT 1288-2011.

## LITERATURE CITED

- Alarcón PAE, Macchi PJ, Trejo A, Alonso MF. 2012. Diet of the Neotropical cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) in a Patagonian freshwater environment invaded by exotic fish. *Waterbirds* 35: 149-153.
- Barriga JP, Battini MA, Macchi PJ, Milano D, Cussac VE. 2002. Spatial and temporal distribution of landlocked *Galaxias maculatus* and *Galaxias platei* (Pisces: Galaxiidae) in a lake in the South American Andes. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 36: 345-359.

- Bush O, Lafferty K, Lotz J, Shostak A. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.
- Dillon Jr. RT, Herman JJ. 2009. Genetics, shell morphology, and life history of the freshwater pulmonate limpets *Ferrissia rivularis* and *Ferrissia fragilis*. *Journal of Freshwater Ecology* 24: 261-271.
- Doma JL, Ostrowski de Núñez M. 1994. Biología poblacional de *Posthodiplostomum nanum* Dubois, 1937 (Trematoda, Diplostomidae) en *Jenynsia lineata* y *Cnesterodon decemmaculatus* (Pisces, Atheriniformes) de la laguna de Chis Chis, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Brasileira de Biología* 54: 669-679.
- Dönges J. 1963. Der Lebenszyklus von *Posthodiplostomum cuticola* (v. Nordmann 1832) Dubois 1936 (Trematoda, Diplostomida). *Zeitschrift für Parasitenkunde* 24: 169-248.
- Esch GW, Fernández JC. 1993. A functional Biology of Parasitism. Ecological and evolutionary implications. Chapman and Hall. New York, USA, 337 pp.
- Fernández D. 1981. Mollusca, Gasteropoda, Ancyliidae. Volumen XV. Fascículo 7. En: Fauna de agua dulce de la República Argentina. Ringuelet, R. (Ed.). FECIC. Buenos Aires, Argentina: 101-109.
- Flores VR, Semenas L. 2002. Infection patterns of *Tyloodelphys barilocheensis* and *T. crubensis* (Trematoda: Diplostomatidae) metacercariae in *Galaxias maculatus* (Osmeriformes: Galaxiidae) from two Patagonian lakes and observations on their geographical distribution in the Southern Andean Region, Argentina. *Journal of Parasitology* 88: 1135-1139.
- Frixione MG, Casaux R, Villanueva C, Alarcón PE. 2012. A recently established Kelp Gull colony in a freshwater environment supported by an inland refuse dump in Patagonia. *Emu* 112: 174-178.
- Goater TM, Shostak AW, Williams JA, Esch GW. 1989. A mark-recapture study of trematode parasitism in overwintered *Helisoma anceps* (Pulmonata), with special reference to *Halipegus occidualis* (Hemiuriidae). *Journal of Parasitology* 75: 553-560.
- Kreiter A, Semenas L. 1997. Helmintos parásitos de *Larus dominicanus* en la Patagonia. *Boletín Chileno de Parasitología* 2: 39-42.
- Macchi PJ, Pascual MA, Vigliano PH. 2007. Differential piscivory of the native *Percichthys trucha* and exotic salmonids upon the native forage fish *Galaxias maculatus* in Patagonian Andean lakes. *Limnológica* 37: 76-87.
- Martín SM, Díaz AC. 2012. Population structure of *Uncancylus concentricus* (d'Orbigny, 1835) (Ancyliidae, Pulmonata, Basommatophora) in the Multiple Use Reserve Martín García Island, Upper Río de la Plata, Argentina. *Brazilian Journal of Biology* 62: 75-60.
- McDowall RM. 2006. Crying wolf, crying foul, or crying shame: alien salmonids and a biodiversity crisis in the southern cool-temperate galaxioid fishes? *Reviews of Fish Biology and Fisheries* 16: 233-422.
- Niewiadomska K. 2002. Family Diplostomidae Poirier, 1886. Cap 24. En: Gibson DI, Jones A, Bray RA (Eds.). Keys to the Trematoda. Volume 1. CAB International and the Natural History Museum. London, United Kingdom: 167-196.
- Ondračková M, Reichard M, Jurajda P, Gelnar M. 2004. Seasonal dynamics of *Posthodiplostomum cuticola* (Digenea, Diplostomatidae) metacercariae and parasite-enhanced growth of juvenile host fish. *Parasitology Research* 93: 131-136.
- Pennycuik L. 1971a. Seasonal variations in the parasite infections in a population of three-spined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* L.). *Parasitology* 63: 373-388.
- Pennycuik L. 1971b. Differences in the parasite infection in three-spined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* L.) of different sex, age and size. *Parasitology* 63: 407-418.
- Pescador M, Díaz S, Peris S. 2012. Abundances of waterbird species on lakes in Argentine Patagonia as a function of season, lake size and the presence of mink. *Hydrobiologia* 697: 111-125.
- Rasmussen PC, Iglesias GJ, Humphrey PS, Ramillo E. 1993. Poblaciones, hábitos alimenticios y comportamiento postreproductivo del cormorán imperial del lago Nahuel Huapi, Argentina. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, The University of Kansas, Lawrence, Kansas* 158: 1-17.
- Ritossa L, Flores V, Viozzi G. 2013. Life cycle stages of a *Posthodiplostomum* species (Digenea: Diplostomidae) from Patagonia, Argentina. *Journal of Parasitology* 99: 777-780.
- Rumi A, Gutiérrez Gregoric DE, Núñez V, Darrigran GA. 2008. Malacología Latinoamericana. Moluscos de agua dulce de Argentina. *Revista de Biología Tropical* 56: 77-111.
- Viozzi GP, Semenas L, Brugni N, Flores VR. 2009. Metazoan parasites of *Galaxias maculatus* (Osmeriformes: Galaxiidae) from Argentinean Patagonia. *Comparative Parasitology* 76: 229-239.
- Zrnčić S, Oraic D, Mihaljevic Z, Caleta M, Zanella D, Jelic D, Jelic M. 2009. First observation of *Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1832) metacercariae in cypriniformes from Croatia. *Helminthologia* 2: 112-116.

Recibido: 10 de septiembre de 2014

Aceptado: 5 de octubre de 2014

# Clave para el reconocimiento de las especies de Echinophthiriidae (Phthiraptera: Anoplura) de Argentina y Antártida

Leonardi María Soledad

**RESUMEN:** El objetivo del presente trabajo es actualizar el listado de especies de piojos de la familia Echinophthiriidae en Argentina y en Antártida. En base a la recolección de material y a los registros bibliográficos, se recopiló información sobre siete especies pertenecientes a tres géneros y sobre nueve asociaciones parásito-hospedador. Esta recopilación permitió elaborar una clave de identificación basada en caracteres morfológicos y además, brindar información para cada una de las especies sobre el material tipo, los repositorios en Argentina y su distribución geográfica. Se incluye además, un listado de la asociación de cada especie parásita con su hospedador.

**Palabras clave:** Piojos, focas, lobos marinos, pinnípedos.

**ABSTRACT:** In the present work are listed all described species of echinophthiriids lice from Argentina and Antarctica, based on literature and specimen records. A total of seven species belonging to three genera, and nine host-lice associations are recorded. A key of identification and a host-parasite list are provided and also, for each species the information about type material, repositories in Argentina, and geographic distribution is given. Also, a list of parasite species- host association is provided.

**Keywords:** Sucking lice, seals, sea lions, pinnipeds.

## INTRODUCCIÓN

Los piojos, orden Phthiraptera, son insectos, ectoparásitos permanentes y obligados de aves y mamíferos. Se reconocen 4 subórdenes dentro de Phthiraptera, los piojos "masticadores" (*chewing lice*, en la literatura inglesa), que incluyen los subórdenes Amblycera, Ischnocera y Rhynchophthirina y los piojos "chupadores" (*sucking lice*) incluidos en el suborden Anoplura (Kim, 1985). Estos grandes grupos se diferencian entre sí por su aparato bucal. Los piojos masticadores infectan aves y mamíferos, alimentándose de células epiteliales, plumas, fibras capilares, caspa y en algunos casos, sangre (Kim, 1985; Ligth et al. 2010). Mientras, los piojos chupadores son parásitos exclusivos de mamíferos y presentan un aparato bucal succionador picador, con el cual perforan los vasos capilares del hospedador alimentándose de su sangre (Kim, 1985).

Los anopluros se encuentran presentes en prácticamente todos los órdenes de mamíferos, con algunas excepciones como los cetáceos, los sirénidos, los

xenartros y los quirópteros, tampoco están citados para el ornitorrinco (Kim, 1985). Dentro de esta gran diversidad, la familia Echinophthiriidae presenta la particularidad de infectar hospedadores con un modo de vida anfibio como las nutrias de río del norte y los pinnípedos, que incluyen los lobos marinos, las morsas y las focas (Durden y Musser, 1994; Leonardi y Palma, 2013).

La Familia Echinophthiriidae está compuesta por cinco géneros y 13 especies. Hasta el presente, el trabajo de Kim et al. (1986) era el único en brindar información en forma detallada y descriptiva sobre los principales caracteres de los miembros de esta familia en América del Norte.

En Argentina y en Antártida, se encuentran presentes tres géneros y siete especies de equinoftíridos. Castro et al. (2002) realizaron la descripción morfológica de *Proechinophthirus zumpti* en el lobo fino sudamericano, *Arctocephalus australis*, utilizando material colectado en pieles depositadas en museos. Posteriormente, a partir de los trabajos publicados por Leonardi (2014, a, b), Leonardi y Lazzari (2014) y

Laboratorio de Ecología de Predadores Tope Marinos, Centro Nacional Patagónico. Boulevard Brown 2915, CP 9120, Puerto Madryn, Argentina.

Correspondencia: leonardi@cenpat-conicet.gob.ar



Leonardi et al. (2009; 2012, a, b; 2013) se avanzó en el estudio taxonómico, ecológico y fisiológico de *Antarctophthirus microchir* en el lobo marino de un pelo, *Otaria flavescens*, en Patagonia. Recientemente, en colaboración con investigadores del Instituto Antártico Argentino y comenzando una línea de investigación en la Península Antártica, se describió una nueva especie de equinoftírido: *Antarctophthirus carlinii* en la foca de Weddell, *Leptonychotes weddellii* (Leonardi et al., 2014).

En este contexto, el objetivo de este trabajo fue elaborar una clave de identificación de los equinoftíridos de Argentina y de Antártida y actualizar su distribución geográfica y las asociaciones parásito - hospedador.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El material examinado se encuentra depositado en la Colección de Parasitología del Centro Nacional Patagónico (CNP-PAR). A falta de material disponible en colecciones nacionales o internacionales, las características morfológicas de *Antarctophthirus mawsoni* fueron obtenidas de la bibliografía.

La nomenclatura taxonómica de las especies de hospedadores y de piojos se basó respectivamente, en los trabajos de Durden y Musser (1994) y de Wilson y Reeder (2005).

La terminología empleada sigue la propuesta por Leonardi et al. (2009). Se mantuvo el criterio utilizado en equinoftíridos para designar como “espinas” a las setas puntiagudas y con forma en espiral, como “escamas” a las setas aplanadas y como “pelos” a las setas largas y finas.

## RESULTADOS

### Clave de identificación para las especies de la Familia Echinophthiriidae presentes en Argentina y en Antártida.

- 1- Antenas con 4 segmentos 2  
Antenas con 5 segmentos 3

2- Abdomen alargado, recubierto por espinas, sin escamas

***Proechinophthirus zumpti*** (Fig. 1)

Hospedador/es:

Lobo marino de dos pelos sudamericano

*Arctocephalus australis*

Lobo marino de dos pelos antártico

*A. gazella*

Lobo marino de dos pelos subantártico

*A. tropicalis*

Abdomen recubierto principalmente por escamas, redondeado y de gran tamaño

***Lepidophthirus macrorhini*** (Fig. 2)

Hospedador/es:

Elefante marino del sur

*Mirounga leonina*

3- Lado ventral de la cabeza con pelos

***Antarctophthirus mawsoni***

Hospedador/es:

Foca de Ross

*Ommatophoca rossii*

Lado ventral de la cabeza con espinas 4

4- Setas dorsales posteriores marginales de la cabeza modificadas en largos pelos que forman un “flequillo”, bordeando el extremo distal de la misma

***Antarctophthirus microchir*** (Fig. 3)

Hospedador/es:

Lobo marino de un pelo

*Otaria flavescens*

Setas dorsales posteriores marginales de la cabeza modificadas en pelos y espinas, sin formar un flequillo 5

5- Seta central anterior de la cabeza modificada en espinas 6

Seta central anterior de la cabeza modificada en tres pelos cortos

***Antarctophthirus ogmorhini*** (Fig. 4)

Hospedador/es:

Foca leopardo

*Hydrurga leptonyx*

6- Cuatro pelos marginales posteriores muy largos y dos pelos principales posteriores largos bordeando el extremo de la cabeza

***Antarctophthirus carlinii*** (Fig. 5)

Hospedador/es:

Foca de Weddell

*Leptonychotes weddellii*

Cuatro pelos marginales largos, en la base de la cabeza una línea de ocho espinas y tres pelos sobre la última fila de cuatro espinas

***Antarctophthirus lobodontis*** (Fig. 6)

Hospedador/es:

Foca cangrejera

*Lobodon carcinophaga*

En la Tabla 1 se detallan las asociaciones parásito- hospedador y la distribución geográfica de los mismos.

#### **Taxonomía**

*Antarctophthirus* sp., Enderlein 1906

Especie tipo: *Antarctophthirus ogmorhini*

Hospedador tipo: Foca leopardo, *Hydrurga leptonyx*

Material tipo: Sintipos, Museo de Historia Natural de Londres

Repositorio en Argentina: Colección de Parasitología, Centro Nacional Patagónico, CENPAT- CONICET, Puerto Madryn

Número de colección: CNP-PAR 80

*Antarctophthirus carlinii*, Leonardi et al. 2014

Hospedador tipo: Foca de Weddell, *Leptonychotes weddellii*

Material tipo: Colección de Parasitología, Centro Nacional Patagónico, CENPAT- CONICET, Puerto Madryn

Repositorio en Argentina: Colección de Parasitología, Centro Nacional Patagónico, CENPAT- CONICET, Puerto Madryn

Número de colección: CNP-PAR 63 (Holotipo)

CNP-PAR 64 (Alotipo)

CNP-PAR 65 (Paratipo)

*Antarctophthirus lobodontis*, Enderlein 1909

Hospedador tipo: Foca cangrejera, *Lobodon carcinophaga*

Material tipo: Desconocido

Repositorio en Argentina: Colección de Parasitología, Centro Nacional Patagónico, CENPAT- CONICET, Puerto Madryn

Número de colección: CNP-PAR 81

*Antarctophthirus mawsoni*, Harrison 1937

Hospedador tipo: Foca de Ross, *Ommatophoca rossi*

Material tipo: Museo de Australia, Sydney.

Repositorio en Argentina: No se encuentra material disponible de esta especie en el país

*Antarctophthirus microchir*, Trouessart y Neumann, 1888

Hospedador tipo: Lobo marino de Nueva Zelanda, *Phocarctos hookeri*

Material tipo: Desconocido

Repositorio en Argentina: Museo de Ciencias Naturales de La Plata, La Plata y Colección de Parasitología, Centro Nacional Patagónico, CENPAT- CONICET, Puerto Madryn.

Número de colección: CNP-PAR 82

*Lepidophthirus* sp., Enderlein 1904

Especie tipo: *Lepidophthirus macrorhini*

Hospedador tipo: Elefante marino del Sur, *Mirounga leonina*

Material tipo: Desconocido

Repositorio en Argentina: Colección de Parasitología, Centro Nacional Patagónico, CENPAT- CONICET, Puerto Madryn.

Número de colección: CNP-PAR 92

*Proechinophthirus* sp., Ewing 1923

Especie tipo: *Proechinophthirus zumpti*

Hospedador tipo: Lobo marino del Norte, *Eumetopias jubatus* (error en la determinación, ver más información en Leonardi y Palma, 2013)

Material tipo: Museo de Entomología Essig, Universidad de California, California.

*Proechinophthirus zumpti*, Werneck 1955

Hospedador tipo: Lobo marino del Cabo, *Arctocephalus pusillus*

Material tipo: Holotipos desconocidos, paratipos en el Museo de Historia Natural de Londres.

Repositorio en Argentina: Museo de Ciencias Naturales de La Plata, La Plata

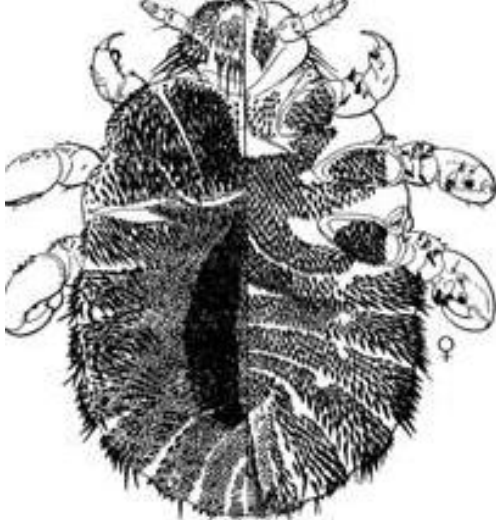
Número de colección: MLP- 2935

**Tabla 1.** Asociaciones parásito-hospedador y distribución geográfica de los piojos de la familia Echinophthiriidae presentes en pinnípedos de Argentina y de Antártida.

| Familia   | Hospedador<br>Especie           | Nombre común                          | Especie de piojo                  | Distribución  |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---|
| Otariidae | <i>Otaria flavescens</i>        | Lobo marino común o de un pelo        | <i>Antarctophthirus microchir</i> | Costas atlántica y pacífica de Sudamérica e Islas Malvinas  |
|           | <i>Arctocephalus australis</i>  | Lobo marino de dos pelos sudamericano | <i>Proechinophthirus zumpti</i>   | Costas atlántica y pacífica de Sudamérica, Islas Malvinas, Islas de Antártida e Islas presentes al norte de la Convergencia Antártica de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico |
|           | <i>Arctocephalus gazella</i>    | Lobo marino de dos pelos antártico    |                                   |   |
|           | <i>Arctocephalus tropicalis</i> | Lobo marino de dos pelos subantártico |                                   |   |
| Phocidae  | <i>Mirounga leonina</i>         | Elefante marino del sur               | <i>Lepidophthirus macrorhini</i>  | Islas subantárticas, Patagonia Argentina e Islas Malvinas   |
|           | <i>Leptonychotes weddellii</i>  | Foca de Weddell                       | <i>A. carlinii</i>                | Circumpolar   |
|           | <i>Ommatophoca rossii</i>       | Foca de Ross                          | <i>A. mawsoni</i>                 | Circumpolar, asociada a las masas de hielos antárticos  |
|           | <i>Lobodon carcinophaga</i>     | Foca cangrejera                       | <i>A. lobodontis</i>              | Circumpolar, asociada a las masas de hielos antárticos  |
|           | <i>Hydrurga leptonyx</i>        | Foca leopardo                         | <i>A. ogmorhini</i>               | Islas subantárticas y costas del continente Antártico, asociada a las masas de hielos antárticos  |



**Figura 1.** *Proechinophthirus zumpti* (foto Museo de Historia Natural de Londres, [www.pthiraptera.info](http://www.pthiraptera.info)) especie presente en lobos finos, como el lobo marino de dos pelos antártico, *Arctocephalus gazella* (foto Javier Negrete).



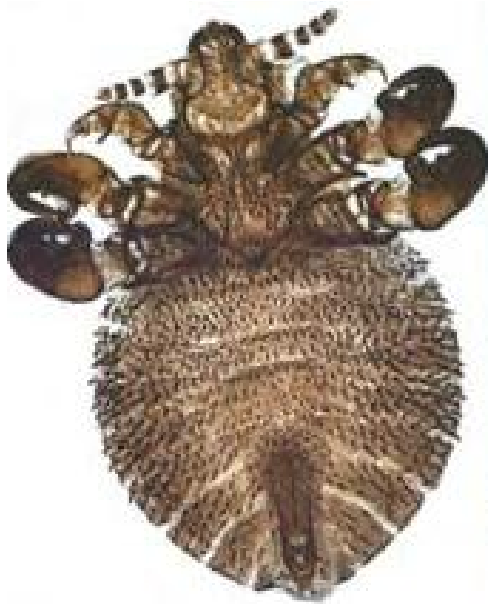
**Figura 2.** *Lepidophthirus macrorhini* (imagen tomada de Ferris, 1934) en el elefante marino del sur, *Mirounga leonina* (foto Javier Negrete).



**Figura 3.** *Antarctophthirus microchir*, especie parásita del lobo marino de un pelo, *Otaria flavescens*.



**Figura 4.** *Antarctophtirus ogmorhini*, especie presente en la foca leopardo, *Hydrurga leptonyx*.



**Figura 5.** *Antarctophtirus carlinii*, especie recientemente descrita en focas de Weddell, *Leptonychotes weddellii*.



**Figura 6.** *Antarctophtirus lobodontis*, especie presente en la foca cangrejera, *Lobodon carcinophaga*.

**LITERATURA CITADA**

- Castro DC, Romero MD, Dreon M. 2002. Ultraestructure of *Proechinophthirus zumpti* (Anoplura, Echinophthiriidae) by scanning electron microscopy. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 97: 813-818.
- Durden LA, Musser GG. 1994. The sucking lice (Insecta, Anoplura) of the world: a taxonomic checklist with records of mammalian hosts and geographical distributions. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 218: 1-90.
- Ferris GF. 1934. Contributions towards a monograph of sucking lice. Part VII. *Stanford University Publications University Series, Biological Sciences* 2: 471-526.
- Kim KC. 1985. Coevolution of parasitic arthropods and mammals. John Wiley and Sons, New York. 800 pp.
- Kim KC, Pratt HD, Stojanovich CJ. 1986. The sucking lice of North America: an illustrated manual for identification. The Pennsylvania State University Press, University Park and London, Pennsylvania. 241 pp.
- Leonardi MS. 2014a. Coadaptación entre *Antarctophthirus microchir* (Anoplura: Echinophthiriidae) y el lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) en Patagonia y sus implicancias en la morfología, dinámica poblacional y ciclo reproductivo del parásito. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata. 151 pp.
- Leonardi MS. 2014b. Faster the better, a reliable technique to sample anopluran lice in large hosts. *Parasitology Research* 113: 2015-2018.
- Leonardi MS, Lazzari C. 2014. Uncovering deep mysteries: the underwater life of an amphibious louse. *Journal of Insect Physiology* 71: 164-169.
- Leonardi MS, Palma R. 2013. Review of the current knowledge of the systematics and ecology of Echinophthiriidae (Phthiraptera: Anoplura). *Zootaxa* 3630: 445-466.
- Leonardi MS, Crespo EA, Raga JA, Aznar FJ. 2013. Lousy mums: patterns of vertical transmission of an amphibious louse. *Parasitology Research* 112: 3315-3323.
- Leonardi MS, Crespo EA, Raga JA, Fernández M. 2009. Redescription of *Antarctophthirus microchir*, Trouessart & Neuman 1888 (Anoplura: Echinophthiriidae) from South American sea lion, *Otaria flavescens*, from Patagonia, Argentina. *Journal of Parasitology* 95: 1086-1092.
- Leonardi MS, Crespo EA, Raga JA, Fernández M. 2012a. Scanning electron microscopy of *Antarctophthirus microchir* (Anoplura: Echinophthiriidae): studying morphological adaptations to aquatic life. *Micron* 43: 929-936.
- Leonardi MS, Crespo EA, Vales DG, Feijoo M, Raga JA, Aznar FJ. 2012b. Life begins when the sea lion is ashore: habitat use by a louse of a diving mammal host. *Bulletin of Entomological Research* 102: 444-452.
- Leonardi MS, Poljak S, Carlini P, Galliari J, Bobinac M, Santos MM, Márquez ME, Negrete J. 2014. *Antarctophthirus carlinii* (Anoplura: Echinophthiriidae), a new species from the Weddell seal, *Leptonychotes weddelli*. *Parasitology Research* 113: 3947-3951.
- Light JE, Smith VS, Allen JM, Durden LA, Reed DL. 2010. Evolutionary history of mammalian sucking lice (Phthiraptera: Anoplura). *BMC Evolutionary Biology* 10: 292-306.
- Wilson DE, Reeder DM. 2005. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3rd. Edition. Smithsonian Institution, American Society of Mammalogists. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2142 pp.

---

Recibido: 15 de septiembre de 2014

Aceptado: 20 de octubre de 2014

---

### REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGIA

ISSN: 2313-9862

Registro de Propiedad Intelectual en trámite

(Órgano de difusión científica de la Asociación Parasitológica Argentina)

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 World Federation of Parasitologists (WFP) y de la Federación Latinoamericana de Parasitología (FLAP). Su objetivo es reunir a las personas interesadas en el estudio y el desarrollo de la Parasitología en distintas disciplinas como por ejemplo Medicina, Bioquímica, Veterinaria y Biología, propiciando su permanente contacto y comunicación y promocionando reuniones periódicas, conferencias, foros de discusión, cursos, simposios y talleres.

La APA edita la *Revista Argentina de Parasitología (RAP)* con 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: *la Parasitología con un enfoque multidisciplinario en nuestro País y para todo el mundo*. Se reciben artículos científicos y notas cortas inéditos, en todos los campos teóricos y aplicados de la Parasitología. Además, la Revista incluye una Editorial y también cuenta con las secciones Reseñas de Libros y Reseñas de Reuniones Científicas.

Se trata de una Revista cuatrimestral, de acceso abierto (*Open Access*), gratuito a través de internet e inmediato a su publicación a través de la página: [www.revargparasitologia.com.ar](http://www.revargparasitologia.com.ar) o bien, a través de la web de la APA: [www.apargentina.org.ar](http://www.apargentina.org.ar)

La forma abreviada de citar la publicación es: **Rev. Arg. Parasitol.**

#### 1. Aspectos generales

Los manuscritos podrán enviarse en español o inglés.

Deben ser escritos en archivos procesados electrónicamente en letra Times New Roman, tamaño 12, interlineado doble, hoja A4, márgenes de 2,5 cm, sin justificar y páginas numeradas en el margen inferior derecho en forma consecutiva. Los párrafos deben comenzar con tabulaciones de un centímetro.

Los nombres científicos de categoría genérica o inferior deben escribirse en cursiva. 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 menciona la especie. Los géneros de los binomios únicamente se escriben completos la primera vez que se usan en el RESUMEN, ABSTRACT, PALABRAS CLAVE y TEXTO. Si se escriben nombres vulgares de hospedadores se debe aclarar el nombre científico entre paréntesis la primera vez que se mencionan.

En el texto, figuras, gráficos y tablas 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 diferentes expresiones latinas, (por ejemplo *et al.*, *sensu*) se escribirán en cursiva.

Las figuras y las tablas deben indicarse en el texto, entre paréntesis, mediante la abreviatura (Fig.) o (Figs.) para las primeras y (Tabla) o (Tablas) para las segundas.

No se aceptarán notas al pie de página.

#### 2. Primera página

Deberá contener:

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

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

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

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

**Autorías:** dejando un renglón, se escribirán el nombre del/de los autores: apellido seguido de nombres, indicando con superíndice numérico<sup>1, 2</sup> la dirección laboral. El nombre del autor para correspondencia deberá estar subrayado.

**Filiación:** se escribirá dejando un renglón después de la dirección laboral, que debe incluir la sección o departamento de la institución, nombre completo de la institución, dirección postal, localidad, país y correo

electrónico del autor para correspondencia.

### 3. Segunda página y siguientes

#### RESUMEN

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 **KEY WORDS** (en inglés).

Las palabras clave, 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 y que se repitan en el texto).

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

#### Cuerpo del TEXTO

El texto de los **ARTÍCULOS CIENTÍFICOS** 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 el texto se comienza a escribir en el renglón siguiente.

Para las citas en el texto seguir los siguientes ejemplos:

Un autor: (Ostrowski de Nuñez, 1994)

Dos autores: (Price y Gram, 1997)

Más de dos autores: (Costamagna *et al.*, 2012)

Cuando se citaran dos o más referencias realizadas por diferentes autores se ordenaran 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 separaran 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.

#### INTRODUCCIÓN:

Comenzar a escribirla dejando un renglón después de las Keywords.

#### MATERIALES Y MÉTODOS:

En esta sección se deberá indicar:

Si se utilizaron animales silvestres, que los mismos fueron colectados con los correspondientes permisos de captura.

Si se solicitaron para comparación especímenes depositados en una colección de referencia, el número

ro y el nombre de la colección.

Si se depositaron especímenes voucher, el nombre de la colección con su abreviatura mientras que los números asignados en la colección se indicarán en resultados.

#### TABLAS, GRÁFICOS y FIGURAS

Las leyendas de las figuras, las tablas y los gráficos deben ser autoexplicativas. Todos deben ser 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, Gráfico y su número correspondiente.

#### TABLAS Y GRÁFICOS

No se deben usar líneas verticales, sólo horizontales y no se aceptarán palabras escritas en mayúscula ni en negrita. Si se utilizan abreviaturas o símbolos, los mismos deben ser explicados en la leyenda correspondiente. Serán enviados en archivos separados en formato Word, Excel, TIFF o JPG con las respectivas leyendas colocadas en la parte superior.

#### FIGURAS

Las figuras pueden incluir: fotos, dibujos y mapas.

Deben ser numeradas en formato arábigo de manera consecutiva y se sugiere agrupar las figuras en láminas.

Cada figura debe llevar la barra de escala que debe estar ubicada en la esquina inferior derecha, si es que la misma lo permite. Debe tener al menos, 10 mm de largo, no más de la mitad del ancho de la figura y se deben indicar las dimensiones directamente sobre la barra.

Los mapas deben tener indicada la escala, las coordenadas y el Norte geográfico.

Envíe las figuras en formato JPG o TIFF con una resolución no menor a 300 dpi. El ancho máximo no debe superar los 18 cm y el largo máximo, no debe superar los 24 cm.

#### AGRADECIMIENTOS

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

#### LITERATURA CITADA

Deberá ordenarse alfabéticamente. Se escribirán los apellidos completos de todos los autores siguiendo el siguiente formato:

#### 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.

### **Cita de libros:**

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

### **Cita de 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 biotaxonomica. 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.

Las **NOTAS CORTAS** corresponden a resultados que por su interés justifiquen una difusión temprana o sean comunicaciones de casos. El **RESUMEN** no debe exceder las 250 palabras al igual que el **ABSTRACT**, seguido cada uno de ellos de **PALABRAS CLAVE** (en español) y **KEYWORDS** (en inglés).

El cuerpo del texto no podrá exceder las 3000 palabras, no se dividirá por secciones aunque se mantendrá la secuencia habitual, no debe tener más de 10 referencias y no debe tener más de dos Tablas y dos Figuras o Gráficos.

La oportunidad y las características de los **EDITORIALES** quedan exclusivamente a criterio del Comité Editorial.

## **EVALUACIÓN**

Los manuscritos aceptados para su evaluación por el Comité Editorial, se enviarán a dos especialistas para su revisión, por lo cual se solicita a los autores, sugerir por lo menos cuatro posibles evaluadores, con sus correspondientes correos electrónicos. La responsabilidad sobre el contenido de los artículos será de

los autores, quienes deberán brindar el consentimiento para su publicación mediante nota firmada por todos los autores.

Los autores serán informados sobre la recepción tan pronto como su manuscrito sea recibido.

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.

El Comité Editorial se reserva el derecho de introducir, con conocimiento de los autores, todos los cambios exigidos por las normas gramaticales y las necesidades de edición.

### **Consultas sobre manuscritos**

Deben enviarse a: [revargparasitol@yahoo.com.ar](mailto:revargparasitol@yahoo.com.ar)

### **Costo de las publicaciones**

A los efectos del pago, se considera el estatus del primer autor, si es socio, deberá depositar en la cuenta de APA la suma de 20 pesos argentinos por cada página publicada y si no es socio, abonará 100 pesos argentinos por cada página publicada. La descarga de los artículos es de libre acceso.

### **Datos de la cuenta:**

RAZÓN SOCIAL: ASOCIACIÓN PARASITOLÓGICA ARGENTINA  
CUIT: 30-71051474-3

CUENTA CORRIENTE: 597039/6

CBU: 1910137055013759703964

### **Envío de manuscritos**

El manuscrito se debe enviar en formato **.doc** a la dirección de correo electrónico [revargparasitol@yahoo.com.ar](mailto:revargparasitol@yahoo.com.ar) como adjunto al igual que las tablas, los gráficos y las figuras.

Antes de enviar un artículo a la Revista Argentina de Parasitología se recomienda revisar que los detalles de formato acuerden con los requisitos establecidos, para no retrasar el proceso de evaluación.

En aquellas investigaciones que así lo requieran, deberá adjuntarse la aprobación por el Comité de Bioética y/o Comité de Ética de la Investigación Biomédica 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, en la página web del Ministerio de Salud de la Nación Argentina: <http://leg.msal.gov.ar/bioetica.htm>