

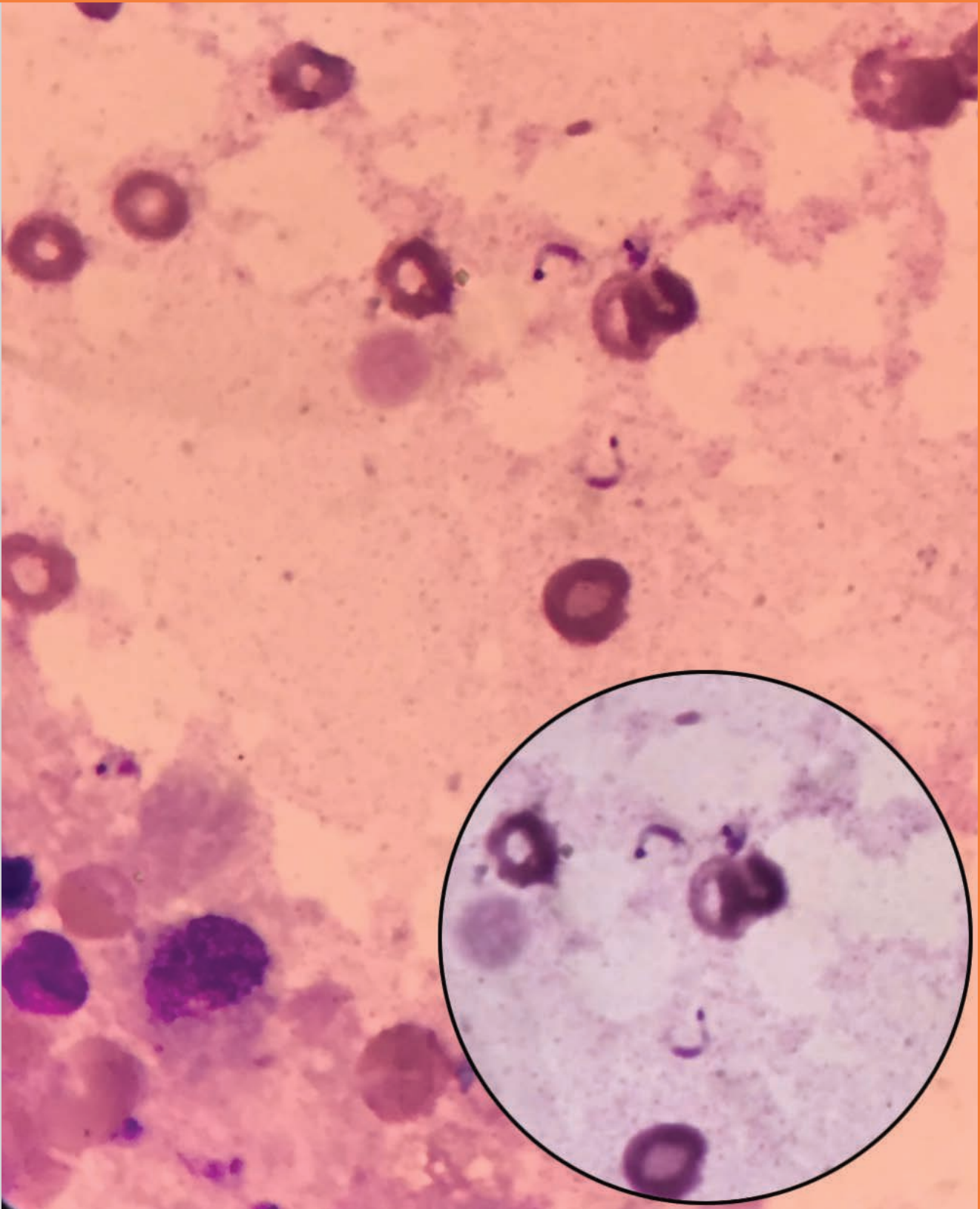


Asociación
Parasitológica
Argentina

Volumen 5

(Rev Arg Parasitol)

Órgano oficial de difusión científica de la Asociación Parasitológica Argentina



Revista Argentina de Parasitología

ISSN: 2313-9862

Registro de Propiedad Intelectual: 5117758

REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGÍA (Rev Arg Parasitol)

ISSN: 2313-9862

Volumen 5

Registro de Propiedad Intelectual: 5117758

E-mail: revargparasitol@yahoo.com.ar**Patrocinado por**

Asociación Parasitológica Argentina

Editor**Liliana Graciela Semenas**

Laboratorio de Parasitología – Universidad Nacional del Comahue.

Secretaria**Norma Brugni**

Laboratorio de Parasitología - Universidad Nacional del Comahue

Comité de Redacción**Julia Inés Díaz** (Investigador Adjunto CONICET. Docente de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP).**María del Rosario Robles** (Investigador Asistente CONICET. Docente de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP).**María Lorena Zonta** (Investigador Asistente CONICET. Docente de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP).**Comité Editorial****Protozoos: Cristina Salomón** (Universidad Nacional de Cuyo).**Helminthos** (Nematodos, Epidemiología y Salud Pública): **Graciela T. Navone** (CEPAVE-CCT La Plata-CONICET-UNLP).**Helminthos** (Cestodos): **Guillermo Denegri** (Universidad Nacional de Mar del Plata).**Helminthos** (Trematodos): **Sergio Martorelli** (CEPAVE- CCT La Plata-CONICET-UNLP).**Biología Celular y Molecular: Alicia Saura** (Universidad Católica de Córdoba).**Artrópodos: Elena Beatriz Oscherov** (FaCENA, UNNE); **Marcela Lareschi** (CEPAVE-CCT La Plata-CONICET-UNLP).**Inmunología: Susana Elba Gea** (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET).**Helmintología y Ecología parasitaria: Daniel Tanzola** (Universidad Nacional del Sur); **Liliana Semenas** (Universidad Nacional del Comahue-CONICET); **Juan Timi** (Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET).**Diagnóstico: Leonora Kozubsky** (Universidad Nacional de La Plata).**Tratamiento: Juan Carlos Abuín** (Universidad Católica Argentina-Hospital Muñiz).**Zoonosis: Eduardo Guarnera** (ex Miembro del Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán").**Comité de Expertos o Asesores (Nacionales y Extranjeros)****Hugo Luján**

Universidad Católica de Córdoba. CONICET Córdoba, Argentina.

Scott Lyell Gardner

Harold W. Manter Laboratory of Parasitology; University of Nebraska; State Museum and School of Biological Sciences; Lincoln, Nebraska, USA.

Daniel Brooks

Department of Ecology and Evolutionary Biology; University of Toronto; Toronto, Canadá.

Agustín Jiménez

University of Carbondale, Southern Illinois, Illinois, USA.

Diana Masih

Departamento de Bioquímica Clínica;
Universidad Nacional de Córdoba-CONICET;
Córdoba, Argentina.

Ana Flisser

Departamento de Microbiología y Parasitología,
Facultad de Medicina; Universidad Nacional
Autónoma de México, México DF, México.

Oscar Jensen

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

Federico Kaufer

Hospital Alemán, Ciudad Autónoma de Buenos
Aires, Argentina.

Alberto A. Guglielmone

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

Analia Autino

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

Juan A. Basualdo Farjat

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

José M. Venzal Bianchi

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

Katharina Dittmar

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

Santiago Nava

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

Pedro Marcos Linardi

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

Esteban Serra

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

Revista Argentina de Parasitología

Rev Arg Parasitol

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

Revista en línea y de acceso abierto:
www.revargparasitologia.com.ar

Diseño original: Victoria Amos**Diseño web y diagramación: Rocío Vega**

Laboratorio de Parasitología. INIBIOMA (CONICET-UNCo)

Difusión APA: Gustavo Viozzi

Laboratorio de Parasitología. INIBIOMA (CONICET-UNCo)

Ilustración de Portada:

Tripomastigotes de *Trypanosoma cruzi* (detalle
en círculo negro) en material de biopsia cerebral
de humano. Nardín M., Giménez F., Mollerach A.,
Mendoza M., Ramos C., Morano S., Manias V. y
A. Nagel.

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).

Editorial:	
Volúmenes IV y V	5
Reseña: VII Congreso Argentino de Parasitología	
Gustavo Viozzi	6
Libro: Fossil Parasites, Advances in Parasitology vol. 90	
Martín H. Fugassa	9
Advances in the knowledge of <i>Echinoparyphium megacirrus</i> and <i>Echinostoma</i> sp. (Digenea: Echinostomatidae) parasites of <i>Diplodon chilensis</i> (Pelecypoda) in Patagonia (Argentina)	
Avances en el conocimiento de <i>Echinoparyphium megacirrus</i> y <i>Echinostoma</i> sp. (Digenea: Echinostomatidae) parásitos de <i>Diplodon chilensis</i> (Pelecypoda) en Patagonia (Argentina)	
Flores Verónica, Semenas Liliana	11
<i>Pterygodermatites (Paucipectines) kozeki</i> (Nematoda: Rictulariidae), parásito de <i>Phyllotis xanthopygus</i> (Rodentia: Cricetidae) en Argentina	
<i>Pterygodermatites (Paucipectines) kozeki</i> (Nematoda: Rictulariidae), a parasite of <i>Phyllotis xanthopygus</i> (Rodentia: Cricetidae) in Argentina	
Castillo Gabriel N., Ezquiaga M. Cecilia, Acosta Juan C., Acosta Rodrigo, Blanco Graciela M.	21
Chagoma como lesión ocupante de espacio cerebral	
Chagoma as brain mass lesion	
Nardín M. Elena, Giménez Flavia, Mollerach Analía, Mendosa M. Alejandra, Ramos Claudia, Morano Susana, Manías Valeria, Nagel Alicia	25
Nuevo registro de pulgas (Hexapoda, Siphonaptera) parasitando al Pingüino de Magallanes <i>Spheniscus magellanicus</i> (Forster) (Aves, Sphenisciformes, Spheniscidae) en la Argentina	
New record of fleas (Hexapoda, Siphonaptera) parasitizing the Magellanic Penguin <i>Spheniscus magellanicus</i> (Forster) (Aves, Sphenisciformes, Spheniscidae) in Argentina	
Lareschi Marcela, Procopio Diego, Frere Esteban, Morgenthaler Annick, Millones Ana, Barrionuevo Melina	29
Instrucciones para los autores	34

Tal como lo habíamos anunciado previamente, los Volúmenes IV y V de la Revista de la Asociación serán de edición anual, correspondiendo el Volumen IV a Octubre de 2015 y el Volumen V a Octubre de 2016, contando ambos con una única entrega. Estas decisiones, tomadas en forma conjunta con la Comisión Directiva de la APA, tienen como único objetivo retomar la regularidad en la salida de la Revista y permitir en un futuro que la misma pueda ingresar al proceso de indización.

Agradecemos a todos los autores el envío de manuscritos para su consideración al igual que a los colegas que realizan las reseñas de libros y de congresos. Un especial agradecimiento a los evaluadores que con su colaboración contribuyen a mejorar la calidad de los artículos y por ende de la Revista. Un listado de sus instituciones de pertenencia es incluido al pie.

INSTITUCIONES DE LOS EVALUADORES:

Universidad Nacional del Comahue (Argentina)
Universidad Nacional de Tucumán (Argentina)
Universidad Nacional de Buenos Aires (Argentina)
Nuevo Hospital San Roque, Córdoba (Argentina)
Hospital Argerich, Buenos Aires (Argentina)
Universidad de Concepción (Chile)
Universidade Estadual Paulista (Brasil)
Universidad Nacional Autónoma de México (México)
Ohio State University (USA)
Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Mezzogiorno (Italia)

Liliana Semenas
Editor RAP

Entre el 1 y el 5 de noviembre de 2015 se realizó en Bariloche, el VII Congreso Argentino de Parasitología en el Complejo de Hoteles Monte Claro y Patagonia Sur, organizado por la Comisión Directiva de la Asociación Parasitológica Argentina, formada por integrantes del Laboratorio de Parasitología de la Universidad Nacional del Comahue de Bariloche. También se realizaron conjuntamente, la X Reunión sobre Parasitismo en Ecosistemas de Agua Dulce y la IV Jornada de Actualización en Temáticas de Zoonosis de la Filial Norpatagónica de la Asociación Argentina de Zoonosis.

El lema del Congreso “Distintos enfoques, nuevos desafíos” tuvo como objetivo reflejar la diversidad de disciplinas que se ocupan del parasitismo y los retos que implica, en un mundo globalizado y cambiante, resolver a través de la multi y la interdisciplinariedad los problemas de salud.

Se contó con el auspicio de los Ministerios de Salud y de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, Senado y Cámara de Diputados de la Nación, Universidad Nacional del Comahue, CONICET, Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Gobierno de la Provincia de la provincia de Río Negro y Municipalidad de Bariloche, entre otros. También fue auspiciado por instituciones científicas y tecnológicas de Bariloche como Parques Nacionales, Centro Atómico Bariloche, INTA y las 2 sociedades mixtas del Estado: Altec, Telecomunicaciones y Sistemas e INVAP.

El Programa previsto pudo desarrollarse con éxito cumpliéndose con las metas planteadas durante la organización del mismo. A lo que se sumó una semana primaveral, con clima soleado y calmo, inusual para la época del año, lo que además permitió a los participantes disfrutar de espectaculares vistas panorámicas del Lago Nahuel Huapi y de la Cordillera de los Andes.

Asistieron 272 participantes, precedentes mayoritariamente de Argentina, a los que se sumaron



Discurso de la Presidente de la Comisión Organizadora, Dra. Liliana Semenas, durante la Sesión Inaugural del Congreso.

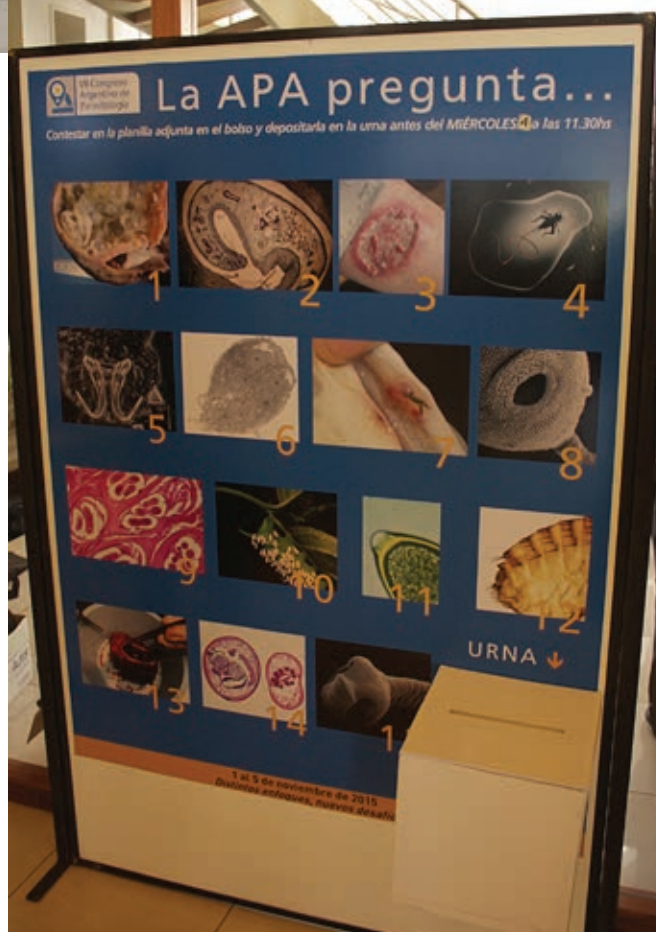
asistentes latinoamericanos de Brasil, Chile, Colombia, Perú, Uruguay, México y Costa Rica. Durante el Congreso se ofrecieron 8 Conferencias y 17 Simposios desarrollados por 73 científicos de diferentes áreas disciplinares pertenecientes a 15 provincias de nuestro país y también a instituciones de Brasil, Chile, Uruguay, Nueva Zelanda, Estados Unidos, México, Portugal y Bélgica. Se presentaron además, 260 comunicaciones libres en modalidad oral o poster. Entre los participantes hubo 100 estudiantes (grado y postgrado), a quienes se ofrecieron 10 becas que cubrían el costo de inscripción al Congreso. Más de 20 alumnos de la Licenciatura



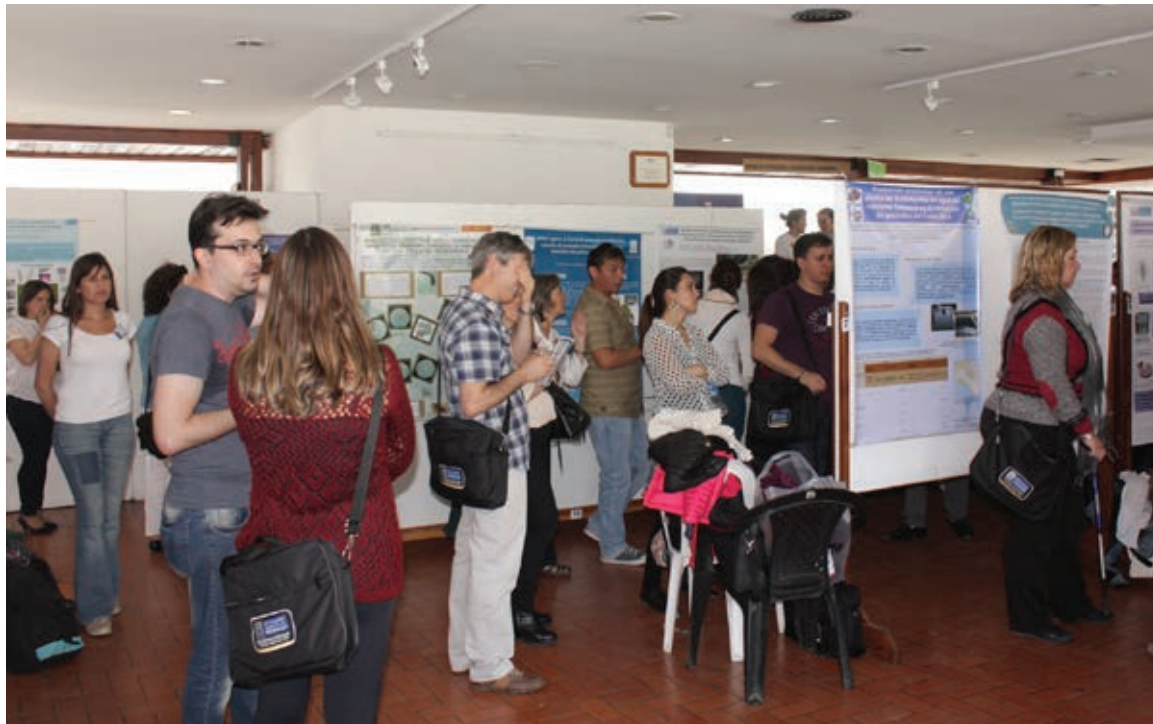
Coffee break durante el Congreso.

en Ciencias Biológicas de la UNCo (Bariloche) colaboraron como auxiliares en la atención al público durante esa semana.

Se entregó una versión impresa del Libro de Resúmenes (ISBN 978-987-46069-0-7) y también se puso a disposición una versión online (ISBN 978-987-46069-1-4), ambas con el correspondiente Derecho de Autor. Dentro del Programa, se planificó un Taller Educativo gratuito sobre Tenencia Responsable y Sanidad de Perros y Gatos, a cargo de profesionales del Programa Protenencia dependiente de Presidencia de la Nación, dirigido a docentes de Nivel Primario de Bariloche y alrededores.



Póster del concurso: La "APA pregunta"



Sesión de posters en el SCUM.

Hubo premios, entregados durante el Acto de Clausura, a la mejor comunicación oral para Renata Espina Zapata de Mendoza y a la mejor comunicación poster para Analía Araujo de Corrientes. También se realizó un concurso para todos los asistentes, denominado “La APA pregunta”, en él que había que responder distintas preguntas sobre parasitismo relacionadas con fotos exhibidas en un poster en el hall de entrada del hotel. El ganador fue Manuel Irigoitia de Mar del Plata.

Durante el congreso se realizó la asamblea de la APA en donde se eligió la nueva Comisión Directiva de la Asociación y la sede del próximo Congreso, que será la ciudad de Corrientes. Para concluir, se realizó una cena-show y baile de camaradería y el último día se ofrecieron paseos guiados gratuitos al Centro Atómico Bariloche, al Museo de la Patagonia y a Jardines y espacios verdes de Bariloche, entregándose libros alusivos a los paseantes.

En resumen, fue un encuentro ameno y multitudinario de profesionales y estudiantes nacionales y extranjeros en él que se intercambiaron ideas en un contexto interdisciplinario, se plantearon preguntas y se discutieron problemáticas relacionadas con la biodiversidad y la salud, tomada, esta última, como un concepto integral que incluye las relaciones entre los parásitos, el hombre, los animales, los vegetales y el ambiente, esperando consolidar de esta manera, un espacio de actualización e intercambio científico.

¡Nos vemos en Corrientes para un nuevo encuentro!

Gustavo Viozzi
Laboratorio de Parasitología
INIBIOMA (UNCo-CONICET)
gviozzi@gmail.com

LIBRO: Fossil Parasites, Advances in Parasitology vol. 90

Editores: Kenneth De Baets y D. Timothy J. Littlewood

Año: 2015. Páginas 446

Londres, Reino Unido

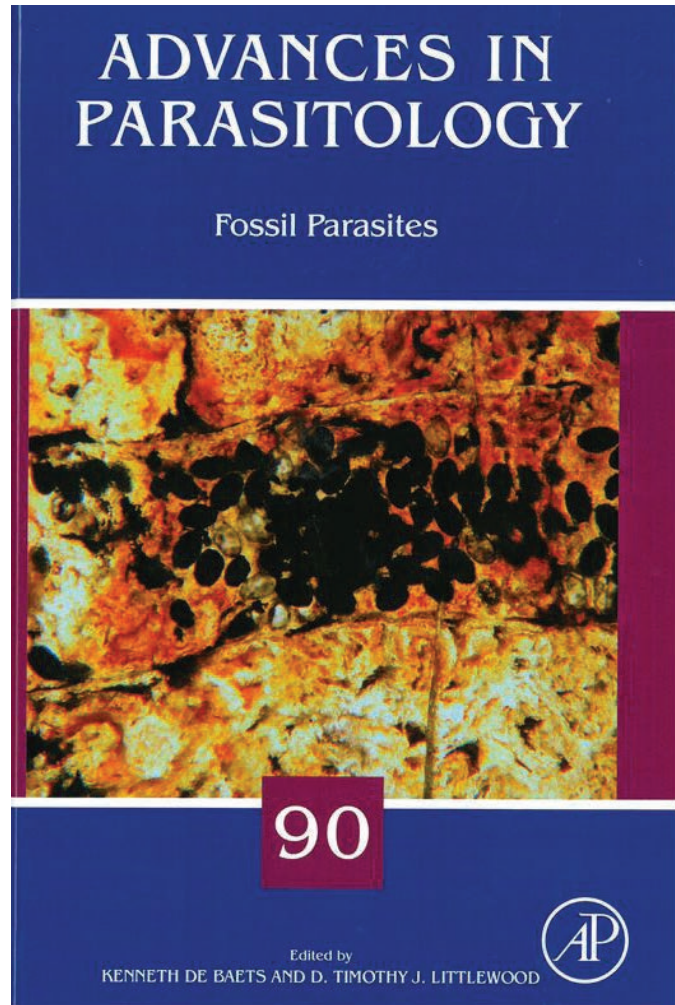
Academic Press, Elsevier.

Idioma: inglés.

Este volumen de *Advances in Parasitology* reúne a autores de amplia trayectoria en el estudio del parasitismo en contextos arqueológicos o paleontológicos. El título *Fossil Parasites* anticipa hacia dónde se enfoca el libro y es, fundamentalmente, al estudio de materiales paleontológicos, más que arqueológicos. Esta disquisición es importante porque los estudios suceden sobre una escala de tiempo determinada, implicando problemáticas biológicas diferentes a las posibles en un marco temporal holocénico, más acotado y reciente. Además, porque la obra se aleja del tema antropológico o lo aborda, casi tangencialmente.

Los editores inician el texto con un capítulo propio sobre las técnicas utilizadas para el estudio de restos parasitarios, realizando un recorrido actualizado por las herramientas disponibles y haciendo énfasis en aquellas no destructivas para las muestras. Además, repasan exhaustivamente las diferentes evidencias, directas e indirectas, sobre la existencia de parásitos en paleontología y arqueología, aunque aquí también se manifiesta el sesgo paleontológico de la obra.

George Poinar describe, en el capítulo siguiente, el registro de nematodos fósiles, tanto en ámbar como en rocas y coprolitos, litificados como deshidratados. Incorpora en su análisis a nematodos parásitos de plantas y de animales, ordenando los hallazgos temporalmente y exhibiendo figuras muy interesantes. Finalmente, esboza una hipótesis sobre la cronología de la evolución de los nematodos basado en la evidencia empírica, aunque algunas de las mismas, fundamentalmente aquellas procedentes de coprolitos litificados, cuenta con imágenes insuficientes para constituirse como el sostén de tales hipótesis. De modo similar, el capítulo tercero aborda la historia evolutiva de platelmintos de vida libre y especialmente, de parásitos por ser más frecuentes en el registro fósil. Para tal fin propone la utilización de dicho registro, que comienza a construirse para este grupo, y que suele ser ignorado por parasitólogos y evolucionistas. Así, ubican los diferentes hallazgos paleontológicos y arqueológicos de platelmintos sobre una línea de tiempo y sobre la filogenia de los hospedadores, discutiendo la utilidad de su registro fósil para calibrar la cronología de la historia evolutiva de un clado.



El capítulo 4 trata sobre los insectos, tanto como hospedadores como también vectores y parasitoides. La propuesta atiende a un grupo altamente diverso y numeroso donde algunas estimaciones proponen que un 60% de sus miembros son parásitos. Esta riqueza de especies se manifiesta en multiplicidad de estrategias: desde el ectoparasitismo al kleptoparasitismo y el parasitoidismo, indicando cuáles son los representantes fósiles hallados para cada caso y revisándolos críticamente. Aquí también se atiende a los insectos como parásitos de plantas, advirtiendo sobre la difusa línea que los separa de los fitófagos. Finalmente, se aborda al parasitismo pero con los insectos como hospedadores de nematodos y nematomorfos, y como vectores biológicos y mecánicos de parásitos.

Huntley y De Baets, seguidamente, detallan las

evidencias del parasitismo por trematodes en moluscos bivalvos, a través de huellas dejadas en sus caparazones. Las evidencias indirectas son revisadas y analizadas a la luz de los fenómenos tafonómicos o postdepositacionales que pueden confundir y conducir a un diagnóstico erróneo. En el capítulo siguiente, Klompmaker y Boxshall tratan el registro fósil de crustáceos no sólo como potenciales hospedadores definitivos o intermediarios sino también como parásitos de un amplio número de phyla, desde esponjas hasta mamíferos. Aquí se describen las evidencias indirectas del parasitismo por crustáceos, abordando en primer término a los crustáceos que parasitan a otros miembros del subphylum. Por ejemplo, el parasitismo por isópodos sobre decápodos es presentado en material moderno para luego tratar la evidencia paleontológica, puramente indirecta, en restos fósiles. Asimismo, presenta casos de parasitismo por cirripedidos, copépodos, isópodos, brachyúridos y pentastómidos, aunque la consideración como crustáceos permanece controversial para éstos últimos. El capítulo 7 trata del registro fósil en equinodermos. Plantea explícitamente la problemática particular de la paleoparasitología en contraste con la parasitología tradicional. De forma similar a lo sucedido en el capítulo 5, el abordaje del parasitismo en restos paleontológicos de equinodermos se centra en el estudio de evidencias indirectas. Aquí, las cicatrices o deformaciones sobre el endoesqueleto fósil, antiguas reacciones *in vivo* del hospedador, son las únicas evidencias posibles del fenómeno. El autor despliega la problemática de identificar el fenómeno parasitario sin contar con el parásito; solo cuenta con deformaciones que, aunque frecuentes en endoesqueletos de equinodermos, son de difícil interpretación. Como en los tres capítulos anteriores, el escenario donde transcurre el capítulo 8 es eminentemente acuático y aborda el estudio del parasitismo en organismos coloniales, planteando las dificultades de determinar cuáles fósiles representan parásitos dentro de una gran variedad de mutualistas. Los últimos dos capítulos están destinados al estudio del parasitismo, principalmente, en tiempos relativamente recientes (fines del Pleistoceno y Holoceno) y mayormente en contextos arqueológicos. Adauto

Araújo junto a Luis Fernando Ferreira y Karl Reinhard repasan el estado del conocimiento en parasitología de sitios arqueológicos. Restringido a un período específico, en el capítulo 10 Mitchell recorre los hallazgos parasitológicos en muestras procedentes de la Edad Media en Europa. A diferencia de otros contextos, la evidencia aquí surge del examen de letrinas y pozos cloacales, y en menor medida, de sedimentos contenidos en la pelvis de esqueletos.

Es una obra valiosa donde puede hallarse el estado actualizado del conocimiento en el área. Debido a que existen revisiones publicadas sobre la parasitología de sitios arqueológicos, incluyendo la reciente obra editada en portugués e inglés, *Fundamentos da Paleoparasitología* (2011), *Fossil Parasites* resulta especialmente valiosa para aquellos que quieran estudiar el parasitismo en contextos datados más allá del Holoceno.

Para mayores detalles:

<https://www.elsevier.com/books/fossil-parasites/littlewood/978-0-12-804001-0>.

Martín H. Fugassa

Parasitología de Sitios Arqueológicos
Universidad Nacional de Mar del Plata
mfugassa@mdp.edu.ar

Advances in the knowledge of *Echinoparyphium megacirrus* and *Echinostoma* sp. (Digenea: Echinostomatidae) parasites of *Diplodon chilensis* (Pelecypoda) in Patagonia (Argentina)

Avances en el conocimiento de *Echinoparyphium megacirrus* y *Echinostoma* sp. (Digenea: Echinostomatidae) parásitos de *Diplodon chilensis* (Pelecypoda) en Patagonia (Argentina)

Flores, Verónica¹ and Semenas, Liliana¹

ABSTRACT: *Diplodon chilensis* (Pelecypoda, Hyriidae) is the only species present in the Patagonian Region of the Neotropical endemic genus *Diplodon*. Metacercariae of genera *Echinostoma* and *Echinoparyphium* have been found in this bivalve species and in the snail *Lymnaea viatrix*. The aim of this work was to evaluate the characteristics of the infestations and the geographic distribution of *Echinoparyphium megacirrus* and *Echinostoma* sp., parasites of *D. chilensis* in Andean-Patagonian environments and to advance in the knowledge *Echinostoma* sp. A total of 19 environments (39°06'S - 42°36'S) were sampled in order to collect specimens of *D. chilensis* to record the presence of metacercariae and to perform experimental infestations in *Gallus gallus domesticus* with parasitized viscera. The distribution range of *E. megacirrus* and *Echinostoma* sp. was determined by the study of metacercariae in natural environments, and by experimental ovigerous adults obtained in infestations with *G.g. domesticus*. Both species of Echinostomatidae were located mainly in the pericardial cavity, and in hepatopancreas and, gonads of the moluscan host. The measurements and morphology of the metacercariae and adults of *E. megacirrus* coincide with those of the original description. For *Echinostoma* sp. metacercariae, diameter and thickness of cyst wall, and size and distribution of the crown spines are different from those previously described in *D. chilensis*. It is the first time that ovigerous specimens of *Echinostoma* from experimental infestations were obtained, indicating that *D. chilensis* is a suitable secondary host for this digenean species. Comparisons of morphology and measurements of the experimental adults obtained with other species of *Echinostoma* with 37 spines collar, would assign them to *Echinostoma chloephagae* previously described in the native *Chloephaga picta leucoptera*, although the spines in our specimens are smaller. Comparing the presence and infestation values of both metacercariae, *E. megacirrus* has a wider distribution range, is recorded in more environments and presents higher prevalences.

Keywords: Digenea, Hyriidae, metacercariae, experimental infestations, South of Argentina.

RESUMEN: *Diplodon chilensis* (Hyriidae, Pelecypoda) es la única especie del género endémico neotropical *Diplodon* presente en la Región Patagónica. Metacercarias de los géneros *Echinostoma* y *Echinoparyphium* se encontraron en este bivalvo y en el caracol *Lymnaea viatrix*. El objetivo de este trabajo fue evaluar las características de las infecciones y la distribución geográfica de los digeneos *Echinoparyphium megacirrus* y *Echinostoma* sp. parásitos de *D. chilensis* en ambientes andino-patagónicos y avanzar en el conocimiento de *Echinostoma* sp. Se muestrearon especímenes de *D. chilensis* en 19 ambientes (39°06'S - 42°36'S) para registrar el rango de distribución de las metacercarias y para realizar infecciones experimentales en *Gallus gallus domesticus* con vísceras parasitadas. La presencia de *E. megacirrus* y de *Echinostoma* sp. se determinó por el estudio de las metacercarias en ambientes naturales, localizándose ambas principalmente en cavidad pericárdica y además, en hepatopáncreas y gónadas. Se obtuvieron adultos ovígeros experimentales de *E. megacirrus* y de *Echinostoma* sp., siendo esta la primera vez que se obtienen especímenes ovígeros de *Echinostoma* sp., a partir de *D. chilensis*, lo que indicaría que este bivalvo es un hospedador secundario adecuado para esta especie. Las medidas y la morfología de las metacercarias y de los adultos ovígeros experimentales de *E. megacirrus* coinciden con las de la descripción original. Las metacercarias de *Echinostoma* sp. se diferencian de las previamente descritas en *D. chilensis* por el diámetro y el grosor de la pared del quiste

¹Laboratorio de Parasitología. Instituto de Biodiversidad y Medio Ambiente (INIBIOMA-Universidad Nacional del Comahue-CONICET). Avda. Quintral 1250. 8400, Bariloche, Argentina.

y por el tamaño y distribución de las espinas de la corona. La comparación morfológica y morfométrica de los adultos experimentales obtenidos con otras especies de *Echinostoma* con 37 espinas en el collar, permitirían asignarlos a *Echinostoma chloephagae* descrita en *Chloephaga picta leucoptera*, aunque las espinas de la corona en nuestros especímenes son más pequeñas. Comparando la presencia y los valores de infección de las metacercarias, *E. megacirrus* tiene un rango de distribución más amplio, se registra en más ambientes y presenta mayores prevalencias.

Palabras claves: Digenea, Hyriidae, metacercarias, infecciones experimentales, Sur de Argentina.

INTRODUCTION

Diplodon is endemic to the Neotropical Region and all species are distributed in freshwater environments in the Guayano-Brazilian sub-region (Castellanos and Landoni, 1995). In Argentina, there are 11 species, of which only *Diplodon chilensis* Gray (Hyriidae, Unioniformes) is present in the Patagonian Region (Rumi et al., 2008). It can be found on both sides of the Andes, from 30°28'S (River Grande, Coquimbo) to 51°50'S (Pond Diana, Puerto Natales, Magallanes) in Chile (Letelier, 2006; Parada et al., 2007) and from 38°55'S (Lake Aluminé, Neuquén) to 44°05'S (Lake Tres, Chubut) (Viozzi and Brugni, 2001) in Argentina. *Diplodon chilensis* is very abundant in lotic and lentic water bodies, living in silty and sandy-loam bottoms (Semenas and Brugni, 2002). This infaunal bivalve is dioicous, the fertilization of the females is performed in a special area of the gill, the marsupium, where the larval stage (glochidium) develops. The glochidia are expelled out parasitizing fins, tegument and gills of fish (Viozzi and Brugni, 2001; Brugni and Viozzi, 2002), and in Patagonia, infect both native and introduced fish (Semenas et al., 1994). The natural predators of this pelecypod are *Aegla abtao* Schmitt (pancora crab), *Podiceps major* (Boddaert) (huala) and *Lontra provocax* (Thomas) (huillín) (Lara and Moreno, 1995; Brugni and Viozzi, 2002).

Diplodon chilensis is important as a recycler of organic matter (Soto and Mena, 1999), can be used as a bio-indicator of contamination (Sabatini et al., 2011) and is also sensitive to competition from invasive species such as *Corbicula fluminea* (Müller) and *Limnoperna fortunei* (Dunker) (Torres et al., 2013). It is the most studied Hyriidae species of South America (Pereira et al., 2014) with numerous studies carried out in Chile and Argentina which include different aspects as ecological (Semenas and Brugni, 2002), conservational (Valdovinos and Pedreros, 2007), taxonomical (Parada and Peredo, 2008), morphological (Soldati et al., 2010), environmental (Sabatini et al., 2011), archaeological (Jackson and Jackson, 2012) and, physiological (Rochetta et al., 2014), among others. However, the knowledge about the role it plays as host for symbiotic and parasitic species is scarce.

The family Echinostomatidae is cosmopolitan and,

the genera *Echinoparyphium* and *Echinostoma*, also are distributed in all continents and its definitive hosts may be birds or mammals (Yamaguti, 1971; Georgieva et al., 2014). Different authors suggest that an integration of the morphological and molecular information about species of these genera would be necessary to complete the knowledge of their diversity considering the recent descriptions of cryptic species in North America and Europe (Georgieva et al., 2014). Both genera are characterized by the presence of a crown of spines not interrupted dorsally. In the genus *Echinoparyphium*, the crown has two alternate rows with 29 to 45 spines of different size (Huffman and Fried, 2012). In South America, four species were registered, *Echinoparyphium singularis* (Lutz, 1924) with 33 spines parasitizing the pelecyaniform *Tigrisoma* sp. from Brazil (Kohn and Fernandes, 1976), and the other three in Argentina, *Echinoparyphium recurvatum* (Linstow, 1873) in *Gallinula galeata galeata* (Lichtenstein) (Kohn and Fernandes, 1976), *Echinoparyphium scapteromae* Sutton 1983 in the rat of pajonal, *Scapteromys aquaticus* Thomas and in the common rat, *Rattus norvegicus* (Berkenhout) (Sutton and Lunaschi, 1994), and *Echinoparyphium megacirrus* Semenas, Brugni et Ostrowski de Núñez 1999 obtained experimentally in *Gallus gallus domesticus* from metacercariae collected from *D. chilensis* (Semenas et al., 1999). In the genus *Echinostoma*, the crown has 31 to 55 spines of equal size and their definitive hosts are birds and mammals (Kostadinova, 2005). In South America, 28 species have been recorded, 14 with 37 spines in the crown (Yamaguti, 1971; Kohn and Fernandes, 1975; Fernandes et al., 2015), from which *Echinostoma mendax* Dietz, 1909, *Echinostoma microrchis* Lutz, 1924, *Echinostoma equinatus gigas* Marco del Pont, 1926, *Echinostoma barbosai* Lie et Basch, 1966, *Echinostoma trivolvis* (Cort, 1914), *Echinostoma nephrocystis* Lutz, 1924, *Echinostoma neglectum* Lutz, 1924, *Echinostoma chloephagae* Sutton et Lunaschi 1980, parasitise only birds (Yamaguti, 1971; Kohn and Fernandes, 1975; Fernandes et al., 2015). Metacercariae of the latter genus, have been recorded in the bivalve *D. chilensis* (Semenas et al., 1999), in the snail *Chilina* spp. (Ostrowski de Núñez and Quaggiotto, 1995; Quaggiotto and Valverde, 1995; Flores, 2005)

and *Lymnaea viatrix* D'Orbigny (Prepelitchi, 2002) and were used for experimental infestations, but ovigerous adults were only obtained from the latter intermediate host.

In this scenery, the aim of this work was to evaluate the characteristics of infestations and the geographic distribution of *E. megacirrus* and *Echinostoma* sp. parasites of *D. chilensis* in Andean-Patagonian environments from southern Argentina and to enhance the knowledge of *Echinostoma* spp.

MATERIALS AND METHODS

The study area is located in Lanín, Nahuel Huapi and Los Alerces National Parks, which is characterized by a large hydrographic network that includes numerous ponds and, deep glacial ultra-oligotrophic or oligotrophic lakes.

Samplings were performed from December 2001 to March 2009, in 19 environments situated between 39°06'S and 42°36'S (Table 1). All specimens were collected manually at depths ranging from 0.50 to 1 m, transported live to the laboratory and maintained under controlled temperature conditions (6°C) until processed. Some specimens were used to study the characteristics of infestation in different environments and others, to perform experimental infestations (Table 1).

For studies of infestation characteristics, bivalves were measured (length in mm, maximum distance

between the anterior and posterior margin of the valve), and the presence of metacercariae of the two species of Echinostomatidae was recorded. Prevalence was calculated for each site: overall (all the infected specimens), single (infected with any of the species of Echinostomatidae) and mixed infestations (infected with both species of Echinostomatidae). Some specimens of *D. chilensis* were fixed in buffered formalin for histological sections (7µm) and later, colored with hematoxylin and eosin.

For experimental infestations, parasitized viscera of *D. chilensis* were feed to *Gallus gallus domesticus* (chicks) of 3 days of age. In general, 1 chick per sample site was infected with an undetermined dose of metacercariae pools of *E. megacirrus* and *Echinostoma* sp. obtained from 10 to 20 specimens of *D. chilensis*. The experimental animals were maintained under appropriate conditions (food, water and, temperature) till were necropsied at different days postinfection (dpi). In some cases, metacercariae were isolated from viscera under a stereoscopic microscope, measured and mechanically crushed under coverslips to describe their morphological characteristics. The experimental adults obtained were stained and mounted for study under optical microscope for description and for recording maturity degree. Measurements of fixed specimens, colored with chlorhidric carmine and mounted in Canada Balsam are given in micrometers and the range followed by

Table 1. Collection sites, coordinates, date, and number of specimens of *Diplodon chilensis* sampled in Patagonian freshwater environments (South Argentina).

Collection sites Lake (L) / Pond (P) / River (R)	Coordinates	Date	Number of sampled specimens
Pulmari (L)	39°06'S - 71°06'W	jan-2009	24
Ñorquinco (L)*	39°09'S - 71°17'W	mar-03	not recorded
Aluminé Pilolil (R)*	39°12'S - 71°12'W	mar-02	not recorded
Ruca Choroi (L)*	39°12'S - 71°12'W	feb-02	not recorded
Lolog (L)	40°01'S - 71°24'W	dec-01	30
Machonico (L) *	40°21'S - 71°26'W	mar-02	not recorded
Espejo Chico (L)*	40°35'S - 71°44'W	feb-03	not recorded
La Larga (P)	40°42'S - 71°00'W	feb-06	20
Mercedes (P)	40°42'S - 71°00'W	feb-06	21
Piré (P)	40°43'S - 71°49'W	mar-09	22
Patagua (P) *	40°47'S - 71°37'W	feb-02	13
El Trébol (P)	41°04'S - 71°30'W	feb-02	30
Moreno Oeste (L) *	41°06'S - 71°32'W	mar-02	30
Los Césares (P) *	41°19'S - 71°43'W	feb-02	19
Mascardi (L) *	41°26'S - 71°64'W	mar-02	64
		dec-03	29
Steffen (L) *	41°31'S - 71°35'W	feb-02	30
Puelo (L)*	42°07'S - 71°36'W	mar-02	not recorded
Epuén (L)*	42°11'S - 71°30'W	feb-02	not recorded
Rivadavia (L) *	42°36'S - 71°39'W	mar-03	not recorded

* Specimens of *Diplodon chilensis* used for experimental infections

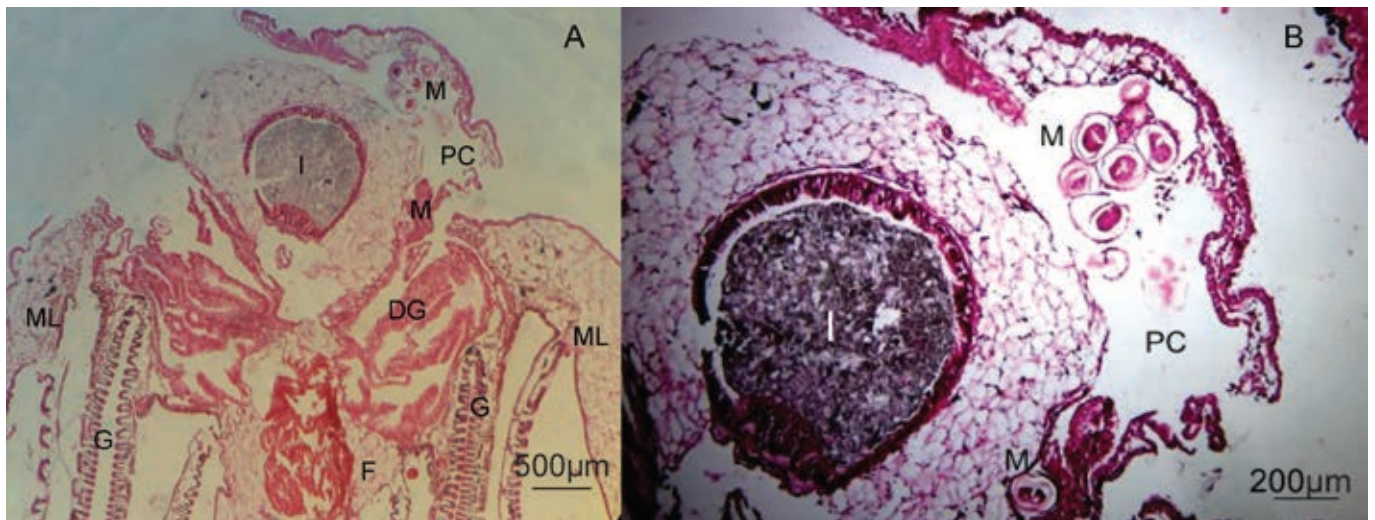


Figure 1. Transversal histological section of *Diplodon chilensis* infected with metacercariae. **A.** General view. **B.** Metacercariae in pericardial cavity. DG: digestive gland, F: foot; G: gill; I: intestine, M: metacercariae. ML: mantle lobule, PC: pericardial cavity.

mean and standard deviation in brackets. Only the measurements of specimens considered as “typical material”, ie ovigerous adults of 13-14 days post infestation (d.p.i.) are included. The term “forebody” refers to the distance between the anterior border of body and the anterior edge of the ventral sucker, and the term “hindbody”, to the distance between the posterior edge of the ventral sucker and the posterior border of the body. Comparisons of spines length were done with a Friedman test since samples are not independent and each individual represents a block (Conover, 1980).

Two paratypes of *E. chloephae* from the Helminthological Collection of the Museum of La Plata (No. 582C) and 2 specimens of *Echinostoma* sp. from experimental infestations of *D. chilensis* from the Colección de Parasitología of the Centro Regional Bariloche, INIBIOMA (No. 46 1-2) were used for comparisons.

RESULTS

The specimens of *D. chilensis* collected in 19 environments had a length range between 48.4 and 85.2 mm (Table 2).

The metacercariae of Echinostomatidae are mainly located in the pericardial cavity and, also in hepatopancreas and gonads (Figure 1). Data of natural infestation of *D. chilensis* and of experimental infestation by metacercariae of Echinostomatidae indicates that the distribution range of *E. megacirrus* is wider, ranging from 39°06'S (Lake Pulmarí) to 42°36'S (Lake Rivadavia) than *Echinostoma* infestation, recorded from the 39°09'S (Lake Ñorquinco) to 41°31'S (Lake Steffen) (Tables 2 and 3). Additionally, the presence of *E. megacirrus* is recorded in more environments (14 versus 8, Tables 2 and 3) and presents higher prevalence values (83.3 versus 27.3) (Table 2).

Adults, mainly ovigerous, were obtained from experimental infestations with metacercariae of *D. chilensis*. Ovigerous adults were obtained for *Echinostoma* in 5 localities, and in 6 for *E. megacirrus* (Table 3). Only in Mascardi and Steffen lakes, ovigerous specimens of both Echinostomatidae were obtained (Table 3). Ovigerous adults of *Echinostoma* were obtained for the first time from metacercariae of *D. chilensis*.

Echinopharyphium megacirrus: Metacercariae from *D. chilensis*

Localization: mainly pericardial cavity, also in hepatopancreas and gonads (Figure 1 A-B).

Measurements: Cyst 163-192 (169.1 ± 7.7) in diameter, whitish. Cyst wall thickness 2-10 (4.9 ± 1.3). Numerous calcareous corpuscles (about 100) with a diameter of 5-10 (6.5 ± 1.5). Collar with 43 spines: 4 angular, alternating two aborals and two orals, 4 lateral in single row and double row of 27 spines.

Experimental adults: (Figure 2 A - B)

Measurements (from 13 ovigerous experimental adults): Body 2,202-3,146 ($2,604.8 \pm 331.8$) long by 315-486 (398.0 ± 55.2) wide at level of ventral sucker, with parallel posterior margins of body, thinning up to the posterior area of the second testis. Forebody represents 17-26 (21.1 ± 2.8)% of total length of body, and hindbody 61-72 (65.6 ± 3.4)%. Tegument with scale shaped spines, 10-12 (11.8 ± 0.75) long, in alternating and transverse rows, dorsally extend only to anterior edge of ventral sucker, lateral and ventrally to median line of ventral sucker. Cephalic collar well developed, 192-288 (238.3 ± 29.7) wide with 43 spines: 4 angulars, 4 laterals in single row and double row of 27 spines (13 orals and 14 aborals). Alternating angular spines, aborals (2) and orals (2). Aboral spine I 43-54 (48.3 ± 3.2), oral II, 52-67 (55.4 ± 4.9), aboral III, 43-59 (51.3 ± 5.1), and oral IV, 53-68 (58.4 ± 5.4) long, with

significant differences among them ($\chi^2=17.769$; $df=3$, $P=0.0001$). The *a posteriori* test indicates medium length of spines in ascending order is aboral spine I, aboral III, oral II and, oral IV, all different between them. Four lateral spines: 43-50 (47.7 ± 2.7); 43-52 (46.8 ± 2.9); 44-52 (48.0 ± 2.7), and 43-53 (48.0 ± 3.5) long without significant differences between them ($\chi^2=5.638$; $df=3$, $P=0.131$). Oral spines 29-48 (39.6 ± 5.7), and aboral spines 48-67 (57.3 ± 5.2) long. Oral sucker subterminal 77-115 (95.3 ± 9.9) long by 77-115 (93.8 ± 11.2) wide. Oval ventral sucker situated between first and second fourth (second fifth), 259-384 (312.4 ± 33.2) long by 221-346 (280.0 ± 30.9) wide, ratio between sucker lengths 1: 2.8-4.4 (3.3 ± 0.5). Pharynx 77-106 (86.4 ± 7.1) long by 53-70 (61.1 ± 6.2) wide. Esophagous 204-360 (304.8 ± 59.2) long and caeca extends to posterior end of body.

Longitudinally elongated testes with smooth, contiguous margins, intercecal, in tandem occupying part of third and last fourth of body. Anterior testis 211-336 (284.3 ± 35.8) long by 134-268 (183.2 ± 35.1) wide, and posterior testis 288-403 (342.6 ± 36.8) long by 106-211 (174.4 ± 32.2) wide. Cirrus pouch elongated, posterior to caecal bifurcation, with muscular walls, overlapping in 43-59 (52.1 ± 5.9)% of length with ventral sucker. Cirrus pouch 180-300 (248.8 ± 33.4) long by 96-75 (131.6 ± 27.3) wide, with simple seminal vesicle, pars-prostatica and, cirrus. Cirrus 264-576 (420.0 ± 136.5) long by 36-38 (36.6 ± 1.2) wide. Genital pore between bifurcation of caeca and anterior edge of ventral sucker. Ovary, spherical to transversely ovoid, in second fourth of body, situated at 154-403 (279.2 ± 70.1) from ventral sucker, 96-173 (129.2 ± 20.6) long by 115-154 (128.0 ± 14.9) wide. Uterus intercaecal, and vitelline glands in lateral fields, anteriorly reaching posterior edge of ventral sucker, overlaps with margins of testes

and converges in posterior testicular area. Vitelline ducts joint anteriorly to anterior testis forming a triangular reservoir. Yellowish eggs, 94-108 (97.1 ± 4.4) long by 48-53 (50.2 ± 2.1) wide. Excretory vesicle Y shaped.

Echinostoma sp.:

Metacercariae from *D. chilensis*

Localization: mainly pericardial cavity, also in hepatopancreas and gonads (Figure 1 A-B).

Measurements: Cyst 182-202 (193.0 ± 6.9) in diameter. Cyst wall thickness 10-14 (12.0 ± 1.1). Numerous calcareous corpuscles (less than 100) with a diameter of 10-14 (12.0 ± 1.1). Collar with 37 spines 10-19 (16.0 ± 1.4) long: 5 angulars, from which 3 are orals and, 2 aborals, 6 laterals and, 15 dorsals, from which 8 are orals and, 7 aborals.

Experimental adults: (Figure 2 C-D)

Measurements (from 7 ovigerous experimental adults): Body 4,090-5,205 ($4,804.8\pm 394.2$) long by 543-715 (608.8 ± 75.2) wide at level of ventral sucker, with parallel posterior margins of body, and a slight constriction at posterior level of ventral sucker, posterior end slightly tilted. Forebody represents 12-16 (14.3 ± 1.7)% of total body length, and hindbody 65-80 (75.9 ± 5.1)%. Tegument with scale shaped spines, 10-14 (12.7 ± 1.8) long, alternating in transverse rows, dorsally extending only to anterior edge of ventral sucker, ventrally beyond posterior testis, in this region are sharpened, laterally spines extends to posterior end of posterior testis. Well developed cephalic collar with 37 spines, representing the 6-7 (6.8 ± 0.3)% of total body length, 298-355 (327.8 ± 21.8) wide. Spines distributed in 5 corner spines (3 oral and, 2 aboral), 6 lateral, and 15 dorsal (8 oral and, 7 aboral). Corner spine I 31-53 (42.3 ± 8.9) long, II 43-55 (49.8 ± 4.9) long, III 35-53 (44.4 ± 8.6) long, IV 44-65 (54.9 ± 9.2)

Table 2. Collection sites, sample size, and length of specimens of *Diplodon chilensis* and prevalence of infection of metacercariae of Echinostomatidae.

Collection sites Lake (L) / Pond (P) / River (R)	Sample size	Mean length (Range)*	Prevalence (%)			
			Total	<i>Echinostoma</i> sp.	<i>Echinoparyphium megacirrus</i>	Both
Pulmari (L)	24	65.87 (38.07- 88.2)	29.2	0	29.2	0
Lolog (L)	30	67.8 (53.1-78.7)	70	0	66.6	3.4
Piré (P)	22	77.1 (57.9-102.5)	68.2	27.3	0	40.9
Patagua (P)	13	48.4 (28.6-60.1)	46.2	0	0	46.2
La Larga (P)	20	54.2 (25.4-72.4)	30	0	30	0
Mercedes (P)	21	53.3 (36.6-65.9)	61.9	0	61.9	0
El Trébol (P)	30	55.7 (28.7-85.9)	3.3	0	3.3	0
Moreno Oeste (L)	30	62.4 (32.9-88)	43.3	0	30	13.3
Los Césares (P)	19	85.2 (67.4-109.5)	10.5	0	0	10.5
Mascardi (L)	29	76.9 (70.3-89.4)	48.3	3.5	37.9	6.8
Steffen (L)	30	85.1 (70.6-98)	90	0	83.3	6.6

* Measurements in mm



Figure 2. Microphotographies of experimental adults of Echinostomatidae obtained from metacercariae of *Diplodon chilensis*: **A.** Adult of 7 days post infection of *Echinoparyphium megacirrus*, **B.** Collar spines of adult of *Echinoparyphium megacirrus*, **C.** Adult of 14 days post infection of *Echinostoma* sp., **D.** Collar spines of adult of *Echinostoma* sp. *: corner spines; l: lateral spines; a: dorsal aboral spines; do: dorsal oral spines.

long, and V 38-53 (45.6±6.0) long. The lateral I 43-60 (52.8±7.6) long, II 44-66 (55.5±8.9) long, III 44-65 (54.6±8.3) long, IV 44-55 (50.8±5.7) long, V 44-53 (49.2±4.3) long, and VI 48-53 (50.4±3.4) long. Oral spines of dorsal row 41-62 (48.6±9.7) long, and aboral 53-60 (56.4±4.2) long. Spines have significant

differences in length among them ($\chi^2=24.483$; $df=3$; $P=0.004$). The *a posteriori* test indicates that angular spines I to III and, oral ones are similar between them, and angular IV, lateral I and II, and aborals are similar between them. Oral sucker ventro-subterminal, 115-163 (141.3±24.6) long by 115-154 (134.4±18.4) wide. Ventral sucker slightly oval, 384-538 (464.9±71.2) long by 384-480 (423.8±40.9) wide situated in first fourth in ovigerous specimens, and in 83.3% of immature specimens situated between first and, second fourth of body. Ratio between sucker lengths 1:3-4 (3.3±0.4). Prepharynx short, sometimes indistinguishable, 0-41 (22.3±16.3) long. Oval pharynx 120-156 (136.8±13.6) long by 103-149 (120.7±15.3) wide. Ratio between length of oral sucker and pharynx 1: 1 (1.0±0.1). Esophagus 240-312 (274.0±30.8) long, representing the 5-7 (5.8±0.8)% of body length. Caeca extends to posterior end of body.

Longitudinally elongated testes with smooth margins, intercecal, in tandem, occupying third fourth of body in immature and ovigerous specimens. Intertesticular distance 0-50 (18.4±24.0). Anterior testis situated 672-1,574 (1,322.1±308.9) from ventral sucker, 202-384 (318.2±61.8) long by 173-307 (220.8±46.4) wide; posterior testis 298-432 (364.8±53.7) long by 182-259 (215.3±28.2) wide, ratio length-width 1:1.3-1.8. Situated at 1,277-1,949 (1,627.9±279.3) from posterior body border, representing 38 (33.7±4.0)% of total body length. Cirrus pouch elongated, posterior to caecal bifurcation, 312-432 (394.3±49.7) long by 216-300 (257.1±33.8) wide, overlapping in 80-99 (85.3±7.1)% with ventral sucker length, contains simple and oval seminal vesicle, pars-prostatica and cirrus without spines. Cirrus (n=1) 216 long. Genital pore between bifurcation of caeca and anterior end of ventral sucker. Ovary, spherical to transversely ovoid, 96-240 (164.6±44.1) long by 106-259 (167.3±52.2) wide, situated in second fourth in 95% of ovigerous specimens, and in third fourth in 90% of immature specimens, situated at 960-1,229 (1,119.1±101.3) from ventral sucker, and at 115-240 (178.3±41.4) from anterior testis. Uterus intercaecal with numerous coils, situated between ventral sucker and ovary, with distal metraterm opening in a common atrium. Vitelline glands in lateral fields, slightly overlapping caeca, not confluent. Vitelline ducts joint anteriorly to the anterior testis forming a triangular reservoir. Yellowish eggs 98-120 (113.3±9.8) long by 50 wide, egg number 4-100 (47.3±31.6). Excretory vesicle Y shaped bifurcating behind the posterior testis and opening at the end of the body through a pore.

DISCUSSION

In Patagonia, infestations with different genera of the family Echinostomatidae have been reported in secondary intermediate hosts such as the flatworm

Temnocephala chilensis Moquin-Tandom, the snails *Chilina* spp., and *L. viatrix*; and the bivalve *D. chilensis* in Neuquén, Río Negro and Chubut Provinces (Ostrowski de Núñez and Quaggiotto, 1995; Quaggiotto and Valverde 1995; Semenas *et al.*, 1999; Flores, 2005; Viozzi *et al.*, 2005; Prepelitchi and Ostrowski de Núñez, 2007). The present study has allowed not only to enlarge the range of distribution in Patagonia of 2 species of the family Echinostomatidae, *E. megacirrus* and *Echinostoma* sp, but also determine that *E. megacirrus* has a wider distribution, is present in more environments, and has higher prevalence values than *Echinostoma* sp. (see Table 2). The only previous values of prevalence of metacercariae of *E. megacirrus* were from Lake Gutiérrez (Semenas *et al.*, 1999), and are similar to our values.

The measurements of both, metacercariae and experimental ovigerous adults, of *E. megacirrus* agree with measurements given in the original description of Semenas *et al.* (1999), so they were assigned to this species without any doubt.

The metacercariae of *Echinostoma* sp. obtained, have a smaller diameter of the cyst and a greater thickness of the wall, a smaller size of the crown of spines, and differences in the distribution of spines in comparison to the description in Semenas *et al.* (1999). The distribution of the angular and lateral spines is 5-5-6-6 (Figure 2D) whereas in the previous description it is 4-4-5-5. The review of 2 specimens deposited in the Colección de Parasitología of the Centro Regional Bariloche (No. 46/1-2) did not help to

solve this discrepancy.

The experimentally obtained ovigerous adults of *Echinostoma* sp. correspond to the group “*revolutum*” characterized by a collar of 37 spines. The species differentiation of this group is complex given their morphological similarities, nomenclature problems caused by inadequate descriptions, poor diagnoses, extensive synonyms as well as inaccessibility and loss of type material (Kostadinova and Gibson, 2000). Our recovered adult specimens resemble to species with smooth margins of testes, according to the key of “*revolutum*” group of the European species (Georgieva *et al.*, 2014). However, their body size is smaller (maximum length 6,000 μm versus European 9,000 μm), length range of collar spines is intermediate (43-53 μm), and egg length (98-120 μm versus “less than 105 μm or greater than 130 μm ”) is not within the range indicated in the key (Faltýnková *et al.*, 2015). Our specimens have a collar diameter less than 500 μm and the maximum width of the body located at level of ventral sucker, similar to *Echinostoma bolschewense* (Kotova, 1939), but differs from this species by the ratio of testes length to width (1: 1.3-1.8 versus 1:2.30-2.33), and by egg length (98-120 μm versus 138-162 μm) (Faltýnková *et al.*, 2015). In Southern Hemisphere, one species with a collar of 37 spines was described from Africa: *Echinostoma deserticum* Kechemir, Jourdane *et Mas-Coma* 2010, which differs from our specimens by larger body size (up to 15,000 μm), maximum body width beyond ventral sucker, variable number of testes (0 to 2) and smaller eggs

Table 3. Data of experimental infections with metacercariae of *Echinostoma* sp. and *Echinoparyphium megacirrus* obtained from *Diplodon chilensis*.

Collection sites Lake (L) / Pond (P) / River (R)	Post-infection days	<i>Echinostoma</i> sp.		<i>Echinoparyphium megacirrus</i>	
		Number of adults obtained	Maturity degree	Number of adults obtained	Maturity degree
Ñorquinco (L)	14	2	ovígerous	-	-
Aluminé Pilolil (R)	14	0	-	-	-
Ruca Choroi (L)	14	0	-	-	-
Machonico (L)	14	0	-	-	-
Patagua (P)	7	0	-	329	ovígerous
Espejo Chico (L)	7	0	-	4	ovígerous
	14	0	-	-	-
Moreno Oeste (L)	13	1	ovígerous	-	-
	21	0	-	-	-
Mascardi (L)	13	36	ovígerous/ inmature	6	ovígerous
	7	1	inmature	-	-
Los Césares (P)	8	18	inmature	-	-
	13	1	ovígerous	-	-
Steffen (L)	13	1	ovígerous	5	ovígerous
Puelo (L)	14	0	-	52	ovígerous
Epuén (L)	14	0	-	-	-
Rivadavia (L)	14	0	-	90	ovígerous

(58-74 μm by 36-46 μm) (Kechemir *et al.*, 2010).

The species of *Echinostoma* with collar of 37 spines described for birds in South America are: *E. mendax*, *E. microrchis*, *E. nephrocystis*, *E. equinatus gigas*, *E. barbosai*, *E. trivolvis*, *E. neglectum*, and *E. chloephaeae*. Our specimens differ from *E. mendax* in a smaller body (up to 9,500 μm long), bigger eggs (98-120 μm long by 50 μm wide *versus* 90-120 μm , 58-62 μm) and by infestation site in their avian hosts (small intestine *versus* rectum) (Boero *et al.*, 1972; Fernandes *et al.*, 2015). Although *E. microrchis* and our specimens have a similar body size, they differ in egg size which are smaller in *E. microrchis* (84-93 μm by 47-56 μm), and in distribution of vitelline glands, being confluent in the former (Kohn and Fernandes, 1975; Fernandes *et al.*, 2015), while in our specimens are not confluent. Our specimens differ from *E. nephrocystis*, in the body shape which presents its maximum width between ovary and testes, while in ours the maximum is at the level of ventral sucker, and testes transversely elongated (Kohn and Fernandes, 1975) *versus* longitudinally elongated in ours. The specimens described herein differ from *E. equinatus gigas* by having a smaller body size (4-5 by 0.5-0.7 mm *versus* 35-40 by 3-4 mm), and indented/lobed testis (see Figure 7, in Marco del Pont, 1926) instead of smooth ones; from *E. barbosai* by a bigger metacercariae cyst (182- 202 μm *versus* 145-158 μm), smaller maximum length of collar spines (66 μm *versus* 89 μm) and, smaller eggs (98-120 μm long by 50 μm wide *versus* 111-131 μm by 62-66 μm) (Lie and Basch, 1966). The experimental adults obtained from *D. chilensis* differ from *E. trivolvis* by a bigger metacercariae cyst (182- 202 μm *versus* 135-178 μm), smaller body length (4,090-5,205 μm *versus* 5,500-21,000 μm), maximum length of collar spines (66 μm *versus* 120 μm), and smaller eggs (98-120 μm long by 50 μm wide *versus* 90-130 μm by 60-70 μm) (Kanev *et al.*, 1995), and from *E. neglectum* by having larger eggs (98-120 μm long by 50 μm wide *versus* 75-105 μm by 38-64 μm), and smaller ventral sucker (384-538 μm *versus* 500-720 μm) (Kohn and Fernandes, 1975).

The comparison with the natural specimens of *E. chloephaeae*, described from the native anatic *Chloephaga picta leucoptera* from the Malvinas islands (Sutton and Lunaschi, 1980), indicates that morphological characteristics and measurements are within the range described of our experimental specimens. The collar spines have the same distribution but spines are larger in our specimens (64-84 *versus* 31-65 μm), which could be due to age differences between natural and experimental specimens. These similarities would indicate that our specimens belong to *E. chloephaeae*. Prepelitchi (2002) also indicates that the experimental ovigerous adults obtained

from *L. viatrix* could correspond to *E. chloephaeae*. Additionally, the morphology and the measurements of these experimental adults are similar to ours.

In the present study we obtained experimentally ovigerous specimens of *Echinostoma* from metacercariae of *D. chilensis*. In the previous experimental infestations performed by Semenas *et al.* (1999) specimens did not mature, probably because the infestation was done separating metacercariae of the two echinostomid species. Prepelitchi (2002) obtained similar results, in mixed and single infestations with metacercariae of *Echinoparyphium* spp. and *Echinostoma* sp., observing differences in growth and maturation of the second species in presence of any *Echinoparyphium* species. To our knowledge only site segregation experimental studies between *Echinostoma* and *Echinoparyphium* have been performed (Baruš *et al.*, 1974), but none study, except Prepelitchi's (2002), was done over the effect on growth and maturation. Although, more experimental studies must be performed to elucidate the interactions on growth and maturation when species of *Echinostoma* and *Echinoparyphium* co-exist in the same host.

About the potential life cycle of *E. chloephaeae*, it would include as first intermediate host *Chilina* spp., and *L. viatrix* (Ostrowski de Núñez and Quaggiotto, 1995; Quaggiotto and Valverde, 1995; Prepelitchi, 2002; Flores, 2005); and as second intermediate host *Chilina* spp., *L. viatrix* and, *D. chilensis* (Quaggiotto and Valverde, 1995; Semenas *et al.*, 1999; Prepelitchi, 2002; Flores, 2005). Adults of *E. chloephaeae* were described from *C. picta leucoptera*, but considering their diet, perhaps infestation may be accidentally acquired foraging on pastures snails like *L. viatrix*. Except *Chloephaga melanoptera* (Eyton), any of the other four species of *Chloephaga* could be definitive host considering their migratory habits (Pedrana *et al.*, 2011; 2015), and their distribution in continental Patagonia and Malvinas Islands (Narosky e Yzurieta, 2010). For *E. megacirrus*, the potential hosts could include *Chilina* spp. as first intermediate host (Ostrowski de Núñez and Quaggiotto, 1995; Quaggiotto and Valverde, 1995; Flores, 2005) and *Chilina* spp., *D. chilensis* and, *T. chilensis* as second ones (Semenas *et al.*, 1999; Flores, 2005; Viozzi *et al.*, 2005). Up to now no natural infections have been recorded for definitive hosts.

Echinostoma and *Echinoparyphium* species are not specific for their definitive host, which may be birds and mammals, so *P. major* and *L. provocax* could also be definitive hosts in Patagonian environments, because they include *D. chilensis* in their diets. Although, adults of *E. megacirrus* and *Echinostoma* sp. were obtained from experimental infestations in chickens (Semenas *et al.*, 1999; this study); those in mice were

unsuccessful; probably post infestation days were not enough to allow specimens to mature (4-5 dpi, see Semenas *et al.*, 1999).

This study let enlarge known distribution of *E. megacirrus* and *Echinostoma* in Patagonian freshwater environments, add ecological data about prevalence of infestations and, include *D. chilensis* as a new second intermediate host for *Echinostoma* sp.

ACKNOWLEDGEMENTS

Samplings were carried out with permissions of the authorities of National Parks of Argentina. Financial support was provided by UNCo B115 and UNCo B137. To reviewers which useful comments improved the quality of the manuscript.

LITERATURE CITED

Baruš V, Moravec F, Ryšavý B. 1974. Antagonistic interaction between *Echinostoma revolutum* and *Echinoparyphium recurvatum* (Trematoda) in the definitive host. *Folia Parasitologica* 21: 155-159.

Boero J, Led J, Brandetti E. 1972. Algunos parásitos de la avifauna Argentina. *Analecta Veterinaria* 4: 17-33.

Brugni N, Viozzi G. 2002. La almeja de agua dulce: su importancia ecológica. *Desde la Patagonia: difundiendo saberes* 2: 26-31.

Castellanos Z, Landoni N. 1995. Mollusca Pelecypoda y Gastropoda. En: Lopretto EC & Tell G (Eds), Ecosistemas de Aguas Continentales. Metodologías para su estudio. Ediciones Sur, Tomo 2, La Plata, Argentina: 759-801.

Conover W. 1980. Practical non parametrical statistics. John Wiley and Sons, New York, USA, 493 pp.

Faltýnková A, Georgieva S, Soldánová M, Kostadinova A. 2015. A re-assessment of species diversity within the "revolutum" group of *Echinostoma* Rudolphi, 1809 (Digenea: Echinostomatidae) in Europe. *Systematic Parasitology* 90: 1-25.

Fernandes B, Justo M, Cárdenas M, Cohen S. 2015. South American trematodes parasites of birds and mammals. Fundación Oswaldo Cruz, Río do Janeiro, Brasil. 516 pp.

Flores V. 2005. Estructura comunitaria de digeneos larvales en *Chilina dombeiana* y *Heleobia hatcheri* (Mollusca, Gastropoda) de la región andino patagónica. Tesis Docotral. Universidad Nacional del Comahue. Bariloche. 346 pp.

Georgieva S, Faltýnková A, Brown R, Blasco-Costa I, Soldánová M, Sitko J, Scholz T, Kostadinova A. 2014. *Echinostoma* "revolutum" (Digenea: Echinostomatidae) species complex revisited: species delimitation based on novel molecular and morphological data gathered in Europe. *Parasites & Vectors* 7: 520.

Huffman JE, Fried B. 2012. The Biology of

Echinoparyphium (Trematoda, Echinostomatidae). *Acta Parasitologica* 57: 199-210.

Jackson D, Jackson D. 2012. Registro de *Diplodon chilensis* (Bivalvia: Hyriidae) en contextos arqueológicos de la Provincia de Choapa, norte semiárido de Chile. *Amici Molluscarum* 20: 29-34.

Kanev I, Fried B, Dimitrov V, Radev V. 1995. Redescription of *Echinostoma trivolvis* (Cort, 1914) (Trematoda: Echinostomatidae) with a discussion on its identity. *Systematic Parasitology* 32: 6-70.

Kechemir N, Jourdane J, Mas-Coma S. 2010. Life cycle of a new African echinostome species reproducing by parthenogenesis. *Journal of Natural History* 36: 1777-1784.

Kohn A, Fernandes BMM. 1975. Sobre as especies do género *Echinostoma* Rudolphi, 1809 descritas por Adolfo Lutz em 1924. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 73: 76-89.

Kohn A, Fernandes BMM. 1976. Redescricao do tipo de *Echinopharyphium singularis* (Lutz, 1924) comb. n. para *Stephanoprora singularis* (Lutz 1924) (Trematoda, Echinostomatidae). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 74: 5-8.

Kostadinova A. 2005. Family Echinostomatidae Looss 1899. En: Keys to the Trematoda. Jones A, Bray R & Gibson D. (Eds.) CABI Publisher, London, United Kingdom: 9-64.

Kostadinova A, Gibson DI. 2000. The systematics of the Echinostomes. En: Echinostomes as experimental models for biological research. Fried B & Graczyk T (Eds.), Kluwer Academic Publisher, London, United Kingdom: 31-82.

Lara G, Moreno C. 1995. Efectos de la depredación de *Aegla abtao* (Crustacea, Aeglidae) sobre la distribución espacial y abundancia de *Diplodon chilensis* (Bivalvia, Hyriidae) en el lago Panguipulli, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 123-129.

Letelier S. 2006. Distribución geográfica de *Diplodon* (*Diplodon*) *chilensis* (Gray, 1828) (Bivalvia, Hyriidae) basado en el material de la colección del Museo Nacional de Historia Natural (MNHCL), Santiago de Chile. *Amici Molluscarum* 14: 13-17.

Lie K, Basch P. 1966. Life History of *Echinostoma barbosai* sp. n. (Trematoda: Echinostomatidae). *Journal of Parasitology* 52: 1052-1057.

Marco del Pont A. 1926. Contribución al estudio de los zooparásitos de animales salvajes. *La Semana Médica* 33: 16-22.

Narosky T, Yzurieta D. 2010. Guía de identificación de Aves de Argentina y Uruguay. Vázquez Mazzini Editores, 16° Edición. Buenos Aires, Argentina, 427 pp.

Ostrowski de Núñez M, Quaggiotto A. 1995. Trematodes larvales (Digenea) de las familias Diplostomidae, Strigeidae y Echinostomatidae en

- la Región Andino Patagónica Argentina. *Boletín Chileno de Parasitología* 50: 28-33.
- Parada E, Peredo S. 2008. *Diplodon patagonicus* (Bivalvia: Hyriidae): to be or not to be. *Gayana* 72: 266-267.
- Parada E, Peredo S, Valenzuela J, Manuschevic D. 2007. Extension of the current northern distribution range of freshwater mussel *Diplodon chilensis* (Gray, 1828) (Bivalvia: Hyriidae) in Chile. *Gayana* 71: 212-215.
- Pedrana J, Bustamante J, Rodríguez A, Travaini A. 2011. Primary productivity and anthropogenic disturbance as determinants of Upland Goose *Chloephaga picta* distribution in southern Patagonia. *IBIS* 153: 517-530.
- Pedrana J, Seco Pon JP, Isacch JP, Leiss A, Rojas P, Castresana G, Calvo J, Bernad L, Muñoz S, Maceira N, Pütz K. 2015. First insights into the migration pattern of an upland goose (*Chloephaga picta*) based on satellite tracking. *Ornitología Neotropical* 26: 245-253.
- Pereira D, Dreher Mansur MC, Duarte L, Schramm de Oliveira A, Mansur Pimpao D, Tasso Callil C, Ituarte C, Parada E, Peredo S, Darrigran G, Scarabino F, Clavijo C, Lara G, Miyahira I, Raya Rodriguez MT, Lasso C. 2014. Bivalve distribution in hydrographic regions in South America: historical overview and conservation. *Hydrobiologia* 735: 15-44.
- Prepelitchi L. 2002. Ciclo evolutivo parcial de dos especies de Echinostomatidae (Trematoda: Digenea) halladas en *Lymnaea viatrix* de Cholila, Chubut. Tesina de Licenciatura. Universidad Nacional de Buenos Aires. Buenos Aires. 47 pp.
- Prepelitchi P, Ostrowski de Núñez M. 2007. Echinostomatid larval stages in *Lymnaea viatrix* (Gastropoda: Pulmonata) from southwest Patagonia, Argentina. *Journal of Parasitology* 93: 323-327.
- Quaggiotto EA, Valverde F. 1995. Trematodes larvales (Digenea) de las familias Diplostomidae, Strigeidae y Echinostomatidae en la Región Patagónica Argentina. *Boletín Chileno de Parasitología* 50: 28-33.
- Rocchetta I, Pasquevich M, Heras H, Ríos de Molina MC, Luquet C. 2014. Effects of sewage discharges on lipid and fatty acid composition of the Patagonian bivalve *Diplodon chilensis*. *Marine Pollution Bulletin* 79: 211-219.
- Rumi A, Gutiérrez Gregoric DE, Núñez V, Darrigran G. 2008. Malacología Latinoamericana. Moluscos de agua dulce de Argentina. *Biología Tropical* 56: 77-111.
- Sabatini S, Rocchetta I, Luquet C, Guido M, Ríos de Molina MC. 2011. Effects of sewage pollution and bacterial load on growth and oxidative balance in the freshwater mussel *Diplodon chilensis*. *Limnológica* 41: 356-362.
- Semenas L, Brugni N. 2002. Características poblacionales y ciclo de vida de *Diplodon chilensis* (d'Orbigny, 1835) (Hyriidae, Bivalvia) en el lago Gutiérrez (Patagonia, Argentina). *Ecología Austral* 12: 29-40.
- Semenas L, Ortubay S, Úbeda C. 1994. Presencia de gloquidios de *Diplodon chilensis* Haas 1931 (Mollusca, Pelecypoda) en peces dulceacuícolas patagónicos. *Boletín Chileno de Parasitología* 49: 85-86.
- Semenas L, Brugni N, Ostrowski de Núñez M. 1999. Metacercariae of Echinostomatidae in *Diplodon chilensis* (Mollusca, Pelecypoda) and description of *Echinoparyphium megacirrus* n. sp. *Acta Parasitologica* 44: 63-67.
- Soldati A, Jacob D, Bianchi M, Hajduk A. 2010. Microestructura y polimorfismo en valvas recientes de *Diplodon chilensis patagonicus* (d'Orbigny 1835). *Gayana* 74: 57-65.
- Soto D, Mena G. 1999. Filter feeding by the freshwater mussel, *Diplodon chilensis*, as a biocontrol of salmon farming eutrophication. *Aquaculture* 7: 65-81.
- Sutton CA, Lunaschi L. 1980. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina. VIII. Nuevo digeneo en *Chloephaga picta melanoptera* Gmelin. *Neotrópica* 26: 13-17.
- Sutton CA, Lunaschi L. 1994. Estudio sobre digeneos parásitos de roedores Cricetidae y Muridae de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Neotrópica* 40: 61-72.
- Torres S, Darrigran G, Damborenea C. 2013. Distribución del género *Diplodon* (Mollusca: Bivalvia: Hyriidae) en la Cuenca del Plata (Argentina) mediante el uso de Colecciones Biológicas. *AUGMDOMUS 5: Especial I: Aguas*: 90-99.
- Valdovinos C, Pedreros P. 2007. Geographic variations in shell growth rates of the mussel *Diplodon chilensis* from temperate lakes of Chile: Implications for biodiversity conservation. *Limnológica* 37: 63-75.
- Viozzi G, Brugni N, 2001. Relación parasitaria y nuevos registros de gloquidios de *Diplodon chilensis* (Unionacea: Hyriidae) en peces de la Patagonia argentina. *Neotrópica* 47:3-12.
- Viozzi G, Flores V, Rauque C. 2005. An ectosymbiotic flatworm, *Temnocephala chilensis*, as second intermediate host for *Echinoparyphium megacirrus* (Digenea: Echinostomatidae) in Patagonia (Argentina). *Journal of Parasitology* 91: 229-231.
- Yamaguti S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Part 4, Keigaku Publishing Co. Tokio, Japan. 686 pp. + plates.

Recibido: 20 de mayo de 2016

Aceptado: 12 de septiembre de 2016

Pterygodermatites (Paucipectines) kozeki (Nematoda: Rictulariidae), parásito de *Phyllotis xanthopygus* (Rodentia: Cricetidae) en Argentina

Pterygodermatites (Paucipectines) kozeki (Nematoda: Rictulariidae), a parasite of *Phyllotis xanthopygus* (Rodentia: Cricetidae) in Argentina

Castillo Gabriel Natalio^{1,2}, Ezquiaga María Cecilia^{2,3}, Acosta Juan Carlos^{1,4}, Acosta Rodrigo¹ y Blanco Graciela Mirta^{1,4}

RESUMEN: Se registra al nematode *Pterygodermatites kozeki* parasitando al cricétido *Phyllotis xanthopygus* en la provincia de San Juan (Argentina). Este hallazgo constituye el primer registro de esta especie parásita en un roedor del género *Phyllotis* y amplía la distribución geográfica al centro oeste de Argentina.

Palabras claves: Nematode, Rictularioidea, Roedor, Pericote panza gris, San Juan.

ABSTRACT: The nematode *Pterygodermatites kozeki* was recorded parasitizing the cricetid *Phyllotis xanthopygus* in San Juan province (Argentina). This finding is the first record of this parasite species in a rodent of the genus *Phyllotis*. The new record extends the known geographic range to center west of Argentina.

Keywords: Nematode, Rictularioidea, Rodent, Yellow-rumped leaf-eared Mouse, San Juan.

El género *Pterygodermatites* está conformado por 5 subgéneros; *Pterygodermatites* Wedl, 1861; *Paucipectines* Quentin, 1969; *Neopaucipectines* Quentin, 1969; *Mesopectines* Quentin, 1969 y *Multipectines* Quentin, 1969 (Anderson et al., 2009). Las especies del género *Pterygodermatites* (*Paucipectines*) parasitan principalmente a roedores de las familias Cricetidae, Microtidae, Sciuridae y a marsupiales de la familia Didelphidae (Anderson et al., 2009).

En Argentina, *Pterygodermatites (Paucipectines) kozeki* (Chabaud y Bain, 1981) fue registrado en *Didelphis albiventris* Lund (comadreja), *Thylamys pusilla* (= *Marmosa pusilla*) Desmarest (comadreja enana) y *Lestodelphys halli* Thomas (comadreja patagónica), procedentes de las provincias de Santiago del Estero, Mendoza y Río Negro (Sutton, 1984; Navone, 1989). Ramallo y Claps (2007) ampliaron la distribución geográfica y de especies hospedadoras al registrar su presencia en *Thylamys pallidior* Thomas (marmosa pálida) y *Thylamys venustus* Thomas (marmosa coligruesa) de la provincia de Salta. Posteriormente, Jiménez et al. (2008) registraron a *P. kozeki* en *T. pallidior* en las provincias de Catamarca,

Jujuy y Salta. Estos hallazgos de *P. (P.) kozeki* indican que en Argentina sólo ha sido encontrada en marsupiales.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar la fauna de parásitos asociada al roedor *Phyllotis xanthopygus* en el departamento de Calingasta en la provincia de San Juan (Argentina).

Phyllotis xanthopygus (Waterhouse, 1837) se distribuye en los altos Andes, desde Perú hasta Argentina, incluyendo Bolivia y Chile, desde los 1.900 y hasta los 5.030 m de altura. Es una especie preferentemente andina y nocturna, que habita roquedales y tiene régimen omnívoro (Steppan y Ramírez, 2015).

Se capturó un macho adulto identificado como *P. xanthopygus* (Permiso de captura número 2351SA, otorgado por la Secretaría de Ambiente del Gobierno de San Juan), en marzo de 2016 en la Quebrada de la Puerta (31°11'21''S; 69°42'15''O; 2700 msnm) ubicada en el Departamento Calingasta en provincia de San Juan. La región corresponde al ecotono puna-monte, con dominio de matorrales arbustivos bajos y medianos y pastos aislados en estratos inferiores.

El ejemplar capturado fue sacrificado mediante la

¹ Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Av. José I. de la Roza 590 Oeste, J5402DCS San Juan, Argentina.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

³ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) UNLP-CONICET. Boulevard 120 s/n entre 60 y 64 - B1906CXR La Plata, Argentina.

⁴ CIGEOBIO-CONICET. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de San Juan.

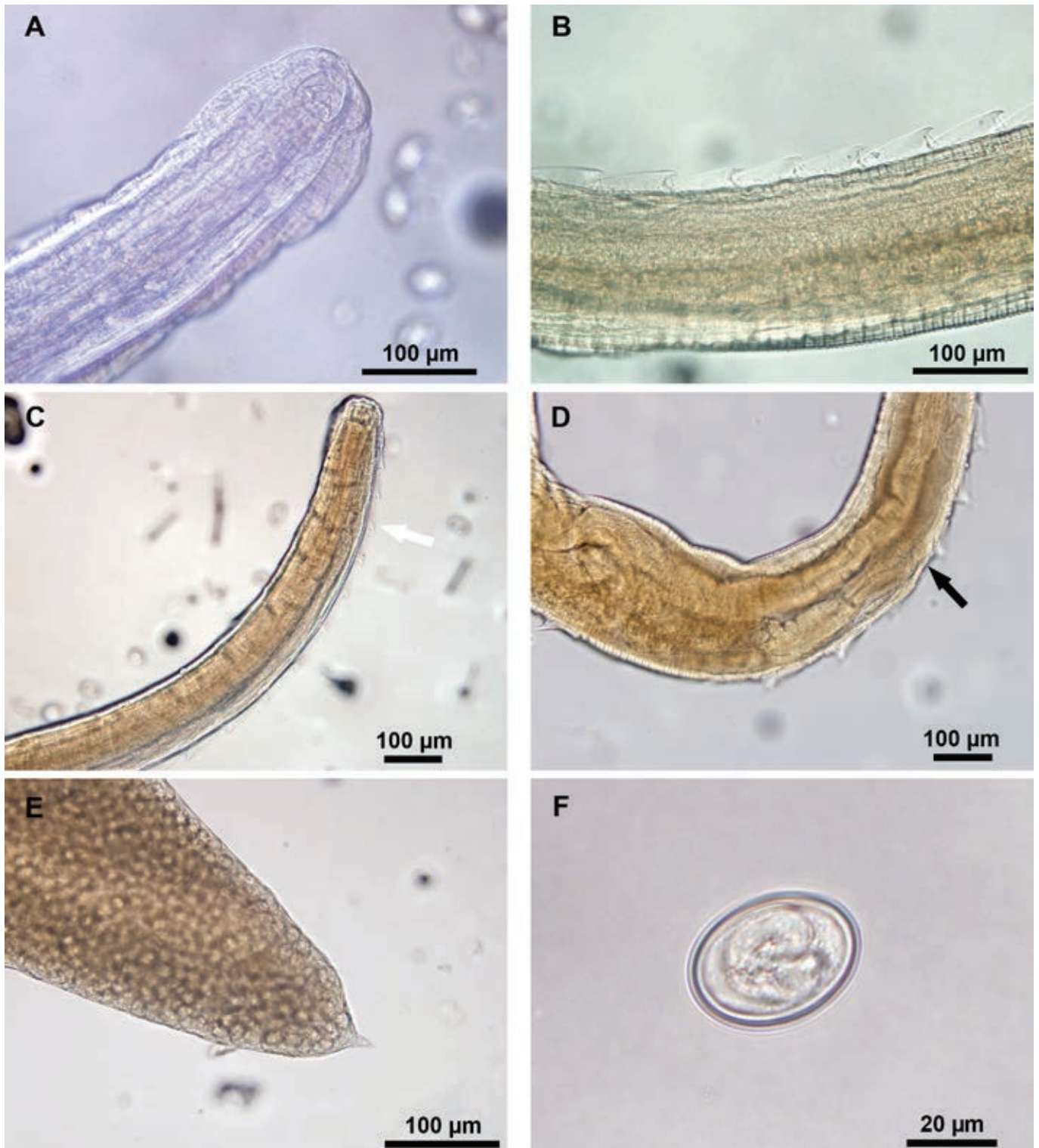


Figura 1. Detalles anatómicos de hembra de *Pterygodermatites kozeki*: **A:** vista lateral izquierda del extremo anterior con detalle de cápsula bucal, **B:** unión esófago-intestino y detalle de espinas, **C:** anillo nervioso (flecha blanca), **D:** vista lateral derecha de vulva (flecha negra), **E:** vista dorsal del extremo posterior, **F:** huevo larvado.

administración intraperitoneal de tiopental sódico. El espécimen se analizó en su totalidad, primero la cavidad corporal con los órganos *in situ* luego de realizar la incisión longitudinal ventral boca-año. El tracto gastrointestinal fue extraído y revisado bajo microscopio binocular estereoscópico. Los nematodos hallados fueron extraídos y conservados en alcohol 70° hasta su observación. Para su identificación

fueron diafanizados en lactofenol, luego montados entre porta y cubreobjetos en preparaciones temporarias y observados con un microscopio óptico Olympus BX51 equipado con cámara fotográfica. Las fotografías fueron utilizadas para una correcta identificación mediante el uso de claves y bibliografía especializada (Navone, 1987, 1989; Anderson *et al.*, 2009). Los datos morfométricos fueron expresados

en μm , excepto el largo total que se expresó en mm (Tabla 1).

Pterygodermatites (Paucipectines) kozeki
(Chabaud y Bain, 1981) (Fig. 1, Tabla 1).

Hospedador: *Phyllotis xanthopygus* (Pericote panza gris)

Localidad: Quebrada de la Puerta (31°11'21''S; 69°42'15''O), Departamento Calingasta, Provincia de San Juan, Argentina.

Sitio de infección: Estómago

Material estudiado: 2 hembras adultas. El material estudiado se encuentra depositado en la Colección de Helmintos del Museo de La Plata (CHMLP), MLP-He 7359.

A pesar de no haber hallado ejemplares machos, la

abertura bucal en posición apical, la presencia de tres dientes esofágicos, las medidas morfométricas (Tabla 1), el número total de espinas y el número de espinas prevulvares permitieron identificar a los ejemplares hallados como *P. (P.) kozeki*.

Si bien en los dos especímenes estudiados se observaron diferencias con la descripción de Sutton (1984) con respecto a la distancia del poro excretor al extremo anterior, esta medida coincide con la descripción original de Chabaud y Bain (1981). Además, en el presente trabajo el parásito fue hallado en el estómago.

Los nematodos rictuláridos en Argentina parasitan mamíferos pertenecientes a los órdenes Rodentia (*Graomys griseoflavus* Waterhouse; *Akodon azarae* Fisher), Xenarthra (*Chaetophractus villosus* Desmarest; *Chlamyphorus truncatus* Harlan; *Dasyus*

Tabla 1. Comparación de caracteres morfométricos de hembras de *Pterygodermatites kozeki* en distintos hospedadores (rangos entre paréntesis)

Hospedadores	<i>Thylamys pusilla</i>	<i>Didelphis albiventris</i> <i>Lestodelphys halli</i>	<i>Phyllotis xanthopygus</i>
Provincia	Mendoza	Santiago del Estero y Río Negro	San Juan
Fuente	Sutton, 1984	Navone, 1989	Presente trabajo
Largo total	5,58 (4,30-8,01)	5 (4,95-9,90)	10,4 (9,9-10,9)
Ancho máximo posterior	-	461 (231-660)	480,8 (440,7-520,8)
anterior	70 (50-80)	156 (99-264)	147,4 (135,6-159,2)
N° total de espinas	59-61	65-67	59-67
Cápsula bucal alto	-	37	30 (27-33)
ancho	-	42	35 (32-38)
Longitud dientes cápsula bucal	-	-	18-20
Longitud esófago	1800 (1270-2390)	1763	1825 (1750-1900)
muscular	-	254	518 (486-550)
glandular	-	1509	1315 (1280-1350)
Esófago a nivel del par de espinas	-	29°-32°	26°-27°
Distancia anillo nervioso-extremo anterior	-	154 (120-180)	220 (190-250)
Anillo nervioso a nivel del par de espinas	-	4°-5°	5°-6°
Distancia poro excretor-extremo anterior	2840 (2570-3100)	-	331 (305-357)
Poros excretor a nivel del par de espinas	36-37	36-37	-
Deiridos	-	-	395,2 (380-405)
Distancia extremo anterior-vulva	2830 (2090-4470)	2860 (2280-3640)	3490
Espinas prevulvares	41-42	41 (39-43)	42
Ala cuticular longitud	-	2340-2790	2775 (2600-2950)
ancho mayor	-	100	68
Huevo largo	-	31 (21-39)	30 (27-40)
ancho	-	24 (18-27)	20 (20-20)
Cola	-	144	133,5 (127-140)

hybridus Desmarest; *Tolypeutes matacus* Desmarest), Marsupialia (*D. albiventris*; *T. pusillus*; *T. pallidior*; *T. venustus* Thomas; *L. halli*; *Dromiciops gliroides* (= *Dromiciops australis* Thomas) y Carnivora (*Oncifelis geoffroyi* (= *Leopardus geoffroyi* D'Orbigny et Gervais) (Sutton, 1979, 1984; Navone, 1987, 1989; Navone y Suriano, 1992; Beldoménico et al., 2005; Ramallo y Claps, 2007; Jiménez et al., 2008). Sin embargo, los registros previos de *P. (P.) kozeki* sólo corresponden a marsupiales. Su hallazgo en *P. xanthopygus* podría deberse a sus hábitos alimenticios omnívoros, considerando que los Rictulariidae necesitan un hospedador intermediario en el ciclo de vida. Si bien los nematodos fueron hallados en el estómago, un sitio no habitual para esta especie de nematode, las hembras estaban grávidas y sus huevos larvados, lo cual es indicativo que este hospedador es adecuado para *P. (P.) kozeki*.

Hasta el presente, en la Región Neotropical solo existía un registro previo de *Pterygodermatites* sp. en *Phyllotis darwini* (Waterhouse), ratón orejudo de Darwin, en el Perú (Sarmiento et al., 1999), siendo el presente en *P. xanthopygus* el segundo registro en el género para el Neotrópico y el primero para Argentina.

La información actual disponible sobre parásitos en la provincia de San Juan en el sector del monte, principalmente hace referencia a especies de helmintos en hospedadores anfibios y reptiles (Piñeiro-Gómez et al., 2016). La continuidad de los estudios parasitológicos en esta provincia permitirá abordar nuevos taxa parásitos de potenciales hospedadores y evaluar las condiciones del ambiente que favorecen la presencia de diferentes especies.

Este trabajo permitió reportar por primera vez a *P. (P.) kozeki* en un roedor, el cricétido, *P. xanthopygus* y ampliar la distribución del género *Pterygodermatites* a la Provincia de San Juan en el Centro Oeste de Argentina.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Graciela Navone por las sugerencias realizadas, a Luis Giambelluca por las fotografías, a los revisores anónimos por sus comentarios y a la Secretaría de Medio Ambiente de la Provincia de San Juan por los permisos otorgados.

LITERATURA CITADA

Anderson RC, Chabaud AG, Willmott S. 2009. Keys to the nematode parasites of vertebrates: archival volume. CABI. London, United Kingdom. 480 pp.
Beldoménico PM, Kinsella JM, Uhart MM, Gutiérrez GL, Pereira J, Ferreyra HV, Marull CA. 2005. Helminths of Geoffroy's cat, *Oncifelis geoffroyi* (Carnivora, Felidae) from the Monte desert, central Argentina. *Acta Parasitologica* 50: 263-266.
Chabaud AG, Bain O. 1981. *Quentius kozeki* n.g.,

n.sp., nematode rictulaire parasite d'un marsupial américain. *Annales de Parasitologie* 56: 173-178.
Jiménez FA, Braun JK, Campbell M, Gardner SL. 2008. Endoparasites of fat-tailed mouse opossums (*Thylamys*: Didelphidae) from northwestern Argentina and southern Bolivia, with the description of a new species of tapeworm. *Journal of Parasitology* 5: 1098-1102.
Navone GT. 1987. Descripción del macho de *Pterygodermatites (Paucipectines) chaetophracti* (Navone y Lombardero, 1980) Sutton, 1984 (Nematoda Rictulariidae). *Neotrópica* 33: 45-49.
Navone GT. 1989. *Pterygodermatites (Paucipectines) kozeki* (Chabaud et Bain, 1981) n. comb. parasite of *Lestodelphys halli* (Tate, 1934), *Didelphis albiventris* L. and *Thylamys pusilla* (Desmarest) of the Republic of Argentina: anatomy and systematic position. *Revista Ibérica de Parasitología* 49: 219-226.
Navone GT, Suriano DM. 1992. *Pterygodermatites (Paucipectines) spinicaudatis* n. sp. (Nematoda: Rictularidae) from *Dromiciops australis* (Marsupialia: Microbiotheriidae) in Bariloche, Rio Negro, Argentina: biogeographical distribution and host-parasite relationships. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 87: 533-538.
Piñeiro-Gómez MD, González CE, Sanabria EA. 2016. A new species of *Aplectana* (Nematoda: Cosmocercidae) parasite of *Pleurodema nebulosum* (Anura: Leptodactylidae) from the Monte desert, Argentina, with a key to Neotropical species of the genus *Aplectana*. *Zootaxa* 4247: 121-130.
Ramallo G, Claps LE. 2007. Nuevos hospedadores y registros geográficos de *Pterygodermatites (Paucipectines) kozeki* (Nematoda, Rictulariidae) en Argentina. *Mastozoología Neotropical* 14: 93-96.
Sarmiento L, Tantaleán M, Huiza A. 1999. Nematodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Revista Peruana de Parasitología* 14: 9-65.
Steppan SJ, Ramírez O. 2015. Genus *Phyllotis* Waterhouse, 1837. En: Patton JL, Pardiñas, UF, D'Elía G (Eds.). *Mammals of South America, Volume 2: Rodents*. University of Chicago Press, Chicago, USA. 1384 pp.
Sutton CA. 1979. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina. IV. *Rictularia massoiai* sp. n. y *Enterobius yagoi* sp. n. (Nematoda). *Acta Zoológica Lilloana* 35: 29-37.
Sutton CA. 1984. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina XIII: Nuevos nematodos de la familia Rictulariidae. *Neotrópica* 30: 141-152.

Recibido: 20 de julio de 2016

Aceptado: 2 de septiembre de 2016

Chagoma como lesión ocupante de espacio cerebral

Chagoma as brain mass lesion

Nardín María Elena ¹, Giménez Flavia ¹, Mollerach Analía ¹, Mendosa María Alejandra, ¹ Ramos Claudia ¹, Morano Susana ¹, Manias Valeria ¹ y Nagel Alicia ¹

RESUMEN: La enfermedad de Chagas es una zoonosis parasitaria, endémica en América Latina, causada por el protozoo *Trypanosoma cruzi*. En el sistema nervioso central de humanos existen dos presentaciones de la enfermedad: meningoencefalitis difusa que suele coincidir con la observación de tripomastigotes en líquido cefalorraquídeo o chagoma que consiste en nidos de amastigotes asociados a encefalitis necrotizante multifocal con abscesos. Se presenta el caso de un paciente fumador y drogadicto que ingresa al hospital por cuadro convulsivo, hemianopsia homónima, paresia facial y anestesia en hemicuerpo izquierdo. Se realiza una resonancia magnética nuclear, donde se observa masa ocupante de espacio en la zona parietal derecha subcortical. En el examen directo de la biopsia, se detecta la presencia de tripomastigotes móviles y en la coloración de Giemsa, amastigotes intracelulares de *T. cruzi*. Luego de la anamnesis del paciente se solicitan estudios serológicos y detección de anticuerpos para el virus de la inmunodeficiencia adquirida (VIH) por Elisa, resultando positiva. La enfermedad de Chagas es una de las patologías oportunistas que debe considerarse en los diagnósticos diferenciales de lesiones ocupantes de espacio en el sistema nervioso central dado que su rápido diagnóstico y tratamiento oportuno conllevan a una mejor sobrevida del paciente.

Palabras claves: meningoencefalitis, amastigotes, tripomastigotes, *Trypanosoma cruzi*.

ABSTRACT: Chagas disease is a parasitic zoonosis, endemic to Latin America, caused by the protozoan *Trypanosoma cruzi*. In the human central nervous system, there are two presentations of the disease: meningoencephalitis with trypomastigotes in cerebrospinal fluid or chagoma, that consists of a nest of amastigotes associated with multifocal necrotizing encephalitis with abscesses. We present the case of a smoker patient and, a user of illicit drugs, who was admitted to the hospital due to convulsive condition, left homonymous hemianopsia, left facial paresis and, left lower body anesthesia. A nuclear magnetic resonance was performed, where space occupant mass was observed in the subcortical right parietal area. Mobile trypomastigotes were detected by direct examination of the biopsy and intracellular amastigotes of *T. cruzi* by Giemsa staining. After the patient's anamnesis, serological studies and detection of anti-HIV antibodies by Elisa were requested, being positive. Chagas disease is one of the opportunistic pathologies to be considered in the differential diagnoses of occupant lesions of central nervous system space since its rapid diagnosis and timely treatment lead to better patient survival.

Keywords: meningoencephalitis, amastigotes, tripomastigotes, *Trypanosoma cruzi*.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Chagas es una zoonosis parasitaria, endémica en América Latina, causada por la especie de protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi*. En el hombre, la infección puede ser congénita o adquirida y afecta en grado variable diversos órganos y sistemas, durante la fase aguda existe predilección por tejido miocárdico al igual que por sistema nervioso central debutando como meningoencefalitis,

y en la forma crónica, los principales hallazgos son miocardiopatía, megaesófago y megacolon en pacientes inmunocompetentes.

La vía de transmisión es principalmente vectorial por tripomastigotes metacíclicos presentes en las deyecciones de insectos hematófagos infectados. El vector más importante en Argentina es *Triatoma infestans*, conocido vulgarmente como vinchuca (Cohen *et al.*, 2010; López, 2010).

¹Sección Microbiología, Laboratorio Central, Hospital Dr. José María Cullen, Av. Freyre 2150. (3000) Santa Fe, Provincia de Santa Fe, Argentina.

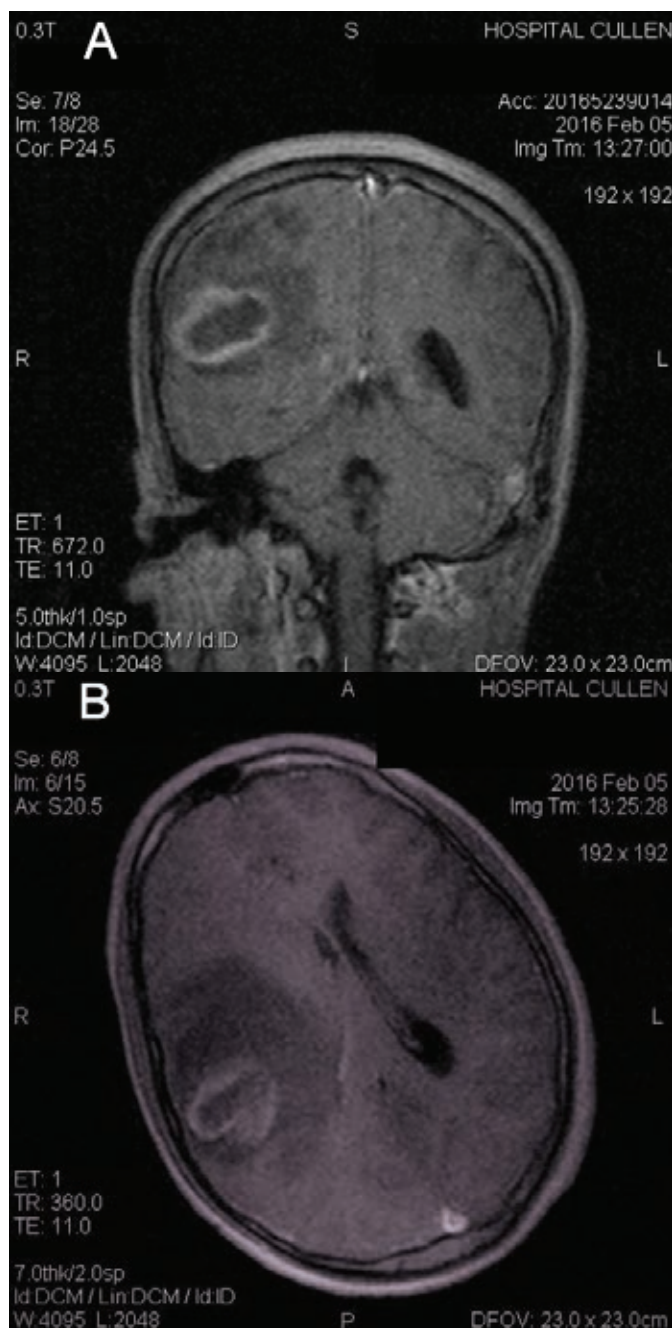


Figura 1. Resonancia magnética nuclear de cerebro: **A:** Imagen hipodensa en región parietal derecha, **B:** Imagen hipodensa en región parietal derecha y edema perilesional

La vía no vectorial es por transfusiones sanguíneas, trasplante de órganos sólidos, drogadicción endovenosa, accidentes de laboratorio, vía materno-fetal e incluso transmisión alimentaria. Su ciclo biológico presenta diferentes estadios: amastigote, epimastigote, tripomastigote y tripomastigote metacíclico. El amastigote se puede encontrar en tejidos comprometidos en la fase crónica visceral, en tanto el tripomastigote se presenta en sangre y líquido cefalorraquídeo (LCR) (Córdova *et al.*, 2008; López, 2010).

La clínica habitual en fase crónica es la visceromegalia y la cardiopatía dilatada, pero en

estados de inmunosupresión, la enfermedad de Chagas se manifiesta de forma atípica, tanto en la fase aguda como en la reactivación de la fase crónica, siendo fatal sin el tratamiento oportuno.

En el sistema nervioso central (SNC) existen dos presentaciones de la enfermedad: meningoencefalitis difusa que suele coincidir con la observación de tripomastigotes en LCR o chagoma que consiste en nidos de amastigotes asociados a encefalitis necrotizante multifocal con abscesos. En imágenes cerebrales de tomografía axial computada (TAC) y de resonancia magnética nuclear (RMN), el chagoma es indistinguible de otras infecciones oportunistas como toxoplasmosis, criptococosis y linfoma primario de SNC. La infección suele provocar alta mortalidad, especialmente en pacientes inmunocomprometidos en los que la precocidad del diagnóstico y del tratamiento, mejora el pronóstico (Cecchini *et al.*, 2009; Sztokhamer *et al.*, 2010).

El objetivo de esta comunicación es describir una forma poco frecuente de infección por *T. cruzi* como primera manifestación en un paciente inmunocomprometido.

DESCRIPCIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 23 años, residente en el interior de la provincia de Santa Fe, tabaquista, usuario de drogas ilícitas, que ingresa a la Unidad de Terapia Intensiva del hospital el 5 de febrero de 2016 con diagnóstico de tumor cerebral. Presenta cuadro convulsivo, hemianopsia homónima, paresia facial y anestesia en hemicuerpo izquierdo. Refiere que los síntomas comenzaron luego de recibir un fuerte golpe en su cabeza durante un partido de fútbol.

Se realizó RMN y se observó masa ocupante de espacio (MOE) en zona parietal derecha subcortical (Fig. 1 A, B). Ante la sospecha de tumor, se tomó muestra por biopsia estereotáxica de cerebro, enviada al Servicio de Anatomía Patológica y se drenaron 10 ml de material purulento, enviados al Laboratorio de Microbiología, para realizar estudios micológicos, parasitológicos y bacteriológicos.

En el examen microscópico directo se observó la presencia de tripomastigotes móviles y en la coloración de Giemsa, amastigotes intracelulares de *T. cruzi*. (Fig. 2 A, B). Los cultivos bacteriológicos y micológicos resultaron negativos. Los estudios clínicos de laboratorio mostraron anemia leve, función hepática levemente alterada y función renal normal. Los resultados de las serologías realizadas fueron: hepatitis B y C, negativas; sífilis no reactiva y toxoplasmosis IgG 543 UI/ml e IgM no reactivas. La detección de antígeno de *Cryptococcus neoformans* en suero (técnica aglutinación de látex) resultó también negativa. Debido a estos hallazgos y luego

de realizar una anamnesis rigurosa al paciente, éste refiere haber vivido en la provincia de Formosa, por lo cual se procede a la investigación de anticuerpos para Chagas por técnicas de hemaglutinación indirecta (HAI) y ensayo inmunoenzimático (ELISA) que resultaron positivas, título 1/32. El método de micro-Strout, para la búsqueda de tripomastigotes de *T. cruzi* en sangre, fue negativo. La detección de anticuerpos para VIH fue positiva por técnica de ELISA. Se solicitó la prueba de carga viral dado que se desconocía su estado inmunológico, que arrojó un recuento de 209.000 copias/ml y un recuento de linfocitos T CD4+ absolutos de 27 células/ μ L. El ecocardiograma no mostró compromiso cardíaco.

Se inició tratamiento con benznidazol, un comprimido (5mg/k/día) cada 8 horas, durante 6 meses, conjuntamente con el tratamiento antirretroviral con triple asociación (entricitabina, tenofovir, efavirenz) y con levetiracetam por crisis convulsivas. Se realizaron controles de parasitemia semanales por el método micro-Strout que resultaron negativos. El paciente evolucionó favorablemente y se le dio el egreso hospitalario, continuando con evaluaciones periódicas por consultorio externo, continuando actualmente sin sintomatología clínica, pero con tratamiento antirretroviral acompañado de anticonsulsivo.

DISCUSIÓN

La enfermedad de Chagas es endémica de países de Centro y Sud América. Se asocia con hábitos rurales en condiciones de pobreza, pero el proceso de globalización que favorece la migración de individuos hacia áreas no endémicas provoca que esta parasitosis, considerada una de las enfermedades desatendidas, actualmente tome relevancia para la salud pública y genere nuevas expectativas para su diagnóstico y tratamiento (Belaunzarán, 2015). La severidad e irreversibilidad de las lesiones cardíacas y de otros órganos, provocan invalidez y mortalidad en los grupos económicamente activos, sin embargo las estadísticas no reflejan la magnitud del problema debido a que la enfermedad prevalece en zonas suburbanas y rurales, donde la falta de recursos para el diagnóstico impide valorar la importancia de la infección chagásica y su repercusión en la salud pública y la economía de los países latinoamericanos (Atías, 1999).

La reactivación en la etapa crónica puede ocurrir en pacientes inmunocomprometidos y se presenta más frecuentemente como meningoencefalitis difusa y rara vez como lesión de masa cerebral ocupante (Cohen et al., 2010). En estos pacientes, la infección chagásica es de mayor gravedad y las manifestaciones neurológicas dependen del lugar y del tamaño de las lesiones. En pacientes con VIH/SIDA el mayor riesgo

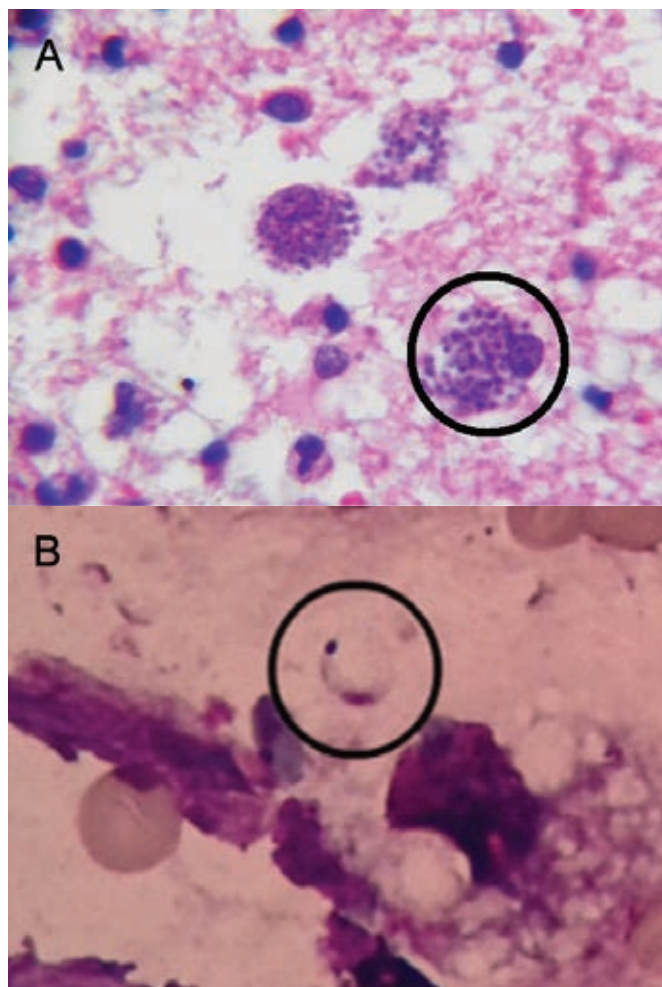


Figura 2. Coloración de Giemsa en material de biopsia cerebral: **A:** nido de amastigotes intracelulares de *Trypanosoma cruzi* (círculo negro), **B:** tripomastigote de *Trypanosoma cruzi* (círculo negro). Aumento 1000x.

de reactivación se presenta cuando el recuento de linfocitos T CD4+ es menor de 100-200 células/ μ L. Estas reactivaciones suelen acompañarse de altas parasitemias, afectan principalmente el SNC y pueden causar lesiones cerebrales ocupantes.

El primer reporte de asociación entre SIDA y enfermedad de Chagas fue realizado por Del Castillo et al. (1990) en un paciente intervenido quirúrgicamente con diagnóstico de glioma cerebral. Desde ese momento, varios casos se han reportado en Argentina (López, 2010).

Debido a que las imágenes cerebrales son similares a las producidas por toxoplasmosis, linfomas o criptococomas, el diagnóstico de certeza en la mayoría de los casos requiere la detección en muestras de biopsias y la utilización de métodos indirectos que junto con las manifestaciones clínicas, colaboran en su confirmación (López, 2010).

En el caso de nuestro paciente, se sospechó inicialmente un tumor cerebral, sin embargo al tomar la muestra para biopsia se observó material purulento por lo que se envió al Laboratorio de Microbiología donde se realizó el diagnóstico de chagoma. Ante este

hallazgo se realizaron los estudios serológicos para investigar el virus de inmunodeficiencia adquirida confirmando su diagnóstico.

Existen solo dos fármacos para el tratamiento, nifurtimox, análogo de los nitrofuranos y benznidazol, ambos con efecto tripanomicida. Estos compuestos poseen una alta incidencia de efectos adversos, que pueden promover la interrupción temprana del tratamiento y que, sumado a la emergencia de cepas resistentes al benznidazol, demandan la necesidad de hallar nuevos fármacos (López, 2010; Belauzarán, 2015).

Es importante destacar que en este caso, la detección de la condición de portador de VIH del paciente fue a partir del hallazgo del parásito en la muestra de biopsia enviada al laboratorio. Por lo tanto, consideramos que la enfermedad de Chagas debería incluirse como diagnóstico diferencial de una masa ocupante de espacio cerebral, en particular en pacientes que residen o residieron en zonas endémicas y relacionar esta forma de presentación de la infección en pacientes con inmunosupresión. El diagnóstico precoz y el tratamiento eficaz son decisivos para la sobrevida del paciente.

AGRADECIMIENTOS

Al Director del Programa Provincial de Control de la Enfermedad de Chagas, Marcelo Nepote y colaboradores por la confirmación del diagnóstico. Agradecemos también a los evaluadores, especialmente al que contribuyó a que este manuscrito fuera más completo.

Los autores contaron con el consentimiento informado del paciente y con el aval del Comité de Docencia e Investigación del Hospital Provincial Dr. José Cullen para la publicación del caso clínico.

LITERATURA CITADA

- Atías A. 1999. Enfermedad de Chagas. Cap 28. En: Parasitología Médica. Editorial Mediterráneo. Santiago, Chile: 251-264.
- Belaunzarán ML. 2015. Enfermedad de Chagas: globalización y nuevas esperanzas de cura. *Revista Argentina de Microbiología* 47: 85-87.
- Cecchini DM, Lespada MI, Riarte A, Rodríguez CG. 2009. Reactivación de la enfermedad de Chagas en el sistema nervioso central de pacientes infectados por virus de la inmunodeficiencia humana. *Actualizaciones en SIDA* (Buenos Aires) 17: 52-59.
- Cohen V, Ceballos V, Rodríguez N, González C, Marciano B, Dackiewicz N, Berberian G. 2010. Enfermedad de Chagas como causa de masa cerebral ocupante en paciente con leucemia linfoblástica en remisión. *Archivos Argentinos de Pediatría* 108: e34-e37.
- Córdova E, Boschi A, Ambrosioni J, Cudos C, Corti M.

2008. Reactivation of Chagas disease with central nervous system involvement in HIV-infected patients in Argentina, 1992-2007. *International Journal of Infection Diseases* 12: 587-592.

- Del Castillo M, Mendoza G, Oviedo J, Pérez Bianco RP, Anselmo AE, Silva M. 1990. AIDS and Chagas disease with central nervous system tumor-like lesion. *American Journal of Medicine* 88: 693-694.
- López O. 2010. Meningoencefalitis chagásica en un paciente con infección VIH/SIDA con sobrevida a tres años: Caso clínico. *Revista Chilena de Infectología* 27: 160-164.
- Sztokhamer D, Arias L, Dinerstein E, Gustincic M, Gárgano S. 2010. Reactivación de la enfermedad de Chagas (Tripanosomiasis americana) con compromiso cerebral en pacientes VIH/SIDA en Argentina. *Actualizaciones en SIDA* (Buenos Aires) 18: 49-54.

Recibido: 7 de mayo de 2016

Aceptado: 31 de agosto de 2016

Nuevo registro de pulgas (Hexapoda, Siphonaptera) parasitando al Pingüino de Magallanes *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Aves, Sphenisciformes, Spheniscidae) en la Argentina

New record of fleas (Hexapoda, Siphonaptera) parasitizing the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Aves, Sphenisciformes, Spheniscidae) in Argentina

Lareschi Marcela^{1,2}, Procopio Diego E.³, Frere Esteban², Morgenthaler Annick³, Millones Ana³ y Barrionuevo Melina^{2,4}

RESUMEN: Las pulgas del género *Parapsyllus* Enderlein, 1903 (Rhopalopsyllidae, Parapsyllinae) parasitan aves en forma exclusiva, en su mayoría marinas. Damos a conocer un nuevo registro de *Parapsyllus longicornis* (Enderlein, 1901) parasitando al Pingüino de Magallanes *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Aves, Sphenisciformes, Spheniscidae) en la Argentina. Este registro extiende el límite norte de distribución de esta pulga en el continente americano.

Palabras claves: Pulga, pingüino de Magallanes, Argentina.

ABSTRACT: Fleas from the genus *Parapsyllus* Enderlein, 1903 (Rhopalopsyllidae, Parapsyllinae) exclusively parasitize birds, mainly marine species. We present a new record of *Parapsyllus longicornis* (Enderlein, 1901) parasitizing the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Aves, Sphenisciformes, Spheniscidae) in Argentina. This new record extends the northern limit of distribution of this flea in the Americas.

Keywords: Flea, Magellanic penguin, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las pulgas (Insecta: Siphonaptera) adultas son parásitos hematófagos obligados de mamíferos y aves, los cuales alcanzaron la vida parasitaria desde formas de vida libre que habitaban en los nidos de mamíferos y a través de éstos colonizaron a las aves (Whiting *et al.*, 2008). La mayoría de los taxones son parásitos exclusivos de mamíferos, sin embargo las especies del género *Parapsyllus* Enderlein, 1903 (Rhopalopsyllidae, Parapsyllinae) parasitan en forma exclusiva a las aves, en su mayoría marinas (Murray *et al.*, 2003), con la excepción de algunas especies de aves terrestres en Nueva Zelanda (Smit, 1987; Beaucournu *et al.*, 2014). Entre las pulgas registradas para la Argentina, la familia Rhopalopsyllidae presenta la mayor riqueza y sus dos subfamilias, Parapsyllinae y Rhopalopsyllinae, están bien representadas (Lareschi *et al.*, 2016).

El objetivo de este trabajo es dar a conocer un nuevo registro de pulgas parasitando al Pingüino de Magallanes para la Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El muestreo se realizó en Febrero de 2016 en la Isla Quiroga, ubicada dentro de la ría Deseado (Reserva Provincial Ría Deseado), en la provincia de Santa Cruz en la Patagonia Argentina (47° 45' 1,44" S, 65° 56' 31,21" O), distante a 2,3 kilómetros de la ciudad de Puerto Deseado (Fig. 1), en el marco de un proyecto de investigación en biología y conservación de las aves marinas de la Patagonia. Se contó para ello con los permisos necesarios otorgados por el ente de aplicación de la Reserva Provincial Ría Deseado (Consejo Agrario Provincial). Las pulgas se colectaron revisando manualmente cinco pichones de pingüinos y utilizando pinzas para obtener los ectoparásitos. Los pichones tenían entre 60 y 70 días de vida, y la mayoría estaba cambiando el plumón al plumaje juvenil sin aún haber ingresado al mar. Cada pichón se extrajo de un nido diferente y antes de ser liberado se lo marcó con un marcador negro en el vientre para asegurar que el mismo no fuera capturado nuevamente, debido a que pueden moverse entre nidos vecinos. Las muestras de pulgas fueron fijadas en alcohol 96% y

¹ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE) (CCT La Plata, CONICET-UNLP), Boulevard 120 S/N (entre 60 y 64), 1900 La Plata, Argentina.

² CONICET.

³ Centro de Investigaciones Puerto Deseado, ICASUR (UNPA-UACO), Argentina.

⁴ Centro Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

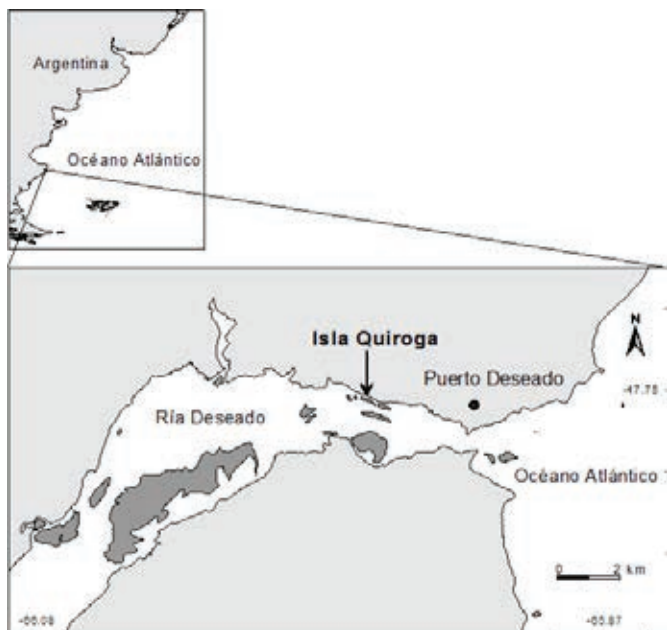


Figura 1. Ubicación geográfica de la Isla Quiroga, provincia de Santa Cruz, Argentina.

transportadas al laboratorio, donde fueron aclaradas en hidróxido de potasio al 10%, deshidratadas en una serie decreciente de alcoholes, diafanizadas en eugenol y montadas entre porta y cubre objeto en Bálsamo de Canadá para su estudio al microscopio óptico, siguiendo la metodología descrita por Linardi y Guimarães (2000). Para su identificación se utilizaron descripciones, figuras y claves (Smit, 1987) y se tomaron fotografías en un Microscopio Olympus BX51 equipado con Cámara Fotográfica Olympus DP71. Se calculó la prevalencia y la abundancia media sensu Bush *et al.* (1997). Voucher de los especímenes de ambos sexos se depositarán en la División de Entomología del Museo de La Plata, Argentina.

RESULTADOS

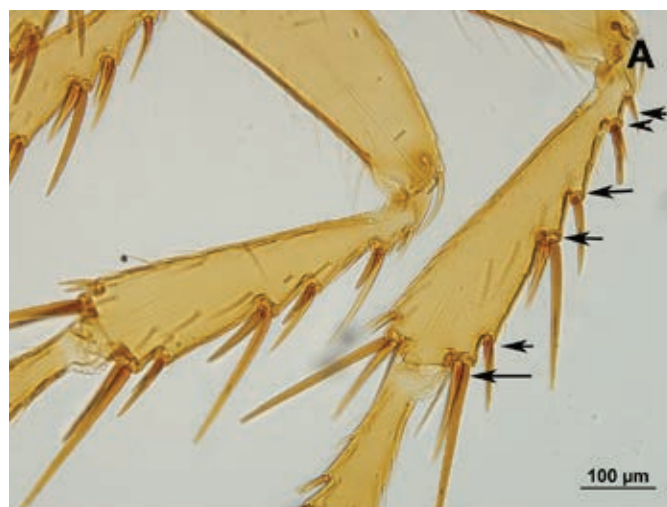


Figura 2. *Parapsyllus longicornis*, parásita de *Spheniscus magellanicus*. **A.** detalle de la tercera tibia con seis hendiduras que dan lugar a setas. **B.** detalle de pronoto y mesonoto con una sola hilera de setas.

Todos los pingüinos estaban parasitados por pulgas (prevalencia=100%) identificadas como *Parapsyllus longicornis* (Enderlein, 1901) (Rhopalopsyllidae, Parapsyllinae) (Figs. 2-4). Se obtuvieron en total 11 pulgas, 3 machos y 8 hembras y la abundancia media fue 2,2. Las pulgas de ambos sexos presentaron el margen posterior de la segunda y tercera tibia con 6 hendiduras donde se originan las setas (Fig. 2A); pronoto y mesonoto con una sola hilera de setas y sin pseudosetas (Fig. 2B). Machos con primer y segundo distitarsomeros con tres setas plantares aguzadas (Fig. 3A); brazo distal del esternito IX triangular (Fig. 3B); aedeagus con el margen dorsal del lóbulo dorso-apical fuertemente curvado apicalmente y manubrio ancho con su ápice algo expandido (Fig. 3C). Hembras con pata posterior con la seta apical más larga en el segundo tarsomero alcanzando o sobrepasando el ápex de la tercera; la seta apical más larga del tercer tarsomero alcanzando o sobrepasando el ápex del cuarto tarsomero (Fig. 4A); distitarsomero posterior con dos setas plantares finas preapicales además de las dos setas apicales fuertes (Fig. 4B).

DISCUSIÓN

Parapsyllus longicornis fue descrita sobre la base de ejemplares colectados del Pingüino de Penacho Amarillo *Eudyptes chrysocome* (Forster) (Sphenisciformes, Spheniscidae) en la Isla de San Pablo en el Océano Índico (Enderlein, 1903). Si bien distintos autores reconocieron diferentes subespecies (Johnson, 1957), posteriormente y hasta la actualidad no se reconocen subespecies de *P. longicornis* (Smit, 1987; Beaucournu *et al.*, 2014; Lareschi *et al.*, 2016). Esta especie de pulga parasita principalmente el cuerpo de los pichones y se encuentra también en los nidos de aves marinas en la región subantártica (Smit, 1987; Kane *et al.*, 2012; Beaucournu *et al.*, 2014). Previamente, *P. longicornis* había sido citada

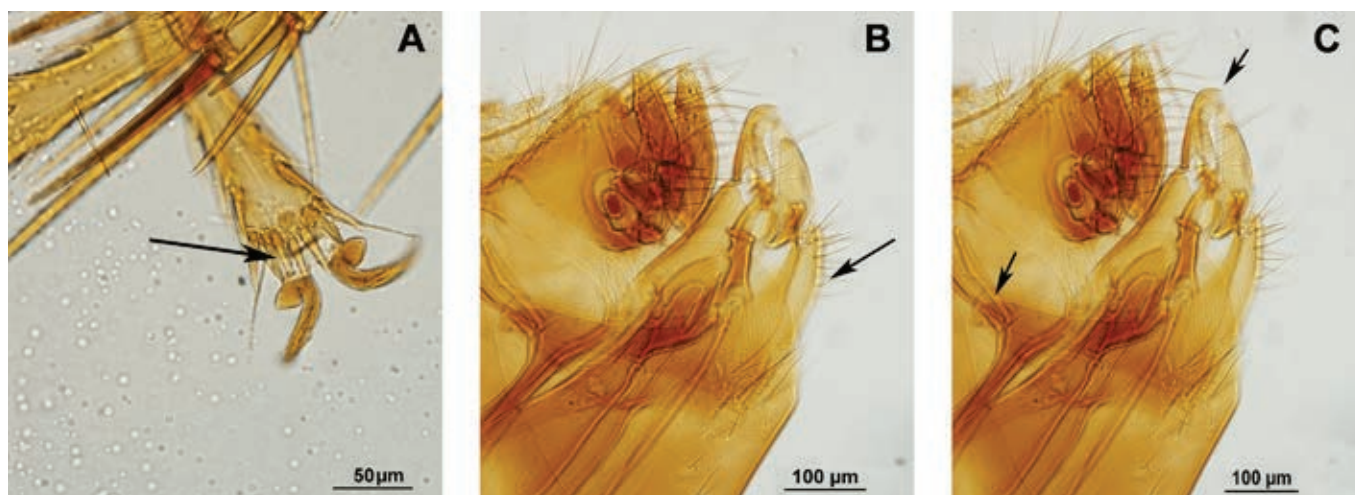


Figura 3. Macho de *Parapsyllus longicornis*: **A:** detalle de dirsitarsomero con tres pares de setas aguzadas, **B:** detalle del brazo distal del IX esternito, **C:** detalle de la genitalia y segmentos modificados.

parasitando a *S. magellanicus* en Punta Dungeness (provincia de Santa Cruz) y en las Islas Malvinas en Argentina (Smit, 1987). Además, se registró en la Isla Magdalena en el Estrecho de Magallanes en Chile (Beaucournu *et al.*, 2014). Sin embargo, Brandão y colaboradores (2014) omiten incluir estas citas en su revisión de los parásitos de pingüinos. *Parapsyllus longicornis* también ha sido citada parasitando otras aves en el sur de Sudamérica y en Nueva Zelanda, entre ellas, al zorzal patagónico *Turdus falcklandii* Quoy y Gaimard (Passeriformes, Turdidae), el albatros de ceja negra *Thalassarche melanophrys* (Temminck) (Procellariiformes, Diomedidae), el escúa chileno *Catharacta chilensis* (Bonaparte) (Charadriiformes, Stercorariidae) y el pingüino papúa *Pygoscelis papua* (Forster) (Sphenisciformes, Spheniscidae) (ver listados en Smit, 1987; Beaucournu *et al.*, 2014; Lareschi *et al.*, 2016).

Actualmente se conocen un poco más de 20 especies del género *Parapsyllus*, cuya distribución es principalmente circumpolar y hay también registros en las Islas Galápagos y en el oeste de Sudáfrica (Smit, 1987; Beaucournu y Rodhain, 1990). Además de *P. longicornis*, dos especies de *Parapsyllus* fueron citadas para la Argentina parasitando diversas aves en su mayoría marinas. *Parapsyllus magellanicus* Jordan, 1938 registrada parasitando a *S. magellanicus*. Estos dos taxa se diferencian por la ausencia de pseudosetas en el mesonoto y presencia de setas largas en el segundo segmento antenal en *P. longicornis*, a diferencia de *P. m. magellanicus* que presenta pseudosetas en el mesonoto y las setas del segundo segmento antenal son cortas (Johnson, 1957; Smit, 1987). También se cita a *Listronius robertsonianus* (Jordan, 1938) (Rhopalopsyllidae, Parapsyllinae) asociado al Pingüino de Magallanes (Smit, 1987; Lareschi *et al.*, 2016).

El Pingüino de Magallanes nidifica en el extremo

sur de Sudamérica, desde Islote Pájaros Ninos-Isla Algarrobo, Región de Valparaíso en Chile (33°21'S, 71°41'O) hasta el Islote Redondo, Provincia de Río Negro (41°26'S, 65°01'O) en la Argentina, incluyendo las Islas Malvinas (Williams y Boersma, 1995; Simeone *et al.*, 2003; Schiavini *et al.*, 2005; Boersma *et al.*, 2015). La colonia más austral en el Atlántico se encuentra en Cabo De Hornos (55°58'S, 67°17'O) Región de Magallanes y de la Antártida en Chile (Schiavini *et al.*, 2005). Durante la etapa posreproductiva, estos pingüinos dejan las colonias para ir al mar y raramente vuelven a la costa hasta retornar a tierra para criar (Schiavini *et al.*, 2005). En el océano Atlántico, se mueven hacia el norte en el invierno (Stokes *et al.*, 1998; Pütz *et al.*, 2000, 2007), e individuos de colonias de Argentina pueden alcanzar las aguas costeras de Uruguay y del sur de Brasil. En el océano Pacífico, pueden dispersarse hasta Coquimbo (30°S) en Chile (Schiavini *et al.*, 2005) y hasta Punta San Juan (15°S) en Perú (Zavalaga y Paredes, 2009). También hay unos pocos registros de Pingüino de Magallanes reportados en África, Australia y Nueva Zelanda (Barbosa *et al.*, 2007). Si bien el Pingüino de Magallanes muestra una amplia distribución, los registros de *P. longicornis* parasitándolo se limitan a localidades de Argentina y de Chile (Beaucournu *et al.*, 2014; Lareschi *et al.*, 2016), debido a que esta especie de pingüino sólo nidifica en las costas de estos dos países (Schiavini *et al.*, 2005).

El resultado obtenido corrobora la asociación de *P. longicornis* con pichones y nidos del Pingüino de Magallanes, registrada anteriormente sólo por unas pocas citas (Smit, 1987; Beaucournu *et al.*, 2014) y extiende 400 km el límite norte de la distribución de esta pulga en el continente americano desde Punta Dungeness (52°23'4,31"S, 68°25'59"O), ubicada en la provincia de Santa Cruz próxima al Estrecho de Magallanes hasta la Isla Quiroga (47°45'1,44"S,

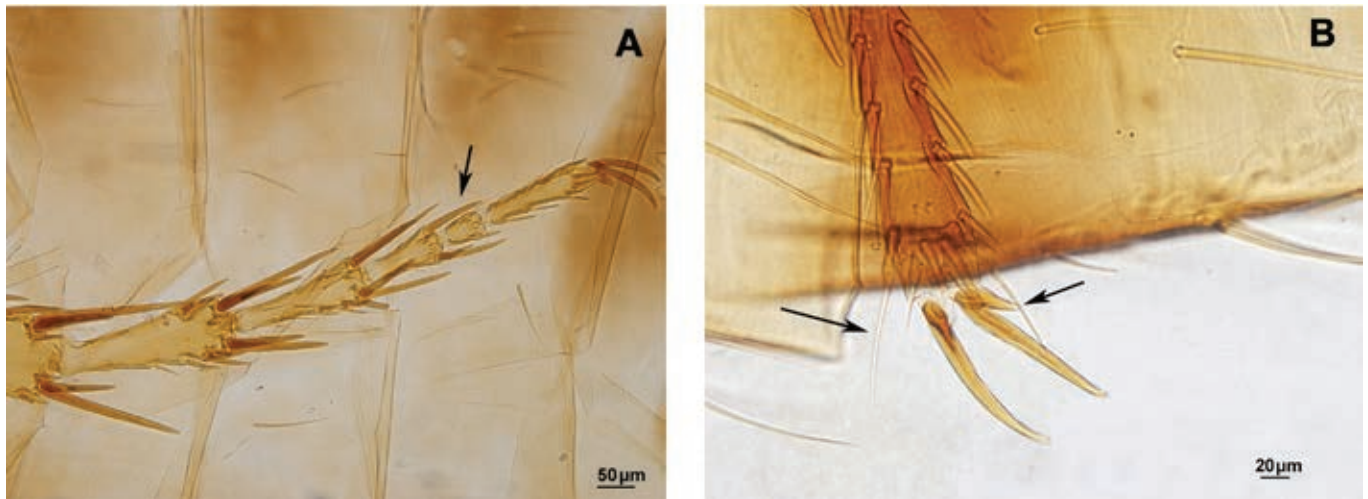


Figura 4. Hembra de *Parapsyllus longicornis*: **A:** detalle del tarso de la pata posterior. **B:** detalle del distitarsomero posterior

65° 56´ 31,21´´ O), al norte de esa misma provincia.

Además, *P. longicornis*, tal como otras pulgas, podría ser vector de enfermedades relevantes como la viruela aviar (Gustafson *et al.*, 1997), cuyo agente etiológico se transmite entre hospedadores en forma mecánica por artrópodos causando lesiones alrededor de las aletas, cloaca, patas y ojos y provocando la muerte de pichones (Kane *et al.*, 2012). La viruela aviar es una enfermedad viral que se presenta esporádicamente, registrada en Argentina, únicamente en 5 de 29 temporadas reproductivas en dos colonias del Pingüino de Magallanes, una en Punta Tombo (44° 2,7'S, 65° 13,4'O) y otra, en Cabo Dos Bahías (45° 0,5'S; 65° 37,2'O), ambas en la provincia de Chubut (Kane *et al.*, 2012). En Isla Quiroga, sería interesante realizar análisis sanguíneos para detectar la posible presencia del agente etiológico de la enfermedad en los Pingüinos de Magallanes y eventualmente determinar si es un factor a tener en cuenta en el éxito reproductivo de sus colonias e investigar sobre el potencial rol de *P. longicornis* como vector de este virus.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Luis Giambelluca (CEPAVE) por su colaboración con la toma de las fotografías, a María Laura Morote (CEPAVE) por la edición de las mismas y a la Dirección de Fauna Silvestre de la Provincia de Santa Cruz por los permisos para realizar el muestreo (Expediente N° 491756/16).

LITERATURA CITADA

Barbosa A, Ortega-Mora LM, García-Moreno FT, Valera F, Palacios MJ. 2007. Southernmost record of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* in Antarctica. *Marine Ornithology* 35: 79.

Beaucournu JC, Rodhain F. 1990 (issued 1991). *Parapsyllus senellarti* n. sp. (Siphonaptera, Rhopalopsyllidae) parasite d' Albatros à l' île

Nouvelle-Amsterdam. *Annales de Parasitologie humaine et comparée* 65: 279-281.

Beaucournu JC, Moreno L, González-Acuña D. 2014. Fleas (Insecta-Siphonaptera) of Chile: a review. *Zootaxa* 3900: 151-203.

Boersma PD, Frere E, Kane O, Pozzi L, Putz K, Raya Rey A, Rebstock G, Simeone A, Smith J, Van Buren A, Yorio P, Garcia Borboroglu P. 2015. Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*). En: García Borboroglu P, Boersma D (Eds.). Pingüinos: Historia Natural y Conservación. Vázquez Mazzini Editores. Buenos Aires, Argentina: 233-265.

Brandão ML, Moreira J, Luque JL. 2014. Checklist of Platyhelminthes, Acanthocephala, Nematoda and Arthropoda parasitizing penguins of the world. *Check List* 10: 562-573.

Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.

Enderlein G. 1903. Die Landarthropoden der von der Tiefsee-Expedition besuchten antarktischen Inseln. II. Die Landarthropoden der antarktischen Inseln St. Paul un Neu-Amsterdam. *Valdivia* 3: 249-270.

Gustafson CR, Bickford AA, Cooper GL, Charlton BR. 1997. Sticktight Fleas Associated with Fowl Pox in a Backyard Chicken Flock in California. *Avian Diseases* 41: 1006-1009.

Johnson PT. 1957. A classification of the Siphonaptera of South America. *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 5: 1-299.

Kane OJ, Uhart M, Rago V, Pereda AJ, Smith JR, Van Buren A, Clark JA, Boersma PD. 2012. Avian Pox in Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*). *Journal of Wildlife Diseases* 48: 790-794.

Lareschi M, Sánchez J, Autino A. 2016. A review of the fleas (Insecta: Siphonaptera) from Argentina. *Zootaxa* 4103: 239-258.

- Linardi PM, Guimarães LR. 2000. Sifonápteros do Brasil, MZUSP, FAPESP, São Paulo, Brasil. 291 pp.
- Murray MD, Palma RL, Pilgrim RLC, Shaw M. 2003. Ectoparasites of Australian, New Zealand and Antarctic birds. En: Marchant A, Higgins PJ (Eds.). Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic birds. 6th Edition, Oxford University Press, Melbourne, Australia: 1215-1217.
- Pütz K, Klemens R, Ingham J, Smith JG. 2000. Satellite tracking of the winter migration of Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* breeding in the Falkland Islands. *Ibis* 142: 614-622.
- Pütz K, Schiavini A, Raya Rey A, Lüthi BH. 2007. Winter migration of Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. *Marine Biology* 152: 1227-1235.
- Schiavini A, Yorio P, Gandini PA, Raya Rey A, Dee Boersma P. 2005. Los pingüinos de las costas argentinas: estado poblacional y conservación. *El Hornero* 20: 5-23.
- Simeone A, Luna-Jorquera G, Bernal M, Garthe S, Sepúlveda F, Villablanca R, Ponce T. 2003. Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off north-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 323-333.
- Smit FGAM. 1987. Malacopsylloidea (Malacopsyllidae and Rhopalopsyllidae). Vol. VII. En: An illustrated catalogue of the Rothschild Collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History). Oxford University Press, Oxford, United Kingdom, 380 pp.
- Stokes DL, Boersma PD, Davis LS. 1998. Satellite tracking of Magellanic Penguin migration. *Condor*: 376-381.
- Whiting MF, Whiting AS, Hastriter MW, Dittmar K. 2008. A molecular phylogeny of fleas (Insecta: Siphonaptera): Origins and host associations. *Cladistics* 24: 1-31.
- Williams TD, Boersma PD. 1995. Magellanic Penguins. En: Perrins CM, Kikkawa J, Bock WJ (Eds.). Bird families of the world (The Penguins, Spheniscidae, N 2). Oxford University Press, Oxford, United Kingdom: 249-258.
- Zavalaga CB, Paredes R. 2009. Records of Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus* in Peru. *Marine Ornithology* 37: 281-282.

Recibido: 7 de mayo de 2016

Aceptado: 28 de septiembre de 2016

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGIA

(Órgano de difusión científica de la Asociación Parasitológica Argentina)

ISSN: 2313-9862

Registro de Propiedad Intelectual: 5117758

La Asociación Parasitológica Argentina (APA) es una Institución Científica sin fines de lucro con Personería Jurídica (Folio de Inscripción 24264, Resolución DPPJ: 0113) y es Miembro de 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 en 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 Revista Argentina de Parasitología (RAP), órgano oficial de difusión científica de la Asociación Parasitológica Argentina, tiene el objetivo de difundir trabajos científicos relacionados con la Parasitología en todas sus Áreas. Procura de este modo, generar un espacio donde se den a conocer los avances de las diferentes líneas de investigación a nivel nacional e internacional y se propicien los intercambios de experiencias de trabajo. De esta manera contribuye a la promoción, la difusión y el asesoramiento referidos a aspectos de su competencia: *la Parasitología con un enfoque multidisciplinario en nuestro País y para todo el mundo*. Se reciben artículos científicos, casos clínicos y notas cortas inéditos, en todos los campos teóricos y aplicados de la Parasitología. Además, la Revista incluye un Editorial y también cuenta con las secciones Reseñas de Libros y Reseñas de Reuniones Científicas.

Tiene frecuencia cuatrimestral y es de acceso abierto (Open Access) y gratuito a través de internet e inmediato a su publicación a través de la página: www.revargparasitologia.com.ar o bien, a través de la web de la APA: www.apargentina.org.ar

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

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

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 el taxón. Las especies se escriben completas solamente la primera vez que se usan en el RESUMEN, ABSTRACT, PALABRAS CLAVE y TEXTO. Si se incluyen los nombres vulgares de los hospedadores, se debe aclarar el nombre científico entre paréntesis, la primera vez que se mencionan.

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

Las 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 taxonómica de la o las especies estudiadas.

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

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

Título abreviado en inglés: se incluirá saltando un renglón.

Autorías: dejando un renglón, se escribirán el nombre del/de los autores: apellido seguido de nombres completos, indicando con superíndice numérico^{1,2} la filiación y dirección laboral. El nombre del autor para correspondencia deberá estar subrayado.

Filiación y dirección laboral: se escribirá dejando un renglón y debe incluir la sección o departamento de la institución, nombre completo de la institución, dirección postal, localidad, país y correo electrónico 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 ni en el resumen).

El resumen/abstract no sobrepasará las 300 palabras. Debe 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 citaren 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 Palabras clave.

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 del espécimen y el nombre de la colección con su abreviatura.

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 estar numerados en formato arábigo de manera consecutiva.

Tanto las figuras como las tablas y los gráficos deberán enviarse en hojas separadas.

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 los respectivos títulos colocados en la parte superior y las leyendas, si correspondieren, en la parte inferior.

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. Dicha barra puede colocarse tanto en forma horizontal como vertical. 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.

Las figuras deben enviarse 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 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 biotaxonómica. Ediciones Sur. La Plata, Argentina: 84-103.

Tesis:

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

Páginas web:

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

NOTAS CORTAS

Corresponden a resultados concisos que por su significado e interés justifiquen una difusión temprana.

El **RESUMEN** no debe exceder las 250 palabras al igual que el **ABSTRACT**, seguido cada uno de ellos de **PALABRAS CLAVE** (en español) y **KEY WORDS** (en inglés). El cuerpo del texto no podrá exceder las 1500 palabras, no se dividirá por secciones aunque se mantendrá la secuencia habitual. No deberá tener más de 10 referencias ni más de dos Tablas y dos Figuras o Gráficos.

CASOS CLÍNICOS

Corresponden a resultados diagnosticados en pacientes con enfermedades parasitarias inusuales, con hallazgos patológicos novedosos o con nuevas asociaciones en procesos de una enfermedad, entre otros. El **RESUMEN** no debe exceder las 250 palabras al igual que el **ABSTRACT**, seguido cada uno de ellos de **PALABRAS CLAVE** (en español) y **KEY WORDS** (en inglés). Debe incluir una **INTRODUCCIÓN**, bajo el título **CASO CLÍNICO**, la descripción del caso y **DISCUSIÓN**. El cuerpo del texto no podrá exceder las 1500 palabras, no deberá tener más de 10 referencias ni más de dos Tablas y dos Figuras o Gráficos.

En la presentación de estos casos, los autores deben mencionar en la sección **CASO CLÍNICO** sobre el consentimiento informado del paciente/s para la publicación de la información si ésta puede revelar la identidad de la persona/s (Ley de Habeas Data). Incluye lo relacionado con la historia clínica, las imágenes y cualquier otro tipo de información acerca del paciente. Para mayores detalles, consultar el Editorial de la RAP en el Número 1 del Volumen 3.

RESEÑAS DE LIBROS Y DE REUNIONES CIENTÍFICAS

Estas reseñas corresponden a comentarios de libros y reuniones en el ámbito de la Parasitología que por su novedad y actualización son de interés para los lectores de la RAP. Se publicarán hasta 2 Reseñas de Libros y de Reuniones Científicas por Número. Las mismas deberán tener entre 400 y 700 palabras debiéndose incluir foto de la tapa del Libro o de algún aspecto de la Reunión, respectivamente.

EDITORIALES

La oportunidad y las características de los Editoriales quedan exclusivamente a criterio del Director de la RAP y del Comité Editorial.

EVALUACIÓN Y REVISIÓN

Los manuscritos aceptados para su evaluación, se enviarán al menos 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. Los autores

serán informados sobre la recepción del manuscrito y su eventual envío a evaluación, tan pronto como su manuscrito sea recibido.

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

ENVÍO Y CONSULTAS SOBRE MANUSCRITOS

El envío y las consultas sobre manuscritos deben realizarse en: revargparasitol@yahoo.com.ar.

El manuscrito se debe enviar en formato **.doc** 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 en estas Instrucciones al Autor, para no retrasar el proceso de evaluación.

COSTO DE LAS PUBLICACIONES

Los artículos publicados en los Volúmenes IV a VII de la Revista no tendrán costos para sus autores. 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

PUBLICACIÓN

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 y dirigida al Director de la Revista. En la misma deberá constar además que el manuscrito no ha sido publicado en ningún medio y no será enviado a otra revista científica o a cualquier otra forma de publicación, mientras dure su evaluación y que además, no existe conflicto de intereses entre los autores.

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.

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, área dependiente del Ministerio de Salud de la Nación Argentina: www.legisalud.gov.ar