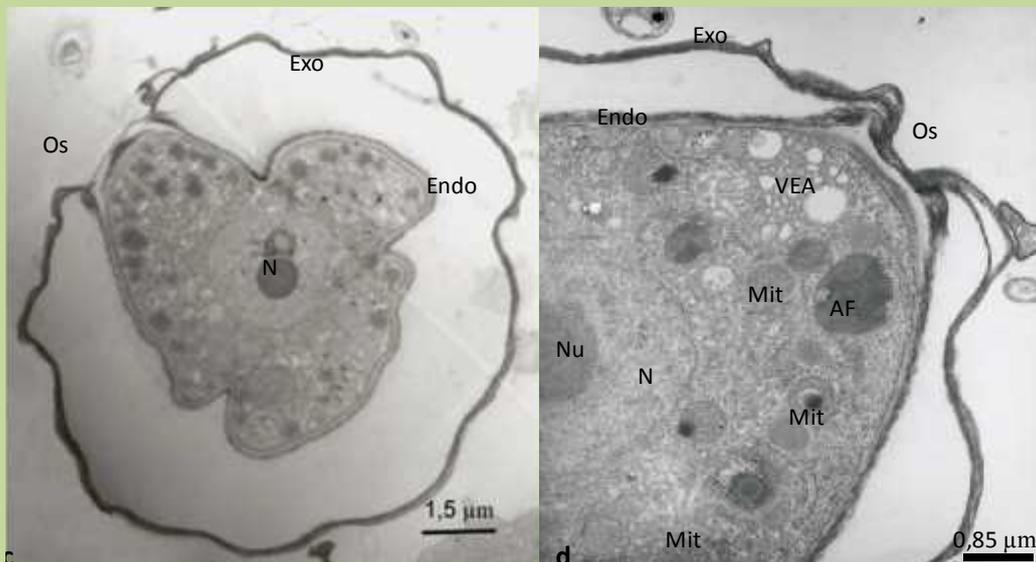


REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGÍA

(Rev Arg Parasitol)

Volumen 1. Nro. 3

Órgano oficial de difusión científica de la
Asociación Parasitológica Argentina



Registro de Propiedad Intelectual: en trámite

REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGÍA

(Rev Arg Parasitol)

ISSN: 2313-9862

Volumen 1. Nro. 3.

Registro de Propiedad Intelectual: en trámite

E-mail: revargparasitol@yahoo.com.ar

Editor Responsable

Asociación Parasitológica Argentina

Director

Sixto Raúl Costamagna

Cátedra de Parasitología Clínica – Universidad Nacional del Sur

Comité de Redacción

Julia Inés Diaz (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: *Graciela T. Navone*. (CEPAVE- CCT La Plata-CONICET-UNLP).

Helminfos (Nematodes, Epidemiología y Salud Pública): *Graciela T. Navone* (CEPAVE- CCT La Plata-CONICET-UNLP).

Helminfos (Cestodes): *Guillermo Denegri* (Universidad Nacional de Mar del Plata).

Helminfos (Trematodes): *Sergio Martorelli* (CEPAVE- CCT La Plata-CONICET-UNLP).

Artrópodos: *Elena Beatriz Oscherov* (FaCENA, UNNE); *Marcela Lareschi* (CEPAVE-CCT La Plata-CONICET-UNLP).

Biología Celular y Molecular: *Alicia Saura* (Universidad Católica de Córdoba).

Inmunología: *Susana Elba Gea* (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET).

Helminfología y Ecología parasitaria: *Daniel Tanzola* (Universidad Nacional del Sur);

Liliana Semenas (Universidad Nacional del Comahue-CONICET); *Juan Timi* (Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET).

Diagnóstico: *Leonora Kozubsky* (Universidad Nacional de La Plata).

Tratamiento: *Juan Carlos Abuin* (Universidad Católica Argentina-Hospital Muñíz).

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 Jimenez

Southern Illinois

University of Carbondale; Illinois, USA.

Diana Masih

Parasitología y Micología;

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 Investigación en Salud;

Secretaría de Salud; Colonia Sarmiento,

Chubut, Argentina.

Federico Kaufner

Hospital Alemán,

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Alberto A. Guglielmone

Estación Experimental Agropecuaria de Rafaela,

INTA-CONICET; Santa Fe, Argentina.

Analia Autino

FCN e 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;
Buffalo, NY, USA.

Santiago Nava

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

Pedro Marcos Linardi

Departamento de Parasitologia; 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
Suipacha 531, S2002LRK Rosario, Argentina

Colaboradores de Edición

Mariana Loi y Juan C. Espinoza

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

Vol 1. Nro. 3



Asociación
Parasitológica
Argentina

Ilustración de Portada: Micrografía por microscopía electrónica de transmisión. Quiste de *Acanthamoeba* sp. Gertiser ML, Visciarelli E y Costamagna SR.

INDICE

	<i>Página</i>
1. Editorial.....	8
2. Digeneos larvales que parasitan a moluscos de ambientes marinos y estuariales de Argentina: relevamiento y perspectivas de estudio.....	9
3. Ultraestructura de <i>Acanthamoeba</i> sp. (Amebozoa, Acanthamoebidae)	28
4. Los ectoparásitos de los roedores sigmodontinos (Cricetidae) de La Rioja: resultados preliminares.....	40
5. Primer registro de <i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1841 (Didelphimorphia: Didelphidae) como hospedador para adultos y ninfas de <i>Amblyomma ovale</i> Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) en Argentina.....	45
6. Instrucciones para Autores.....	49

EDITORIAL

Con este número, cumplimentamos el primer año de circulación de la **REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGIA**, editada por la *Asociación Parasitológica Argentina* (APA), con el objetivo de difundir trabajos científicos relacionados con la Parasitología, en todas sus Áreas, con mucho esfuerzo y colaboración de Autores que confiaron en este nuevo órgano de difusión en el área de la Parasitología. De acuerdo con las estadísticas de consulta de esta Revista, 2.210 visitas, con 213.227 archivos visitados, lo que, para una Revista con menos de un año de circulación (solo dos números publicados) y sin ningún tipo de propaganda, estimo que es para dar Gracias a todos los que de una u otra manera colaboran para que nuestra Revista Argentina de Parasitología (único medio para la difusión de todo lo referente exclusivamente a Parásitos y Parasitosis, en Argentina) siga y pueda visualizarse un futuro muy positivo. Si bien la mayoría de las visitas fueron efectuadas desde Argentina, hay un 30% que corresponden a Brasil, México, Paraguay, Turquía, Suecia y otros países.

Reiteramos la invitación a quienes deseen publicar en esta Revista, de acceso libre y gratuito, que se acerquen o hagan llegar sus trabajos, sugerencias, inquietudes, ya que se trata de una Publicación que tratará de incluir y no de excluir. Si bien el idioma de la Revista es el español, aquellos investigadores del exterior, pueden enviar sus trabajos en su idioma natal, con un Resumen ampliado en castellano.

Quedamos a la espera de nuevo material para incluir en el Nro. 4 de este volumen, que estimamos estará visible para fines de octubre.

Dr. Sixto Raúl Costamagna

Director

Rev Arg Parasitol

Digeneos larvales que parasitan a moluscos de ambientes marinos y estuariales de Argentina: relevamiento y perspectivas de estudio

Etchegoin JA¹, Merlo MJ¹, Gilardoni C², Cremonte F²

¹ Laboratorio de Parasitología, IIMyC, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata/ CONICET, Funes 3350, (7600) Mar del Plata, Argentina.

² Centro Nacional Patagónico (CENPAT), Bvard. Brown 2825, (9120) Puerto Madryn, Argentina.

Título abreviado: Digeneos larvales en moluscos marinos y estuariales.

Correspondencia: e-mail: jetchego@mdp.edu.ar

RESUMEN

Teniendo en cuenta la importancia ecológica de las interacciones digeneo-molusco en ambientes costeros, la posibilidad de utilizar la costa argentina como área modelo su estudio y la escasez de revisiones sobre el tema en Sudamérica, el objetivo del presente trabajo es recopilar la información referida a la riqueza específica de digeneos larvales que parasitan a bivalvos y gasterópodos en ambientes costeros de Argentina. Los datos obtenidos revelaron algunas tendencias referidas a la distribución y a la riqueza específica de digeneos larvales a lo largo de la costa de Argentina. Las zonas estuariales presentaron los valores más altos de riqueza específica de digeneos larvales mientras que en las áreas costeras, incluyendo a las zonas intermareal y submareal somero, el número de digeneos larvales fue mayor en la Provincia Magallánica que en la Provincia Argentina. La riqueza específica de digeneos larvales en las costas de Argentina parece estar influenciadas por una compleja interacción de factores bióticos y abióticos. Si bien la influencia de dichos factores sobre las comunidades de digeneos larvales debe ser estudiada con mayor profundidad, los resultados obtenidos sugieren que los digeneos larvales que parasitan a los moluscos costeros de Argentina pueden considerarse como sistemas promisorios para estudios futuros sobre taxonomía, ecología y sobre parásitos como marcadores ambientales.

PALABRAS CLAVE: bivalvos, gasterópodos, digeneos larvales, diversidad, ambientes costeros, Argentina.

ABSTRACT

Taking into account the ecological importance of the mollusc-digenean interactions in coastal environments, the possibility of using the coastline of Argentina as a model area to study the mollusc-digenean interactions in coastal zones, and the scarcity of revisions on this subject in South America, the aim of the present study is to review the information about larval digeneans in bivalve and gastropod hosts inhabiting coastal environments of Argentina. The data revealed some trends concerning the distribution and richness of larval digeneans along the coasts of Argentina. The estuarine areas presented the highest values of species richness of larval digeneans, while in the coastline areas, including intertidal and subtidal zones, the number of larval digeneans was highest in the Magellanic Province than in the Argentinean Province. The richness of larval digeneans along the coasts of Argentina seems to be influenced by a complex interplay of biotic and abiotic factors. It's clear that the influence of these factors on larval digenean communities needs a deeper study; nevertheless the results obtained suggest that the larval digeneans parasitizing molluscs along the coast of Argentina could be considered as promising systems for future studies on taxonomy, ecology and on parasites as environmental indicators.

KEY WORDS: bivalves, gastropods, larval digeneans, diversity, coastal environments, Argentina

INTRODUCCIÓN

Los bivalvos y los gasterópodos (Mollusca) son, en la mayoría de los casos, hospedadores obligatorios en los ciclos de vida de los trematodes digeneos [1]. Los bivalvos actúan fundamentalmente como segundos hospedadores intermediarios de los digeneos, aunque algunas familias los incluyen como primeros hospedadores intermediarios de sus ciclos de vida. Los gasterópodos, en cambio, son fundamentalmente primeros hospedadores intermediarios y, en menor medida, segundos hospedadores intermediarios. En muy pocos casos, ambos grupos de

moluscos pueden actuar como hospedadores definitivos de estos parásitos [2, 3].

En los últimos años, el interés por los estudios ecológicos referidos a diferentes aspectos de las interacciones digeneo-molusco se ha incrementado notablemente. Este interés se debe a que los digeneos pueden afectar la supervivencia y la tasa reproductiva de los moluscos [1, 2, 3] o inducir cambios de comportamiento en sus hospedadores que los torna más vulnerables a la depredación por los vertebrados hospedadores definitivos [4]. Así, algunas de las interacciones digeneo-

molusco pueden derivar en una reducción en la densidad de los moluscos o inducir cambios en la estructura de las poblaciones de hospedadores [5, 6], consecuencias que cobran relevancia en aquellos moluscos explotados comercialmente [7].

Además de los hospedadores moluscos, los ciclos de vida de los digeneos incluyen a menudo un segundo hospedador intermediario (pez o crustáceo), culminando en un hospedador definitivo vertebrado. Dado que las redes tróficas son utilizadas por los digeneos para favorecer el contacto entre los hospedadores y para completar los ciclos de vida, sus estadios larvales en hospedadores intermediarios son indicadores positivos de relaciones tróficas en un ecosistema [8]. Además, los mismos pueden ser utilizados como indicadores de diversidad y de abundancia de hospedadores definitivos [9], así como indicadores de disturbios ambientales [10].

En Argentina, los moluscos representan uno de los grupos dominantes del área costera [11, 12], incluyendo alrededor de 243 especies de gasterópodos y 138 especies de bivalvos [13, 14]. Con respecto a los vertebrados, las aguas altamente productivas que rodean a los aproximadamente 5.700 kilómetros de costa ofrecen importantes sitios de alimentación, descanso y reproducción para aves y mamíferos marinos, así como también zonas de reproducción y de cría

para peces [15, 16, 17]. Como consecuencia de la diversidad, tanto de hospedadores intermediarios como definitivos, sería esperable que se corresponda con una fauna diversa de trematodes digeneos.

Teniendo en cuenta las características biológicas mencionadas anteriormente, la posibilidad de utilizar la línea costera de Argentina como área modelo para el estudio de las interacciones digeneo-molusco en zonas costeras y la escasez de estudios integrados sobre el tema en Sudamérica, el objetivo del presente estudio es recopilar la información referida a la diversidad de digeneos larvales que parasitan a bivalvos y gasterópodos que habitan ambientes costeros de Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Base de datos

La fauna de moluscos distribuidos a lo largo de la costa de Argentina permite la delimitación de dos Provincias Malacológicas. La Provincia Malacológica Argentina se extiende desde los 30°S-32°S (Estado de Rio Grande do Sul en Brasil) hasta los 41°- 44°S (norte del Golfo San Matías, cerca de la Bahía Vera en Argentina). La Provincia Malacológica Magallánica, por su parte, se extiende desde la Península Valdés hasta el extremo

sur y desde los 43°S hacia el norte, al este de la Provincia Argentina [12].

La presente recopilación se basa en datos extraídos de trabajos publicados, de tesis de licenciatura y doctorales, así como en datos no publicados. Dichos datos son el resultado del examen parasitológico de 28 especies de moluscos (16 especies de bivalvos y 12 de gasterópodos) que habitan ambientes marinos costeros y estuariales de Argentina, incluidos en las dos Provincias Malacológicas.

En la base de datos, se incluyó la siguiente información: (1) la identificación de los hospedadores moluscos a niveles de familia y especie; (2) la identificación de los digeneos larvales (cercarias y/o metacercarias) que parasitan bivalvos y gasterópodos, incluyendo en la base de datos solo aquellos estadios larvales que fueron identificados, al menos, a nivel de familia; (3) la caracterización de los sitios de colecta de acuerdo a los límites de las dos Provincias Malacológicas; (4) la caracterización de los sitios de colecta, de acuerdo con la siguiente clasificación: IR (zona intermareal, costa rocosa), IS (zona intermareal, sedimentos blandos); SR (zona submareal, costa rocosa), SS (zona submareal, sedimentos blandos) y AE (área estuarial); (6) el rol de cada especie de hospedador en los ciclos de vida de los digeneos (primer y segundo hospedador intermediario) y (7) el tipo de hospedador

definitivo (aves, peces, mamíferos, anfibios o reptiles) utilizado por cada familia de digeneos.

Análisis de los datos

Para facilitar el análisis de los datos, los moluscos fueron identificados a niveles de especie o familia y fueron agrupados en bivalvos y gasterópodos. En ambos casos, se calculó: 1) el número de especies de digeneos que parasitan a los hospedadores moluscos (a nivel de especie); 2) el número de especies de digeneos que parasitan a los hospedadores moluscos en los diferentes sitios de colecta, de acuerdo con su posición geográfica y con su localización en la línea de costa (puntos 4 y 5 de la sección “Base de datos”); 3) el número de familias de digeneos que comparten bivalvos y gasterópodos; 4) el número total de especies de moluscos que actúan como hospedador intermediario (primero o segundo) 5) el número de especies de moluscos que actúan como hospedador intermediario (primero o segundo) o como hospedador definitivo en los ambientes marino y estuarial y 6) el porcentaje de especies de digeneos que utilizan a las aves, mamíferos, peces, anfibios y reptiles como hospedadores definitivos (a fin de estimar la contribución de cada grupo de vertebrados a los ciclos de vida de los digeneos en los ambientes marinos y estuariales).

RESULTADOS

De las 29 especies de moluscos examinados, 25 (86,2%) presentaron estadios larvales pertenecientes a 26 familias de digeneos. Entre las especies de gasterópodos, 12 de las 13 (92,3%) se hallaron parasitadas por, al menos, una especie de digeneo larval, mientras que en 13 de las 16 especies de bivalvos (81,3%) se halló, al menos, una especie de digeneo. Entre los gasterópodos, la mayor riqueza de digeneos larvales se registró en *Heleobia australis* (Cochliopidae), con 32 especies. Cabe aclarar que, si bien en la Tabla I *Heleobia australis* (Cochliopidae) suma un total de 35 especies, 3 son comunes a ambas zonas de muestreo (Mar Chiquita y Bahía Blanca). Entre los bivalvos, la mayor riqueza de digeneos larvales se observó en *Gaimardia trapesina* (Gaimardiidae) (4 especies) (Tablas I y II).

Con respecto a la relación entre el parasitismo por digeneos larvales y el hábitat de los hospedadores moluscos, los ambientes estuariales, en conjunto, presentaron un total de 13 familias de digeneos larvales (11 de las cuales fueron exclusivas para esos ambientes) (Tablas I y II). En el área costera, la zona intermareal evidenció una mayor riqueza de familias de digeneos que la zona submareal (10 familias vs. 6 familias) con 35 y 11 tipos especies de digeneos, respectivamente.

De todas las familias de digeneos registradas, 7 sólo fueron halladas en la zona intermareal y 3 sólo en la zona submareal somera (Tablas I y II).

En la línea de costa, incluyendo a las zonas intermareales y submareales someras, el número de digeneos que parasitan bivalvos fue mayor en la Provincia Magallánica que en la Provincia Argentina (22 especies de digeneos en 10 especies de bivalvos vs. 9 especies de digeneos en 8 especies de bivalvos). En el caso de los gasterópodos, no fue posible establecer ninguna tendencia debido a la diferencia en el número de moluscos examinados (1 especie de gasterópodo en la Provincia Argentina vs. 9 especies en la Provincia Magallánica).

En cuanto a la especificidad de los digeneos larvales por sus hospedadores moluscos, de las 26 familias de digeneos registradas en el zona costera de Argentina, 18 fueron exclusivas de gasterópodos y 5 de bivalvos, mientras que 3 familias fueron compartidas por ambos grupos de moluscos (Gymnophallidae, Rencolidae, Lepocreadiidae) (Tablas I, II). El análisis del rol que cumplen gasterópodos y bivalvos en los ciclos de vida de digeneos reveló que el 86% de las especies de digeneos registradas en gasterópodos utilizó a dichos moluscos como primeros hospedadores intermediarios.

Tabla I. Lista de hospedadores gasterópodos y de las familias de digeneos en áreas costeras de Argentina. (NED) número de especies de digeneos; (Rol) rol de cada especie de gasterópodo en los ciclos de vida de digeneos; (TA) tipo de ambiente; (AE) área estuarial; (IR) intermareal rocoso; (IA) intermareal arenoso; (SR) submareal rocoso; (SA) submareal arenoso; (PM) Provincias Malacológicas; (A) Provincia Argentina; (M) Provincia Magallánica; (LCM) Laguna Mar Chiquita; (BB) Estuario Bahía Blanca; (CR) Comodoro Rivadavia; (PF) Playa Fracasso; (PD) Puerto Deseado; (RT) Rada Tilly; (PM) Punta Maqueda; (PC) Punta Cuevas; (CB) Canal de Beagle; (MDP) Mar del Plata; (GSJ) Golfo San José; (PMD) Puerto Madryn; (NP) datos no publicados.

Especies Gasterópodo	Familia Gasterópodo	Familia de Digeneo	NED	Rol (número de especies)	Localidad	TA	PM	Referencias
<i>Heleobia australis</i>	Cochliopidae	Notocotylidae	1	1° HI	LCM	AE	A	23
			1	1° HI	BB	AE	A	37
		Heterophyidae	3	1° HI	LCM	AE	A	23, 39
			1	1° HI	BB	AE	A	38
		Acanthostomidae	1	1° HI	LCM	AE	A	23
		Echinostomatidae	2	1° HI	LCM	AE	A	23
			2	1° HI	BB	AE	A	38
		Haploporidae	3	1° HI	LCM	AE	A	23, 39
			1	1° HI	BB	AE	A	38
		Cyatocothylidae	1	1° HI	LCM	AE	A	23
		Homalometridae	1	1° HI	LCM	AE	A	23
		Microphallidae	3	1° HI (2) y 1 y 2° HI (1)	LCM	AE	A	23
			4	1° (3) y 1 y 2° HI (1)	BB	AE	A	38
		Psilostomidae	1	1° HI	BB	AE	A	38
Sanguinicolidae	1	1° HI	BB	AE	A	38		
	1	1° HI	LCM	AE	A	39		
<i>Heleobia conexa</i>	Cochliopidae	Notocotylidae	1	1° HI	LCM	AE	A	23, 27,40
		Heterophyidae	7	1° HI	LCM	AE	A	23,27,41
		Acanthostomidae	1	1° HI	LCM	AE	A	23,27,41
		Echinostomatidae	3	1° HI	LCM	AE	A	23,27,42
		Haploporidae	3	1° HI	LCM	AE	A	23,27,40,43
		Cyatocothylidae	1	1° HI	LCM	AE	A	23,40
		Microphallidae	4	1° (3) y 1 y 2° HI (1)	LCM	AE	A	23,27,44 a 47
		Plagiorchiidae	1	1° HI	LCM	AE	A	23, 40
		Ochetosomatidae	1	1° HI	LCM	AE	A	23,27,40

Tabla I. continuación.

Especies Gasterópodo	Familia Gasterópodo	Familia de Digeneo	NED	Rol (número de especies)	Localidad	TA	PM	Referencias
		Homalometridae	1	1° HI	LCM	AE	A	23,27,43
		Schistosomatidae	1	1° HI	LCM	AE	A	27,43
		Psilostomidae	1	1° HI	LCM	AE	A	23,27,40
<i>Siphonaria lessoni</i>	Siphonariidae	Schistosomatidae	1	1° HI	CR, PF, PD	IR	M	48, 49,50
		Microphallidae	1	1° y 2° HI	CR, RT, PM, PC, PF, PD	IR	M	48, 49, 50
		Hemiruridae	1	1° HI	CR, PC, PD, PF	IR	M	48, 49, 50
<i>Kerguelenella lateralis</i>	Siphonariidae	Microphallidae	1	1° y 2° HI	CR, RT, PM, PD	IR	M	47
<i>Nacella (Patinigera) magellanica</i>	Patellidae	Gymnophallidae	1	2° HI	CB, PD	IR	M	49, 51
		Renicolidae	1	1° HI	CB, PD	IR	M	NP
		Pronocephalidae	1	1° HI	CB, PD	IR	M	NP
<i>Nacella (Patinigera) deaurata</i>	Patellidae	Gymnophallidae	1	2° HI	CB	IR	M	51
		Pronocephalidae	1	1° HI	CB	IR	M	NP
<i>Buccinanops monilifer</i>	Nassaridae	Lepocreadiidae	1	1° HI	MDP	SA	A	52
<i>Buccinanops cochlidium</i>	Nassaridae	Lepocreadiidae	1	1° HI	GSJ	SA	M	53
<i>Crepipatelladilatata</i>	Calyptreidae	Microphallidae	1	1° y 2° HI	PMD	IR	M	NP
		Lepocreadiidae	1	1° HI	PD	IR	M	NP
<i>Trophon geversianus</i>	Muricidae	Renicolidae	1	1° HI	PC, PD	IR	M	54
		Philophthalmidae	1	1° y 2° HI	PC, PD	IR	M	54
<i>Buccinanops globulosus</i>	Nassaridae	Zoogonidae	1	1° y 2° HI	PC, PF	IA	M	50, 54
<i>Tegula patagonica</i>	Trochidae	-			PMD	IR	M	NP
<i>Pareuthria plumbea</i>	Buccinidae	Lepocreadiidae	1	1° HI	PD	IR	M	NP
		Zoogonidae	1	1° HI	PD	IR	M	NP

Tabla II. Lista de hospedadores bivalvos y de las familias de digeneos en áreas costeras de Argentina. (NED) número de especies de digeneos; (Rol) rol de cada especie de gasterópodo en los ciclos de vida de digeneos; (TA) tipo de ambiente; (AE) área estuarial; (IR) intermareal rocoso; (IA) intermareal arenoso; (SR) submareal rocoso; (SA) submareal arenoso; (PM) Provincias Malacológicas; (A) Provincia Argentina; (M) Provincia Magallánica; (LCM) Laguna Mar Chiquita; (BB) Estuario Bahía Blanca; (CR) Comodoro Rivadavia; (PF) Playa Fracasso; (PD) Puerto Deseado; (RT) Rada Tilly; (PM) Punta Maqueda; (PC) Punta Cuevas; (CB) Canal de Beagle; (MDP) Mar del Plata; (GSJ) Golfo San José; (PMD) Puerto Madryn; (GSM) Golfo San Matías; (RG) Río Grande; (NP) datos no publicados.

Especie Bivalvo	Familia Bivalvo	Familia Digeneo (NED)	Rol	Localidad	TA	PM	Referencias
<i>Ensis macha</i>	Solenidae	Aporocotylidae (1)	1° HI	GSJ	SA	M	55
<i>Amiantis purpurata</i>	Veneridae	Monorchidae (2)	1° HI	GSM	IA/SA	A	56, 57
		Aporocotylidae (1)	1° HI	GSM	SA	A	57
<i>Protothaca antiqua</i>	Veneridae	Gymnophallidae (1)	1° y 2° HI	GSJ	IA	M	58,59
<i>Tagelus plebeius</i>	Psammobiidae	Faustulidae (1)	1° HI	LMC	AE	A	58,60
		Gymnophallidae (1)	1° y 2° HI	LMC	AE	A	58,60
<i>Brachidontes rodriguezi</i>	Mytilidae	Gymnophallidae (1)	2° HI	MDP	IR	A	58
		Bucephalidae (2)	1° HI	MDP	IR	A	58
<i>Mytilus edulis</i>	Mytilidae	Bucephalidae (2)	1° HI	MDP, CR	SR/IR	A/M	58
		Gymnophallidae (1)	2° HI	CR	IR	M	58, 61
<i>Perumytilus purpuratus</i>	Mytilidae	Bucephalidae (1)	1° HI	CR	IR	M	58
		Gymnophallidae (1)	2° HI	CR	IR	M	58,61
		Renicolidae (1)	2° HI	CR	IR	M	58
<i>Aulacomya atra</i>	Mytilidae	Bucephalidae (1)	1° HI	CR	IR	M	58
		Gymnophallidae (1)	2° HI	CR	IR	M	58,61
		Renicolidae (1)	2° HI	CR	IR	M	58
<i>Darina solenoides</i>	Mactridae	Gymnophallidae (1)	1° y 2° HI	GSJ hasta RG	IA	M	62,63
		Monorchidae (1)	1° y 2° HI	PD	IA	M	64
<i>Lasaea adansoni</i>	Erycinidae	Gymnophallidae (2)	1° y 2° HI	CR	IR	M	58
		Monorchidae (1)	1° HI	CR	IR	M	58
<i>Gaimardia trapesina</i>	Gaimardiidae	Lepocreadiidae (1)	2° HI	CB	SA	M	65
		Gymnophallidae (2)	2° HI	PD, CB	SA	M	65
		Monorchidae (1)	1° y 2° HI	PD	SA	M	NP
<i>Neolepton cobbi</i>	Neoleptonidae	Gymnophallidae (2)	1° y 2° HI	PD	IA	M	67
<i>Nucula puelcha</i>	Nuculidae	Fellodistomidae (1)	1° HI	MDP	SA	A	66
<i>Nuculana sulculata</i>	Nuculanidae	-	-	MDP, CR	SA	A/M	58
<i>Zigochlamys patagonica</i>	Pectinidae	-	-	GSM	SA	A	58
<i>Limopsis hirtella</i>	Limopsidae	-	-	MDP	SA	A	58

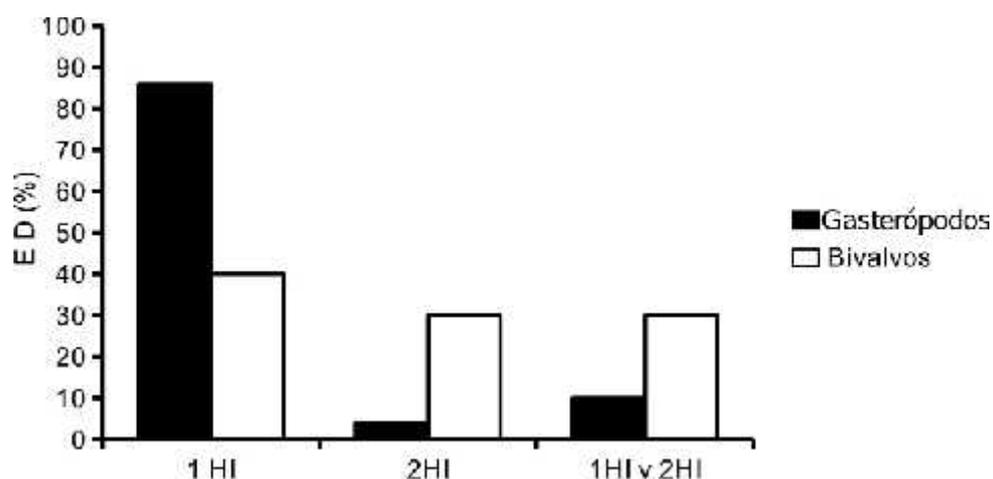


Figura 1. Especies de digeneos, expresadas en porcentajes (ED%), que utilizan a bivalvos y gasterópodos como primeros hospedadores intermediarios (1HI), segundos hospedadores intermediarios (2 HI) y como primeros y segundos hospedadores intermediarios (1HI y 2HI)

El 10% y el 4% de las especies de digeneos utilizaron a los gasterópodos como primeros y segundos hospedadores intermediarios y como segundos hospedadores intermediarios, respectivamente (Tabla I) (Figura 1).

En el caso de los bivalvos, el porcentaje de las especies de digeneos que utilizaron a dichos moluscos como primeros hospedadores intermediarios fue más bajo que en los gasterópodos (40% vs. 86%). El 30% de las especies de digeneos utilizaron a los bivalvos como primeros y segundos hospedadores intermediarios, y el 30% restante de las especies de digeneos halladas utilizaron a los bivalvos como segundos hospedadores intermediarios (Tabla II) (Figura 1).

Finalmente, los digeneos que parasitan a gasterópodos de zonas estuariales

mostraron una mayor diversidad con respecto a sus hospedadores definitivos. Los gasterópodos albergaron principalmente digeneos larvales de familias que utilizan a las aves y a los mamíferos o solamente a las aves como hospedadores definitivos (38,9% y 25% del total, respectivamente). Sin embargo, se hallaron familias de digeneos, representadas con menores porcentajes, que utilizaron sólo a los peces (25%); peces, anfibios y reptiles (2,8%) o sólo a los reptiles (5,5%). Contrariamente a la diversidad de hospedadores definitivos registrada en los gasterópodos, los digeneos parásitos de bivalvos utilizaron exclusivamente a los peces (56%) y a las aves (44%) como hospedadores definitivos) (Figura 2).

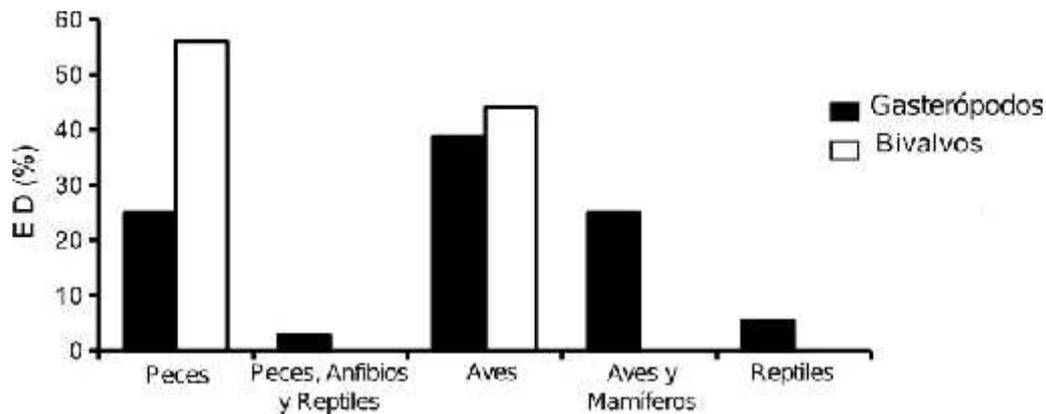


Figura 2. Contribución de los diferentes grupos de vertebrados a los ciclos de vida de digeneos en ambientes costeros de Argentina. Especies de digeneos, expresadas en porcentajes (%), que parasitan a bivalvos y gasterópodos y que utilizan a aves, peces, mamíferos, anfibios y reptiles como hospedadores definitivos.

DISCUSIÓN

La especificidad en las interacciones digeneo-molusco, que puede relacionarse con factores inmunológicos, bioquímicos y moleculares, restringe el rango de hospedadores moluscos utilizados por los digeneos [18]. Así, a nivel de especie, las larvas de digeneos son generalmente capaces de desarrollarse sólo en un grupo circunscripto de moluscos. En términos generales, dentro del phylum Mollusca, los digeneos utilizan principalmente a los gasterópodos y, en menor medida, a los bivalvos y a los escafópodos [19].

Si bien no se puede establecer un patrón definitivo sobre el uso de gasterópodos y bivalvos como hospedadores de digeneos

en la zonas costeras de Argentina (debido a las diferencias en los tamaños de las muestras, en las metodologías y en el número de especies de moluscos examinadas en ambas Provincias Malacológicas) del análisis de los datos compilados surgen tendencias significativas, alguna de las cuales apoyarían la teoría de la especificidad mencionada. De hecho, los gasterópodos presentaron la mayor riqueza de familias de digeneos (21 vs. 8 familias en bivalvos). Esta tendencia podría indicar una mayor especificidad parásito-hospedador en el caso de las relaciones digeneo-bivalvo, especialmente considerando que la fauna de digeneos en bivalvos está claramente

dominada por dos familias: Gymnophallidae y Monorchidae que, en general, utilizan a los moluscos tanto como primer como segundo hospedador intermediario.

Otra diferencia que surge de los datos analizados es la relacionada al rol que cumplen los gasterópodos y los bivalvos en los ciclos de vida de digeneos. Los gasterópodos son principalmente utilizados como primeros hospedadores intermediarios y, sólo algunas especies pertenecientes a 2 familias de un total de 21 (Microphallidae y Gymnophallidae) desarrollan sus metacercarias en este grupo de moluscos. Los bivalvos, en cambio, son utilizados por las distintas familias de digeneos como primeros o como primeros y segundos hospedadores intermediarios en iguales proporciones (50% y 50%, respectivamente).

La localización de los hospedadores moluscos en los diferentes tipos de ambientes costeros también parece influenciar la presencia y la distribución de las familias de digeneos. En general, los ambientes estuariales presentaron la mayor diversidad y abundancia de digeneos larvales, especialmente teniendo en cuenta que sólo dos especies de gasterópodos fueron colectadas en dichos ambientes (*H. conexa* y *H. australis*).

Los valores más altos de riqueza específica de digeneos en ambientes estuariales

podrían deberse a la diversidad y abundancia de hospedadores definitivos y, también, a mayores posibilidades de contacto entre los distintos hospedadores de los ciclos de vida de los parásitos. Por ejemplo, la laguna Mar Chiquita (Buenos Aires), la zona estuarial con mayor riqueza de digeneos larvales registrada hasta el momento, es un ambiente estuarial designado como Reserva de la Biosfera por la UNESCO que sirve de hábitat y de zona de alimentación para distintas especies de vertebrados, principalmente para especies de aves locales y migratorias [16, 20, 21, 22]. Una de las principales características de la laguna es la presencia de los agregados calcáreos construidos por el poliqueto invasor *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923) (Serpulidae). Los agregados, conocidos vulgarmente como “bochones”, sirven de refugio y de hábitat preferido para cangrejos, anfípodos y moluscos (incluyendo las dos especies de *Heleobia*) [23, 24, 25], siendo utilizados también como zonas de descanso y alimentación por especies de aves migratorias y locales [16, 26]. La concentración de invertebrados y de vertebrados en las áreas de los “bochones” de *F. enigmaticus*, incrementan las posibilidades de contacto entre ambos grupos de hospedadores potenciales y funcionarían como focos de transmisión de parásitos [27, 28]. En consecuencia, la

presencia de esas áreas de contacto podría considerarse como un factor importante que determinaría la alta riqueza de digeneos larvales registradas en la laguna.

Con respecto a la zona costera marina, las diferencias en la riqueza de digeneos larvales observadas entre las dos Provincias Malacológicas y entre las zonas intermareales y submareales podrían deberse a una compleja interacción de factores bióticos y abióticos. De hecho, las dos Provincias Malacológicas difieren en sus características hidrológicas y topográficas. Los factores locales juegan un rol importante en la conformación de la riqueza de digeneos larvales y en el número de moluscos infectados en una zona determinada. Las condiciones locales, tales como la exposición al oleaje, el tipo de sustrato y la presencia de una comunidad bentónica de adultos, tienen una fuerte influencia en el asentamiento de larvas de invertebrados en los ambientes costeros [29, 30].

En las costas arenosas y expuestas de la Provincia Argentina, las larvas de digeneos enfrentarían el problema de la presencia reducida de áreas protegidas. La Provincia Magallánica, en cambio, presenta áreas rocosas y escarpadas con marismas. Sin embargo, ésta provincia se caracteriza también por la presencia de golfos que determinan costas protegidas, amplios rangos de marea y aguas quietas con alta

productividad biológica [31, 32, 33]. Dichas áreas son ideales para la transmisión de los digeneos larvales, facilitando la emisión de cercarias y el mantenimiento de los huevos eliminados por los hospedadores definitivos [34, 35, 36].

Si bien la influencia de los factores bióticos y abióticos mencionados sobre las comunidades de digeneos larvales en moluscos costeros debe aún ser estudiada con mayor profundidad, los resultados obtenidos revelan un campo fértil para futuros estudios de taxonomía y ecología. La alta riqueza específica de digeneos larvales registrada en moluscos de ambientes estuariales, permitiría la implementación de estudios de marcadores ambientales, de diversidad y abundancia de fauna y de disturbios ambientales. Según Huspeni et al. (2005) [37] para que un sistema molusco-digeneos pueda funcionar como marcador debe haber, al menos, 3 especies de digeneos en cada especie de molusco. Los sistemas molusco-digeneo de la línea de costa serían, sin dudas, excelentes modelos para el estudio del impacto de las variaciones hidrológicas y topográficas sobre las comunidades de dichos parásitos. La Provincia Magallánica, principalmente, presenta extensas zonas protegidas que permitirán además estudios sobre las interacciones entre factores bióticos y abióticos y sobre

el solapamiento de las tramas tróficas y los ciclos de vida de los digeneos.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET: subsidios. PIP de J.A.E y de F.C. y por la Universidad Nacional de Mar del Plata (J.A.E., subsidio EXA 583/12 15/E531). Los autores son miembros del CONICET.

LITERATURA CITADA

1. Galaktionov KV, Dobrovolskij AA. 2003. The biology and evolution of trematodes. An essay on the biology, morphology, life cycles, transmissions, and evolution of digenetic trematodes. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. 592 pp.
2. Lauckner G. 1980. Diseases of Mollusca: Gastropoda. En: Kinne O. (Ed.) Diseases of Marine Animals. Vol. I. General aspects, Protozoa to Gastropoda. John Wiley & Sons, U.K. Pp. 311-436.
3. Lauckner, G. 1983. Diseases of Mollusca: Bivalvia. En: Kinne O. (Ed.) Diseases of Marine Animals. Vol. II. Introduction, Bivalvia to Scaphopoda. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg, Germany. Pp. 477-961.
4. Levri EP. 1999. Parasite-induced change in host behavior of a freshwater snail: parasitic manipulation of byproduct of infection? *Behavioral Ecology* 10: 234-241.
5. Wood CL, Byers JE, Cottingham KL, Altman I, Donahue MJ, Blakeslee AMH. 2007. Parasites alter community structure. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104: 9335-9339.
6. Lefèvre T, Lebarbenchon C, Gauthier-Clerc M, Missè D, Poulin R, Thomas F. 2008. The ecological significance of manipulative parasites. *Trends in Ecology and Evolution* 24: 41-48.
7. Cremonte F. 2011. Enfermedades de moluscos bivalvos de interés comercial causadas por metazoos. En: Figueras A, Villalba A. (Eds.) Enfermedades de moluscos bivalvos de interés en Acuicultura. Observatorio Español de Acuicultura. Barcelona, España. Pp. 331-385.
8. Lafferty KD, Dobson AP, Kuris AM. 2006. Parasites dominate food web links. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103: 11211-11216.
9. Huspeni TC, Lafferty KD. 2004. Using larval trematodes that parasitize snails to evaluate a saltmarsh restoration project. *Ecological Applications* 14: 795-804.
10. Lafferty KD. 1997. Environmental Parasitology: what can parasites tell us about human impacts on the environment? *Parasitology Today* 13: 251-255.
11. Giberto DA, Bremec CS. 2003. Benthic diversity of the Río de La Plata

estuary and adjacent marine waters. *PNUD Project/GefRLA/99/G31*. 48 pp.

12. Ballech E, Ehrlich MD. 2008. Esquema biogeográfico del Mar Argentino. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero* 19: 45-75.

13. Carcelles AR. 1950. Catálogo de los moluscos marinos de Patagonia. *Anales del Museo Nahuel Huapi* 2: 41-109.

14. Castellanos de Ageitos ZJ. 1967. Catálogo de los moluscos marinos bonaerenses. *Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires* 8: 1-365.

15. Yorio P. 2000. Breeding seabirds of Argentina: conservation tools for a more integrated and regional approach. *Emu* 100: 367-375.

16. Ferrero L. 2001. Avifauna de Mar Chiquita. Síntesis de la Tesis Doctoral de M.M. Martínez. En: Iribarne OO. (Ed.) Reserva de Biosfera Mar Chiquita. Características físicas, biológicas y ecológicas. Editorial Martín, Mar del Plata. Pp.227-250.

17. Cousseau MB, Perrota RG (2004). Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 167 pp.

18. Adama CM, Loker ES. 1997. Specificity and immunobiology of larval digenean-snail associations. En: Fried B, Graczyk TK (Eds.) Trematode biology. CRC Press, Florida, USA. Pp. 229-263.

19. Gibson DI, Bray RA. 1994. The evolutionary expansion and host-parasite relationships of the Digenea. *International Journal for Parasitology* 24: 1213-1226.

20. Bo MS, Isacch JP, Malicia AI, Martínez MM. 2001. Lista de mamíferos de la Reserva Mar Chiquita. En: Iribarne OO. (Ed.) Reserva de Biosfera Mar Chiquita. Características físicas, biológicas y ecológicas. Editorial Martín, Mar del Plata, Argentina. Pp. 303-304.

21. Cousseau MB, Díaz de Astarloa JM, Figueroa D. 2001. La ictiofauna de la laguna Mar Chiquita. En: Iribarne OO. (Ed.) Reserva de Biosfera Mar Chiquita. Características físicas, biológicas y ecológicas. Editorial Martín, Mar del Plata. Pp.187-203.

22. Vega LE. 2001. Herpetofauna: diversidad, ecología e historia natural. En: Iribarne, OO. (Ed.) Reserva de Biosfera Mar Chiquita. Características físicas, biológicas y ecológicas. Editorial Martín, Mar del Plata, Argentina. Pp. 213-226.

23. Etchegoin JA. 1997. Sistemas parasitarios presentes en la albufera Mar Chiquita. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional Mar del Plata, Argentina. 244 pp. Biblioteca del Laboratorio de Parasitología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Mar del Plata.

24. Luppi TA, Bas CC. 2002. The role of invasive polychaete *Ficopomatus enigmatus* Fauvel 1923 (Polychaeta: Serpulidae) reefs in the recruitment of *Cyrtograpsus angulatus* Dana 1851 (Brachyura: Grapsidae) in the Mar Chiquita coastal lagoon, Argentina. *Ciencias Marinas* 28: 319–330.
25. Obenat S, Spivak E, Garrido L. 2006. Life history and reproductive biology of the invasive amphipod *Melita palmata* (Amphipoda: Melitidae) in the Mar Chiquita coastal lagoon, Argentina. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 86:1381–1387.
26. Botto F, Iribarne OO, Martínez MM. 1998. The effect of migratory shorebirds on the benthic species of three Southwestern Atlantic Argentinean estuaries. *Estuaries* 21: 700–709.
27. Merlo M, Etchegoin JA. 2011. Testing temporal stability of the larval digenean community in *Heleobia conexa* (Mollusca: Cochliopidae) and its possible use as an indicator of environmental fluctuations. *Parasitology* 138: 249-256.
28. Etchegoin JA, Merlo MJ, Parietti M. 2012. The role of the invasive polychaete *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923) (Serpulidae) as facilitator of parasite transmission in Mar Chiquita coastal lagoon (Buenos Aires, Argentina). *Parasitology*. 139: 1506-1512.
29. Mouritsen KN, Poulin R. 2002. Parasitism, community structure and biodiversity in intertidal ecosystems. *Parasitology* 124: S101-S117.
30. Poulin R, Mouritsen KM. 2003. Large-scale determinants of trematode infections in intertidal gastropods. *Marine Ecology-Progress Series* 254: 187-198.
31. Escofet A, Gianuca N, Maytía S, Scarabino V. 1979. Playas arenosas del Atlántico Sudoccidental entre los 29° y 43° LS.: consideraciones generales y esquema biocenológico. *Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlántico Sur*. Unesco, Montevideo. Pp. 245-258.
32. Lanfredi NW, Pousa JL, D'Onofrio EE. 1998. Sea-level rise and related potential hazards on the Argentine coast. *Journal of Coastal Research* 14: 47-60.
33. Amoroso RO, Gagliardini DA. 2010. Inferring complex hydrographic processes using remoted-sensed images: turbulent fluxes in the Patagonian gulfs and implications for scallop metapopulation dynamics. *Journal of Coastal Research* 26: 320-332.
34. Granovitch AI, Johannesson K. 2000. Digenetic trematodes in four species of *Littorina* from the West coast of Sweden. *Ophelia* 53: 55-65.
35. Granovitch A, Mikhailova NA. 2004. Rocky shore trematodes of the west coast of Sweden: distribution and life cycle

- strategies. *Acta Parasitologica* 49: 228-236.
36. Thieltges DW, Reise K. 2007. Spatial heterogeneity in parasite infections at different spatial scales in an intertidal bivalve. *Oecologia* 150: 569-581.
37. Huspeni TC, Hechinger RF, Lafferty KD. 2005. Trematodes parasites as estuarine indicators: opportunities, applications, and comparisons with conventional community approaches. En: Bortone S. (Ed.) *Estuarine indicators*. CRC, Boca Raton. Pp 297-314.
38. Alda P. 2011. Estadios larvales de digeneos parásitos de *Heleobia australis* (d'Orbigny 1835) en el estuario de Bahía Blanca. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, 209 pp. Biblioteca UNLP.
39. Parietti, M. 2011. Distribución espacial y estabilidad temporal de la comunidad de digeneos larvales que parasitan a *Heleobia australis* (Mollusca: Cochliopidae) en la laguna Mar Chiquita. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. 59 pp. Biblioteca del Laboratorio de Parasitología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Mar del Plata.
40. Etchegoin JA, Martorelli SR. 1998. Nuevas cercarias en *Heleobia conexa* (Mollusca: Hydrobiidae) de la albufera Mar Chiquita. *Neotrópica* 44: 41-50.
41. Martorelli SR, Etchegoin JA. 1996. Cercarias de la superfamilia Opistorchioidea en *Heleobia conexa* (Mollusca: Hydrobiidae) de la albufera Mar Chiquita. *Neotrópica* 42: 61-67.
42. Martorelli SR. 1990. Estudios parasitológicos en la albufera de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, República Argentina.III: sobre dos cercarias parásitas de *Heleobia conexa* (Mollusca: Hydrobiidae) pertenecientes a la superfamilia Echinostomatoidea. *Neotrópica* 36: 5-12.
43. Martorelli SR. 1989. Estudios parasitológicos en la albufera de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, República Argentina.II: cercarias (Digenea) parásitas de *Heleobia conexa* (Mollusca: Hydrobiidae), pertenecientes a las familias Schistosomatidae, Haploporidae y Homalometridae. *Neotrópica* 35: 81-90.
44. Martorelli SR. 1986. Estudio sistemático y biológico de un digeneo perteneciente a la familia Microphallidae Travassos, 1920. II: desarrollo del ciclo biológico de *Microphallus szidati* en dos ambientes de condiciones ecológicas diferentes. *Revista Ibérica de Parasitología* 46: 379-385.
45. Etchegoin JA, Martorelli SR. 1997. Description of a new species of *Maritrema* (Digenea: Microphallidae) from Mar Chiquita coastal lagoon (Buenos Aires,

- Argentina) with notes on its life cycle. *Journal of Parasitology* 83: 709-713.
46. Martorelli SR. 1991a. El ciclo biológico abreviado de *Microphallus simillimus* (Travassos, 1920), comb. n. (Digenea; Microphallidae) parásito de *Heleobia conexa* (Mollusca, Hydrobiidae) y de *Himantopus melanurus* (Aves; Recurvirostridae) en Argentina. *Iheringia* 71: 91-98.
47. Martorelli SR. 1988. El ciclo biológico de *Levinseniella cruzi* Travassos, 1920 (Digenea, Microphallidae) parásito de los ciegos cólicos de *Rollandia rolland chilensis* (Aves, Podicipedidae) e *Himantopus melanurus* (Aves, Recurvirostridae). *Iheringia* 68: 49-62.
48. Alda P, Martorelli, SR. 2009. Larval digeneans of the siphonariid pulmonates *Siphonaria lessoni* and *Kerguelenella lateralis* and the flabelliferan Isopod *Exosphaeroma* sp. from the intertidal zone of the Argentinean Sea. *Comparative Parasitology* 76: 267-272.
49. Cremonte F, Pina S, Gilardoni C, Rodrigues P, Chai J-Y, Ituarte C. 2013. A new species of gymnophalloid (Digenea) and an amended diagnosis of the genus *Gymnophalloides* Fujita, 1925. *Journal of Parasitology*, 99(1): 85-92.
50. Bagnato E. 2012. Parásitos digeneos en gasterópodos intermareales del Golfo San José y comparación de la diversidad parasitaria con otros dos sitios de la costa patagónica. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Puerto Madryn, Chubut. 85 pp. Biblioteca Laboratorio de Parasitología, CENPAT, Puerto Madryn, Argentina.
51. Martorelli SR, Morriconi E. 1998. A new gymnophallid metacercaria (Digenea) in *Nacella (P.) magellanica* and *N. (P.) deaurata* (Mollusca, Patellidae) from the Beagle Channel, Tierra del Fuego, Argentina. *Acta Parasitologica* 43: 20-25.
52. Martorelli SR. 1991b. Primera cita de una cercaria tricocerca parásita de *Dorsanum moniliferum* (Mollusca: Buccinidae) para el Atlántico Sud-Occidental. Aportes al conocimiento de su ciclo de vida. *Neotrópica* 37: 57-65.
53. Averbuj A, Cremonte F. 2010. Parasitism of castrating Trematode Digenea on *Buccinanops cochlidium* (Dillwyn, 1817) (Gastropoda: Nassariidae) from San José Gulf, Argentina. *Journal of Helminthology* 84: 381-389.
54. Gilardoni C, Etchegoin J, Diaz JI, Ituarte C, Cremonte F. 2011. A survey of larval digeneans in the commonest intertidal snails from Northern Patagonian coast, Argentina. *Acta Parasitologica* 56: 163-179.
55. Vázquez N, Perez Bruno E, Márquez F, Van der Molen S, Gilardoni C, Cremonte F. 2013. A histopathological survey of the razor clam *Ensis macha* (Pharidae) along

the Patagonian Argentina coast. *Journal of Invertebrate Pathology* 12: 253–259.

56. Cremonte F, Kroeck MA, Martorelli SR. 2001. A new monorchiid (Digenea) cercaria parasitising the purple clam *Amiantis purpurata* (Veneridae) from the Southwest Atlantic Ocean, with notes on its gonadal effect. *Folia Parasitologica* 48: 217-223.

57. Gilardoni C, Posadas G, Kroeck MA, Cremonte F. 2011. Monorchiid and aporocotylid cercariae (Digenea) parasitising the purple clam *Amiantis purpurata* (Bivalvia, Veneridae) from the Southwestern Atlantic coast. *Acta Parasitologica* 56: 385–391.

58. Cremonte F. 1999. Estudio parasitológico de bivalvos que habitan ambientes marinos y mixohalinos en Argentina. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, La Plata. Argentina. 196 pp. Biblioteca de la UNLP.

59. Cremonte F, Figueras A, Burreson EM. 2005. A histopathological survey of some commercially exploited bivalve mollusks in northern Patagonia, Argentina. *Aquaculture* 249: 23-33.

60. Vázquez N, Ituarte C, Navone GT, Cremonte F. 2006. Parasites of the stout razor clam *Tagelus plibeius* (Psammobiidae) from the southwest Atlantic Ocean. *Journal of Shellfish Research* 25: 877-886.

61. Cremonte F, Vázquez N, Ituarte C. 2008. The development of *Gymnophallus australis* Szidat, 1962 (Digenea: Gymnophallidae) from the Patagonian coast (Argentina) from metacercaria to adult, with an amended diagnosis of *Gymnophallus Odhner*, 1905. *Systematic Parasitology* 69: 23-31.

62. Cremonte F. 2004. Life cycle and geographic distribution of the gymnophallid *Bartolius pierrei* (Digenea) on the Patagonian coast, Argentina. *Journal of Natural History* 38: 1591-1604.

63. Cremonte F. 2001. *Bartolius pierrei* n.g., n.sp. (Digenea: Gymnophallidae) from the Península Valdés, Argentina. *Systematic Parasitology* 49: 139-147.

64. Gilardoni, C, Carballo C, Cremonte F. En prensa. The life cycle and geographical distribution of the monorchiid *Proctotrema bartolii* (Digenea) in the clam *Darina solenoides* from the Patagonian coast, Argentina. *Journal of Helminthology*.

65. Ituarte CF, Cremonte F, Deferrari G. 2001. Mantle-shell complex reactions elicited by digenean metacercariae in *Gaimardia trapesina* (Lamarck, 1819) (Bivalvia: Gaimardiidae) from the Magellan Strait. *Diseases of Aquatic Organisms* 48: 47-56.

66. Martorelli SR, Cremonte F. 1998. A proposed three-host life-history of *Monascus filiformis* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Fellodistomidae) in the

Southwest Atlantic. *Canadian Journal of Zoology* 76: 1198-1203.

67. Presta ML. 2011. Modulación de rasgos de la historia de vida de un bivalvo intermareal generada por la interacción hospedador-parásito: *Neolepton cobbi* - larvas de gymnophallidae (Trematoda). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. 92 pp. Biblioteca UBA.

Ultraestructura de *Acanthamoeba* sp. (Amebozoa, Acanthamoebidae)

Gertiser ML, Visciarelli E, Costamagna SR

Cátedra de Parasitología Clínica. Dpto. de Biología, Bioquímica y Farmacia.
Universidad Nacional del Sur. San Juan 670, (8000).Bahía Blanca, Buenos Aires.

Título abreviado: Ultraestructura de *Acanthamoeba*.

Correspondencia: e-mail: rcosta@uns.edu.ar

RESUMEN

Acanthamoeba sp., protozoo de amplia distribución ambiental, aislado de aguas dulces, salobres, aire y polvo atmosférico, alterna entre estadios de trofozoíto, pre-quiste y quiste. En el hombre causa queratitis, encefalitis granulomatosa amebiana y acanthamoebosis cutánea. El objetivo del presente estudio fue documentar la ultraestructura de *Acanthamoeba* sp., mediante Microscopía Electrónica de Transmisión. Para ello 50 ml de un aislamiento en medio MYAS de *Acanthamoeba* sp., aislada de un paciente con queratitis de la ciudad de Bahía Blanca (Argentina), se centrifugaron a 2000 RPM, 15 minutos y se fijaron en glutaraldehído 4%, post-fijaron con OsO₄, deshidrataron con etanol e incluyeron en resina Spurr. Los cortes ultrafinos fueron contrastados con acetato de uranilo y citrato de plomo. Las observaciones fueron realizadas utilizando un microscopio electrónico de transmisión marca JEOL modelo 100 CXII a 80 KV. Los resultados mostraron trofozoítos con diámetros de 5,1 a 11,1 µm, rodeados por membrana plasmática y forma irregular. Para la incorporación de partículas sólidas, se documentó el proceso fagocítico. No se evidenció endocitosis mediada por receptores. En el citoplasma se visualizaron ectoplasma y endoplasma, abundantes mitocondrias, aparato de Golgi, retículo endoplásmico rugoso y vacuolas digestivas. Las vacuolas de exclusión de agua presentaron contenidos lípidos, y aparecen rodeadas por un sistema de túbulos y vesículas. El núcleo se observó con un nucléolo central esférico. El pre-quiste, con diámetro de 5,8 a 8,8 µm se observó redondeado, sin proyecciones citoplasmáticas y rodeado de una sustancia amorfa. El quiste, de 4,1 a 8,9 µm de diámetro, con doble pared, compuesta por un exoquiste ondulado y un endoquiste poliédrico o estrellado, separados por un espacio. Este estadio

conservó las organelas de los trofozoítos, en un citoplasma más denso y algunos autofagosomas. El estudio de la estructura fina de *Acanthamoeba* sp., como la disposición de las mitocondrias y la organización de la pared quística ayudarían a comprender mejor su biología.

PALABRAS CLAVE: *Acanthamoeba*, Protozoos, Parásitos, Amebas de Vida Libre

ABSTRACT

Acanthamoeba sp. is a protozoan that is widely distributed in different compartments of the environment such as bodies of freshwater and brackish water, air and atmospheric particles. In humans cause keratitis, granulomatous amoebic encephalitis and cutaneous acanthamoebosis. The parasite is found as a trophozoite or a cystic, with a pre-cystic, transitional form between the two. The objective of the present work is to describe the ultrastructure of *Acanthamoeba* sp. isolated from a patient with keratitis, in the city of Bahía Blanca, Argentina. Fifty ml of an isolate of *Acanthamoeba* sp. were separated and placed in MYAS medium, centrifuged at 2,000 rpm for 15 min, fixed in 4% glutaraldehyde, additionally fixed with OsO₄, dehydrated with ethanol and embedded in Spurr resin. Ultrafine slices were contrasted using uranyl acetate and lead citrate. Preparations were observed using a transmission electron microscope (JEOL, 100 CXII a 80 KV). Result showed the presence of trophozoites that were irregularly shaped, measured 5.1-11.1 µm in diameter, and were surrounded by a plasmatic membrane. We observed phagocytosis in association with engulfment of solid particles, but no receptor mediated endocytosis was evident. Ectoplasm, endoplasm, abundant mitochondria, Golgi apparatus, rough endoplasmic reticulum, and digestive vacuoles were observed in the cytoplasm. Water exporting vacuoles presented clear contents and were surrounded by tubules and vesicles. The nucleus had a central and spherical nucleolus. The pre-cyst was spherical, with a diameter of 5.5-8.8 µm, it was surrounded by amorphous substance and lacked cytoplasmic projections. The cyst was 4.1-8.9 µm in diameter, with a double wall composed of an undulated exocyst and a polyhedric or star-shaped endocyst, both separated by a space. In this stage, *Acanthamoeba* sp., preserved the trophozoite organelles and some pre-cyst autophagosomas inside a denser cytoplasm. The ultrastructural study of *Acanthamoeba* sp., the position of mitochondria and the arrangement of cystic wall are important to better understand the biology of this parasite.

KEY WORDS: *Acanthamoeba*, Protozoan, Parasites, Free-living amoebae.

INTRODUCCION

Dentro del grupo de las Amebas de Vida Libre (AVL) capaces de actuar como patógenos para el hombre, *Acanthamoeba* sp., (Amebozoa, Acanthamoebidae) [1] representa la especie aislada con mayor frecuencia. Fue hallada en agua dulce, salada, envasada, en sedimentos oceánicos, en muestras de polvo y aire [2].

El estudio de esta AVL ha ido en ascenso desde el descubrimiento de su potencial como patógeno en 1958 [3]. *Acanthamoeba* puede ocasionar: Encefalitis Granulomatosa Amebiana (EGA), Acanthamoebosis Cutánea (AC) y Sinusitis en pacientes inmunocomprometidos, además de Queratitis Amebiana (QA) en individuos inmunocompetentes [4-6]. El número de casos de QA ha aumentado en los últimos años debido al uso masivo de lentes de contacto que representa su principal factor de riesgo [7].

En su ciclo de vida *Acanthamoeba* presenta dos estadios bien definidos: trofozoítos y quistes. El trofozoíto es el estadio metabólicamente activo, capaz de replicarse y responsable del daño en los tejidos infectados. El quiste es el elemento de resistencia y diseminación [8, 9].

Inicialmente, los estudios sobre este género se hicieron por microscopía óptica de campo claro, lo que permitió la descripción de sus características morfológicas [10-12]. En los trofozoítos es característica la presencia de acantópodos, que son proyecciones citoplasmáticas espinosas, presentan núcleo único con cromatina central esférica, y vacuolas de exclusión de agua. El quiste se presenta con una doble pared característica compuesta por exoquiste y endoquiste. Estos caracteres morfológicos fueron enunciados por Page como criterio para su ubicación taxonómica a nivel de género [13-15].

Posteriormente, las características morfológicas de sus quistes, se utilizaron para la clasificación de las especies de *Acanthamoeba* en tres Grupos [16].

En cuanto a la ultraestructura de los diferentes estadios de *Acanthamoeba*, los principales estudios fueron realizados en la década del 60' por Bowers y Korn [13, 17] quienes describieron sus caracteres estructurales y posteriormente se realizaron estudios por microscopía electrónica de los procesos de enquistamiento y desenquistamiento [18-20]. El objetivo de este trabajo fue realizar el análisis

morfológico ultraestructural, por microscopía electrónica de transmisión (TEM) de una cepa de *Acanthamoeba* sp., aislada de un paciente con QA en la ciudad de Bahía Blanca, Argentina.

MATERIALES Y METODOS

Cepa de *Acanthamoeba*: se trabajó con el cultivo de una cepa aislada de un paciente con queratitis producida por este protozoo, en la ciudad de Bahía Blanca, Argentina, el cual fue clasificado morfológicamente como perteneciente al género *Acanthamoeba*, Grupo II. La ubicación genérica fue confirmada mediante PCR según los protocolos publicados por Schroeder et al., 2001 [21] y Booton 2002 [22]. Se utilizó el par JDP1 (5'-GGC CCA GAT CGT TTA CCG TGA A-3')/JDP2 (5'-TCT CAC AAG CTG CTA GGG GAG TCA-3'), específicos para el género *Acanthamoeba*. La cepa se repicó en medio líquido MYAS (extracto de maltosa 0,1 gr, extracto de levadura 0,1 gr y solución de Page 1000 ml) con una suspensión de *Escherichia coli*. Se incubó durante 2 meses a 37 °C para la obtención de quistes maduros.

Para el análisis de quistes se tomó una alícuota de 20 ml de este cultivo. Para estudiar los trofozoítos, 48 hs antes de procesar las muestras para TEM, se tomó una alícuota de 20 ml en frasco

estéril y se le agregó una suspensión de bacterias para inducir el desenquistamiento.

Microscopía electrónica: Para TEM, las alícuotas (20 ml) se centrifugaron a 2000 rpm durante 15 minutos descartando el sobrenadante. Desde ese momento y hasta el final de la deshidratación el procesamiento se realizó a 4°C.

Se procedió según la técnica publicada por Costamagna and Prado Figueroa, 2001 [23]. El sedimento (0,5 ml) se fijó con igual volumen de glutaraldehído al 2% en solución de Page. Luego se efectuó la post fijación con OsO₄ al 1%. A continuación se lavó con Page y posteriormente con buffer maleato 0,05M, pH5. Luego se colocó en solución de acetato de uranilo al 0,5% en buffer maleato. A continuación se procedió a la deshidratación con etanol en graduaciones crecientes, 25; 50 y 75%. Se dejó por 24 horas a 4°C y luego se realizó un pasaje por etanol al 75%, para finalizar con una deshidratación en etanol al 100%.

El pellet final fue incluido en resina Spurr. Los cortes ultrafinos (100 micrones) recogidos sobre grillas de cobre de 200 Mesh, fueron contrastados con acetato de uranilo 3% y citrato de plomo. Las observaciones fueron

realizadas utilizando un microscopio electrónico de transmisión marca JEOL modelo 100 CXII a 80 KV. Las micrografías fueron tomadas con SO-163 Kodak electrón Image-film.

RESULTADOS

Trofozoítos (Figura 1)

Debido a la emisión de pseudópodos y acantópodos, los trofozoítos se presentaron con formas diversas y contorno irregular.

En las micrografías se documentaron trofozoítos de 4,3 a 11 μm de diámetro.

La masa citoplasmática se observó dividida en dos zonas: citoplasma hialino, o ectoplasma, adyacente a la membrana plasmática, conteniendo pequeños elementos formes, como gránulos, ribosomas libres y pequeñas vesículas; y un endoplasma, compuesto por la porción de citoplasma más interna que contiene todas las organelas y vacuolas de mayor tamaño.

En el endoplasma se visualizaron: gotas de lípidos (GL) de 0,2 a 0,85 μm de diámetro, dispersas en el citoplasma, y glucógeno (Glu) como gránulos simples o formando rosetas. Retículo Endoplásmico Rugoso (RER), pudo observarse rodeando el endoplasma. Vacuolas digestivas (VD): en su interior fue posible observar material ingerido en diferentes grados de descomposición.

Su tamaño varió entre 0,2 μm y 1,7 μm de diámetro.

Vacuolas de exclusión de agua (VEA), cuya función es la de mantener la osmolaridad de la célula, se distinguen de las anteriores por su contenido lípido, presentes con diferentes tamaños, menores a 0,1 μm a 2,7 μm y distribuidas por todo el endoplasma. También pudieron observarse numerosas mitocondrias (Mit), redondas o esféricas, de 0,1 μm a 1,2 μm de diámetro, algunas rodeando las VEA.

Un único núcleo (N) se observó, de 1,9 μm a 3,8 μm de diámetro, con un nucléolo compacto, central y esférico, de 1,4 μm a 1,9 μm , característica distintiva del género (Figura 1).

En la Figura 1 (círculos) también pueden visualizarse bacterias en contacto con el citoplasma, las que probablemente serán ingeridas, y una serie de vacuolas digestivas con material en distintos grados de descomposición que indican el camino que siguen las partículas fagocitadas.

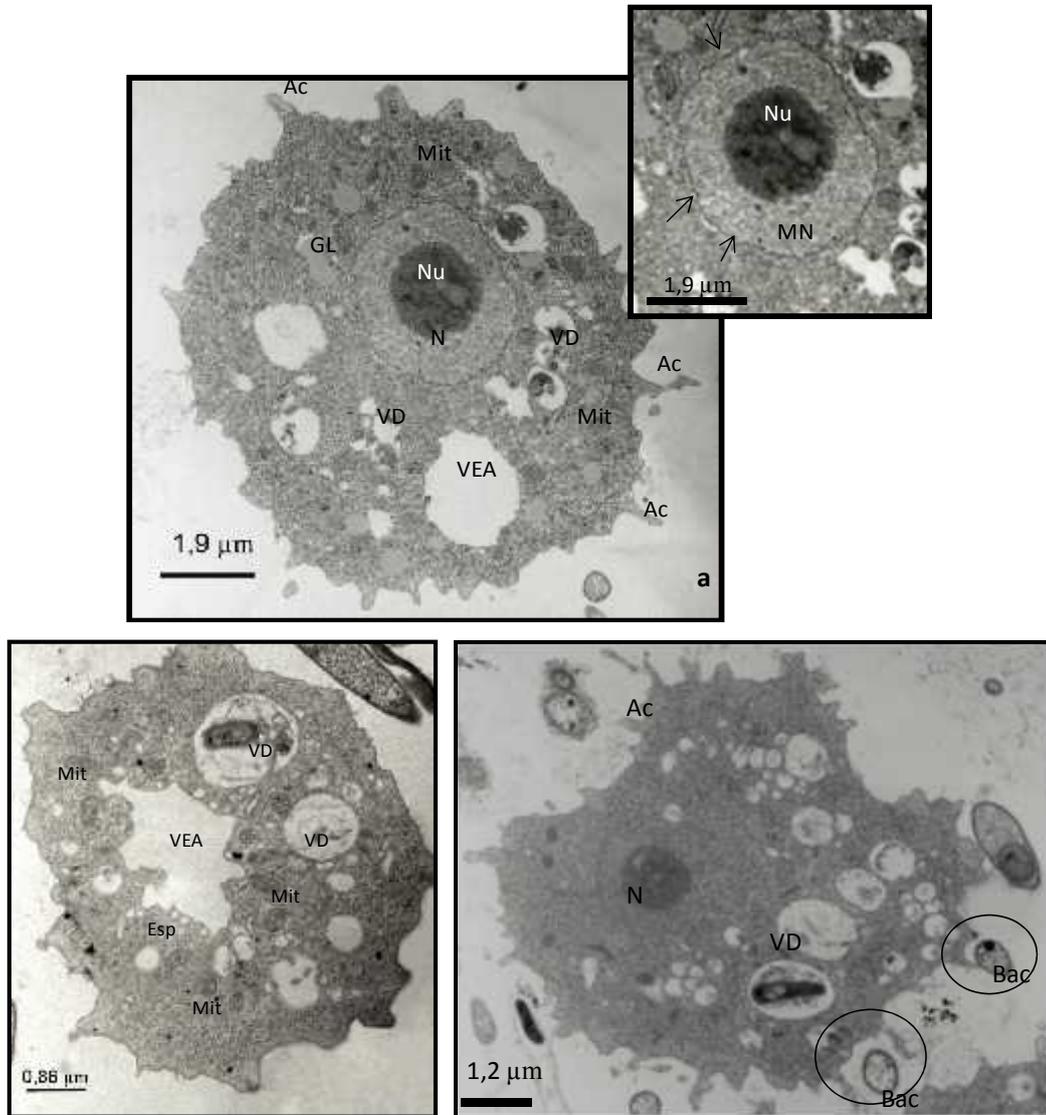


Figura 1: Trofozoítos de *Acanthamoeba* al TEM. Ac: acantópodos, Mit: mitocondrias, GL: gotas de lípidos, VD: vacuolas digestivas, VEA: vacuolas de exclusión de agua, MN: membrana nuclear, N: núcleo. Nu: nucléolo, G: complejo de Golgi, Ec: ectoplasma, En: endoplasma, Seu: seudópodo, RER: retículo endoplásmico rugoso, Esp: Espongioma, Bac: bacterias, Glu: glucógeno.

Prequiste y Quiste (Figura 2)

Frente a situaciones de stress tales como cambios en la osmoralidad del medio, alteraciones del pH, variaciones de temperatura o falta de nutrientes, *Acanthamoeba*, dispara un mecanismo de diferenciación que concluye con la formación del quiste. Básicamente este proceso consiste en una deshidratación, con reducción del volumen celular y eliminación de material celular innecesario para el mismo [17, 18, 24]. Inicialmente se produce la reabsorción de seudópodos y acantópodos, con lo que la célula se redondea, constituyéndose el prequiste. Alrededor del cual se forma una capa amorfa (SA) que en el quiste maduro forma el exoquiste [17, 19, 20]. Durante el enquistamiento se forman los autofagosomas (AF), con las funciones de eliminar material celular en exceso y de proveer energía para la maduración del quiste [25]. Como resultado de este proceso de diferenciación se obtiene un elemento muy resistente, que es el quiste maduro, con un diámetro de 4,1 μm a 8,9 μm . Éste está rodeado por una doble pared compuesta por el exoquiste, de 0,1 a 0,3 μm de grosor, más externo y el endoquiste, de 0,06 a 0,2 μm , más interno. Entre las dos paredes que presenta el quiste maduro se observa un espacio, de 0,35 a 2,2 μm , que sólo es

interrumpido en los puntos en que se forman los ostiolos (Os). También se puede observar un espacio, no electrondenso, bien definido entre la pared interna del quiste, el endoquiste, y la membrana plasmática, de 0,06 a 0,1 μm . Las imágenes muestran (Figura 2) que en un punto se fusionan exo y endoquiste, para delimitar un espacio libre de pared, aunque la capa más externa del exoquiste se continúa sobre esta zona que en el centro está ocupada por el opérculo (Op), una porción de 0,8 a 1,3 μm de diámetro de ambas capas fusionadas, que actúa a modo de tapón. En su citoplasma el quiste conserva las organelas del trofozoíto, además de algunos autofagosomas de la etapa prequística, inmersos en un citoplasma más denso. Las VEA se destacan por su contenido lípido en el citoplasma condensado, observándose colapsadas y rodeadas de pequeñas vesículas. Las mitocondrias, de 0,2 a 0,8 μm , se observan reducidas en tamaño, pero conservando su estructura, aunque con una matriz mucho más densa. Núcleo y nucléolo también reducen su tamaño; en el quiste sus diámetros son de 2, 4 y 1,1 μm , respectivamente (Figura 2).

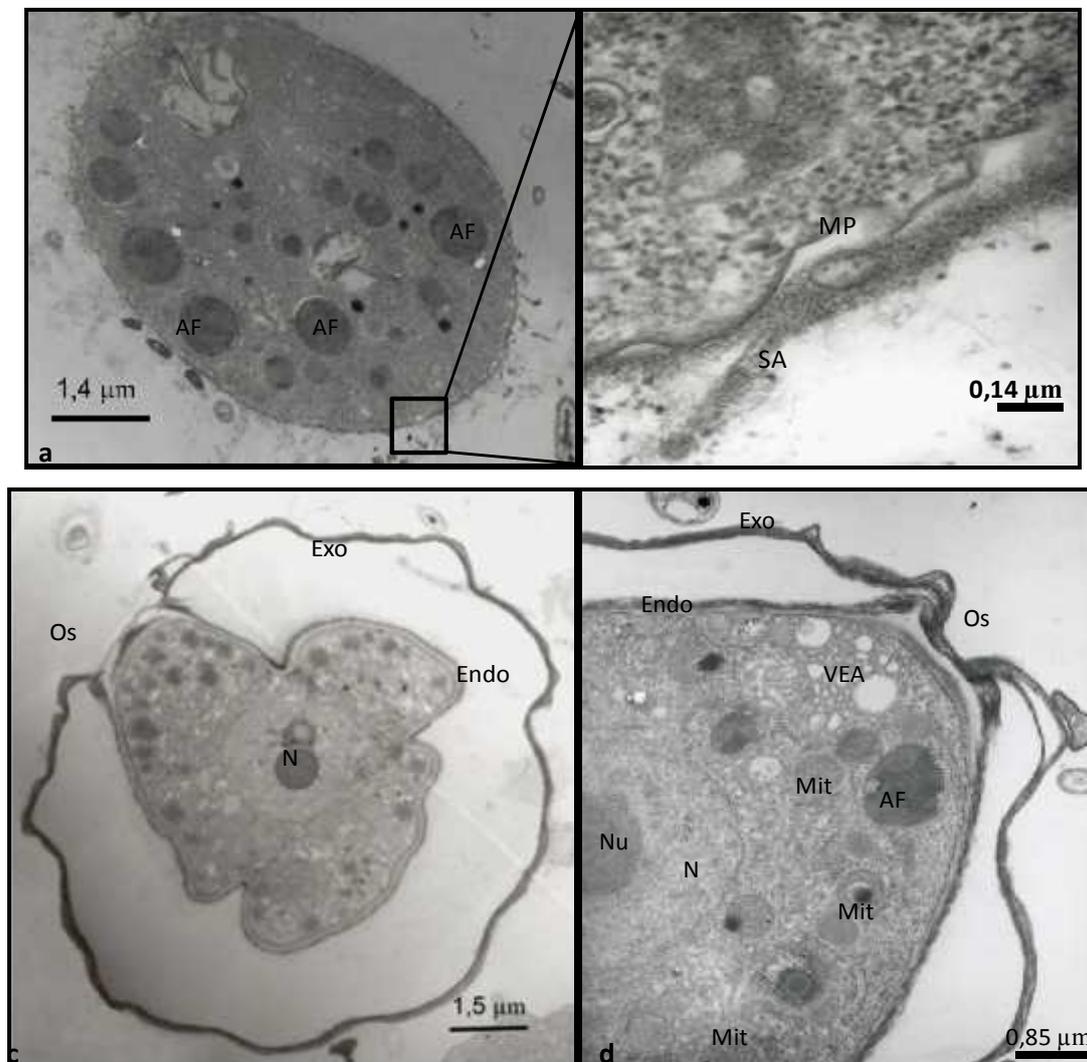


Figura 2: micrografías por TEM del estadio prequiescente de *Acanthamoeba* (arriba). Abajo: Quistes maduros de *Acanthamoeba* al TEM. AF: autofagosomas, MP: membrana plasmática, SA: sustancia amorfa, Exo: exoquiste, Endo: endoquiste, Os: ostiolo, VEA: vacuola de exclusión de agua, Mit: mitocondrias, N: núcleo, Nu: nucléolo, GL: gotas de lípidos, Op: opérculo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En los trofozoítos de *Acanthamoeba* la locomoción se realiza por la emisión de pseudópodos hialinos [26]. Además, desde su superficie se forman subpseudópodos, tipo filópodos: proyecciones ectoplasmáticas espinosas, denominados acantópodos, derivado del griego *acanth*: aguja, que es lo que le da nombre al género [27, 28]. Como muestran las imágenes obtenidas por nosotros, esto resulta en una amplia variabilidad de formas y tamaños en el trofozoíto.

Estas prolongaciones citoplasmáticas intervienen también en la captura del alimento y su posterior endocitosis, y en la adhesión de la ameba a células hospedadoras u otras superficies [29].

Estructuralmente la membrana plasmática de *Acanthamoeba* es común a la de otras células eucariotas.

En nuestras micrografías se puede observar que numerosas mitocondrias rodean este sistema, lo cual resulta lógico por el gran gasto de energía que supone mantenerlo activo y regular así la osmolaridad de la ameba. El quiste representa el elemento de resistencia, esto se debe principalmente a su doble pared, la que actúa como una barrera impermeable impidiendo el contacto de la célula con las sustancias del medio.

Se sabe que la salida del trofozoíto se produce a través de ostiolo y con remoción

del opérculo [30]. El ostiolo, con un diámetro de 1,6 a 2,4 μm , es un espacio libre de pared quística que sirve de puerta de salida al trofozoíto naciente y permite el monitoreo del medio externo para conocer en qué momento iniciar el desenquistamiento [19, 29].

En este trabajo demostramos que la técnica modificada por Costamagna, *et al* [23] para el procesamiento de protozoos para la observación por MET es adecuada para el estudio de *Acanthamoeba* sp., en todos sus estadios.

El análisis de las microfotografías confirma los resultados de Bowers & Korn [13, 17], demostrando que la ultraestructura de los trofozoítos de *Acanthamoeba* no difiere significativamente de la de otras células eucariotas.

La formación de quistes ante situaciones adversas de crecimiento es una estrategia de supervivencia, compartida con otros protozoos, extremadamente exitosa, que le permite resistir ambientes hostiles por tiempo prolongado conservando su viabilidad y capacidad infectiva.

Las características estructurales del quiste ayudan a comprender la resistencia de *Acanthamoeba* sp., en condiciones desfavorables

El estudio del proceso de enquistamiento y desenquistamiento, tanto ultraestructural

como molecular, permitiría conocer estados o etapas de mayor vulnerabilidad de *Acanthamoeba* para lograr tratamientos efectivos que conduzcan a la resolución favorable de los casos clínicos.

BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Adl et al. The International Society of Protozoologists, 2005. (J. Eukariot. Microbiol. 52(5): 399-451)
2. Marciano-Cabral, F., Cabral, G., 2003. *Acanthamoeba* spp. as Agents of Disease in Humans. Clin. Microbiol. Rev. 16 (2), 273-307.
3. Culbertson, C.G., Smith, J.W., Minner, J.R., 1958. *Acanthamoeba*: observations on animal pathogenicity. Science 127, 1506.
4. Scaglia, M., 1997. Human pathology caused by free-living amoebae. Ann. Ist. Super. Sanita. 33 (4), 551-66.
5. Helton, J., Loveless, M., White, C.R., 1993. Cutaneous *Acanthamoeba* infection associated with leukocytoclastic vasculitis in an AIDS patient. Am. J. Dermatopathol. 15, 146-149.
6. Dunand, V.A., Hammer, S.M., Rossi, R., Poulin, M., Albrecht, M.A., Doweiko, J.P., et al. 1997. Parasitic sinusitis and otitis in patients infected with human immunodeficiency virus: report of five cases and review. Clin. Infect. Dis. 25, 267-272.
7. Niederkorn, J.Y., Alizadeh, A., Leher, H., McCulley, J.P., 1999. The pathogenesis of *Acanthamoeba* keratitis. Microbes and Infection. 437-43.
8. Visvesvara, G.S., Moura, H., Schuster, F.L., 2007. Pathogenic and opportunistic free-living amoebae: *Acanthamoeba* spp., *Balamuthia mandrillaris*, *Naegleria fowleri*; and *Sappinia diploidea*. FEMS Immunol. Med. Microbiol. 50, 1-26.
9. Oddó, D.B. 2006. Infecciones causadas por amebas de vida libre. Comentarios históricos, taxonomía y nomenclatura, protozoología y cuadros anátomo-clínicos. Rev. Chil. Infec. 23 (3), 200-214.
10. Singh, B.N., 1952. Nuclear division in nine species of small free-living amoebae and its bearing on the classification of the order amoebida. Phil. Trans. Roy. Soc. (London) Ser. B. 236:405.
11. Neff, R.J., 1957. Purification, axenic cultivation, and description of a soil amoeba, *Acanthamoeba* sp. J. Protozool. 4, 176.
12. Page, F.C., 1967. Re-definition of the genus *Acanthamoeba* with descriptions of three species. J. Protozool. 14, 709-724.
13. Bowers, B., Korn, E., 1968. The fine structure of *Acanthamoeba castellanii*. I The Trophozoite. J. Cell. Biol. 39, 95-111.
14. Byers, T.J., 1979. Growth, reproduction, and differentiation in *Acanthamoeba*. Int. Rev. Cytol. 61, 283-338.
15. Page, W.C., 1976. An illustrated key to freshwater and soil amoebae, with notes on

- cultivation and ecology. Fresh. Boil. Ass. Sci. Publ. 34, 1-155
16. Pussard, M., Pons, R., 1977. Morphologies de la paroi kystique et taxonomie du genre *Acanthamoeba* (Protozoa, Amoebida). *Protistologica*. 13, 557-610.
17. Bowers, B., Korn E., 1969. The fine structure of *Acanthamoeba castellanii* (Neff strain) II Encystment. *J. Cell. Biol.* 41, 786-805.
18. Lloyd, D., Turner, N.A., Khunkitti, W., Hann, A.C., Furr, J.R., Russell, A.D., 2001. Encystation in *Acanthamoeba castellanii*: development of biocide resistance. *J. Eukaryot. Microbiol.* 48, 11–16.
19. Chávez-Munguía, B., Omaña-Molina, M., González-Lázaro, M., Gonzáles-Robles, A., Bonilla, P., Martínez-Palomo, A., 2005. Ultrastructural Study of Encystation and Excystation in *Acanthamoeba castellanii*. *J. Eukaryot. Microbiol.* 52 (2), 153-158.
20. Chávez-Munguía, B., Omaña-Molina, M., González-Lázaro, M., González-Robles, A., Cedillo-Rivera, R., Bonilla, P., Martínez-Palomo, A., 2007. Ultrastructure of cyst differentiation in parasitic protozoa. *Parasitol. Res.* 100, 1169–1175
21. Schroeder, J.M., Booton, G.C., Hay, J., Niszl, I.A., Seal, D.V., Markus, M.B., et al. 2001. Use of Subgenic 18S Ribosomal DNA PCR and Sequencing for Genus and Genotype Identification of *Acanthamoebae* from Humans with Keratitis and from Sewage Sludge. *J. Clin. Microbiol.* 39, 1903-11.
22. Booton, G.C., Kelly, D.J., Chu, Y.W., Seal, D.V., Houang, E., Lam, D.S.C., Byers, T.J., Fuerst, P.A., 2002. 18S Ribosomal DNA Typing and Tracking of *Acanthamoeba* Species Isolates from Corneal Scrape Specimens, Contact Lenses, Lens Cases, and Home Water Supplies of *Acanthamoeba* Keratitis Patients in Hong Kong. *J. Clin. Microbiol.* 40, 1622-1625.
23. Costamagna, S.R., Prado Figueroa, M., 2001. On the ultrastructure of *Trichomonas vaginalis*: cytoskeleton, endocytosis and hydrogenosomes. *Parasitol. al día.* 25(3-4), 100-108.
24. Gutiérrez, J.C., Callejas, S., Borniquel, S., Benítez, L., Martín-González, A., 2001. Ciliate crytobiosis: a microbial strategy against enviromental starvation. *Int. Microbiol.* 4, 151-157.
25. Neff, R.J., Benton, W.F., Neff, H., 1964. The composition of the mature cyst wall of the soil ameba *Acanthamoeba* sp. *J. Cell. Biol.* 23, 66A.
26. Khan, N.A., 2006. *Acanthamoeba*: biology and increasing importance in human health. *FEMS Microbiol. Rev.* 30, 564-595.
27. Khan, NA. 2009. *Acanthamoeba*: Biology and Pathogenesis. Caister Academic Press, Norfolk. UK. Castellani A., 1930. An amoeba found in culture of yeast: preliminary note. *J. Trp. Med. Hyg.* 33,160.

28. Alsan, S., Sissons, J., Dudeley, R., Khan, NA., 2005. Mechanisms associated with *Acanthamoeba castellanii* (T4) phagocytosis. *Parasitol. Res.* 96, 402-409.
29. Chambers, J.A., Thompson, J.E., 1972. A scanning electron microscopy study of the excystment process of *Acanthamoeba castellanii*. *Exp. Cell. Res.* 73, 415–421.

Comunicación Breve

Los ectoparásitos de los roedores sigmodontinos (Cricetidae) de La Rioja: resultados preliminares

López Berrizbeitia MF^{1,2}, Lareschi M⁴, Sánchez RT^{1,2,5}, Díaz MM^{1,2,3}

¹ PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina),

² PIDBA (Programa de Investigaciones de Biodiversidad Argentina), Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, (4000) Tucumán, Argentina.

³ CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas), Fundación Miguel Lillo.

⁴ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE, CCT La Plata, CONICET-UNLP).

⁵ Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica (CRILAR-CONICET).

Título abreviado: Ectoparásitos de roedores en La Rioja, Argentina

Correspondencia: e-mail mflopezberri@hotmail.com

RESUMEN

El conocimiento sobre la fauna parasitaria es escasa o nula en muchas regiones de Argentina siendo La Rioja una de las provincias con menos registros, debido a los escasos muestreos de roedores sigmodontinos. El objetivo de este trabajo es reportar nuevos hospedadores y nuevas localidades geográficas para sifonápteros y ácaros parásitos de roedores sigmodontinos de la provincia de La Rioja. Las siguientes nuevas asociaciones fueron identificadas: *Andalgalomys olrogi*-*Hectopsylla gracilis*, *Graomys chacoensis*-*Hectopsylla gracilis* y *Oligoryzomys* cf. *longicaudatus*-*Laelaps paulistanensis*. Para la provincia se citan por primera vez *Hectopsylla gracilis* y las tres especies de ácaros registradas; y se da a conocer por primera vez un sifonáptero parásito para *A. olrogi*.

PALABRAS CLAVE: Pulgas, ácaros, La Rioja, sigmodontinos

ABSTRACT

In many regions of Argentina the knowledge of parasitic fauna is scarce or null; being the La Rioja one of the provinces with less record, due to scarce survey of sigmodontine rodents. In this paper, we report new hosts and new localities for fleas and mites parasites of sigmodontine rodents of La Rioja Province. The following new associations were identified: *Andalgalomys olrogi-Hectopsylla gracilis*; *Graomys chacoensis-Hectopsylla gracilis*; and *Oligoryzomys cf. longicaudatus-Laelaps paulistanensis*. *Hectopsylla gracilis* and the three recorded mites are reported of the first time from La Rioja Province and for the first time a flea on *A. olrogi* is cited.

KEY WORDS: Fleas, mites, La Rioja, sigmodontine

En la Argentina, más de 100 especies de pulgas y ácaros han sido reportadas en asociación con roedores [1, 2]. Estos artrópodos se encuentran entre los vectores de patógenos más importantes, causando enfermedades a los seres humanos, animales domésticos y silvestres [1,2]. El conocimiento sobre la fauna parasitaria es escaso o nulo en muchas regiones de la Argentina. En el noroeste del país se intensificaron los estudios en los últimos años, ampliando el conocimiento de los parásitos de los roedores en el área y registrándose nuevas especies tanto de ácaros como de pulgas para la Argentina [3-5]. Sin embargo, aún quedan áreas donde falta estudiar la fauna ectoparásita de mamíferos. Tal es el caso de La Rioja, una de las provincias con menos registros, debido, principalmente, a los escasos muestreos de los hospedadores, los roedores sigmodontinos. La Rioja se encuentra situada en la región Noroeste del

país e incluye las siguientes eco-regiones: Altos Andes, Puna, Monte de Sierras y Bolsones y Chaco Seco [6], esta variedad de ambientes, posiblemente estaría indicando una riqueza faunística equivalente, aún no conocida.

El objetivo de este trabajo es reportar nuevos hospedadores y nuevas localidades geográficas para sifonápteros (Siphonaptera) y ácaros (Mesostigmata: Laelapidae) parásitos de algunos roedores sigmodontinos de la provincia de La Rioja. El presente trabajo se llevó a cabo en el mes de abril de 2012 en dos sitios a diferentes altitudes cercanos a Anillaco, Dpto. Castro Barros: Sitio 1: A 800 m al E de Anillaco (28° 48,572' S, 66° 55,193' O, 780m), Sitio 2: Reserva Aguada de las Alturas, 4 km al O de Anillaco (28° 47,942' S, 66° 59,749' O, 1188m). Los sitios se ubican en la región noreste de La Rioja y corresponde a la eco-región de

Monte de Sierras y Bolsones. Los roedores fueron colectados mediante el uso de trampas de captura viva (Sherman) y muerta (Víctor) colocadas en transectas. La lista básica de especies utilizada fue la de Barquez et al. (2006) [7]. Los ectoparásitos fueron recolectados manualmente del pelaje de los hospedadores mediante la utilización de pinzas, fijados en alcohol al 96% y preparados de la siguiente manera: los ácaros se aclararon en lactofenol y se montaron en líquido de Faure (variación del medio de Berlese), las pulgas fueron aclaradas con potasa (OHK al 10%), deshidratadas, diafanizadas en eugenol y montados en bálsamo de Canadá. Para la identificación de los ectoparásitos se siguió a Johnson (1957) [8] y Furman (1972) [9]. Los especímenes se encuentran depositados en los “anexos” de la Colección Mamíferos Lillo (CML), Universidad Nacional de Tucumán y Fundación Miguel Lillo, con el mismo número de los hospedadores. Los ejemplares de roedores sobre los cuales se encontró ectoparásitos son los siguientes: *Andalgalomys olrogi* Williams y Mares, 1978; *Akodon simulator* Thomas, 1916; *Eligmodontia typus* F. Cuvier, 1937; *Graomys chacoensis* (Allan, 1901); *Oligoryzomys* cf. *longicaudatus* (Bennett, 1832); *Phyllotis xanthopygus* (Waterhouse, 1937).

Se colectaron en total 10 ácaros pertenecientes a tres especies: *Androlaelaps fahrenheiti* (Berlese, 1911), *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca, 1935, *Laelaps paulistanensis* Fonseca, 1935 (Mesostigmata: Laelapidae) y ocho pulgas pertenecientes a tres especies: *Hectopsylla gracilis* Mahnert, 1982 (Tungidae: Hectopsyllini), *Neotyphloceras crassispina hemisus* Jordan, 1936 (Ctenophthalmidae: Neotyphloceratini), *Polygenis platensis* Jordan y Rothschild, 1908 (Rhopalopsyllidae). Las siguientes asociaciones parásito-hospedador fueron registradas: a) Sitio 1 (780 m): dos hembras de *Hectopsylla gracilis* sobre un ejemplar de *Andalgalomys olrogi* (CML 9747); dos hembras de *H. gracilis* sobre un individuo de *Eligmodontia typus* (CML 9751); una hembra de *Hectopsylla gracilis* sobre *Graomys chacoensis* (CML 9749); b) Sitio 2 (1188 m): un macho de *Polygenis platensis* sobre un ejemplar de *Akodon simulator* (CML 9767); una hembra de *Androlaelaps fahrenheiti* sobre *Graomys chacoensis* (CML 9763); dos hembras de *Neotyphloceras c. hemisus* sobre *Phyllotis xanthopygus* (CML 9753); tres hembras de *Laelaps paulistanensis* sobre el *Oligoryzomys* cf. *longicaudatus* (CML 9752); tres hembras de *Mysolaelaps microspinosus* y tres hembras de *Laelaps paulistanensis* sobre *Oligoryzomys* cf. *longicaudatus* (CML 9764). Se observó

cierta diferencia en la preferencia de las especies por los sitios muestreados: *H. gracilis* se colectó exclusivamente en el Sitio 1 de menor altitud y asociada a roedores encontrados solo en ese sitio, excepto *Graomys chacoensis* colectado en ambas localidades, pero parasitado en el Sitio 2 por *A. fahrenheitzi*. Los ácaros fueron colectados exclusivamente en el Sitio 2 junto con las especies de sifonáptera *N. c. crassispina hemisus* y *P. platensis*.

Se agrega a la fauna parasitaria de La Rioja una especie de pulga: *Hectopsylla gracilis* previamente registrada para las provincias de Mendoza, Río Negro y Chubut [10] y Jujuy en el noroeste argentino [5]. *Hectopsylla gracilis* fue citada anteriormente asociado principalmente a roedores del género *Eligmodontia* [5], por lo que su asociación con *Andalgalomys olrogi* y *Graomys chacoensis* son novedosas, especialmente para la primera especie de roedor ya que no se conocían especies de pulgas para este hospedador.

En cuanto a los ácaros registrados, las tres especies representan nuevas citas para la provincia. *Androlaelaps fahrenheitzi* constituye un complejo de especies cosmopolitas que muestra mucha variabilidad y que aún no está bien definido [9], y el ejemplar colectado presenta características diagnósticas de este complejo. *Androlaelaps fahrenheitzi*

fue citada en estudios previos para la provincia de Tucumán asociada a varias especies del género *Akodon* [3], y con *Graomys chacoensis*, como en este estudio, en las provincias de San Luis y Córdoba [2].

Laelaps paulistanensis presenta una distribución Neotropical, en el país ha sido registrado para las provincias de Jujuy, Tucumán, Córdoba, Buenos Aires y Río Negro [2, 3] sobre roedores de la tribu Oryzomyini. Por lo tanto, su asociación con *Oligoryzomys cf. longicaudatus* en el presente trabajo, si bien constituye una nueva asociación, era altamente probable.

Mysolaelaps microspinosus también presenta distribución Neotropical, y en Argentina ha sido registrada para las provincias de Jujuy, Córdoba, San Luis y Buenos Aires sobre roedores principalmente oryzomyinos [2, 3]. Su asociación con *Oligoryzomys longicaudatus* fue citada previamente para la provincia de Tucumán [2]. Sin embargo, es necesario destacar que la actual distribución de esta especie de roedor no alcanza la provincia de Tucumán, por lo tanto, se considera necesaria la revisión del ejemplar para confirmar su identidad taxonómica y la asociación registrada.

Los resultados presentados hasta aquí son un incentivo para continuar las investigaciones que permitirán conocer la fauna parasitológica en la provincia de La

Rioja y el país e incrementar el número de especies conocidas. Próximos estudios estarán destinados a presentar un enfoque ecológico e intensificar el conocimiento de la asociación parásito-hospedador.

LITERATURA CITADA

1. Autino AG, M Lareschi. 1998. Capítulo 27: Siphonaptera. En: Morrone, J. J. & S. Coscarón (dirs.), Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Una perspectiva biotaxonómica, Ediciones Sur, La Plata, pp. 279-290.
2. Lareschi M, R Mauri. 1998. Capítulo 58: Dermanyssoidea. En: Morrone, J. J. & S. Coscarón (eds.), Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Una perspectiva biotaxonómica, Ediciones Sur, La Plata, pp. 581-590.
3. Lareschi M, AG Autino, MM Díaz, RM Barquez. 2003. New Host and Locality Records for Mites and Fleas Associated with Wild Rodents from Northwestern Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 62(3-4):60-64.
4. Lareschi M, F Nieri-Bastos, D Moraes Barros-Battesti, S Nava, P Beldoménico, A Autino, D Gettinger. 2004. *Gigantolaelaps gilmorei* Fonseca, 1939 (Acari: Laelapidae): taxonomic status, lectotype / paralectotype designation, and new distributional records. 2004. *Systematic Parasitology* 59: 235-236.
5. Lareschi M, JP Sánchez, MC Ezquiaga, AG Autino, MM Díaz, RM Barquez. 2010. Fleas associated with mammals from Northwestern Argentina, with new distributional reports. *Comparative Parasitology* 77:207–213.
6. Burkart R, NO Bárbaro, RO Sánchez, DA Gómez. 1999. Eco-Regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales. Programa Desarrollo Institucional Ambiental, Bs. As. 42 pp.
7. Barquez RM, MM Díaz, RA Ojeda. 2006. Mamíferos de Argentina. Sistemática y distribución. SAREM, Mendoza, Argentina, 359 pp.
8. Johnson PT. 1957. A classification of the Siphonaptera of South America. *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 5: 1-298.
9. Furman DP. 1972. Laelapid mites (Laelapidae: Laelapinae) of Venezuela. Brigham Young University Science Bulletin (*Biology Series*) 58 pp.
10. Beaucournu JC, DC Castro. 2003. Contribution à un inventaire des Puces d' Argentine (Insecta, Siphonaptera). *Beitrag zur Entomologie*. 53:449-479.

Comunicación Breve

Primer registro de *Didelphis albiventris* Lund, 1841 (Didelphimorphia: Didelphidae) como hospedador para adultos y ninfas de *Amblyomma ovale* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) en Argentina

Di Benedetto IMD¹, Nava S², Oscherov EB¹

¹ Cátedra de Biología de los Parásitos. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. Av. Libertad 5470. CP 3400.

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Agropecuaria, Rafaela, Santa Fe, Argentina. INTA Rafaela. Ruta 34, Km 227, CP 2300, Rafaela, Santa Fe, Argentina.

Título abreviado: Primer registro de *Amblyomma ovale* en *Didelphis albiventris*

Correspondencia: e-mail: deede_895@hotmail.com.ar

RESUMEN

El objetivo de esta publicación es dar a conocer nuevos registros de una asociación parásito-hospedador entre garrapatas (Acari: Ixodidae) y el marsupial *Didelphis albiventris* (Didelphimorphia: Didelphidae), en Argentina. Los muestreos fueron realizados en la Estación Biológica de Corrientes (EBCo), perteneciente a la localidad de San Cayetano (Corrientes, Argentina). Las garrapatas colectadas sobre una hembra de *D. albiventris* fueron determinadas como una hembra y tres ninfas de *Amblyomma ovale*. Los autores informan la presencia de estados adultos e inmaduros de esta garrapata parasitando a este marsupial en la región Neotropical. El hallazgo presentado en este trabajo representa el primer registro de adultos y ninfas de *A. ovale* parasitando *D. albiventris* para Argentina

PALABRAS CLAVE: *Didelphis albiventris*, *Amblyomma ovale*, Corrientes, Argentina.

ABSTRACT

The aim of this work was to show new records of a parasite-host association between ticks (Acari: Ixodidae) and *Didelphis albiventris* (Didelphimorphia: Didelphidae) in Argentina. The

samples were performed in Biological Station of Corrientes (EBCo), San Cayetano, Corrientes Province, Argentina. Ticks collected on a female of *D. albiventris* were determined as a female and three nymphs of *Amblyomma ovale*. These findings represent the first record of immature and adults of *A. ovale* associated to *D. albiventris* in Argentina.

KEY WORDS: *Didelphis albiventris*, *Amblyomma ovale*, Corrientes, Argentina.

Amblyomma ovale Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) es una garrapata ampliamente distribuida desde México hasta Argentina [1]. Particularmente en Argentina, esta garrapata fue colectada en Chaco, Misiones, Formosa, Entre Ríos, Jujuy, Mendoza, La Rioja, Salta y Corrientes [1-3]. Los principales hospedadores para los adultos de *A. ovale* son carnívoros silvestres y domésticos, mientras que larvas y ninfas están asociados principalmente a pequeños roedores [1]. Como parte de los resultados de una investigación sobre ectoparásitos de marsupiales, en este trabajo se presentan los primeros registros para la Argentina de adultos e inmaduros de *A. ovale* asociados al marsupial *Didelphis albiventris* Lund, 1841.

Los muestreos fueron realizados en marzo y abril de 2012, en la Estación Biológica de Corrientes (EBCo) ubicada en la localidad San Cayetano (27° 34' 15" S, 58° 41' 41" W), provincia de Corrientes, Argentina. Para la captura de los marsupiales se usaron trampas tipo Tomahawk cebadas con pasta de maní, chocolate, piel de ave y grasa animal. En el

laboratorio, los ejemplares se anestesiaron con una inyección intramuscular de acepromacina maleato y clorhidrato de ketamina, cuyas dosis se calcularon en función del peso. Los especímenes de *D. albiventris* se examinaron bajo microscopio estereoscópico con peines y pinzas para la recolección de ectoparásitos. Se extrajeron las garrapatas y se las conservó en alcohol 70% para su posterior identificación taxonómica. Las garrapatas se determinaron siguiendo a Guglielmone y Viñabal [4] y Martins *et al.* (2010) [5] y se depositaron en la Colección Parasitológica del Laboratorio de Biología de los Parásitos, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste (Corrientes, Argentina).

Las garrapatas colectadas sobre una hembra juvenil de *D. albiventris* fueron determinadas como una hembra y tres ninfas de *A. ovale*. La diagnosis morfológica de la hembra se basó en una combinación de surco marginal completo, escudo con ornamentación extensiva amarillenta en los campos centrales y antero-laterales y bordes de color marrón,

con puntuaciones numerosas más profundas en los campos laterales, festones sin tubérculos, hipostoma espatulado con dentición 3/3, coxa I con dos espinas subiguales y extremadamente largas que alcanzan la parte media de la coxa II, con una ligera curvatura hacia afuera de la espina externa, y coxas II-IV con una espina corta. Las ninfas fueron determinadas por la presencia de basis capituli en ventral con aurículas redondeadas proyectadas postero-lateralmente, y con márgenes laterales también proyectados lateralmente, coxa I con dos espinas, las externa más larga y ancha que la interna, y ojos no orbitados en los ángulos escutales al nivel del tercio posterior del escudo.

El hallazgo presentado en este trabajo representa el primer registro de adultos y ninfas de *A. ovale* parasitando *D. albiventris* para Argentina. Los registros previos de *A. ovale* sobre *D. albiventris* corresponden al Estado do Paraná (Brasil), aunque los estadios no fueron especificados [6]. *A. ovale* se encontró parasitando a perros en una localidad de Corrientes cercana al sitio de muestreo [3]. La asociación de *A. ovale* con comadreja podría deberse a que estos marsupiales son simpátricos con sigmodontinos y carnívoros [7], los que fueron citados como hospedadores de este ixódido [2]. De esta manera, los resultados de este estudio

también representan el primero registro, al menos para el conocimiento de los autores, de adultos e inmaduros de esta garrapata parasitando simultáneamente a *D. albiventris* para la región Neotropical.

Amblyomma ovale se distribuye ampliamente en el continente americano al igual que *D. albiventris*, marsupial que está presente desde el Noreste de Brasil hasta la provincia de Río Negro en Argentina [8] por lo que podría esperarse que futuras investigaciones den cuenta de nuevos hallazgos de esta asociación parasitaria.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo contó con el apoyo financiero de la Universidad Nacional del Nordeste (SGCyT), en el marco del proyecto acreditado PI 008/09.

BIBLIOGRAFÍA

1. Guglielmone AA, Estrada-Peña A, Mangold AJ, Barros-Battesti DM, Labruna MB, Martins JR, Venzal JM, Arzua M, Keirans JE. 2003. *Amblyomma aureolatum* (Pallas, 1772) and *Amblyomma ovale* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae): DNA sequences, hosts and distribution. *Veterinaria Parasitológica* 113: 273-288.
2. Guglielmone AA, Nava S. 2006. Las garrapatas argentinas del genero *Amblyomma* (Acari: Ixodidae): Distribución y Hospedadores. *Revista de*

Investigaciones Agropecuarias 35: 133-153.

3. Debárbora VN, Oscherov EB, Guglielmone AA, Nava S. 2011. Garrapatas (Acari: Ixodidae) asociadas a perros en diferentes ambientes de la provincia de Corrientes, Argentina. *Investigación Veterinaria* 13: 45-51.

4. Guglielmone AA, Viñabal AE. 1994. Claves morfológicas dicotómicas e información ecológica para la identificación de las garrapatas del género *Amblyomma* Koch, 1844 de la Argentina. *Revista de Investigación Agropecuaria* 25: 39-67.

5. Martins TF, Onofrio VC, Barros-Battesti DM, Labruna MB. 2010. Nymphs of the genus *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) of Brazil: descriptions, redescription, and identification key. *Ticks and Tick-borne Diseases* 1: 75-99.

6. Barros-Battesti DM. 2008. Biodiversidade de ectoparasitos de pequenos mamíferos e aves silvestres em biomas preservados e degradados no estado do Paraná. Relatório Instituto Ambiental do Paraná, Paraná, Brasil. 54 pp.

7. Barquez RM, Díaz MM, Ojeda RA (Editores). 2006. Mamíferos de Argentina, Sistemática y Distribución. SAREM, Tucumán, Argentina. 359 pp.

8. Wilson DE, Reeder DAM (Editors). 2005. Mammal Species of the World. A

Taxonomic and Geographic Reference. Johns Hopkins University Press, Maryland, USA. 2142 pp.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGIA

ISSN: 2313-9862

Registro de Propiedad Intelectual: en trámite

(Órgano de difusión científica de la *Asociación Parasitológica Argentina*)

La *Asociación Parasitológica Argentina* (APA) surgió como una Entidad Científica sin fines de lucro y con Personería Jurídica que reúne a distintos especialistas en parasitología y disciplinas afines, expertos en diferentes grupos de hospedadores involucrados en la interacción parasitológica. Actualmente es Miembro de World Federation of Parasitologists (WFP) y de la Federación Latinoamericana de Parasitología (FLAP).

Personería Jurídica de APA: Fecha de Inscripción 08/02/2008. Folio de Inscripción 24264. Resolución DPPJ: 0113 con fecha del 07/02/2008. CUIT: 30-71051474-3.

Objetivos de la Revista: La ***REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGIA***, es editada por la *Asociación Parasitológica Argentina* (APA), con el objetivo de difundir trabajos científicos relacionados con la Parasitología, en todas sus Áreas. Procura 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 y desarrollo. De este modo contribuye a la promoción, difusión y asesoramiento referida a aspectos de su competencia: la Parasitología con un enfoque multidisciplinario en nuestro País y para todo el mundo. Se reciben artículos científicos, en todos los campos teóricos y aplicados de la Parasitología. Los artículos deben ser originales y podrán ser artículos científicos regulares, comunicaciones breves, relatos de casos o cartas de Lectores.

Se trata de una Revista cuatrimestral, de acceso abierto (*Open Access*) y gratuito, a través de la página: www.revargparasitologia.com.ar o bien, a través de la web de la APA: <http://www.apargentina.org.ar>

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

1. Aspectos generales

Los manuscritos deben ser escritos en archivos procesados electrónicamente en letra Times New Roman, tamaño de letra 12, interlineado doble, hoja A4, márgenes de 2,5 cm, sin justificar y páginas numeradas en forma consecutiva, abajo y centrada. No se aceptarán notas al pie de página. Los párrafos deben ser indentados con tabulaciones de un centímetro.

Los manuscritos deben ser enviados en español, e incluir un RESUMEN y ABSTRACT (en inglés norteamericano), seguido de PALABRAS CLAVE y KEY WORDS (en inglés norteamericano). También podrán enviarse manuscritos otro idioma (inglés o portugués) los que se publicarán a continuación de su versión en español. Siempre deberán incluir un ABSTRACT (en inglés) y un RESUMO (en portugués), KEY WORDS/ PALAVRAS CHAVE (en portugués), un RESUMEN y PALABRAS CLAVE. Las palabras clave no deben ser más de cinco por idioma, deben ser indicativas del contenido del manuscrito.

El texto de los artículos regulares se dividirá preferentemente en las secciones tradicionales: INTRODUCCIÓN, MATERIALES Y MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSIÓN Y/O CONCLUSIONES, AGRADECIMIENTOS (si corresponde) y, LITERATURA CITADA. Pueden emplearse subtítulos en minúscula, negrita, sin punto final y el texto se comienza a escribir en el renglón siguiente. En las comunicaciones breves, no se realizará la división por secciones.

Los manuscritos aceptados para su revisión por el Comité Editorial, se enviarán a dos especialistas para su revisión, por lo cual se solicita a los Autores, sugerir por lo menos cuatro posibles evaluadores, con sus correspondientes correos electrónicos. La responsabilidad sobre el contenido de los artículos será de los autores, quienes deberán brindar su consentimiento para su publicación mediante nota digital con firmas escaneadas de cada uno de los Autores.

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

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

Antes de enviar un artículo a la Revista Argentina de Parasitología se recomienda revisar que los detalles de formato se encuentren de acuerdo con los requisitos con el objeto de evitar retrasos para el inicio del proceso de evaluación.

2. Primera página

Deberá contener el título, autor/es (subrayado el nombre del autor para correspondencia), dirección laboral, título breve y e-mail del autor para correspondencia. El título se escribirá centrado, en minúsculas con negrita, excepto los nombres científicos que se escribirán en cursivas. Se debe incluir entre paréntesis el orden y familia a la que pertenece la o las especies estudiadas. Se recomienda respetar lo acordado internacionalmente para la escritura de género y especie, forma de referirse a una parasitosis (todas terminan en "osis" y derivan del género del parásito involucrado, y utilizar la palabra "hospedador" en lugar de "huésped").

Dejando un renglón se escribirá el nombre del/los autores: apellido seguido de las iniciales del/los nombres sin punto, indicando con superíndice numérico (1, 2) la dirección laboral. Esta última debe incluir la sección o departamento de la institución, nombre completo de la institución, calle y número, código postal y localidad y país. A continuación se podrán agregar, a voluntad, números de teléfono, fax y dirección de correo electrónico.

Título breve. Se incluirá luego de la dirección laboral, salteando un renglón. El autor debe brindar un título breve (no mayor de 50 caracteres) indicativo de la temática del manuscrito (preferentemente, un abreviado del título completo).

Finalmente se colocará la dirección de correspondencia.

Ejemplo (primera página):

El diseño arquitectónico del espacio urbano y su influencia en las comunidades de parásitos entéricos en dos áreas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires con diferente dinámica de circulación de mascotas

Duré F¹, Flaibani N¹, Romero MC^{1,2}, Garbossa G^{1,2}

¹Laboratorio de Parasitología Clínica y Ambiental, Departamento de Química Biológica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Intendente Güiraldes 2160 - Ciudad Universitaria - C1428EGA. República Argentina.

²Instituto de Investigaciones en Salud Pública, Universidad de Buenos Aires, Pte. J. E. Uriburu 950 - 1º Piso. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. República Argentina.

Título abreviado: Espacio urbano y comunidades de enteroparásitos

Correspondencia: e-mail garbossa@qb.fcen.uba.ar

3. Segunda página y siguientes

Deberán contener el **RESUMEN**, **PALABRAS CLAVE** y el **CUERPO DEL TEXTO**.

RESUMEN

Se debe presentar un RESUMEN en español de 300 palabras y un resumen en inglés de no más de 500 palabras (ABSTRACT). Los mismos deben especificar claramente los objetivos, materiales y métodos, los resultados sobresalientes y las principales conclusiones. Después del cuerpo de cada resumen escribir hasta cinco PALABRAS CLAVE separadas por coma, más abarcativas que el título y que permitan una fácil y rápida búsqueda. El autor y el año de cada taxón solo deben ser escritos una vez en el cuerpo del manuscrito, la primera vez que se menciona. Los géneros de los binomios únicamente se escriben completos la primera vez que se usan en el RESUMEN, ABSTRACT, TEXTO y PALABRAS CLAVE; posteriormente respetar las normas de escritura internacionalmente aceptada. Si se escriben nombres vulgares de hospedadores se debe aclarar el nombre científico entre paréntesis: su filiación taxonómica (orden, familia).

Cuerpo del TEXTO

Cuando en el texto se citaran varios Autores, deben ser ordenados cronológicamente. Para más de dos Autores, se usa “et al.”, seguidos por una coma y el año de la publicación (e.g. Costamagna et al., 2012). Si el trabajo citado tiene solo dos Autores,

se deben citar ambos, separados por una "y", si el texto está en español, mientras que si está en inglés se utilizará "and", seguidos por una coma y el año de publicación (e.g. Price and Gram, 1997). No se deben citar trabajos aún no publicados.

Los nombres científicos de categoría genérica o inferior se escribirán en cursivas. En el texto, figuras y tablas utilizar el sistema métrico para la indicación de las medidas y grados Celsius para las temperaturas. Para los números con cifras decimales utilice comas (e. g. 25,6). Los números entre uno y nueve deben escribirse en letras (e. g. uno, nueve). Designe el tiempo de reloj en el sistema de 24 horas y escríbalo como 06:30 ó 20:00. Para los puntos cardinales utilice las iniciales N, S, E, O. y sus combinaciones. Las figuras deben ser referidas en el texto mediante la abreviatura Fig. o Figs.

INTRODUCCIÓN

En esta sección, aparte de efectuar una breve descripción de la problemática a desarrollar, se deberá especificar claramente el objetivo del trabajo y si hubiere, las hipótesis que se construyeron para llevar a cabo el mismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se debe presentar la información necesaria para que el trabajo sea repetible. Si existen especímenes de referencia depositados en un museo, se deben incluir los números de catálogo. Se especificarán las pruebas estadísticas y software utilizados si correspondiera. Con referencia a reactivos, drogas y aparatos utilizados, especificar lote, marca registrada. Si se hace referencia a pruebas moleculares especificar adecuadamente la metodología utilizada, si correspondiera los "iniciadores" o *primers* se indicarán con toda la secuencia de bases.

FIGURAS Y TABLAS

Las figuras deben ser numeradas en formato arábigo de manera consecutiva y tablas en formato romano, y serán enviadas en archivos separados en formato Word. En las Tablas las leyendas irán colocadas en la parte superior, mientras que en las figuras en la parte inferior. El tipo de letra debe ser el mismo del cuerpo del trabajo. Las leyendas deberían ir en castellano o inglés (o portugués) dependiendo del idioma elegido.

Se sugiere agrupar las figuras en láminas. Cada figura debe llevar la escala correspondiente y si se utilizan abreviaturas o símbolos los mismos deben ser explicados en la leyenda correspondiente. Envíe las figuras en formato JPG o TIF y en

resolución no menor a 600 dpi, ancho máximo de 14 cm y largo máximo de 20 cm. En las tablas no se deben usar líneas verticales, sólo horizontales, no se aceptarán palabras escritas en mayúscula ni en negrita.

AGRADECIMIENTOS

No deben figurar los títulos como Lic., Dr., Sr., Prof., Srta., etc. Se debe dejar claramente especificado, que no existen conflictos de intereses.

LITERATURA CITADA

Las referencias deben citarse en el texto, con números arábigos y citarlas al final en el mismo orden en que fueron citadas en el texto (no alfabéticamente) y seguir el formato de los ejemplos.

Artículo: como se indica en los ejemplos colocados más abajo. El nombre de la Revista debe ir completo y en itálica.

1. Freyre A. 1989. *Felicola subrostratus* en gatos domésticos en Uruguay. *Anales de la Facultad de Veterinaria* (Uruguay) 21-25:65-70.

2. Costamanga SR, Visciarelli EC, Lucchi LD, Basabe NE, Esteban MP, Oliva A. 2007. Aportes al conocimiento de los dípteros ciclorrafos en el área urbana de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires), Argentina. *Revista Museo Argentino Ciencias Naturales* 9: 1-4.

Libro, informe o memoria de congreso

3. Price MA, Graham OH. 1997. Chewing and sucking lice as parasites of mammals and birds. US Department of Agriculture Technical Service Bulletin No. 1849. 309 pp.

Capítulo de libro colegiado

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

Tesis

Autor. Año de defensa. Título de la obra. Universidad y Lugar. Cantidad de páginas y biblioteca donde se puede consultar.

Referencias de Internet

Autor. Año de creación de la página (si no lo indica, usar el año en que usted la consultó). Título. Institución, Ciudad, Estado o Provincia, País. (Fecha en que se consultó la página y dirección http).

5. KERN Jr. WH. *Pseudolynchia canariensis* (Macquart) (Insecta: Hippoboscidae). University of Florida, 2003. Disponible en:
http://creatures.ifas.ufl.edu/livestock/pigeon_fly.htm. Acceso el 15 abril 2012.

Nota: Los trabajos que tienen a la vez una versión impresa y electrónica se incluyen dentro de las referencias normales, con el respectivo formato. A esto se agrega: (también disponible en línea y la dirección http).

Las **Comunicaciones Breves** corresponden a resultados preliminares que por su interés justifiquen una difusión temprana. El cuerpo del texto no podrá exceder las 2500 palabras, por lo cual se prescindirá de la división en secciones, aunque manteniendo la secuencia habitual, con no más de 10 referencias y no más de dos Tablas o Figuras.

Las **Casuísticas**, serán observaciones, conceptos diagnósticos, clínicos, asociación novedosa, o un nuevo punto de vista sobre algún aspecto poco conocido o que deje una enseñanza; deberán tener la siguiente estructura: **INTRODUCCIÓN, CASO y DISCUSIÓN**. No excederán las 1500-2000 palabras. Pueden incluir hasta dos Tablas y Figuras, y no más de 10 referencias.

Las Comunicaciones Breves y las Casuísticas también comprenden un RESUMEN que no debe exceder las 250 palabras (y ABSTRACT en inglés).

Las **Cartas al Comité Editorial** estarán referidas preferentemente a artículos publicados en la revista. No excederán las 1000 palabras, hasta 5 referencias y una Tabla o Figura. La oportunidad y las características de los Editoriales quedan

exclusivamente a criterio del Comité Editorial, al igual que la publicación de los trabajos de revisión.

Para la publicación de extensas Monografías y Suplementos especiales se requiere la consulta previa al Editor.

Consultas sobre manuscritos

Espere cinco días hábiles para recibir un correo electrónico informando que su artículo ha sido recibido. Si no recibe ningún mensaje después de ese tiempo, debe comunicarse con el Editor.

Tiempos de edición:

- 15 días para recibir un mensaje informando si nuestro Comité Editorial decidió enviar su artículo a revisores.
- 40 días para recibir los comentarios de los revisores.
- dispone de 10 días para procesar los comentarios a su manuscrito.
- 20 días para recibir indicaciones acerca de la segunda versión.
- 30 días para recibir la notificación de aceptación y cobro, si correspondiere.

Consultas sobre el estado de manuscritos deben enviarse a los correos: revargparasitol@yahoo.com.ar

Costo de las publicaciones

Los Autores, en caso de ser socios, deberán depositar en la cuenta de APA la suma de 10 pesos argentinos por cada página publicada. Los NO SOCIOS, abonarán 50 pesos argentinos por cada página publicada (considerando que la publicación es *on line*, en pdf.). Se considera, para el pago, al primer Autor; es decir que quien debe ser Socio de APA, es el primer autor.

La descarga de los artículos es de libre acceso.

Datos de la cuenta:

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

CUENTA CORRIENTE: 1233-23135-7

CBU: 15000954-00012332313578

Envío de manuscritos

El manuscrito se debe enviar en formato .doc a la dirección de correo electrónico revargparasitol@yahoo.com.ar como adjuntos (texto, imágenes y / o tablas o figuras con texto). En el cuerpo del correo, o en archivo adjunto, separado del trabajo, una nota con firmas escaneadas indicando que el manuscrito es original y todos los coautores están de acuerdo con su publicación, donde, además, se deberán dejar claramente explicitado: si existen posibles solapamientos con información previamente publicada, consentimiento informado de los participantes del estudio (los cuales pueden ser solicitados por el Comité Editorial), si existen conflictos de intereses, y verificar que todos los autores cumplen los criterios de autoría y que aprueban que el trabajo sea publicado.

La *Rev Arg Parasitol* adopta los requisitos señalados por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE) (que pueden consultarse en: http://www.metodo.uab.cat/docs/Requisitos_de_Uniformidad_2010.pdf)

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) como un conjunto de principios éticos que sirven como guía a la comunidad médica y otras personas que se dedican a la experimentación con seres humanos.

Cuando se utilicen animales silvestres se declarará en Materiales y Métodos que los especímenes fueron sacrificados humanitariamente y que no se afectó la población local de la especie.

La documentación a la que Argentina ha adherido y generado, en temas de Bioética, se pueden obtener en LEGISALUD, en la página web del Ministerio de Salud de la Nación Argentina: <http://leg.msal.gov.ar/bioetica.htm?>

En esa nota debe incluir nombres, dirección postal, teléfono y correos electrónicos de los posibles revisores (por lo menos cuatro).