



Asociación
Parasitológica
Argentina

Volumen 11. Nro. 1

Órgano oficial de difusión científica de la Asociación Parasitológica Argentina

(Rev. Arg. Parasitol.)



1000 μm

ISSN: 2313-9862

Revista Argentina de Parasitología

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

ISSN 2313-9862

Volumen 11 Nro. 1

E-mail: revargparasitologia@gmail.com**Patrocinado por****Asociación Parasitológica Argentina****Editora Responsable****Julia Inés Díaz**

Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores,
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas
y Técnicas, Universidad Nacional de La Plata -
Argentina - jidiaz@cepave.edu.ar

Editora Asistente**María Celina Digiani**

División Zoología Invertebrados, Museo de La Plata,
Universidad Nacional de La Plata - Argentina -
mdigiani@fcnym.unlp.edu.ar

Editores de Estilo

Diseño web y diagramación: Rocío Vega - Laboratorio
de Parasitología, Instituto de Investigaciones en
Biodiversidad y Medioambiente, Consejo Nacional de
Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad
Nacional del Comahue - Argentina -
rociovega@gmail.com

Revisión de idioma inglés: Regina Draghi - División
Zoología Invertebrados, Museo de La Plata,
Universidad Nacional de La Plata - Argentina -
rdraghi@fcnym.unlp.edu.ar

Lucas E. Garbin - Centro de Estudios Parasitológicos y
de Vectores y Universidad Nacional Arturo Jaureche -
Argentina - lucasegarbin@gmail.com

Editores Asociados

Nathalia Arredondo - Instituto de Biodiversidad y
Biología Experimental y Aplicada, Universidad de
Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas - Argentina -
paranatha@gmail.com

Claudio Barbeito - Cátedra de Histología y Embriología
y Cátedra de Patología, Facultad de Ciencias
Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata -
Argentina - barbeito@fcv.unlp.edu.ar

Fabiana Drago - División Zoología Invertebrados,
Museo de La Plata Universidad Nacional de La Plata -
Argentina - fdrago@fcnym.unlp.edu.ar

Jorge Etchegoin - Departamento de Biología, Facultad
de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad
Nacional de Mar del Plata - Argentina -
jetchego@mdp.edu.ar

María Cecilia Ezquiaga - Centro de Estudios
Parasitológicos y de Vectores, Consejo Nacional de
Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad
Nacional de La Plata - Argentina - cecilia@cepave.edu.ar

Leonora Kozubsky - Departamento de Ciencias
Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad
Nacional de La Plata - Argentina -
kozubsky@biol.unlp.edu.ar

Graciela T. Navone - Centro de Estudios
Parasitológicos y de Vectores, Consejo Nacional de
Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad
Nacional de La Plata - Argentina -
gnavone@cepave.edu.ar

Carlos Rauque - Laboratorio de Parasitología,
Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y
Medioambiente, Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas, Universidad Nacional del
Comahue - Argentina -
carlosalejandrarauque@gmail.com

María del Rosario Robles - Centro de Estudios
Parasitológicos y de Vectores, Consejo Nacional de
Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad
Nacional de La Plata - Argentina -
rosario@cepave.edu.ar

Daniel Tanzola - Laboratorio de Parasitología de
Organismos Acuáticos, Departamento de Biología,
Bioquímica y Farmacia Universidad Nacional del Sur
e Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del
Sur, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y
Técnicas - Argentina - rtanzola@criba.edu.ar

Juan Manuel Unzaga - Laboratorio de Inmunoparasitología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata - Argentina - unzga2003@yahoo.es

María Lorena Zonta - Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de La Plata- Argentina - lorenazonta@cepave.edu.ar

Comité de Expertos o Asesores

Scott Lyell Gardner
University of Nebraska - USA

Daniel Brooks
University of Toronto - Canadá

Agustín Jimenez
University of Carbondale - USA

Diana Masih
Universidad Nacional de Córdoba - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Argentina

Ana Flisser
Universidad Nacional Autónoma de México - México

Oscar Jensen
Departamento Investigación en Salud - Argentina

Federico Kaufer
Hospital Alemán - Argentina

Alberto A. Guglielmono
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - Argentina

Juan A. Basualdo Farjat
Universidad Nacional de La Plata - Argentina

José M. Venzal Bianchi
Universidad de la República - Uruguay

Katharina Dittmar
Department of Biological Sciences - USA

Santiago Nava
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - Argentina

Pedro Marcos Linardi
Universidade Federal de Minas Gerais - Brasil

Esteban Serra
Universidad Nacional de Rosario - Argentina

Revista Argentina de Parasitología

Rev. Arg. Parasitol.

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

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

Imagen de Portada

Clavellotis sp. ectoparásito del mero patagónico, *Acanthistius patachonicus*. Bagnato Estefanía.

La Asociación Argentina de Parasitología (APA) forma parte de la Asociación Argentina de Revistas y Editores de Ciencias de la Salud (AARECS) Asociación Civil y se encuentra indizada por la Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC Data Bases) y el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex).

LA CRISIS DE LA TAXONOMÍA EN EL ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD DE LOS PARÁSITOS: INVENTARIOS REDUCIDOS, CAMBIO GLOBAL Y SISTEMA CIENTÍFICO

A pesar que la práctica taxonómica se remonta a más de 250 años, aún quedan por descubrir y describir millones de especies. Disponer de un adecuado conocimiento taxonómico de la biodiversidad es necesario para el manejo sustentable de los ecosistemas, el éxito de las políticas de conservación, y la detección de plagas, vectores y especies invasoras (e. g. Cigliano *et al.*, 2014; Noriega *et al.*, 2015).

Sin embargo, la importancia de registrar la biodiversidad se ve comprometida por la denominada “crisis de la taxonomía”. El análisis de esta crisis puede abordarse desde dos perspectivas, i) desde las bases que la definen y asisten respecto a métodos y objetivos y ii) desde el reconocimiento que tiene la disciplina taxonómica en el ámbito académico y científico (Holynski, 2008).

Así, en primer lugar, aunque las herramientas y métodos taxonómicos tradicionales presentan el rigor científico necesario para producir resultados confiables, no responden a los ritmos actuales de pérdida de biodiversidad. Afortunadamente, desde hace algunos años, la taxonomía se apoya en diferentes fuentes de evidencia (Taxonomía Integrativa) y en nuevas tecnologías informáticas que permiten explorar y contrastar conjuntos de datos masivos, posibilitando la revitalización y celeridad de los procesos que hacen a la taxonomía descriptiva (e. g. Dayrat, 2005; Cigliano *et al.*, 2014). Por otra parte, los objetivos netamente taxonómicos, que implican descubrir y describir especies, se encuentran condicionados a otros aspectos de interés, particularmente económico-productivos y/o sanitario-epidemiológicos. Esta situación, se refleja en inventarios reducidos y de concentrada representación de determinados grupos taxonómicos.

En segundo lugar, la crisis de la taxonomía refiere a la situación académica y a la poca valoración que se da al trabajo taxonómico. En este marco, se encuentran frecuentemente limitaciones a la hora de gestionar proyectos u obtener fondos para investigación, así como también dificultades para dar a conocer los resultados taxonómicos en revistas de alto impacto. Otras situaciones que se observan son la concentración de especialistas en grupos taxonómicos carismáticos, o bien en aquellos que “heredan” de sus formadores, quedando muchos grupos sin ser explorados. Existen también problemas de reemplazo generacional, ya que hay poco interés desde las nuevas generaciones de biólogos en la disciplina. Estas observaciones contrastan con la fuerte presión que existe para describir y reconocer especies antes de su extinción, debido a la alta tasa de pérdida de hábitats, o bien para reconocer especies de importancia sanitaria o económica (e.g. Mayo *et al.*, 2008, Holynski, 2008, Wheeler, 2013). Esta situación puede comenzar a revertirse debido a que en los últimos años las nuevas tecnologías han atraído la atención de muchos jóvenes investigadores (Dalapicolla y Percequillo, 2020).

En el marco de la disciplina parasitológica, a la crisis de la taxonomía y sus consecuencias en los estudios sobre biodiversidad, se suma el hecho de que los organismos parásitos son un grupo que no se caracteriza precisamente por concentrar esfuerzos para su conservación. Por el contrario, usualmente se los aborda con objetivos de parcial erradicación, para el caso de aquellos de importancia médico-veterinaria, mientras que el resto, que forman parte integral de los ecosistemas, representa una porción muy baja de las metas de interés (Poulin, 2004).

El reducido porcentaje de estudios de la biodiversidad parasitaria se abordan generalmente considerando una especie hospedadora en particular, a escalas individual o poblacional, o bien, se restringen a una determinada

área geográfica o unidad ambiental. En este sentido, se puede explicar la desproporción del conocimiento parasitológico en virtud de la desigual representación que muestran diferentes hospedadores y, especialmente, en el dispar interés ecológico- epidemiológico-económico que suscitan ciertas áreas geográficas o ecosistemas en particular.

En muchas oportunidades, aunque los estudios de taxonomía se basan en diferentes fuentes de información (e. g. morfológica, molecular) que permiten dilucidar los límites de los taxa y sumar a los inventarios de diversidad, el sesgo que resulta de las restricciones en los estudios exploratorios, impide avanzar en conclusiones a nivel de comunidades, y por lo tanto en la interpretación de las asociaciones dentro del universo en estudio.

En suma, a modo de poner en contexto la diversidad conocida al menos en relación a un grupo de parásitos de nuestra experticia (helminthos/nematodos), es poco lo que se encuentra en estimaciones generales de diversidad en la bibliografía. Así, las listas de helminthos refieren alrededor de 70000-100000 especies conocidas, y entre éstas, aproximadamente 25000 especies de nematodos. Si consideramos este número y el mínimo de estimación de diversidad global de 1,2 millones de especies (Hammond, 1992), se podría aproximar que un 2% corresponde a nematodos. Si en cambio consideramos otras estimaciones globales más recientes de 8,7-10 millones de especies (Mora, 2011), el conocimiento aproximado de especies de nematodos sería de un 0,3%. El número de especies de nematodos descriptas por año fluctúa notablemente, aunque se plantea un crecimiento leve en las últimas décadas, probablemente debido a la aplicación de métodos moleculares en la dilucidación de límites taxonómicos a nivel de especies (Poulin, 2004). Aun así, los estudios parasitológicos están muy lejos de alcanzar valores significativos considerando las estimaciones globales de especies por descubrir. Por ejemplo, Morand *et al.* (2006) estiman 1300 años para alcanzar el registro de especies vivientes de nematodos, a una tasa de descripción de alrededor de 350 especies por año (con la estimación global de especies de Hammond, 1992).

Es claro que la biósfera está sufriendo una dramática y acelerada modificación como consecuencia de la creciente actividad humana y el constante avance de las fronteras agropecuarias, el manejo de los cauces hídricos y el desarrollo urbano e industrial. En sistemas modificados, la perturbación del equilibrio expone a la fauna silvestre, doméstica y al hombre a agentes patógenos nuevos, interpretándose como un escenario epidemiológico preocupante (e.g. Beldomenico y Begon, 2010; Manzoli *et al.*, 2011). En este contexto, se ha confirmado que diferentes causas de estrés ambiental cambian las condiciones inmunológicas de los hospedadores, generando alteraciones en la composición y estructura de sus ensamblajes parasitarios, y modificando su rol como potenciales reservorios y/o vectores de especies patógenas (Beldomenico *et al.*, 2008; Pedersen y Grieves, 2008; Eberhart *et al.*, 2013). Así, el conocimiento de la diversidad parasitaria es fundamental para comprender la sinergia entre las especies y el efecto de las relaciones intra e interespecíficas en el marco de los procesos naturales, y en consecuencia, estudiar aspectos de riesgo sanitario y proponer las medidas de contingencia adecuadas.

En resumen, considerando los dos puntos planteados arriba, la crisis de la taxonomía compromete también a nuestra especialidad parasitológica en diferentes etapas de su abordaje. Por un lado, i) desde las herramientas y objetivos que se plantean, entendiendo que el conocimiento básico de las especies que se encuentran en diferentes hospedadores y ambientes permite comprender todos los procesos complejos que resuelven el equilibrio de un ecosistema. Y para darle entidad a esta preocupación que frecuentemente es respaldada por metas de impacto ambiental, agroecología, epidemiología, etc., debería comprenderse que la ausencia de la taxonomía o una taxonomía deficiente comprometerían el avance de los mismos. Por otro lado, ii) la relevancia

que el sistema científico, tanto nacional como internacional, le otorga a los proyectos con objetivos enmarcados en estudios de taxonomía parasitológica merece una profunda discusión, dado que éstos garantizan la base necesaria para enriquecer y sustentar investigaciones aplicadas en el campo de la biología y la epidemiología.

María del Rosario Robles

Vicepresidenta APA. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de La Plata

Julia Inés Díaz

Editora Responsable RAP. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Universidad Nacional de La Plata

María Celina Digiani

Editora Asistente RAP. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. División Zoología Invertebrados, Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata

Referencias

- Beldomenico, P. M. y M. Begon. (2010). *Trends in Ecology & Evolution* 25, 21-27.
- Beldomenico, P. M., *et al.* (2008). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 275, 1753-1759.
- Cigliano, M. M., Pocco, M. E. y H. L. Pereira (2014). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 73 (1-2): 3-15.
- Dalapicolla, J. y A. R. Percequillo, (2020). *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia*, 88, 36-54.
- Dayrat, B. (2005). *Biological Journal of the Linnean Society*, 85(3), 407-415.
- Eberhardt, A. T., *et al.* (2013). *Plos One* 8: 1-12.
- Hammond, P. (1992). En *Global biodiversity*. Springer, p. 17-39.
- Hołyński, R. B. (2008). *Munis Ent. Zool*, 3(1), 1-6.
- Manzoli, D. E., L.R. Antoniazzi & P.M. Beldoménico (2011). *El Hornero* 26, 45-53.
- Mayo, S. J., *et al.* (2008). *Kew Bulletin*, 63(1), 1-16.
- Mora, C., *et al.* (2011). *PLoS biology*, 9(8), e1001127.
- Morand, S., *et al.* (2006). En: *Micromammals and Macroparasites*. Springer, pp. 3-9.
- Noriega, J. A., *et al.* (2015). *Revista IDE@-SEA*, 9, 1-16.
- Pedersen, A.B. y T.J. Greives. (2008). *Journal of Animal Ecology* 77, 370-377.
- Poulin, R., y Morand, S. (2005). *Parasite biodiversity*. Smithsonian Institution.
- Wheeler, Q. (2013). *New Phytologist*, 201(2), 370-371.

Nuevos registros hospedatorios y geográficos de acantocéfalos parásitos de roedores Sigmodontinae (Cricetidae) en Argentina

New host and geographic records of acanthocephalans parasites of Sigmodontinae rodents (Cricetidae) from Argentina

Guerreiro Martins Natalia Beatriz^{1,*}, Robles María del Rosario¹, Navone Graciela Teresa¹

RESUMEN: La mayoría de las especies de Acanthocephala distribuidas en América del Sur se han registrado principalmente en peces y aves silvestres. En particular, hay muy pocos reportes de acantocéfalos de roedores cricétidos. El objetivo de este trabajo fue abordar el estudio de especímenes de Acanthocephala presentes en roedores sigmodontinos de la Cuenca del Plata en Argentina, dando a conocer su identificación taxonómica, nuevos registros de especies hospedadoras y áreas de distribución. Mediante el uso de técnicas recomendadas de diafanización y tinción, se examinaron especímenes obtenidos de campañas de investigación parasitológica y otros no identificados depositados en la Colección Helmintológica del Museo de La Plata. Se reconocieron tres taxones de acantocéfalos y seis nuevas asociaciones hospedador-parásito. Los acantocéfalos hallados en 11 localidades de dos provincias de tres ecorregiones, constituyen nuevos registros geográficos. El presente trabajo estudia acantocéfalos en roedores sigmodontinos en Argentina, ampliando su fauna parásita registrada hasta el momento y mencionando datos ecológicos. Además, permite evidenciar la importancia de los repositorios biológicos, en particular los helmintológicos, en el aporte de datos relacionados a grupos poco representados como los acantocéfalos.

Palabras clave: Acanthocephala, Argentina, distribución, Rodentia, Sigmodontinae

ABSTRACT: Most of the Acanthocephala species distributed in South America have been recorded mainly in fish and wild birds. In particular, there are very few reports of acanthocephalans from cricetid rodents. The aim of this paper was to study Acanthocephala specimens parasitizing sigmodontine rodents from the Río de la Plata basin in Argentina revealing their taxonomic status, new host records, and distribution areas. Acanthocephalan specimens obtained from parasitological samplings and other unidentified specimens deposited in the Helminthological Collection of the Museo de La Plata were examined using recommended diaphanization and staining techniques. Three acanthocephalan taxa and six new parasite-host associations were identified. The Acanthocephalans found in 11 localities from two provinces belonging to three eco-regions constitute new geographical records. The present work studied acanthocephalans from sigmodontine rodents in Argentina increasing their parasitic fauna recorded up to date and mentioning ecological data. In addition, it shows the importance of biological repositories, particularly helminthological ones, in contributing with data related to underrepresented groups such as the acanthocephalans.

Keywords: Acanthocephala, Argentina, distribution, Rodentia, Sigmodontinae

El phylum Acanthocephala se compone de aproximadamente 1200 especies distribuidas en cuatro clases: Archiacanthocephala Meyer, 1931, Eoacanthocephala Van Cleave, 1936, Palaeacanthocephala Meyer, 1931 y Palaeacanthocephala Amin, 1987 (e.g. Amin, 2013). Hasta ahora, la mayoría de las especies conocidas de América del Sur se han registrado principalmente en peces y aves silvestres (Tantaleán et al., 2005). Aunque los roedores son hospedadores de un gran número de especies parásitas, las especies de acantocéfalos registradas en este orden de mamíferos son muy pocas (Ribas y Casanova, 2006).

En general, los estudios de acantocéfalos en Argentina han sido escasos, entre ellos se pueden mencionar algunos referidos a parásitos de peces (e.g. Arredondo y Gil de Perterra, 2010), anfibios (e.g. Arredondo y Gil de Perterra, 2009), reptiles (e.g. Ávila y Silva, 2010), aves (e.g. Capasso y Díaz, 2016), y mamíferos (e.g. Gómez-Muñoz et al., 2020). Recientemente Hernández-Orts et al. (2019) publicaron una lista anotada de acantocéfalos parásitos de hospedadores silvestres y domésticos registrados para Argentina.

Los roedores de la subfamilia Sigmodontinae constituyen el grupo sudamericano más diverso de la

¹ Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), CCT- CONICET- La Plata, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia: natalia_gmartins@cepave.edu.ar

familia Cricetidae e incluyen alrededor de 110 especies agrupadas en 40 géneros en Argentina (e.g. Teta *et al.*, 2018). A lo largo de su rango geográfico, estos roedores viven en casi todos los tipos de hábitats, con dietas herbívoras, omnívoras o insectívoras (e.g. Wilson *et al.*, 2017). Los únicos registros de acantocéfalos en representantes de esta subfamilia de roedores en Argentina son: un acantocéfalo no identificado de la ribera del Río de La Plata (Navone *et al.*, 2009), *Moniliformis* sp. en la provincia de Corrientes (Gómez-Muñoz *et al.*, 2020), y *Moniliformis amini* Guerreiro Martins, Robles y Navone, 2017 en la provincia de Santa Cruz (Guerreiro Martins *et al.*, 2017).

El objetivo de este trabajo fue identificar los acantocéfalos parásitos de roedores sigmodontinos de la Cuenca del Plata en Argentina y dar a conocer nuevos registros de hospedadores y áreas. Además, cuando corresponde se menciona su distribución en cada especie hospedadora por localidad relevada.

Se examinaron 90 especímenes de roedores sigmodontinos capturados en diferentes campañas de investigación parasitológica, colectados entre 1992-2011 por varios colaboradores (ver agradecimientos) en distintas localidades de la región de la Cuenca del Plata en Argentina, y se estudiaron los acantocéfalos hallados (Tabla 1). Otra parte de los acantocéfalos estudiados corresponden a especímenes no identificados depositados en la Colección Helmintológica del Museo de La Plata (MLP-He), La Plata, Argentina, procedentes de la misma región (Tabla 1).

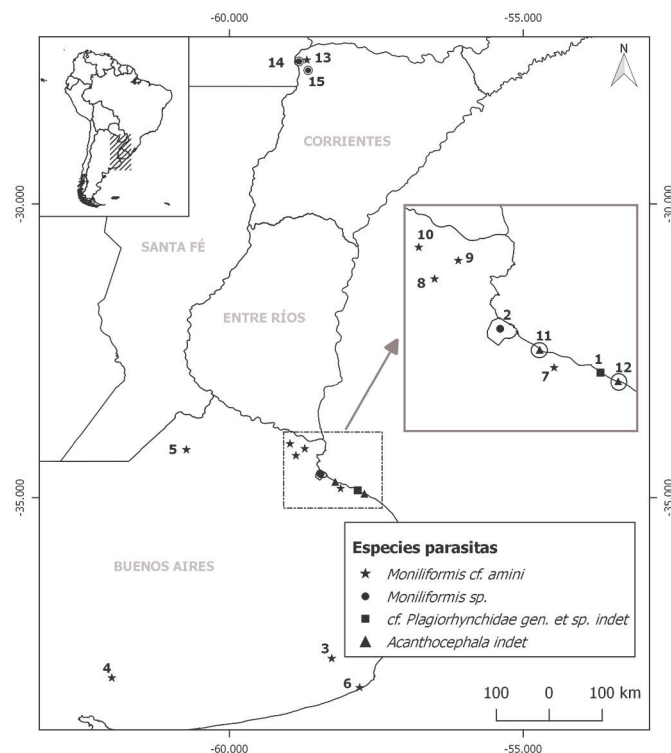


Figura 1. Registros previos (con círculos) y nuevos (sin círculos) para especies de Acanthocephala en la región de la Cuenca del Plata en Argentina. Ver datos de las localidades en Tabla 1.

8

Los especímenes de acantocéfalos localizados en el intestino delgado se fijaron en formalina y conservaron en etanol al 70%. Para su estudio, algunos especímenes se aclararon con lactofenol, y otros se tiñeron con carmín clorhídrico, se deshidrataron mediante una serie creciente de alcoholes, aclararon en Eugenol y montaron en Bálsamo de Canadá. La identificación de los acantocéfalos se basó en Amin (2013) y en bibliografía específica.

La distribución de los acantocéfalos se describe mediante los parámetros ecológicos de prevalencia (P), intensidad media (IM) y abundancia media (AM) calculados según Bush *et al.* (1997). Los especímenes de acantocéfalos obtenidos durante el estudio se depositaron en la MLP-He y los hospedadores en la Colección de Mastozoología del Centro Nacional Patagónico (CNP), Puerto Madryn, Chubut y en la Colección de Mastozoología del Museo de La Plata (MLP), Buenos Aires. Roedores aún sin número de colección, se identifican provisoriamente con un número de campo.

Los acantocéfalos obtenidos en relevamientos parasitológicos se hallaron en ocho especímenes de cuatro especies de roedores: *Akodon dolores* Thomas, 1916, *Deltamys kempfi* Thomas, 1917, *Necomys lasiurus* (Lund, 1840) y *Omyzomys rufus* (Fischer, 1814) de 11 localidades pertenecientes a tres ecorregiones de la Cuenca del Plata en Argentina. Los acantocéfalos pertenecientes a la MLP-He registran como hospedadores a *Akodon azarae* (Fischer, 1829), *Scapteromys aquaticus* Thomas, 1920 y *O. rufus* de otras siete localidades de dos ecorregiones (Fig. 1, Tabla 1).

Se identificaron, a diferentes niveles taxonómicos, tres taxones de acantocéfalos que son listados a continuación. Para cada uno de ellos se proporcionan comentarios taxonómicos, se enumeran los nuevos registros de hospedador y nuevas localidades, y se mencionan datos ecológicos cuando corresponde (resultados de la distribución observada por especie hospedadora y localidad relevada). La Tabla 1 muestra los datos de cada taxón parásito por hospedador y localidad, indicando números de colección y número de referencia en el mapa.

Phylum Acanthocephala

Clase Archiacanthocephala Meyer, 1931

Orden Moniliformida Schmidt, 1972

Familia Moniliformidae Van Cleave, 1924

Género *Moniliformis* Travassos, 1915

Moniliformis cf. *amini* Guerreiro Martins *et al.* (2017) (Fig. 2a-b)

Especímenes estudiados: cinco machos y ocho hembras.

Comentarios taxonómicos: Caracteres como el cuerpo alargado, cilíndrico y pseudosegmentado concuerdan con el género *Moniliformis* Travassos, 1915. El dimor-

Tabla 1. Registros nuevos y previos (en gris claro) de acantocéfalos en roedores sigmodontinos de la Cuenca del Plata en Argentina. *Los números se refieren a las localidades de la Figura1

Especie de acantocéfalo	Número de Colección	Hospedadores	Localidades	N° *	Coordenada S	Coordenada O	Provincia	Ecorregión	Referencias
Moniliiformis cf. amini	MLP-He 0674-2	Akodon azarae*	Balcarce** (λ)	3	37° 44' 23.36"	58° 15' 35.95"	Buenos Aires	Pampa	Presente trabajo
	MLP-He 7572	Akodon dolores*	Parque Provincial Ernesto Tornquist**	4	38° 04' 44.55"	62° 00' 19.04"	Buenos Aires	Pampa	Presente trabajo
	MLP-He 7765	Necomys lasiurus*	Rojas**	5	34° 11' 00.00"	60° 44' 00.00"	Buenos Aires	Pampa	Presente trabajo
	MLP-He 7570		Finca La Adelita, Laguna Paiva**	13	27° 33' 08.69"	58° 40' 33.73"	Corrientes	Chaco húmedo	Presente trabajo
	MLP-He 7569	Oxymycterus rufus*	Arroyo de Las Brusquitas**	6	38° 13' 59' 04"	57° 46' 44.40"	Buenos Aires	Pampa	Presente trabajo
	MLP-He 0972, 0992-1		ECAS, Parque Pereyra Iraola, Berazategui** (λ)	7	34° 49' 03.05"	58° 06' 29.47"	Buenos Aires	Pampa	Presente trabajo
	MLP-He 0836-3		Estación Experimental INTA, Campana** (λ)	8	34° 17' 00.00"	58° 52' 00.00"	Buenos Aires	Pampa	Presente trabajo
	MLP-He 4676-1		Isla Talavera, Campana** (λ)	9	34° 00' 00.00"	58° 59' 20.00"	Buenos Aires	Delta e Islas del Paraná	Presente trabajo
	MLP-He 7571		Parque Provincial Ernesto Tornquist**	4	38° 04' 44.55"	62° 00' 19.04"	Buenos Aires	Pampa	Presente trabajo
	MLP-He 1960-2		Ruta 12 km 100, Campana** (λ)	10	34° 05' 00.00"	58° 58' 00.00"	Buenos Aires	Delta e Islas del Paraná	Presente trabajo
Moniliiformis sp.	MLP-He 1231		Sierra de La Ventana** (λ)	4	38° 04' 44.55"	62° 00' 19.04"	Buenos Aires	Pampa	Presente trabajo
	MLP-He 7568	Deltamys kempi*	Reserva Costanera Sur, CABA**	2	34° 36' 00.00"	58° 27' 00.00"	Buenos Aires	Delta e Islas del Paraná	Presente trabajo
		Necomys lasiurus	Ciudad de Corrientes	14	27° 28' 00.00"	58° 50' 00.00"	Corrientes	Chaco húmedo	Gómez-Muñoz et al. (2020)
			San Cayetano	15	27° 34' 15.00"	58° 41' 41.00"	Corrientes	Chaco húmedo	Gómez-Muñoz et al. (2020)
	MLP-He 2265-1	Scapteromys aquaticus*	Berisso, Playa Bagliardi** (λ)	1	34° 52' 00.00"	57° 05' 00.00"	Buenos Aires	Deltas e Islas del Paraná	Presente trabajo
Acanthocephala indet. gen. et sp.		Scapteromys aquaticus	Hudson	11	34° 45' 00.00"	58° 06' 00.00"	Buenos Aires	Delta e Islas del Paraná	Navone et al. (2009)
			La Balandra	12	34° 56' 00.00"	57° 42' 00.00"	Buenos Aires	Delta e Islas del Paraná	Navone et al. (2009)

(*) Nuevo registro hospedador. (**) Nuevo registro geográfico. (λ) Coordenadas aproximadas

fismo sexual se exhibe en el tamaño general del cuerpo. La probóscide es aproximadamente cilíndrica con 12-14 filas longitudinales de 8-12 ganchos. El receptáculo de la probóscide tiene una doble pared, con fibras musculares generalmente dispuestas en espiral. Los lemniscos son largos, planos, no unidos a la pared del cuerpo. Los testículos se encuentran en tándem, cerca de la parte posterior del cuerpo. Presenta ocho glándulas de cemento, cada una con un solo núcleo gigante. El gonoporo es terminal en ambos sexos.

Si bien algunas características morfométricas de los acantocefálos estudiados nos permiten identificarlos

como *M. amini* (e.g. filas y número de ganchos, tamaño de testículos, número y tamaño de las glándulas de cemento, tamaño de la campana uterina), se observaron leves diferencias en las medidas de algunas estructuras con respecto a las reportadas por Guerreiro Martins *et al.* (2017) (e.g. mayor tamaño del receptáculo de la probóscide [machos: 0,68 x 0,25 mm / hembras: 0,75 x 0,25 mm vs. machos: 0,40 x 0,17 mm / hembras: 0,58 x 0,21 mm, respectivamente], longitud del lemnisco [machos: 7,12 mm / hembras: 10,30 mm vs. machos: 5,40 mm / hembras 8,48 mm, respectivamente], y tamaño de los huevos [68,84 x 39,66 μ m vs. 61,69 x 26,86 μ m, respectivamente]).



Figura 2. a-b. *Moniliformis* cf. *amini*, a) Extremo anterior con probóscide y receptáculo de la probóscide con musculatura oblicua, b) extremo posterior de un macho con detalle de las glándulas del cemento, c-d. *Moniliformis* sp., c) extremo anterior con probóscide y receptáculo de la probóscide, d) extremo posterior de una hembra. e) cf. *Plagiorhynchidae*, vista general de un individuo macho.

Solo dos especies de este género fueron reportadas previamente parasitando roedores sigmodontinos en el continente americano: *M. amini* en Argentina para *Abrothrix olivacea* (Waterhouse, 1837) de Santa Cruz (Guerreiro Martins et al., 2017) y *Moniliformis necromysi* Gomes, Costa, Gentile, Vilela y Maldonado, 2020 registrada en Brasil para *Necromys lasiurus* (Gomes et al., 2020).

Nuevos hospedadores: *Akodon azarae*, *Akodon dolores*, *Necromys lasiurus*, *Oxymycterus rufus*.

Nuevas localidades: Arroyo de Las Brusquitas, Balcarce, Berazategui, Isla Talavera-Campana, Ruta 12 km 100-Campana, Rojas, Parque Provincial Ernesto Tornquist (Provincia de Buenos Aires); Finca La Adelita - Laguna Paiva (Provincia de Corrientes).

Especímenes parásitos depositados: MLP-He 674-2, 836-3, 972, 992-1, 1231, 1960-2, 4676-1, 7569, 7570, 7571, 7572, 7765.

Especímenes hospedadores depositados: *Akodon dolores*: en proceso de ingreso a Colección CNP: ROB 2 (Buenos Aires); *Necromys lasiurus*: CNP 18944 (Buenos Aires), CNP 5724 (Corrientes); *Oxymycterus rufus*: CNP 4981, 4982, y en proceso de ingreso a Colección CNP: ROB 65 (Buenos Aires).

Datos ecológicos: *O. rufus*: P=11% (2/18), IM=1 y AM=0,1 (Arroyo de Las Brusquitas); *A. dolores*: P=6,2% (1/16), IM=1 y AM=0,06, *O. rufus*: P=3,1% (1/32), IM=2 y AM=0,06 (Parque Provincial Ernesto Tornquist); *N. lasiurus*: P=11,1% (1/9), IM=1 y AM=0,1 (Rojas); *N. lasiurus*: P=9,1% (1/11), IM=5 y AM=0,4 (Finca La Adelita, Laguna Paiva).

El presente registro constituiría el primero de *M. cf. amini* en *A. azarae*, *A. dolores*, *N. lasiurus* y *O. rufus*, y el primero en las provincias de Buenos Aires y Corrientes.

Moniliformis sp. (Fig. 2c-d)

Especímenes estudiados: dos hembras.

Comentarios taxonómicos: Los ejemplares aquí estudiados se diferencian de las especies de *Moniliformis* descriptas hasta el momento en roedores americanos, *Moniliformis clarki* (Ward, 1917), *Moniliformis moniliformis* (Bremser, 1811) y *Moniliformis necromysi* por un menor tamaño de la probóscide (0,24 x 0,11 mm vs. 0,32-0,47 x 0,17-0,18 mm; 1,19-1,24 x 0,50-0,64 mm; 0,40-0,43 x 0,11-0,16 mm). Asimismo, *Moniliformis* sp. se puede separar de *M. amini*, *M. moniliformis*, *M. necromysi* y *Moniliformis travassosi* Meyer, 1932 por un menor número de ganchos por hileras longitudinales (6-7 vs. 10-12; 9-14; 9-10; 15).

Las características morfológicas permitieron ubicar a estos individuos dentro del género, aunque se requiere un mayor número de ejemplares para culminar el estudio taxonómico y avanzar en el proceso nomenclatural.

Nuevo hospedador: *Deltamys kempi*.

Nueva localidad: Reserva Costanera Sur, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Provincia de Buenos Aires.

Especímen parásito depositado: MLP-He 7568.

Especímen hospedador depositado: *Deltamys kempi* en proceso de ingreso a Colección MLP: 83, 490 (Buenos Aires).

Datos ecológicos: *D. kempi*: P=50% (2/4), IM=3 y AM=1,5 (Reserva Costanera Sur).

El presente registro constituye el primero del género *Moniliformis* en la especie hospedadora *D. kempi*, y en una nueva localidad en Buenos Aires.

Orden Polymorphida Petrochenko, 1956

Familia cf. Plagiorhynchidae Golvan, 1960

cf. Plagiorhynchidae gen. et sp. (Fig. 2e)

Especímenes estudiados: un macho.

Comentarios taxonómicos: Las características morfológicas observadas en el presente espécimen lo acercan a la familia Plagiorhynchidae (e.g. cuerpo sin espinas, probóscide cilíndrica y corta, con 16 filas longitudinales de ocho-nueve ganchos, lemniscos largos, glándulas de cemento tubulares, huevos ovals). Al contar con un único ejemplar macho, la determinación a nivel genérico fue incompleta, y se requiere de un mayor número de especímenes para culminar el estudio taxonómico y avanzar en el proceso nomenclatural.

Nuevo hospedador: *Scapteromys aquaticus*

Nueva localidad: Playa Bagliardi-Berisso, Provincia de Buenos Aires.

Especímen parásito depositado: MLP-He-2265-1.

Este registro constituye el primero de la familia cf. Plagiorhynchidae en *S. aquaticus*, y en Argentina.

Los acantocéfalos presentan una amplia distribución hospedatoria que implica todas las clases de vertebrados como hospedadores definitivos, y muchas familias de artrópodos, moluscos y anélidos como hospedadores intermediarios (Ribas y Casanova, 2006). Sin embargo, son muy escasos los registros previos de acantocéfalos en roedores sigmodontinos de Argentina (Navone et al. 2009; Guerreiro Martins et al., 2017; Gómez-Muñoz et al., 2020).

Con respecto al género *Moniliformis*, se han registrado nueve especies parasitando roedores en África, Asia y América (*Moniliformis acomysi* Ward y Nelson, 1967, *Moniliformis aegypticus* Meyer, 1932, *M. amini*, *M. clarki*, *M. moniliformis*, *M. necromysi*, *Moniliformis siciliensis* Meyer, 1932, *Moniliformis spiralis* Subrahmanian, 1927, y *M. travassosi*), siendo la especie tipo *M. moniliformis* de distribución mundial. La misma, se reportó en *Rattus* spp. (Muroidea: Murinae) de Argentina (e.g. Hancke y Suárez, 2018). Entre los roedores Sigmodontinae, *Moniliformis* sp. y *M. necromysi* fueron reportados para *Necromys lasiurus* 11

de Argentina y Brasil respectivamente (Gomes *et al.*, 2020; Gómez-Muñoz *et al.*, 2020), y *M. amini* para *Abrothrix olivacea* de Argentina (Guerreiro Martins, *et al.*, 2017). El presente trabajo reporta por primera vez al género *Moniliformis* en *A. azarae*, *A. dolores*, *D. kemp* y *O. rufus* de Argentina. La familia Plagiorhynchidae es parásita de aves y diferentes grupos de mamíferos (Carnivora, Marsupialia, Rodentia), siendo éste el primer registro para *Scapteromys aquaticus*.

En este trabajo se reportan dos nuevos taxones de acantocéfalos para la Cuenca del Plata en Argentina y seis nuevas asociaciones parásito-hospedador. Así, los acantocéfalos distribuidos en tres ecorregiones (Chaco húmedo, Delta e Islas del Paraná y Pampa), dos provincias (Corrientes y Buenos Aires), y en 11 localidades, constituyen nuevos registros geográficos en todos los casos.

Los hallazgos aportados en este trabajo evidencian la falta de estudios y registros de acantocéfalos en roedores Sigmodontinae en América, lo cual podría relacionarse con la baja prevalencia y abundancia que caracteriza a este grupo de helmintos, así como también con el limitado número de taxónomos especialistas. Otro aspecto que este trabajo permite evidenciar, es la importancia de los repositorios biológicos, en particular los helmintológicos, en el aporte de datos relacionados a grupos poco representados como los acantocéfalos. Aunque los especímenes hallados no pudieron identificarse a nivel específico (cf. familia) la contribución del registro suma a la distribución de Acanthocephala en roedores de América.

Agradecemos a Carlos Galliari, Ulyses Pardiñas, Pablo Teta, Marcela Lareschi, Juliana Notarnicola, Agustín Abba y otros colaboradores por su ayuda en la captura e identificación de los roedores; y a Micaela Rojas por colaborar con el examen parasitológico.

LITERATURA CITADA

Amin, O. M. (2013). Classification of the Acanthocephala. *Folia Parasitologica*, 60(4), 273-305.

Arredondo, N. J. y Gil De Pertierra, A. A. (2009). *Pseudoacanthocephalus lutzi* (Hamann, 1891) comb. n. (Acanthocephala: Echinorhynchidae) for *Acanthocephalus lutzi* (Hamann, 1891), parasite of South American amphibians. *Folia Parasitologica*, 56(4), 295-304.

Arredondo, N. J. y Gil De Pertierra, A. A. (2010). *Pomphorhynchus omarsegundoi* sp. n. (Acanthocephala: Pomphorhynchidae), parasite of the banded knife fish *Gymnotus carapo* (Gymnotiformes: Gymnotidae) from the Paraná River basin, Argentina. *Folia Parasitologica*, 57, 307-311.

Ávila, R. W. y Silva, R. J. (2010). Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America. *Journal of Venomous Animals and Toxins*

including Tropical Diseases 16(4), 543-572.

Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M. y Shostak, A. W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *The Journal of parasitology* 83,575-583.

Capasso, S. y Diaz, J. I. (2016). *Arhythmorhynchus comptus* (Acanthocephala: Polymorphidae) from shorebirds in Patagonia, Argentina, with some comments on a species of *Profilicollis*. *Check List*, 12(3), 1910.

Gomes, A. P. N., Costa, N. A., Gentile, R., Vilela, R. V. y Maldonado Jr, A. (2020). Morphological and genetic description of *Moniliformis necromysi* sp. n. (Archiacanthocephala) from the wild rodent *Necromys lasiurus* (Cricetidae: Sigmodontinae) in Brazil. *Journal of Helminthology*, 94.

Gómez-Muñoz, M. d. I. A., Robles, M. d. R., Milano, M. F., Digiani, M. C., Notarnicola, J., Galliari, C., y Navone, G. T. (2020). Helminths from Sigmodontinae rodents (Muroidea: Cricetidae) in Humid Chaco ecoregion (Argentina): a list of species, host and geographical distribution. *Revista mexicana de biodiversidad*, 91.

Guerreiro Martins, N. B., Robles, M. d. R., y Navone, G. T. (2017). A new species of *Moniliformis* from a Sigmodontinae rodent in Patagonia (Argentina). *Parasitology Research*, 116(8), 2091-2099.

Hancke, D. y Suárez, O. V. (2018). Structure of parasite communities in urban environments: the case of helminths in synanthropic rodents. *Folia Parasitologica*, 65, 1-9.

Hernández-Orts, J. S., Kuchta, R., Semenas, L., Crespo, E. A., González, R. A., y Aznar, F. J. (2019). An annotated list of the Acanthocephala from Argentina. *Zootaxa*, 4663(1), 1-64.

Navone, G. T., Notarnicola, J., Nava, S., Robles, M. d. R., Galliari, C. y Lareschi, M. (2009). Arthropods and helminths assemblage in sigmodontine rodents from wetlands of the Rio de la Plata, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 16 (1), 121-133.

Ribas, A. y Casanova, J. C. (2006). Acanthocephalans. En S. Morand, B. R. Krasnov, y R. Poulin (Eds.). *Micromammals and macroparasites. From Evolutionary Ecology to Management*. Tokyo: Springer-Verlag.

Tantaleán, M., Sánchez, L., Gómez, L. y Huinza, A. (2005). Acantocéfalos del Perú. *Revista peruana de biología*, 12(1), 83-92.

Teta, P., Abba, A. M., Cassini, G.H., Flores, D. A., Galliari, C.A., Lucero, S.O. y Ramírez, M. (2018). Lista revisada de los mamíferos de Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 25, 163-198.

Wilson, D. E., Lacher, T. E. y Mittermeier, R. A. (2017). *Handbook of the Mammals of the world. Vol 7. Rodents II*. Barcelona: Lynx Edicions.

Recibido: 4 de marzo de 2022

Aceptado: 14 de abril de 2022

***Ascocotyle patagoniensis* (Digenea: Heterophyidae) from the silverside *Odontesthes argentinensis* (Atherinopsidae). The bulbus arteriosus as an optimal ecological niche for this parasite species**

***Ascocotyle patagoniensis* (Digenea: Heterophyidae) del pejerrey *Odontesthes argentinensis* (Atherinopsidae). El bulbo arterial como nicho ecológico óptimo para esta especie parásita**

Guagliardo Silvia Elizabeth^{1,3}, Frontalini Noelia Magalí¹, Streitenberger Edgardo⁴, Tittarelli Estefanía⁴, Schwerdt Carla Belén^{1,3}, Gigola Graciela^{2,3}, Tanzola Ruben Daniel^{1,3*}

ABSTRACT: Several biological and morphological features of the parasite and their hosts may be determinants for the dimensions of the helminth niche. Helminths cause tissue damage to their hosts by either mechanical action or secretion of toxic substances. Metacercariae of the *Ascocotyle* genus encyst in different tissues on their fish hosts. In this work, metacercariae present inside the bulbus arteriosus from the silverside *Odontesthes argentinensis* on the coast of Bahía Blanca, Buenos Aires province, were identified as *Ascocotyle* (A.) *patagoniensis* based on morphological and molecular analyses. In addition, parasitic indices are related to the fish condition factor, and the host inflammatory response to the presence of metacercariae is described. The prevalence of A. (A.) *patagoniensis* in male silversides was 100% (n= 15), and 92% (n= 25) in females. Most of bulbs presented between 20 and 40 cysts. Six individuals harbored more than 120 parasites and the maximum recorded value was 226 metacercariae in a single bulb. All metacercariae were alive and encysted at the study time. Each cyst contained only one metacercariae. The bulb distal area towards ventral aorta was the most densely parasitized and probably the site where infective cercariae first arrive. A discrete or almost inapparent cellular inflammatory infiltrate surrounds the metacercariae forming a thin connective tissue envelope weakly supporting cysts adhered to the internal tunic of the bulb. The absence of coronary irrigation both in the tunica media and the internal trabecular lamina of the bulb could explain the low fish immune reaction. It is suggested that the silverside bulbus arteriosus represents an optimal ecological niche for A. (A.) *patagoniensis* metacercariae.

Keywords: fish parasites, taxonomy, 28S rRNA, pathology, immunity

RESUMEN: Varios rasgos de la biología y morfología de los parásitos y sus hospedadores pueden ser determinantes de las dimensiones del nicho de los helmintos. Los helmintos causan daños en los tejidos de sus hospedadores por acción mecánica o a partir de la secreción de sustancias tóxicas. Las metacercarias del género *Ascocotyle* se enquistan en diferentes tejidos de sus peces hospedadores. En este trabajo, a partir de análisis morfológicos y moleculares, se identificaron como *Ascocotyle* (A.) *patagoniensis* las metacercarias presentes en el bulbo arterial del pejerrey *Odontesthes argentinensis* en la costa de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. Además, se relacionan los índices parasitarios con el factor de condición del pez, y se describe la respuesta inflamatoria del hospedador a la presencia de las metacercarias. La prevalencia de A. (A.) *patagoniensis* en los pejerreyes machos fue del 100% (n = 15) y en las hembras 92% (n = 25). La mayoría de los bulbos arteriales presentaron entre 20 y 40 quistes. Seis individuos albergaron más de 120 parásitos y el máximo registrado fue de 226 metacercarias en un solo bulbo. Todas las metacercarias estaban vivas y enquistadas al momento del estudio. Cada quiste contenía solo una metacercaria. El área distal del bulbo, hacia la aorta ventral, fue la más densamente parasitada y probablemente es el sitio donde primero arriban las cercarias infectivas. Un infiltrado inflamatorio celular discreto o casi inaparente rodea a las metacercarias conformando una delgada envoltura de tejido conectivo, sosteniendo débilmente a los quistes adheridos a la túnica interna del bulbo. La ausencia de irrigación coronaria, tanto en la túnica media como en la lámina interna trabecular del bulbo, podrían explicar la baja reacción inmune del pez. Se sugiere que el bulbo arterial del pejerrey representa un nicho ecológico óptimo para las metacercarias de A. (A.) *patagoniensis*.

Palabras clave: ictioparásitos, taxonomía, 28S rRNA, patología, inmunidad

¹Laboratorio de Parasitología y Patología de Organismos Acuáticos. ²Laboratorio de Anatomo-histología, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, ³Instituto de Investigaciones Biológicas y Biomédicas del Sur, INBIOSUR/UNS-CONICET, Bahía Blanca, Argentina. ⁴Depto. de Genética y Biología Molecular, IACA Laboratorios.

INTRODUCTION

Regarding the parasitic microhabitat, most fish respond to the presence of helminths by means of cellular immune reactions, particularly those with an extra-intestinal microhabitat. Helminths cause mechanical damage to the host tissues when they attach or release toxic substances interfering with the rate of nutrient absorption and metabolism (Prasanna Vankara and Chikkam, 2013). The damage degree depends on the parasitic burden, the affected tissue, and the host body condition. A working hypothesis can be postulated regarding the involved tissue: if the infection site has a low blood supply (e. g. the bulbus arteriosus), impeding the quick mobilization of cellular and humoral effectors into the tissues, a weak immune response is expected and the infected tissue may be an optimal site for parasite survival as a result.

Tissue reactions caused by metacercariae vary depending on the trematode species and host microhabitat. These factors can be very serious such as those reported on salmonids infected by *Ichtyocotylurus erraticus* (Rudolphi, 1809) (Strigeidae) that causes mass mortalities (Orecka-Grabda, 1991). Also, *Apatemon gracilis* (Rudolphi, 1819) (Strigeidae) induces both a negative effect on the body condition and a reduction on 20-40% of the cardiac output in *Oncorhynchus mykiss* Walbaum (Watson et al., 1992). However, Hicks and Steele (2003) concluded that with high prevalences and infection intensities of *Ascocotyle tenuicollis* Price, 1935 (Heterophyidae) inside the heart of a small fish *Fundulus heteroclitus* (L.), effects on the cardiac function and host health were minimal. Metacercariae of *A. (Ascocotyle) patagoniensis* were described from the bulbus arteriosus on the silverside *Odontesthes argentinensis* (Valenciennes) and *O. smitti* (Lahille) from the San Matias Gulf, Patagonia, Argentina, (Hernández-Orts et al., 2019). Levy et al. (2019) recorded three species of *Ascocotyle* Looss, 1899 in *O. argentinensis* from several localities from the Argentinian shelf; *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 and *A. (Phagicola) diminuta* (Stunkard & Haviland, 1924), both in the gills, and *A. (Ascocotyle) patagoniensis* in the heart. *Ascocotyle (P.) longa* was found encysted in several tissues of fish (gills, body musculature, stomach, heart, liver, spleen, kidney, gonads, and mesentery) (Emerique Simões et al., 2010, Montes et al., 2013). *Ascocotyle (Ascocotyle) patagoniensis* has not been found in another niche other than the bulbus arteriosus up to date. For this reason, it would be of interest to evaluate whether the bulbus can be an optimal ecological niche for this species. Some traits of host physiology, ecology or behavior may be markedly different in both sexes, and indirectly affect both the population and community parameters of their parasitic helminths (Santoro et al., 2014, Abdelkhalik et al., 2021).

The aims of this paper are i) to identify the Heterophyidae metacercariae parasitizing the bulbus arteriosus of the silverside *Odontesthes argentinensis* (Atherinopsidae) from the Buenos Aires coast using both morphological and molecular methods; ii) to analyze the relation of parasitic parameters with both sex and fish condition factor; iii) to evaluate the inflammatory response caused by these larvae, and; iv) to discuss the bulbus arteriosus as an optimal ecological niche for the mentioned metacercariae.

MATERIALS AND METHODS

Samples collection

A total of 40 silverside *Odontesthes argentinensis* were collected in Bahía Blanca estuary (38°57'43 " S; 61°54'47 " W) Buenos Aires, Argentina between May 2012 and July 2018. Fish were collected by angling and kept fresh at 4°C. For each specimen, the sex, length (L), weight (w), eviscerated weight (W) and gonadal weight were recorded. Fish were dissected and the bulbus arteriosus (n = 40) were examined for metacercariae using a stereoscopic microscope. The worms were released using dissection needles. The cysts were easily detached from the inner wall while the fishes were dissected fresh.

Morphological identification of metacercariae

When the hosts were processed all of the metacercariae examined were alive. Ten excysted metacercariae were fixed in 5% formalin and mounted unstained. Measurements were taken using an Olympus CH light microscope with the aid of an ocular micrometer. All measurements as the mean and range, in parentheses, were indicated in micrometers (µm) unless otherwise indicated. Voucher specimens were deposited in Helminthological Collection from Museo de La Plata MLP-He 7766.

Molecular data

Total genomic DNA was extracted from a single ethanol-fixed metacercaria using the automated MagnaPure Compact system (Roche), with a previous lysis step performed with 400 µL of MagNA Pure DNA Tissue Lysis Buffer (Roche) and 20 µL of proteinase K. Partial fragments of the large subunit (28S) of the ribosomal RNA gene (domains D1-D3) were amplified using the primers: LSU-5 (5'-TAG GTC GAC CCG CTG AAY TTA AGC A-3'; Littlewood et al., 2000) and 1500R (5'-GCT ATC CTG AGG GAA ACT TCG-3'; Tkach et al., 2003). The expected product size was 1250 bp. Amplification was performed using the HotStarTaq Plus Master Mix Kit (Qiagen), with a final reaction mixture concentration of 1X, 0.5-5ng DNA and 0.5 µM of each primer, in a final volume of 25µL. The PCR was performed on a Veriti thermocycler (Applied Biosystems) under the following cycling conditions: 95 °C for 5 min; 30 cycles

of 94 °C for 30 s, 55 °C for 30 s, 72 °C for 1 min; and 72 °C for 10 min. PCR products were purified with QIAquick PCR purification kit (Qiagen) and quantified with a NanoDrop 1000 spectrophotometer (Thermo Scientific). PCR amplicons were cycle-sequenced from both strands using the PCR primers and two internal primers: 300F (5'-CAA GTA CCG TGA GGG AAA GTT G-3') and ECD2 (5'-CTT GGT CCG TGT TGT AAG GG-3') (Tkach *et al.*, 2003) using a BigDye Terminator v1.1 kit (AppliedBiosystem) according to manufacturer protocol on a Genetic Analyzer ABI 3500 (AppliedBiosystem). Contiguous sequences were assembled and base-calling differences resolved using SeqScape v.3. The consensus sequence obtained was compared with those available in GenBank database using Nucleotide BLAST tool.

Quantitative aspects

Prevalence (P), mean intensity (MI) and mean abundance (MA) were calculated according to Bush *et al.* (1997). The dispersion coefficient was calculated following Morales and Pino (1987) and the Clarke condition factor (KC) of the fish, $KC = (W / L^3) \times 100$. Comparison of prevalences between sexes was made through the Z statistic (Morales and Pino, 1987). Comparison of parasitic abundances between sexes was evaluated by the non-parametric Mann-Whitney

U test and the respective correlations between the condition factor (KC) and the parasitic burden using Spearman's non-parametric correlation coefficient, r_s . Likewise, with this last coefficient, the effect of size on the accumulation of parasites was evaluated. The non-parametric methods were carried out with the help of the statistical package SPSS version 23.0. For all analyses the level of statistical significance was $\alpha = 0.05$.

Histopathological studies

The hearts of eight silversides were used for pathological investigation. Fresh hearts were fixed in 10% buffered formalin, dehydrated in ethyl alcohol, embedded in Paraplast®, sectioned at 5–7 μ m, and stained with hematoxylin and eosin. Normal heart histology was performed with orcein stain in a hematoxylin background. Microphotographs were obtained using a Motic BA200 microscope.

RESULTS

From the total collected silversides, fifteen were males [total length 20.02 (17-24.5) cm; total weight 61.72 (33-109) g], and 25 were females [total length 28.25 (15.6-38) cm; total weight 202.24 (27-420) g]. Thirty-four cysts were isolated and measured.



Figure 1. *Ascocotyle (A.) patagoniensis*, metacercaria, fresh. a) Metacercaria *in toto*. Scale bar= 0.25 mm. b) Oral sucker showing the double spiny crown, fresh. Scale bar= 0.01mm. c) Gonotyl (go) and ventral sucker (vs). Scale bar= 0.01mm

Morphological description of *Ascocotyle (A.) patagoniensis metacercaria* (Fig. 1 a-c)

Cysts slightly oval 200 (125–260) in diameter, thin-walled (5–8 thick), smooth and weakly adhered to the surrounding tissue. Body piriform covered by minute tegumentary spines (Fig. 1 a). Total length 780 (690–800), maximum width 210 (195–230) at level of the hindbody. Oral sucker rounded, 85 (74–90) in length by 87.5 (85–92.5) in width, projects a digitiform expansion in the shape of a dorsal lip and a conical posterior appendage 230 (200–350) in length. It has a double crown of 40 spines of different sizes, grouping into 20 spines in each circle. The spines are blunt with sharp free end. Those in the anterior circle measured 13.0–16.25 in length, while the posterior ones were slightly shorter, 10–13 in length (Fig. 1 b). Muscular and robust pharynx, 45 (40–50) in length by 55 (48–60) in width and two wide and short intestinal ceca, loaded with refracting discoid crystals in fresh. Ventral sucker smaller than the oral one, 63 (55–65) in length by 60 (55–75) in width. At its anterior edge opens the common genital pore connected to a simple and large gonotyl, without refractile bodies and with five to seven folds on posterior margin (Fig. 1 c). Two testes in parallel situated near posterior

end, similar in size, 70–110 in diameter, separated by a large excretory vesicle Y shaped. In fresh, ovary was not clearly observed.

Identification at molecular level

The consensus sequence obtained (671 bp.) was deposited in GenBank under the accession number ON357880. It was compared with those available in GenBank (15 sequences) obtaining a 97.17% identity with *A. (A.) patagoniensis* (MK359081.1 – Query Cover 100%– and MK359082.1– Query Cover 100%), and 90.18% with *Ascocotyle cameliae* Hernández-Orts, Georgieva, Landete and Scholz, 2019 (MK359080.1 – Query Cover 97%).

Quantitative aspects

Two out of 40 bulbus arteriosus were free of parasites ($P = 95\%$). The prevalence of *A. (A.) patagoniensis* in silverside males was 100% ($n=15$), and 92% ($n=25$) in females. No significant differences were found on prevalence between males and females ($Z = 1.85$ $p > 0.05$). Most of bulbus arteriosus harbored between 20 and 40 cysts with 6 hosts hosting more than 120 parasites (maximum range of 226). The mean intensity was 68.2 metacercariae per host and the mean

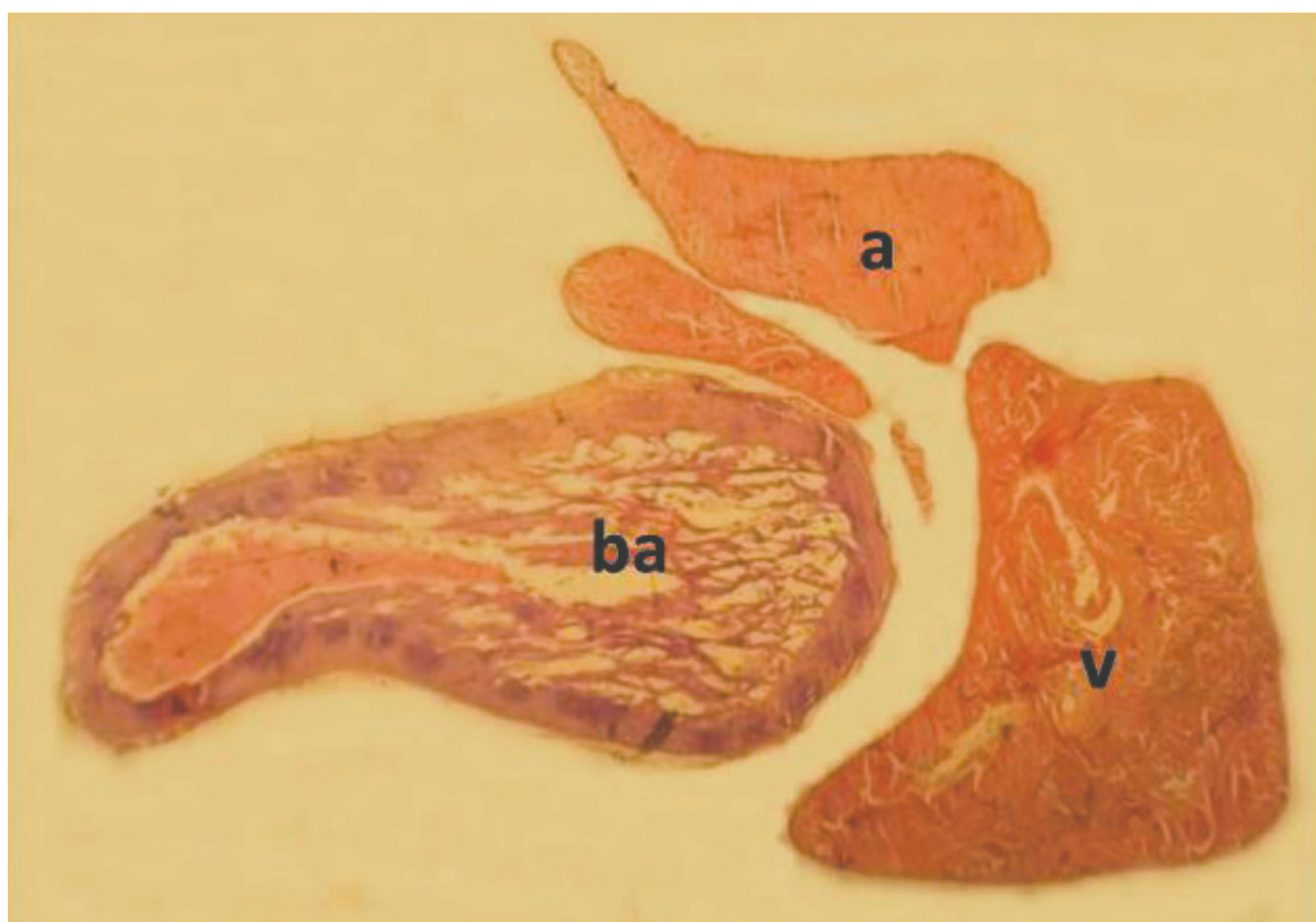


Figure 2. Normal histology of a non-parasitized heart in sagittal section: a= atrium, ba= bulbus arteriosus, v= ventricle. Hematoxylin and eosin.

abundance was 64.8. The dispersion index on the total sample was 56.2 determining an aggregate dispersion pattern. Mean intensities were 51 metacercariae in males and 79.3 in females whereas mean abundances were 51 and 73 metacercariae per bulbus in males and females, respectively. No significant differences were observed in MI (U Mann-Whitney= 123.5 $p > 0.05$), nor in MA (U Mann-Whitney= 153.5 $p > 0.05$) between sexes. No statistically significant effect of the parasite burden on KC was observed ($r_s = 0.146$ $p > 0.05$), and neither the host size effect on parasite accumulation ($r_s = 0.158$ $p > 0.05$).

Normal heart histology of *Odontesthes argentinensis*

The bulbus arteriosus is a thick-walled chamber which contains no cardiac muscle and functions as a passive elastic reservoir during the cardiac cycle (Fig. 2). The bulbus surface is an adventitia which includes densely packed collagen fibers and circulatory elements such as coronary vessels supplying blood to the underlying tissues. The media layer is the most developed, composed by elastic fibers and a smooth muscle arranged into circumferential and longitudinal bundles. This organization allows the bulbus mechanical function which can distend and recoil

elastically to assist blood flow into the ventral aorta. The innermost layer consists of a complex trabecular endothelial tissue continuous with the ventricular endocardium. No coronary irrigation on the media layer or the inner wall is present.

Histopathological effects of metacercariae of *A. (A.) argentinensis* in the bulbus arteriosus of *O. argentinensis*

All metacercariae were alive and encysted into the inner wall from the bulbus arteriosus. Each cyst contained only one parasite. The bulb distal area was the most densely parasitized site towards the ventral aorta, and probably the site where the infectious cercariae first arrived (Fig. 3). A protective protein cover of 5-7.5 thickness surrounds the metacercaria, and a discrete or almost unapparent infiltrate of inflammatory cells encloses the cyst (Fig. 4). Both the tissue debris and eosinophilic amorphous fluid complete the inflammatory zone. This conforms a loose envelope of connective tissue holding the cysts.

DISCUSSION

The trematode life cycles of the Heterophyidae family complex involve aquatic snails and fish as intermediate hosts, and mammals or piscivorous

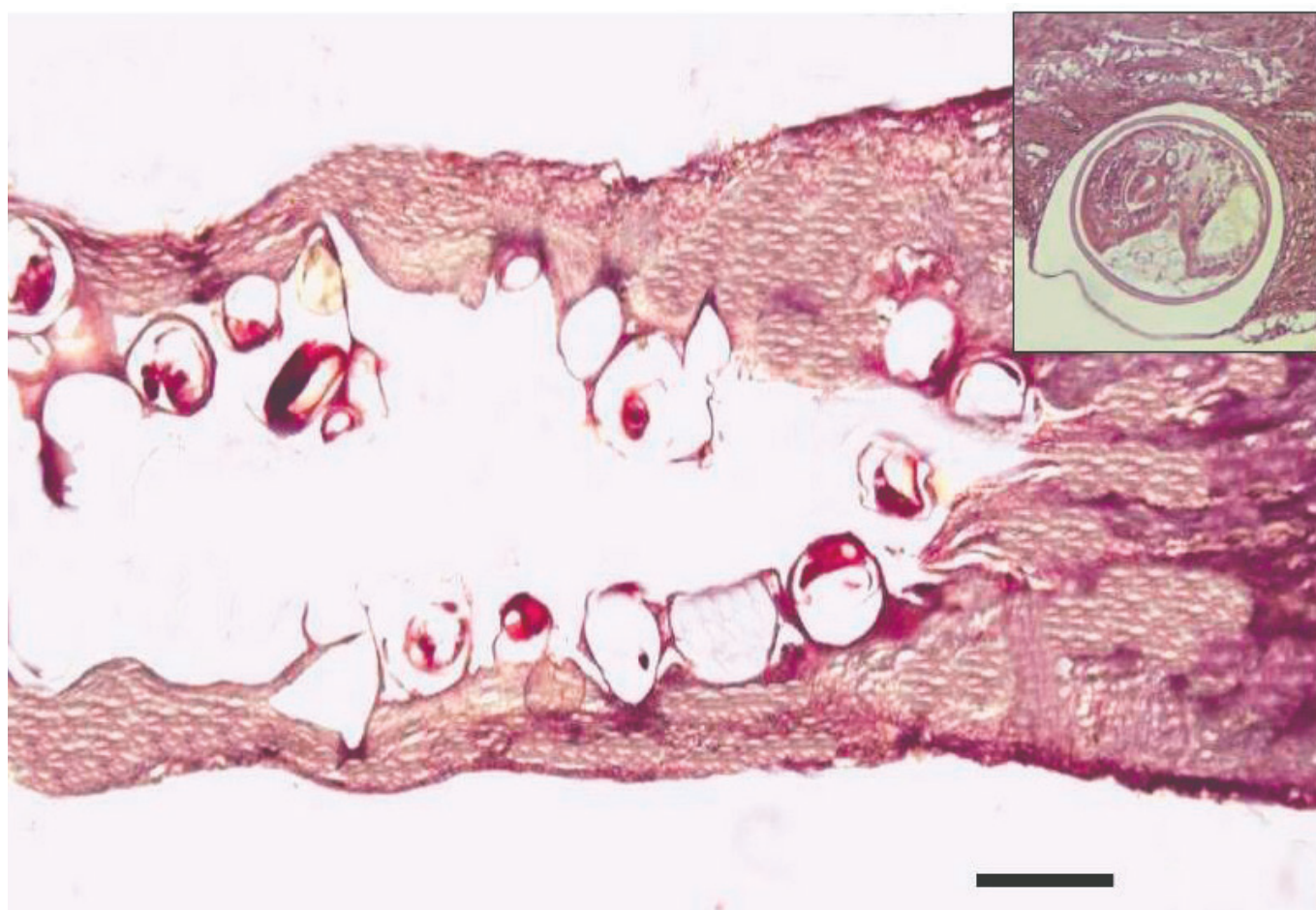


Figure 3. Bulbus arteriosus parasitized by *Ascocotyle (A.) patagoniensis* metacercariae in sagittal section showing the loose envelope. Scale bar= 0.25mm. Detail of a cyst and the loose envelope (upper right box).

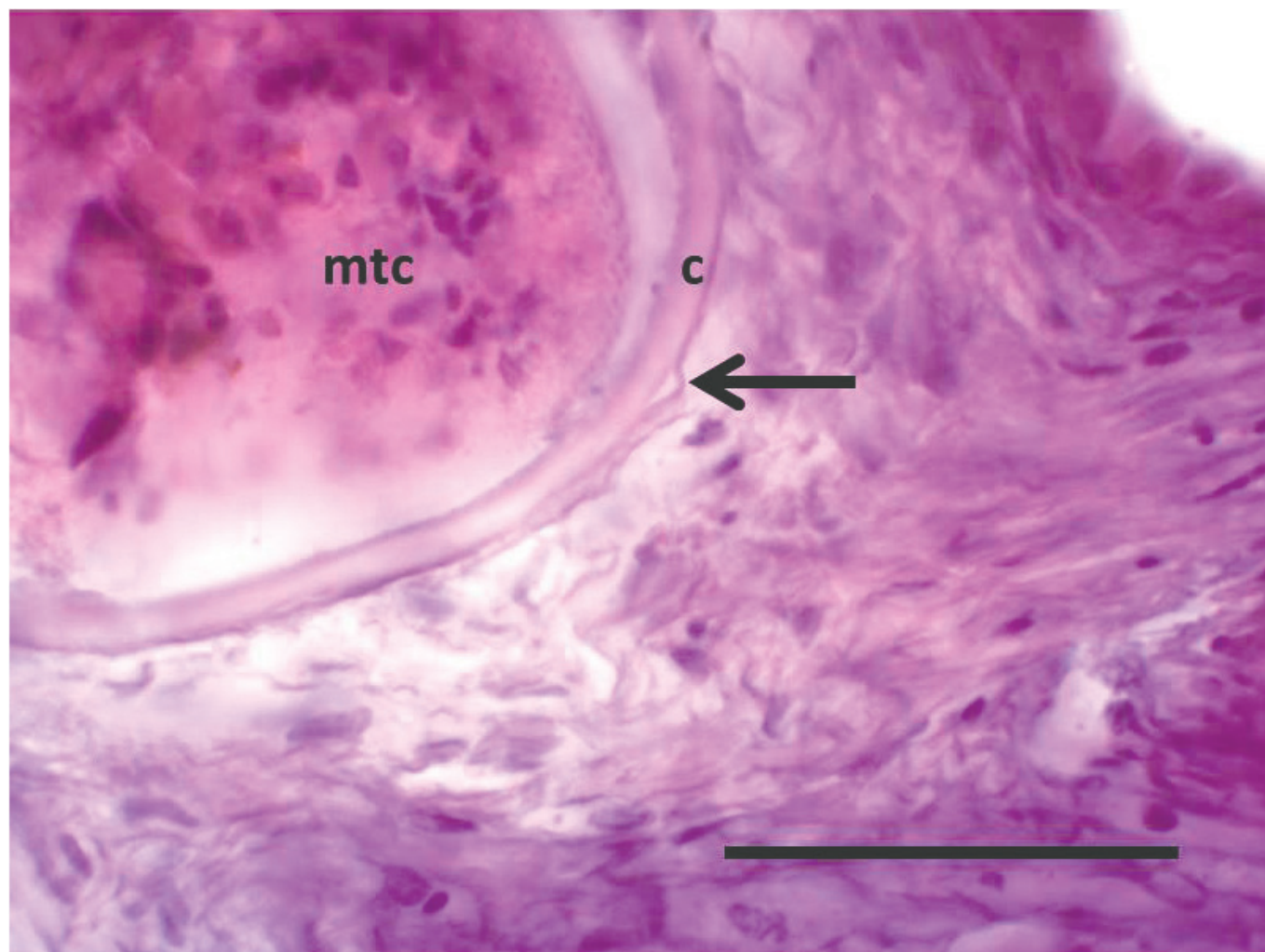


Figure 4. Host-parasite interphase showing the metacercaria (mtc), its cystic wall (c) and the surrounding thin fibrotic layer (arrow). Scale bar= 0.05mm

birds as definitive hosts (Malek, 1980). Swimming *Ascocotyle* spp. cercariae colonize fish hosts by the respiratory current. Once there they enter into the blood stream by penetrating the vascular tissue and encyst as metacercariae in different organs (e.g. gills, heart, mesenteries, musculature or gut wall) (Scholz *et al.*, 2001, Hicks and Steele, 2003). In the present study, we confirmed that the species parasitizing the bulbus arteriosus of *O. argentinensis* from the Bahía Blanca estuary is *A. (A.) patagoniensis*, by using morphological and molecular methods.

Although neither adults nor metacercariae show host specificity, larval stages of many *Ascocotyle* species are located in well-defined microhabitats. *Ascocotyle (A.) tenuicollis* (Price, 1935), *Ascocotyle pachycystis* (Schroeder and Leigh, 1965), and *Ascocotyle (A.) leighi* (Burton, 1956) parasitize the bulbus arteriosus of cyprinodontiform fish (Sogandares-Bernal and Lumsden, 1963; Ostrowski de Núñez, 1974; Coleman and Travis, 1998). Instead, *A. (Phagicola) longa* (Ransom, 1920) encysts in gills, liver, heart, and skeletal musculature of mullets *Mugil* spp. (Scholz, 1999).

Ascocotyle (A.) patagoniensis is distributed in high prevalence -more than 86%- into the heart of both *O. argentinensis* and *O. smitti* (Hernández-Orts *et al.*, 2019, Levy *et al.*, 2019) indicating that silversides are good intermediate hosts for this parasite species, as reflected in the present work and precedent records.

Silverside females were longer and wider than males. Santoro *et al.* (2014) stated that the larger size of females on the Antarctic fish *Chionodraco hamatus* (Lönnberg) (Channichthyidae) would be related to its heavier parasite burden since a large body host would have more space, more energy flux, and more microhabitats for parasites than a smaller host. Nevertheless, the present study showed that the infection of *A. (A.) patagoniensis* occurs along the size range and without sex preferences. Also, the infection does not affect the body condition of hosts.

Only the inner wall from the bulbus arteriosus was occupied by the encysted metacercariae no affecting other tissues on the examined hosts. Histological sections showed that the metacercaria secretes its own cystic wall and the host connective tissue surrounds the parasite by a thin reaction. Perhaps,

the fish weak inflammatory response coupled with the survival of 100% of the larvae, explains the high concentration of parasites in a space as small as the bulbus arteriosus distal half. In this sense, Hicks and Steele (2003) did not find evidence of tearing or other damage in the bulbus arteriosus wall of *F. heteroclitus* affected by *A. tenuicollis* metacercariae. Likewise, the lack of a coronary supply from both the bulbar media and inner convoluted boundary would explain the low immune capacity of this chamber.

Although there is evidence that metacercariae provoke different degrees of inflammatory reactions in several fish organs (Orecka-Grabda, 1991, Watson et al., 1992, Prasanna Vankara and Chikkam, 2013), the present results (i.e. absence of negative effects on the body condition, weak inflammatory process) suggest that the bulbus arteriosus of the silverside *O. argentesis* represents an optimal ecological niche for *A. (A.) patagoniensis* metacercariae.

The high prevalence of helminth infections in both humans and animals reflects their ability to manipulate the host systems inhibiting their capability to reject the infective stages (McSorley and Maizels, 2013). The latter could be a topic for future investigations on digenean parasites of fish.

ACKNOWLEDGMENTS

This study was carried out with the aid of the grant UNS-PGI 24/B150. The authors acknowledge the comments and suggestions of two anonymous reviewers and the editorial committee of RAP. Also, we thank Andrea Servián for her assistance in managing the deposit of sequences on the GenBank.

LITERATURE CITED

- Abdelkhalik, A.T., Ali, H. A., Aqili, M. I. and Haroun, S. H. (2021). Biodiversity and efficiency of fish helminthes parasites as a possible bioindicator of water quality in Jazan coastal area, Saudi Arabia. *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries* 25 (1): 865-884
- Bush, A., Lafferty, K., Lotz, J. and Shostak, A. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Magolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*, 83, 575-583.
- Coleman, F. C. and Travis, J. (1998). Phenology of recruitment and infection patterns of *Ascocotyle pachycystis*, a digenean parasite in the sheepshead minnow, *Cyprinodon variegatus*. *Environmental Biology of Fishes*, 51, 87-96.
- Emerique Simões, S. B., Santos Barbosa, H. and Portes Santos, C. (2010). The life cycle of *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophyidae), a causative agent of fish-borne trematodosis. *Acta Tropica* 113: 226-233
- Hernández-Orts, J. S., Montero, F. E., Crespo, E. A., García, N. A., Raga, J. A. and Aznar, F. J. (2012). A new species of *Ascocotyle* (Trematoda: Heterophyidae) from the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. *Journal of Parasitology*, 98, 810-816.
- Hernández-Orts, J. S., Georgieva, S., Landete, D. N. and Scholz, T. (2019). Heterophyid trematodes (Digenea) from penguins: a new species of *Ascocotyle* Looss, 1899, first description of metacercaria of *Ascocotyle (A.) patagoniensis* Hernández-Orts, Montero, Crespo, García, Raga and Aznar, 2012, and first molecular data. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 8, 94-105.
- Hicks, T. and Steele, E. (2003). Histological effect of *Ascocotyle tenuicollis* (Digenea: Heterophyidae) metacercarial infection on the heart of *Fundulus heteroclitus* (Teleostei: Cyprinodontidae). *Journal of the South Carolina Academy of Science*, 1, 10-18.
- Levy, E., Canel, D., Rossin, M.A., Hernández-Orts, J.S., Gonzalez-Castro, M. and Timi, J.T. (2019). Parasites as indicators of fish population structure at two different geographical scales in contrasting coastal environments of the south-western Atlantic. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 229, 1-9.
- Littlewood, D. T. J., Curini-Galletti, M. and Herniou, E. A. (2000). The interrelationships of Proseriata (Platyhelminthes: Seriata) tested with molecules and morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 16, 449-466.
- Malek, E.A. (1980). Snail-transmitted parasitic diseases. Vol 2. Boca Raton: CRC Press.
- McSorley, H. J. and Maizels, R. M. (2013). Helminth infections and host immune regulation. *Clinical Microbiology Review*, 25, 585-608.
- Montes, M. M., Marcotegui, P. S. and Martorelli, S. R. (2013). Digeneos parásitos de juveniles de *Mugil liza* (Pisces: Mugilidae) en la Bahía de Samborombón, Argentina, con el reporte de metacercarias zoonóticas de *Ascocotyle (Phagicola) longa*. *Revista Argentina de Parasitología* 1(2): 68-85
- Morales, G. and Pino, L. A. (1987). *Parasitología Cuantitativa*. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas, Venezuela.
- Orecka-Grabda, T. (1991). Haemato- and histopathological changes in the whitefish (*Coregonus albula* Linn.) invaded by metacercariae of *Cotylurus erraticus* (Syn. *Ichthyocotylurus*) (Rudolphi, 1809). *Fish Pathology*, 221, 3-19.
- Ostrowski de Núñez, M. (1974). Estudio sobre estados larvales de trematodes digeneos de peces Cyprinodontiformes. *Physis*, 33, 45-61.
- Prasanna Vankara, A. and Chikkam, V. (2013). Histopathology of heart of freshwater spiny eel, *Mastacembelus armatus* naturally infected with *Tetracotyle metacercaria* (Trematode: Strigeidae). *Research Journal of Parasitology*, 8, 45-54.
- Rhode, K. (1994). Niche restriction in parasites: proximate and ultimate causes. *Parasitology*, 109, 69-84.
- Santoro M, Mattiucci S, Cipriani P, Bellisario B, Romanelli F, Cimmaruta, R. and Nascetti, G. (2014). Parasite communities of icefish (*Chionodraco hamatus*) in the Ross Sea (Antarctica): Influence of the host sex on the helminth infracommunity structure. *PLoS ONE* 9(2): e88876. doi:10.1371/journal.pone.0088876.

- Scholz, T. (1999). Taxonomic study of *Ascocotyle* (*Phagicola*) *longa* Ranson, 1920 (Digenea: Heterophyidae) and related taxa. *Systematic Parasitology*, 43 147–158.
- Scholz, T., Aguirre-Macedo, M.L. and Salgado-Maldonado, G. (2001). Trematodes of the family Heterophyidae (Digenea) in Mexico: a review of species and new host and geographical records. *Journal of Natural History*, 35, 1733-1772.
- Sogandares-Bernal, F. and Lumsden, R. D. (1963). The generic status of the heterophyid trematodes of the *Ascocotyle* complex, including notes of the systematics and biology of *Ascocotyle angrense* Travassos, 1916. *Journal of Parasitology*, 49, 264-274.
- Tkach, V. V., Littlewood, D. T. J., Olson, P. D., Kinsella, J. M. and Swiderski, Z. (2003). Molecular phylogenetics analysis of the Microphalloidea Ward, 1901 (Trematoda: Digenea). *Systematic Parasitology*, 56, 1-15.
- Watson, J. J., Pike, A. W. and Priede, I. G. (1992). Cardiac pathology associated with the infection of *Onchorhynchus mykiss* Walbaum with *Apatemon gracilis* Rud. 1819. *Journal of Fish Biology* 41, 163-167.

Recibido: 23 de noviembre de 2020

Aceptado: 21 de abril de 2022

Relevamiento parasitológico del mero patagónico *Acanthistius patachonicus* (Perciformes: Serranidae) en los arrecifes patagónicos

Parasitological survey of the Patagonian grouper *Acanthistius patachonicus* (Perciformes: Serranidae) in the Patagonian reefs

Bagnato Estefanía^{1,2*}, Gilardoni Carmen¹, Cremona Florencia¹

RESUMEN: El mero patagónico, *Acanthistius patachonicus*, es uno de los peces más abundantes de los arrecifes patagónicos. Es capturado por pescadores artesanales y muy consumido en la región. Este estudio reporta nuevos datos parasitológicos para este pez, y compara cualitativamente la riqueza parasitaria hallada con la de otras especies de peces (i.e. *Sebastes oculatus*, *Pinguipes brasilianus* y *Pseudoperca semifasciata*) que cohabitan con el mero en estos arrecifes. Los hospedadores fueron colectados en los arrecifes rocosos de los golfos San José y Nuevo, y procesados en búsqueda de parásitos. Se identificaron 12 taxa, ocho endoparásitos y cuatro ectoparásitos. Este pez actúa como hospedador intermediario de larvas tipo tetrafilídeo, de *Dollfustrema* sp. y de Gnathiidae gen. et sp.; como hospedador paraténico de Anisakidae gen. et sp. y de *Corynosoma australe*; y como hospedador definitivo de *Allobenedenia dischizosepta*, *Dichelyne* (C.) *szidati*, *Clavella* sp., *Lecithochirium* sp., *Lecithocladium* sp., Dracunculoidea fam. gen. et sp. y de *Clavellotis* sp. Cinco especies parásitas (*Dollfustrema* sp., *A. dischizosepta*, *D. (C.) szidati*, Dracunculoidea y *Clavella* sp.) conforman nuevos registros en los golfos norpatagónicos. Las larvas de tetrafilídeo, gnátido, anisákidos y de *C. australe* son parásitos comunes en las otras tres especies de peces de arrecife. *Acanthistius patachonicus*, *S. oculatus* y *Pi. brasilianus* presentaron una riqueza similar (10 y 12 respectivamente), mientras que de acuerdo a la bibliografía *Ps. semifasciata* alberga 22 especies, diferencias que podrían estar dadas por el tipo de dieta. Las cuatro especies de peces presentaron proporciones similares de especies parásitas en estadio larval y adulto. A su vez, se destacan valores intermedios a altos de prevalencias de los taxa potencialmente zoonóticos (L3 de anisákidos y cistacantas de *C. australe*), presentes en el mero y las otras tres especies de peces mencionadas. La parasitofauna del mero refleja la capacidad de transportar larvas y su rol versátil como presa de mamíferos marinos, aves o grandes peces, y como depredador de peces pequeños e invertebrados en las tramas tróficas de dichos arrecifes.

Palabras clave: análisis moleculares, arrecifes templados, helmintos, Patagonia, pez de arrecife

ABSTRACT: The Patagonian grouper *Acanthistius patachonicus* is one of the most abundant fish in the Patagonian reefs. It is caught by artisanal fishermen and preferentially consumed in the region. This study reports new parasitological data on this fish. The species richness was qualitatively compared with that of other three fish species cohabiting these reefs (i.e. *Sebastes oculatus*, *Pinguipes brasilianus*, and *Pseudoperca semifasciata*). Fish were collected from the rocky reefs of both San José and Nuevo gulfs, and prospected for parasites. Twelve parasitic taxa, eight endoparasites, and four ectoparasites were identified. The Patagonian grouper acts as an intermediate host of one tetraphyllidean larva, *Dollfustrema* sp., and one Gnathiidae gen. et sp.; as paratenic host of Anisakidae gen. et sp., and *Corynosoma australe*; and as definitive host of *Allobenedenia dischizosepta*, *Dichelyne* (C.) *szidati*, *Clavella* sp., *Lecithochirium* sp., *Lecithocladium* sp., Dracunculoidea fam. gen. et sp., and *Clavellotis* sp. Five species of parasites, *Dollfustrema* sp., *A. dischizosepta*, *D. (C.) szidati*, Dracunculoidea, and *Clavella* sp. constitute new records for both North Patagonian gulfs. The tetraphyllidean, gnathiid, anisakids, and *C. australe* larvae are common parasites recorded in the other three reef fish species. *Acanthistius patachonicus*, *S. oculatus*, and *Pi. brasilianus* showed a similar species richness -10 to 12 species- whereas *Ps. semifasciata* presented 22 species according to the bibliography. Those differences could be given by the diet type of each fish species. The four fish species presented a similar ratio of parasite species on both larval and adult stages. At the same time, values of intermediate to high prevalences of potentially zoonotic taxa

¹Laboratorio de Parasitología (LAPA), Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR, CCT CONICET-CENPAT), Bvd. Brown 2915, U9120ACF Puerto Madryn, Chubut, Argentina. ²Laboratorio de Investigaciones en Evolución y Biodiversidad (LIEB), Facultad de Ciencias Naturales Sede Esquel, Universidad Nacional de la Patagonia "San Juan Bosco" (UNPSJB), Ruta Nacional N° 259, Km 16,41, 9200 Esquel, Chubut, Argentina.

(anisakids L3, and *C. australe* cystacanths), present in the grouper and the other three fish species mentioned above are highlighted. The grouper parasitofauna reflects its capacity to carry larvae and its versatile role as a prey for marine mammals, birds or larger fish, or as a predator of smaller fish and invertebrates from food webs of these reefs.

Keywords: helminths, molecular analyses, Patagonia, reef fish, temperate reefs

INTRODUCCIÓN

Los golfos norpatagónicos de Argentina están localizados en la transición entre dos provincias biogeográficas diferentes: la Provincia Argentina cálida-templada del Atlántico sudoccidental y la Provincia Magallánica templado-fría de Sudamérica (Balech y Ehrlich, 2008). Estos golfos tienen fondos blandos constituidos por arena, canto rodado y parches aislados de sustrato duro que forman arrecifes. Ambos golfos son cultural y económicamente importantes, e.g., turismo, buceo, pesca deportiva y con arpón. Se han registrado 29 especies de peces de arrecife habitando los golfos norpatagónicos (Galván et al., 2009b), entre las especies más abundantes de estas comunidades se encuentra el mero patagónico, *Acanthistius patachonicus* (Jenyns), previamente conocido en el área como *Acanthistius brasiliensis* (Cuvier) (Irigoyen et al., 2008). Además, el escrófalo *Sebastes oculatus* Valenciennes, el turco *Pinguipes brasiliensis* Cuvier y el salmón de mar *Pseudoperca semifasciata* (Cuvier). Estas especies coexisten en los mismos arrecifes y comparten a menudo los refugios (Galván et al., 2009b); sobre estas tres últimas se poseen datos parasitológicos (Timi et al., 2008; Timi y Lanfranchi, 2009; Sueiro et al., 2017).

El mero patagónico se distribuye desde Brasil (23° S) hasta el Golfo San Jorge en Argentina (48° S) (Irigoyen et al., 2008) y presenta una fuerte fidelidad a su refugio, que suele ocupar junto con otros individuos de la misma especie, en grupos desde unos pocos hasta más de 50 (Galván et al., 2009b). Se alimenta mayormente de crustáceos, peces y poliquetos, y los individuos de mayor tamaño suelen comer grandes pulpos y peces (Galván et al., 2009a).

En el Mar Argentino, dos especies de parásitos, *Allobenedenia dischizosepta* (Suriano, 1975) y *Dichelyne (Cucullanellus) szidati* Timi y Sardella, 2002 fueron reportados en *A. brasiliensis* de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires (Suriano, 1975; Timi y Sardella, 2002). De acuerdo a Irigoyen et al. (2008), *A. brasiliensis* es menos frecuente en Argentina y probablemente, estos dos registros de parásitos correspondan a *A. patachonicus*. Además, en *A. patachonicus* fueron reportados *Pseudoterranova cattani* George-Nascimento y Urrutia, 2000 en Mar del Plata y costa patagónica (Hernández-Orts et al., 2013), *Corynosoma australe* Johnston, 1937 en la plataforma

Patagónica (Hernández-Orts et al., 2019) y *Ortholinea concentrica* Alama-Bermejo y Hernández-Orts, 2018 en Bahía San Antonio, provincia de Río Negro (Alama-Bermejo y Hernández-Orts, 2018).

Muchas especies de parásitos presentan importancia ecológica, económica o en la salud pública; algunas son zoonóticas, otras son patogénicas y otras pueden ser utilizadas como marcadores biológicos (Biswal, 2020). Además, los parásitos reflejan la posición de los hospedadores en las redes tróficas y son indicadores de cambios en la estructura y función de los ecosistemas (Marcogliese, 2004). En la costa patagónica existen varios registros de parásitos (e.g., nematodos anisakidos, *P. cattani*, *Anisakis* spp.) que representan un potencial riesgo zoonótico para los humanos (anisakidosis) si los peces (hospedadores paraténicos) son consumidos crudos o poco cocidos (Mattiucci et al., 2017). Además, recientemente, se ha demostrado que las larvas cistacantas de los géneros *Corynosoma* y *Bolbosoma* pueden causar corynosomiasis (Fujita et al., 2016; Sasaki et al., 2019).

En el presente estudio se brindan nuevos registros de parásitos en el mero patagónico, se discute su rol en los ciclos de vida, se aportan nuevos datos moleculares para algunas de las especies y se analizan los parámetros de infección de las especies potencialmente zoonóticas halladas. A su vez, se compara y discute la riqueza parasitaria de *A. patachonicus* con la de otras tres especies de peces cuya parasitofauna es conocida en el área de estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestreo, procesamiento y hospedadores

Los peces fueron colectados en los arrecifes de los golfos norpatagónicos Golfo San José (GSJ) y Golfo Nuevo (GN), Península Valdés, Patagonia, Argentina durante 2013 y 2014. Pescadores deportivos y buzos profesionales, utilizando anzuelo y línea o arpón, capturaron 227 especímenes de mero patagónico *A. patachonicus*, 112 (53 machos y 59 hembras) del GSJ (42° 25' S, 64° 32' O) y 115 (58 machos y 57 hembras) del GN (42° 46' S, 64° 57' O). Los peces fueron transportados al laboratorio, pesados (g) y medidos (mm). La longitud total promedio fue 325,8 ± 53,1 y el peso promedio fue 625,2 ± 350,7 (GSJ); la longitud total promedio fue 340,9 ± 49,7 y el peso promedio fue 659,2 ± 294,9 (GN). Algunos peces fueron examinados

en fresco y otros congelados a -18°C hasta su examinación. Superficie corporal, branquias, cavidades branquiales y corporales, ojos, vísceras (esófago, estómago, intestino, ciegos pilóricos, hígado, vesícula biliar, bazo, corazón, gónadas, riñones, vejiga natatoria y mesenterio) y musculatura fueron examinados bajo un microscopio estereoscópico. Algunos parásitos fueron estudiados en vivo y otros fijados en formalina 4%, lavados en agua y preservados en etanol 70%. Otros especímenes fueron preservados en etanol 100% y congelados para análisis moleculares. Los especímenes fueron teñidos con acetocarmín o tricrómico de Gömöri para realizar preparados permanentes (platelmintos y algunos acantocéfalos), o aclarados con ácido láctico o lacto-glicerol para ser estudiados en preparados transitorios (algunos acantocéfalos, nematodos y crustáceos). Los dibujos fueron realizados utilizando un microscopio Leica DM2500 (Leica, Wetzlar, Alemania). Las fotografías fueron tomadas por una cámara Leica DFC280 con su software conectado al microscopio. La determinación taxonómica de los parásitos se

realizó con la ayuda de claves taxonómicas, y literatura específica para cada grupo (Gibson *et al.*, 2002; Timi y Sardella, 2002; Sardella *et al.*, 2005; Castro y González, 2009; Gibbons, 2010; Wilson *et al.*, 2011; Bagnato *et al.*, 2017). Los especímenes parásitos fueron depositados en la Colección Parasitológica (CNP-Par) del Instituto de Biología de Organismos Marinos (CCT CONICET-CENPAT), Puerto Madryn, Argentina. La prevalencia (P), abundancia media (Am) e intensidad media (Im) de infección con sus desvíos estándar (DE) fueron calculados de acuerdo a Bush *et al.* (1997) para cada golfo.

Extracción, amplificación y secuenciación del ADN

Las secuencias moleculares del ADN mitocondrial, gen citocromo oxidasa, subunidad I (COI) de tres especies de nematodos (cinco especímenes de cada especie) fueron obtenidas dentro del marco de trabajo del Proyecto IBOL (International Barcode of Life) siguiendo un protocolo estándar (<http://www.ibolproject.org/resources.php>). Para las secuencias

Tabla 1. Primers utilizados en la amplificación del ADN de algunas especies de parásitos hallados en el mero patagónico *Acanthistius patachonicus* (Jenyns) (Perciformes: Serranidae), de los golfos norpatagónicos, SO del Océano Atlántico. Abreviaturas: Pr = proporción, Re = referencia bibliográfica.

Primers para ADN mitocondrial, COI, subunidad I				
Nematode cocktail: C_NemF1_t1 + C_NemR1_t1	Sequence (5' -> 3')	Pr	Re	Especie de parásito
NemF1_t1	TGTAACACGACGGCCAGTCRACWGTW AATCAYAAATATTGG	1		
NemF2_t1	TGTAACACGACGGCCAGTARAGATCTA ATCATAAGATATYGG	1		
NemF3_t1	TGTAACACGACGGCCAGTARAGTTCTA ATCATAARGATATTGG	1	Prosser <i>et al.</i> (2013)	<i>Anisakis</i> sp., <i>Pseudoterranova cattani</i> , <i>Dichelyne</i> (<i>Cucullanellus</i>) <i>szidati</i> (NEMATODA)
NemR1_t1	CAGGAAACAGCTATGACTAACTTCWG GRTGACCAAAAATCA	1		
NemR2_t1	CAGGAAACAGCTATGACTAWACYTCWG GRTGMCCAAAAAYCA	1		
NemR3_t1	CAGGAAACAGCTATGACTAACCTCWG GATGACCAAAAATCA	1		
Primers para ADN ribosomal				
18S Forward	ATCCGAAGTAATGGTTAAGAGGG		Cremonte <i>et al.</i> (2015)	<i>Lecithocladium</i> sp. (DIGENEA)
18S Reverse	ACCTACGGAAACCTTGTGTACG			
28S Forward	GTGAATACCCGCTGAACTTAAGC		Cremonte <i>et al.</i> (2015)	<i>Allobenedenia dischizosepta</i> (MONOGENOIDEA) y <i>Dollfustrema</i> sp. (DIGENEA)
28S Reverse	TCTCCTTGGTCCGTGTTTCAA			
28S Forward	AGCGGAGGAAAAGAACTAA			
28S Reverse	TCGGAAGGAACAGCTACTA		Cremonte <i>et al.</i> (2015)	<i>Dichelyne</i> (C.) <i>szidati</i> (NEMATODA)
ITS1-2 Forward	TTGAACCGGGTAAAAGTCG			
ITS1-2 Reverse	TTAGTTTCTTTCTCCGCT			

moleculares del ADN ribosomal (28S del monogeneo, 18S, 28S e ITS-2 de dos especies de digeneos y 28S e ITS1-2 del nematode *Dichelyne* (C.) *szidati*), el ADN de cinco especímenes de cada especie fue extraído utilizando los métodos detallados en Cremonte et al. (2015). Los primers para la amplificación de la COI, subunidad I y de las distintas regiones del ADN ribosomal se presentan en la Tabla 1. Las condiciones de ciclado incluyeron una temperatura inicial de desnaturalización de 94 °C por 5 min seguida por 40 ciclos de 30 s a 94 °C, 30 s a 52-58 °C y 2 min a 72 °C con un paso final de extensión de 10 min a 72 °C. Los productos de la PCR amplificados fueron electroforéticamente separados en un gel de agarosa al 1 % (p/v) teñido con Gel Green. Se incluyeron controles negativos en la PCR para controlar la contaminación. Las bandas relevantes fueron enviadas a Macrogen Korea para ser purificadas y secuenciadas. Las secuencias obtenidas fueron depositadas en Bold System y en GenBank (ver números de acceso en Tabla 2) y comparadas con las secuencias de otras especies disponibles en el GenBank, mediante la herramienta BLAST (<https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>). Las secuencias genéticamente similares y con correspondencia a la determinación morfológica fueron seleccionadas para alinearse y ser comparadas con las secuencias obtenidas utilizando el software Multalin (<http://multalin.toulouse.inra.fr/multalin/multalin.html>).

RESULTADOS

Especies de parásitos del mero patagónico

Se capturaron 227 meros patagónicos en ambos golfos norpatagónicos y se contabilizaron un total de 17.191 parásitos (11.742 en el Golfo San José y 5.449 en el Golfo Nuevo). En el GSJ se hallaron 12 taxa de parásitos, mientras que en el GN se hallaron 11 (el digeneo *Lecithocladium* sp. no estuvo presente). Ocho de los 12 taxa (Tabla 2) fueron endoparásitos (4 larvas y 4 adultos). Los estadios larvales fueron una larva tipo Tetracystidea (Cestoda) (Fig. 1a), una metacercaria de *Dollfustrema* sp. (Digenea: Bucephalidae) (Fig. 1b), una cistacanta de *Corynosoma australe* (Acanthocephala: Polymorphidae) y larvas de tercer estadio (L3) de nematodos Anisakidae gen. et sp. Estas últimas se hallaron en su mayoría fuertemente encapsuladas por el hospedador y en pobres condiciones morfológicas (i.e., deterioradas), por lo que pudieron determinarse correctamente pocos individuos, los cuales según estudios morfológicos y moleculares pertenecen al género *Anisakis* (Fig. 1e) y a la especie *Pseudoterranova cattani*. Los parásitos adultos hallados fueron *Lecithochirium* sp. y *Lecithocladium* sp. (Digenea: Hemiuridae) (Fig. 1c, d), *Dichelyne* (C.) *szidati* (Nematoda: Cucullanidae), y Dracunculoidea fam. gen. et sp. (Nematoda) (Fig. 1f). Las restantes cuatro especies fueron ectoparásitos, una larva praniza de la familia Gnathiidae (Isopoda)

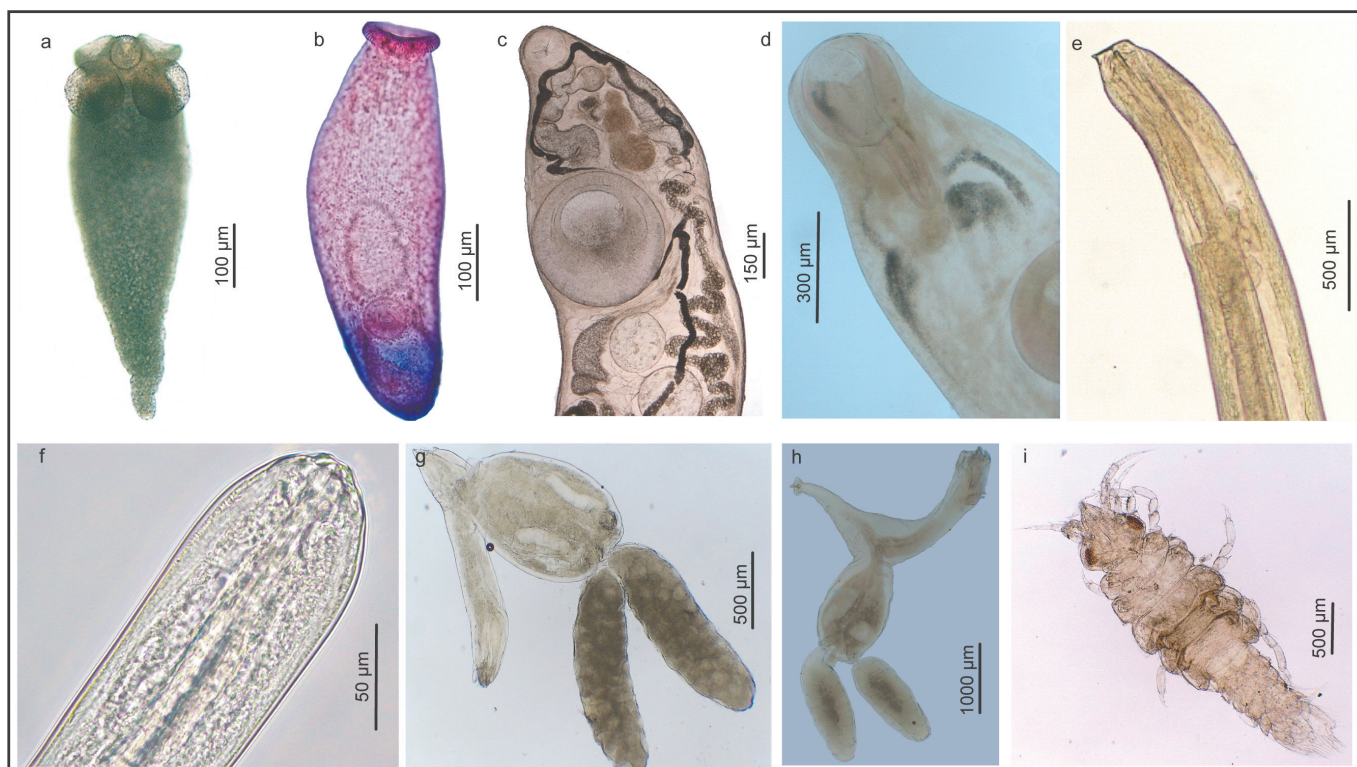


Figura 1. Fotografías de microscopía óptica de los nuevos reportes de parásitos hallados en el mero patagónico *Acanthistius patachonicus* (Serranidae) de los golfos norpatagónicos. a) Larva tipo Tetracystidea (Cestoda). b) *Dollfustrema* sp., metacercaria desenquistada (Digenea: Bucephalidae). c) *Lecithochirium* sp., adulto (Digenea: Hemiuridae). d) *Lecithocladium* sp., adulto (Digenea: Hemiuridae). e) *Anisakis* sp., tercer estadio larval (Nematoda: Anisakidae). f) Dracunculoidea fam. gen. et sp., adulto. g) *Clavella* sp., adulto (Copepoda: Lernaepodidae). h) *Clavellotis* sp., adulto (Copepoda: Lernaepodidae). i) Gnathiidae gen. et sp., larva praniza (Crustacea: Isopoda).

Tabla 2. Parámetros de infección de las especies de parásitos halladas en el mero patagónico *Acanthistius patachonicus* (Jenyns) (Perciformes: Serranidae), de los golfos norpatagónicos, SO del Océano Atlántico. Abreviaturas: a = adulto, al = aletas, Am = abundancia media, c = cistacanta, b = branquias, co = corazón, cp = ciegos pilóricos, DE = desvío estándar, e = estómago, Es = estadio, i = intestino, Im = intensidad media, L3 = tercer estadio larval, lap = larva praniza, m = metacercaria, me = mesenterios, mu = músculo, o = ojo, P = prevalencia, pl = pleroceroide, sc = superficie corporal, Si = sitio de infección.

Golfo San José						Golfo Nuevo			Vouchers depositados	N° de muestras secuencia das	N° de acceso al Bold Systems/ GenBank	
Especies de parásitos	Es	Si	P (%)	Am ± DE	Im ± DE	P (%)	Am ± DE	Im ± DE				
Cestoda												
Tetraphyllidea fam. gen. et sp. ^a	pl	cp, i	2.7	0.1 ± 0.4	2.0 ± 1.7	1.7	0.1 ± 0.8	4.5 ± 4.9	CNP-Par 147	-	-	
Monogeneoidea												
<i>Allobenedenia dischizosepta</i> ^b	a	b	51.8	1.4 ± 2.0	2.8 ± 2.1	67.8	2.5 ± 3.0	3.8 ± 2.9	CNP-Par 35 y 36	1	GenBank: MH929436 (28S)	
Digenea												
<i>Dollfustrema</i> sp. ^{a,b}	m	al, b, co	95.5	88.9 ± 156.5	93.1 ± 159.0	96.5	33.7 ± 57.7	34.9 ± 58.3	CNP-Par 85	2	GenBank: MK224428 (28S), MK224429 (ITS-2)	
<i>Lecithochirium</i> sp. ^a	a	e	0.9	0.0 ± 0.1	1.0 ± -	1.7	0.0 ± 0.2	1.5 ± 0.7	-	-	-	
<i>Lecithocladium</i> sp. ^{a,b}	a	e	1.8	0.4 ± 3.1	23.0 ± 5.7	0	0	-	CNP-Par 88	1	GenBank: MK217348 (18S)	
Acanthocephala												
<i>Corynosoma australe</i>	c	me	59.8	2.9 ± 5.4	4.8 ± 6.3	53.9	1.5 ± 3.0	2.8 ± 3.7	CNP-Par 89	-	-	
Nematoda												
Anisakidae gen. et sp.	L3	me, mu	85.7	9.0 ± 21.3	10.5 ± 22.6	89.6	6.8 ± 8.4	7.6 ± 8.6	CNP-Par 83 (<i>Pseudoterranova cattani</i>)/ CNP-Par 84 (<i>Anisakis</i> sp.)	3 <i>P. cattani</i> / 3 <i>Anisakis</i> sp.	Bold: ADJ3875	
<i>Dichelyne</i> (C.) <i>szidati</i> ^b	a	i	35.7	0.7 ± 1.2	1.9 ± 1.5	48.7	1.5 ± 2.4	3.0 ± 2.7	CNP-Par 86	6	(<i>P. cattani</i> , COI)/ Bold: AAJ2692 (<i>Anisakis</i> sp., COI)	
Dracunculoidea fam. gen. et sp. ^a	a	o	1.8	0.1 ± 0.9	5.5 ± 6.4	0.9	0.0 ± 0.1	1.0 ± -	CNP-Par 159	-	Bold: ADJ0227, ADJ2016 (COI, dos n° de acceso para cuatro secuencias)/ GenBank: MK131262 (28S), MK131263 (ITS1-2)	
Copepoda												
<i>Clavella</i> sp. ^a	a	al	15.2	0.5 ± 2.3	3.4 ± 5.2	23.5	0.5 ± 1.6	2.1 ± 2.7	CNP-Par 91	-	-	
<i>Clavellotis</i> sp. ^a	a	b	6.3	0.1 ± 0.6	2.1 ± 1.2	3.5	0.0 ± 0.2	1.0 ± 0.0	CNP-Par 90	-	-	
Isopoda												
Gnathiidae gen. et sp. ^a	lap	sc, al	33.9	0.8 ± 1.5	2.2 ± 2.0	23.5	0.7 ± 1.9	3.1 ± 3.0	CNP-Par 87	-	-	

^aNuevo registro de la especie parásita en el mero patagónico, *Acanthistius patachonicus*.

^bNuevo registro de secuencia/s molecular/es de la especie parásita en el mero patagónico, *Acanthistius patachonicus*.

(Fig. 1i) y tres adultos: *Allobenedenia dischizosepta* (Monogeneoidea: Capsalidae), *Clavella* sp. y *Clavellotis* sp. (Copepoda: Laernopodidae) (Figs. 1g, h). A partir de estos resultados, se dan a conocer ocho registros nuevos de parásitos para el mero en el GSJ y siete para el GN (Fig. 1, Tabla 2). Debido al escaso material obtenido de los digeneos, nematodos Dracunculoidea y copépodos, y que, a su vez, no se hallaron machos de estos dos últimos grupos, no fue posible determinarlos a nivel específico.

Análisis moleculares

Se generaron 16 secuencias pertenecientes a seis taxa parásitos (Tabla 2). Diez secuencias del marcador COI fueron obtenidas para dos especies y un género de nematodos, seis correspondieron a la familia Anisakidae y cuatro a la familia Cucullanidae. Tres de las seis secuencias de anisákidos, de 586, 655 y 655 pb respectivamente (ADJ3875) coincidieron en un 99 % con *Pseudoterranova cattani* (NC031644, KU558721), y las otras tres secuencias de 503, 561 y 561 pb respectivamente (AAJ2692), tuvieron entre 98,40 % y 99,82 % de semejanza con cuatro especies de *Anisakis* [*A. simplex* s.l. (AY994157), *A. physeteris* (GU112207), *A. pegreffii* (LC222461) y *A. typica* (KJ786264)] y un 99,80 % (1pb diferente) de semejanza con *Contracaecum osculatum* (HQ268721). Así, estos tres especímenes se corresponderían morfológicamente y molecularmente con el género *Anisakis*, pero podría haber una o más de una especie, los porcentajes más altos de similitud se obtuvieron entre *A. simplex* s.l. y *A. pegreffii* junto con *A. typica*. Se requieren análisis más detallados de las secuencias (e.g., filogenéticos) para poder concluir a qué especies corresponden estas secuencias.

De la familia Cucullanidae, cuatro especímenes proporcionaron secuencias idénticas con 384, 519, 451 y 545 pb, respectivamente (ADJ0227, ADJ2016). Esta especie fue determinada morfológicamente como *Dichelyne* (*Cucullanellus*) *szidati*, sin embargo, el soporte molecular fue deficiente debido a la ausencia de secuencias de COI disponibles en GenBank para comparar con esta especie.

Por otro lado, se obtuvieron secuencias de diferentes regiones del ADN ribosomal (28S, ITS1-2) para seis especies de parásitos; una secuencia de 827 pb para el monogeneo *Allobenedenia dischizosepta* (28S MH929436) que coincidió en un 94,78 % con *A. epinepheli* (FJ971963); dos secuencias de 736 (28S) y 448 (ITS2) pb respectivamente (28S MK224428, ITS2 MK224429) para el digeneo *Dollfustrema* sp. La secuencia del marcador 28S resultó altamente similar a otras especies del género, 97,55 % con *D. durum* (MH754947), 96,88 % con *D. gibsoni* (MH754948) y 95,52 % con *D. hefeiensis* (KT273386), y la secuencia de ITS2 resultó similar en un 91,71 % a *D. durum*,

88,95 % con *D. gibsoni*, 84,14 % con *D. hefeiensis* y 84,51% con *D. vaneyi*; una secuencia de 892 pb (18S MK217348) para el digeneo *Lecithocladium* sp. del GSJ, la cual resultó altamente similar a otras especies de *Lecithocladium* disponibles, 99,66 % con *L. excisum* (AJ287529) y 99,55 % con *L. angustiovum* (KY498585); y por último, dos secuencias para *D. (C.) szidati* de 702 y 887 pb (28S MK131262, ITS1-2 MK131263), de las cuales sólo las obtenidas con el marcador ITS1-2 resultaron altamente similares a otras especies de *Dichelyne*, mientras que con 28S no pudo compararse ya que no se encontraron secuencias similares del género para este marcador. La secuencia ITS1-2 resultó similar en un 99,43 % con *D. pleuronectidis* (MT791110), 90,31 % con *D. breviculus* (KJ877180) y 81,27 % con *D. (C.) romani* (KP699576).

Especies potencialmente zoonóticas

Entre las especies zoonóticas halladas en el mero se reconocen las L3 de anisákidos y como potencialmente zoonóticas las cistacantas de *Corynosoma australe*. Los sitios más frecuentes de encapsulación observados fueron el hígado y el mesenterio, especialmente aquel que rodea al tracto intestinal. También se observaron larvas de anisákidos encapsuladas en la musculatura, principalmente en los músculos hipoaxiales y ventrales. Se obtuvieron valores similares de prevalencia de las L3 de anisákidos en mesenterio (71 %) y músculo (68 %) en el GSJ; y mesenterio y músculo (77 %) en GN; mientras que los valores de abundancia (Am) e intensidad media (Im) fueron el doble en mesenterio que en músculo tanto en el GSJ (mesenterio: Am = 6,0 ± 15,3; Im = 8,4 ± 17,6 vs músculo: Am = 3,0 ± 6,4, Im = 4,4 ± 7,4) como en el GN (mesenterio: Am = 4,6 ± 7,6, Im = 6,0 ± 8,2 vs músculo: Am = 2,2 ± 2,3, Im = 2,8 ± 2,3). A su vez, se obtuvieron valores similares de prevalencia de las cistacantas en ambos golfos (Tabla 2).

DISCUSIÓN

Este trabajo contribuye al conocimiento de la parasitofauna del mero patagónico, uno de los peces de arrecife más abundantes en los golfos norpatagónicos, incluyendo ocho registros nuevos y 16 secuencias moleculares nuevas de seis de los taxa de parásitos hallados. Una diferencia notable fue observada entre la abundancia total de parásitos en cada golfo (11.742 parásitos en el GSJ y 5.449 parásitos en el GN). El tamaño muestral total de cada golfo, la proporción de sexos y la longitud total de los meros fueron similares. La dieta podría explicar las diferencias en la diversidad y abundancia de las comunidades de parásitos ya que un espectro de presas más diverso podría aumentar la posibilidad de ingerir estadios infectivos. Los meros del GSJ

ingirieron 17 ítems presa mientras que los del GN ingirieron 10, de estos siete ítems presa de diferencia, seis pertenecían a invertebrados bentónicos y uno a un pez (Bagnato, obs. pers.), lo cual podría indicar un mayor rango de posibles hospedadores intermediarios (HI) involucrados en sus ciclos de vida. Por otro lado, los factores ambientales que influyen a cada golfo; e.g., corrientes oceánicas, temperatura o condiciones que afecten a los refugios, podrían estar asociados a las diferencias en las comunidades de parásitos. Por ejemplo, el GSJ está influenciado por las corrientes de la Provincia Argentina, con aguas cálidas-templadas, lo que podría promover una mayor disponibilidad de estadios infectivos libres, como las cercarias de digeneos (e.g., Combes *et al.*, 1994), a diferencia de lo que ocurre en el GN que se encuentra influenciado por las corrientes templadas-frías de la Provincia Magallánica (Balech y Ehrlich, 2008). Por otro lado, las diferencias en las comunidades de parásitos podría asociarse al efecto negativo del crecimiento estacional del alga invasora *Undaria pinnatifida*, en primavera y principios del verano en el GN. El alga atasca los arrecifes de bajo relieve ocupando el espacio de los refugios, alterando su hábitat (Irigoyen *et al.*, 2011), y posiblemente interfiriendo en la transmisión de parásitos. La baja disponibilidad de meros, que actúan como hospedador intermediario (HI) y/o definitivos (HD) en esa zona, también conlleva a una menor adquisición de presas (HI) por parte de los pocos meros que quedan, lo que disminuye la transmisión de los parásitos.

El mero patagónico actúa como HI de tres especies en ambos golfos: de la larva tipo tetrafilídea, de la metacercaria de *Dollfustrema* sp. y de la larva praniza de Gnathiidae gen. et sp. Este pez también actúa como hospedador paraténico de dos taxa de parásitos en ambos golfos, que además son potencialmente zoonóticas: de las L3 de nematodos anisákidos y de la cisticanta de *C. australe*, y como hospedador definitivo de siete especies en el GSJ y de seis especies en el GN: *A. dischizosepta*, *Lecithocladium* sp. (solo en el GSJ), *Lecithochirium* sp., *D. (C.) szidati*, *Dracunculoidea* fam. gen. et sp., *Clavella* sp. y *Clavellotis* sp.

Cuatro especies de parásitos presentaron valores de prevalencia mayores al 50 %: *Dollfustrema* sp., Anisakidae gen. et sp., *A. dischizosepta* y *C. australe*. La metacercaria de *Dollfustrema* sp. (Bucephalidae) fue la especie que presentó los valores de prevalencia y abundancia media más elevados en ambos golfos, entre 95-96 %, y no se halló registrada en las demás especies de peces del arrecife; sin embargo, existe un registro de un adulto del género en el pez sapo *Porichthys porosissimus* (Cuvier) del estuario de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires (Tanzola *et al.*, 1997). Molecularmente las secuencias fueron similares a otras especies del género, siendo el primer

registro molecular en el mero de los golfos. El ciclo de vida de los digeneos bucefálicos es indirecto e involucra bivalvos como 1° HI, peces pequeños como 2° HI y peces grandes como HD (Overstreet y Curran, 2002). Dos especies de cercarias de bucefálicos fueron halladas en bivalvos mitílidos (i.e. el mejillón *Mytilus* sp. y el mejillín *Perumytilus purpuratus*) en el área de estudio (Bagnato *et al.*, 2015), que podrían ser sus 1° HI. Además, la elevada prevalencia e intensidad de la metacercaria en el mero sugiere que este pez actúa como 2° HI y que podría ser presa de un pez teleósteo más grande (HD) como el salmón de mar, un pez que alcanza grandes tallas y presenta una dieta variada (Elias y Rajoy, 1992; Galván *et al.*, 2009a). Si bien el mero no es una presa frecuente del salmón de mar, en una oportunidad se hallaron dos digeneos bucefálicos adultos (Bagnato *et al.*, datos no publicados), que si bien aún no se han determinado podrían corresponder a la misma especie (*Dollfustrema* sp.) hallada en el mero. El mero presenta una fuerte fidelidad a sus refugios (Galván *et al.*, 2009b; Irigoyen *et al.*, 2013) que se encuentran en cercanías de bancos de mitílidos desde donde las formas infectivas (cercarias) emergen, facilitando su penetración y subsecuente enquistamiento.

El segundo taxón más prevalente, entre 86-90 %, estuvo representado por las L3 de Anisakidae gen. et sp. Molecularmente se obtuvieron tres secuencias que presentaron un alto porcentaje de similitud con tres especies del género *Anisakis* (*Anisakis simplex* s.l., *A. pegreffii* y *A. typica*), y otras tres secuencias que se correspondieron completamente con *P. cattani*, ya registrado para *A. patachonicus* en el área de estudio (Hernández-Orts *et al.*, 2013). El ciclo de vida de estos nematodos es indirecto, el 1° HI es un crustáceo, muchos peces actúan como hospedadores paraténicos (como el mero) y utilizan mamíferos marinos como HD (Anderson, 2000). Son parásitos que se acumulan con el tiempo en sus hospedadores, en mesenterios o músculo, hasta ser ingeridos por mamíferos marinos. En el área de estudio se reportó *Anisakis simplex* s.l. en varios cetáceos como el delfín oscuro, la tonina overa y la marsopa de anteojos (Berón-Vera *et al.*, 2001, 2008; Dans *et al.*, 1999).

En tercer lugar en orden de prevalencia, se registró *Allobenedenia dischizosepta*, con valores entre 52-68 %. Esta especie había sido registrada y descrita en el mero (como *Acanthistius brasiliensis*) de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires (Suriano, 1975). La especie fue redesignada por Bagnato *et al.* (2017), constituyendo el primer registro en *A. patachonicus* en los golfos norpatagónicos. La mayoría de las especies de monogeneos exhiben una remarcable especificidad por el hospedador y el sitio de fijación (Goater *et al.*, 2014). En la costa argentina la especie sólo está presente en *A. patachonicus*, por lo que tendría una

alta especificidad por su hospedador. Este es el primer reporte de datos moleculares para la especie.

La cuarta especie más prevalente, entre 54-60 %, estuvo representada por larvas cistacantas de *C. australe*. Esta especie ya había sido registrada en el mero en el área de estudio (Hernández-Orts et al., 2019). Las especies de este género presentan un ciclo de vida indirecto que involucra crustáceos (e.g. anfípodos) como HI, diferentes peces teleósteos como hospedadores paraténicos, y mamíferos y aves marinas como HD (Aznar et al., 2006; Hernández-Orts et al., 2016). Adultos de esta especie fueron registrados en el delfín oscuro, en delfín común, en la marsopa de anteojos y en el lobo marino de un pelo de la costa patagónica (Dans et al., 1999; Berón-Vera et al., 2007, 2008; Hernández-Orts et al., 2012).

Tres especies de parásitos halladas en el mero presentaron prevalencias intermedias entre 15-49 %: *Dichelyne* (C.) *szidati*, Gnathiidae gen. et sp. y *Clavella* sp. Entre ellas *Dichelyne* (C.) *szidati* presentó prevalencias entre 36-49 %, y fue reportada y descrita en el mero (como *A. brasiliensis*) de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires (Timi y Sardella, 2002), con parámetros de infección similares. Las seis secuencias moleculares obtenidas fueron similares a otras especies del género, pero este es el primer registro molecular de la especie. Este nematode presenta un ciclo de vida indirecto, con un HI y un HD. Gibson (1972) propuso que los poliquetos podrían actuar como HI de la familia Cucullariidae, por lo que el HI de *D. (C.) szidati* podría ser un poliqueto que habite en cercanías de su refugio. Esta especie se registró también en el cocherito *Dules auriga* Cuvier de la zona de pesca común Argentina-Uruguay (Braicovich y Timi, 2015), aunque con valores de prevalencia muy bajos.

La larva praniza de Gnathiidae presentó valores de prevalencia entre 23-34 %. Es un ectoparásito común de las cuatro especies de peces del arrecife mencionadas. Los datos de especificidad del hospedador para los isópodos gnátidos son escasos, debido a que las etapas parásitas son difíciles de identificar y el contacto hospedador-parásito es a menudo breve. Jones et al. (2007) analizaron la especificidad de dos especies de *Gnathia* y concluyeron que son generalistas con preferencia por ciertos hospedadores.

El copépodo *Clavella* sp. presentó prevalencias entre 15-23 %. De acuerdo con Johnson et al. (2004), la temperatura es el factor ambiental más importante que controla el tiempo de desarrollo de los copépodos parásitos. Las especies de *Clavella* presentan un ciclo de vida directo y hasta la fecha solo se conoce el ciclo de vida de *Clavella adunca* (Shotter, 1971). La mayoría de las especies de este género han sido reportadas en Chile (e.g., Castro y González, 2009; Henríquez et al., 2011), Estrecho de Magallanes e Islas Malvinas (Kabata, 1963; Longshaw, 1997).

Las restantes cinco especies de parásitos halladas presentaron prevalencias muy bajas, menores al 10 %, sugiriendo que el mero actuaría para ellas como un hospedador ocasional.

Cabe destacar la presencia de especies zoonóticas, como las larvas de anisákidos y de cistacantas de *C. australe*, agentes etiológicos de anisakidosis y/o corynosomiasis, respectivamente (Hernández-Orts et al., 2013a; Sasaki et al., 2019). Comparando los parámetros de infección hallados para los anisákidos, se observa que si bien los valores de prevalencia en este pez son similares, la abundancia media e intensidad media son el doble en mesenterio que en músculo (filetes para consumo humano), lo que reduciría en gran medida la transmisión de la anisakidosis a la población humana. Según algunos autores, cuando el pez muere, existiría un proceso de desencapsulamiento de las larvas como consecuencia de los cambios post mortem que sufre el hospedador, aunque estaría influenciado por la localización de las larvas, la especie de pez y la temperatura de mantenimiento (Rello Yubero et al., 2004). Los valores de *C. australe* también fueron altos, su ubicación es en mesenterio, pero su potencial zoonótico todavía es poco conocido. Estos hallazgos indicarían que el mero podría tener importancia en la salud pública si se lo ingiere crudo o semicocido, ya que es una especie muy consumida en el área de estudio.

Comparando cualitativamente la riqueza parasitaria entre las cuatro especies de peces de arrecife más conspicuas del área de estudio, *Ps. semifasciata* posee la riqueza más alta (22) (Timi y Lanfranchi, 2009), seguida por *A. patachonicus* con 12/13 (según se considere el taxón Anisakidae gen. et sp. o dos especies *Anisakis* sp. y *P. cattani*) (presente estudio); en tercer lugar, y muy similar al mero, se ubica *Pi. brasiliensis* con 12 especies (Timi et al., 2008) y finalmente, *S. oculatus* con 10 especies (Sueiro et al., 2017). En concordancia con lo reportado por Timi y Lanfranchi (2009) en Mar del Plata, *Ps. semifasciata* presentó la mayor riqueza de parásitos también en el área de Península Valdés. A su vez, este pez presentó la mayor talla promedio (672 mm) entre las cuatro especies de peces consideradas en esta comparación. Este hecho indicaría que, a mayor talla, mayor riqueza parasitaria, como lo demuestran varios trabajos previos en otros peces y otras áreas (e.g., Lo et al., 1998).

Las cuatro especies de peces mencionadas comparten cinco especies de parásitos generalistas, cuatro endoparásitos y un ectoparásito (las larvas tipo tetrafilídeo, *Anisakis* sp., *P. cattani*, *C. australe* y Gnathiidae gen. et sp.). Teniendo en cuenta la transmisión trófica de la mayoría de las especies, las diferencias en la composición de las comunidades de parásitos podrían estar dadas por el tipo y cantidad de presas que consumen estos hospedadores.

De acuerdo a Galván *et al.* (2009a), la dieta de *Ps. semifasciata* mostró el espectro más amplio de presas, depredando en arrecifes y fondos blandos sobre organismos transitorios, principalmente peces (18 ítems), crustáceos (15 ítems) y moluscos (10 ítems), y en menor medida poliquetos (tres ítems) y otros grupos (tres ítems). *Acanthistius patachonicus* se caracteriza por depredar sobre organismos bentónicos del arrecife y de fondos blandos, principalmente crustáceos (12 ítems) y peces (11 ítems), en menor proporción poliquetos (6 ítems) y moluscos (6 ítems) (Galván *et al.*, 2009b; Bagnato *et al.* datos no publicados). *Pinguipes brasilianus* tiene la dieta más limitada y la estrategia de alimentación más especializada, y se alimenta de organismos de los arrecifes, principalmente de moluscos (12 ítems) y crustáceos (10 ítems) y en menor medida de peces (cuatro ítems), equinoideos (tres ítems) y poliquetos (dos ítems). *Sebastes oculatus* mostró un espectro bastante restringido de presas, depredando principalmente sobre crustáceos (9 ítems), mínimamente sobre poliquetos y moluscos (un ítem de cada grupo) (Bagnato *et al.* datos no publicados). Toda esta información concuerda con lo observado en cada especie de pez, a dietas más restringidas menor riqueza de parásitos, como en el caso del escrófalo, mientras que a dietas más variadas, mayor riqueza de parásitos, como en el caso del salmón de mar.

Las cuatro especies de peces presentaron un rol similar en sus comunidades de parásitos, tanto como hospedadores intermediarios/paraténicos (larvas) como definitivos (adultos), el mero presentó cinco larvas y siete adultos (presente estudio), el escrófalo, seis larvas y cuatro adultos (Sueiro *et al.*, 2017), el turco, seis larvas y seis adultos (Timi *et al.*, 2008), y el salmón de mar, 11 larvas y 11 adultos (Timi y Lanfranchi, 2009); demostrando el rol complejo de cada una de estas especies de peces en los ciclos de vida de los parásitos. La parasitofauna de los peces refleja la capacidad de transportar larvas y su rol versátil como presa de mamíferos marinos, aves o grandes peces, así como también su rol como depredadores de peces más pequeños e invertebrados en las complejas tramas tróficas marinas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quisieran agradecer a J. T. Timi, quien ayudó en la identificación de los parásitos, a A. Gosztonyi, especialista en taxonomía de peces del Centro para el Estudio de Sistemas Marinos (CESIMAR). Gracias a C. Medina del Laboratorio de Genética Molecular, Centro Científico Tecnológico, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Centro Nacional Patagónico (CCT CONICET-CENPAT) por ayudar con los análisis moleculares y a R. Almirón, D. Díaz, J. C. Rúa y R. Vera por la ayuda en las capturas de peces.

Gracias al Ministerio de Turismo, Áreas Naturales Protegidas, al Ministerio de Desarrollo Territorial y Sectores Productivos y a la Subsecretaría de Pesca de la provincia del Chubut, Argentina (Nota N° 709/2014) por los permisos otorgados para conducir este estudio.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado por la Agencia Nacional para la Promoción Científica y Tecnológica [PICT 2016-0653] e International Barcode of Life (IBOL). Los autores son miembros del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - CONICET.

LITERATURA CITADA

- Alama-Bermejo, G. y Hernández-Orts, J. S. (2018). *Ortholinea concentrica* n.sp. (Cnidaria: Myxozoa) from the Patagonian seabass *Acanthistius patachonicus* (Jenyns, 1840) (Perciformes: Serranidae) of Patagonia, Argentina. *Parasitology Research*, 117, 3953–3963.
- Anderson, R. C. (2000). *Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission*, 2nd edn. Wallingford, United Kingdom: CABI Publishing.
- Aznar, F. J., Pérez-Ponce de León, G. y Raga, J. A. (2006). Status of *Corynosoma* (Acanthocephala: Polymorphidae) based on anatomical, ecological, and phylogenetic evidence, with the erection of *Pseudocorynosoma* n. gen. *Journal of Parasitology*, 92, 548–564.
- Bagnato, E., Bullard, S. A. y Cremonte, F. (2017). Redescription of *Allobenedenia dischizosepta* (Suriano, 1975) n. comb. (Monogeneoidea: Capsalidae: Trochopodinae) from the Gills of Argentine Sea Basses (*Acanthistius*) in the Southwestern Atlantic Ocean. *Comparative Parasitology*, 84, 111–118.
- Bagnato, E., Gilardoni, C., Di Giorgio, G. y Cremonte, F. (2015). A checklist of marine larval trematodes (Digenea) in molluscs from Argentina, Southwestern Atlantic coast. *Check List*, 11, 1–10.
- Balech, E. y Ehrlich, M. D. (2008). Esquema biogeográfico del mar argentino. *Revista de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 19, 45–75.
- Berón-Vera, B., Crespo, E. A. y Raga, J. A. (2008). Parasites in stranded cetaceans of Patagonia. *Journal of Parasitology*, 94, 946–948.
- Berón-Vera, B., Crespo, E. A., Raga, J. A. y Fernández, M. (2007). Parasite communities of common dolphins (*Delphinus delphis*) from Patagonia: The relation with host distribution and diet and comparison with sympatric hosts. *Journal of Parasitology*, 93, 1056–1060.
- Berón-Vera, B., Pedraza, S. N., Raga, J. A., Gil de Perterra, A., Crespo, E. A., Koen Alonso, M. y Goodall, R. N. P. (2001). Gastrointestinal helminths of Commerson's dolphins *Cephalorhynchus commersonii* from central Patagonia and Tierra del Fuego. *Diseases of Aquatic Organisms*, 47, 201–208.
- Biswal, D. (2020). Fish Parasites as Biological Indicators: A systematic review. *Bioscience Biotechnology* 29

- Research Communications, 13, 1743–1755.
- Braicovich, P. E. y Timi, J. T. (2015). Homogeneity of parasite assemblages of *Dules auriga* (Serranidae) in hydrographically heterogeneous sites. *Journal of Fish Biology*, 86, 1363–1376.
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M. y Shostak, A. W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*, 83, 575–583.
- Castro, R. y González, M. T. (2009). Two new species of *Clavella* (Copepoda, Siphonostomatoida, Lernaepodidae) and a new species of *Lophoura* (Copepoda, Siphonostomatoida, Sphyrriidae): Parasites on the deep-water fish, *Nezumia pulchella* from the Northern Chilean Coast. *Crustaceana*, 82, 411–423.
- Combes, C., Fournier, A., Moné, H. y Théron, A. (1994). Behaviours in trematode cercariae that enhance parasite transmission: patterns and processes. *Parasitology*, 109, 3–13.
- Cremonte, F., Gilardoni, C., Pina, S., Rodrigues, P. y Iltuarte, C. (2015). Revision of the family Gymnophallidae Odhner, 1905 (Digenea) based on morphological and molecular data. *Parasitology International*, 64, 202–210.
- Dans, S. L., Reyes, L. M., Pedraza, S. N., Raga, J. A. y Crespo, E. A. (1999). Gastrointestinal helminths of the dusky dolphin, *Lagenorhynchus obscurus* (Gray, 1828), off Patagonia, in the Southwestern Atlantic. *Marine Mammal Science*, 15, 649–660.
- Elias, I. y Rajoy, C. R. (1992). Hábitos alimentarios del “Salmón de mar” *Pseudopercis semifasciata* (Cuvier, 1829): Pinguipedidae en aguas norpatagónicas argentinas. *Revista de Biología Marina, Valparaíso*, 27, 133–146.
- Fujita, T., Waga, E., Kitaoka, K., Imagawa, T., Komatsu, Y. y Takanashi, K. (2016). Parasitology International Human infection by acanthocephalan parasites belonging to the genus *Corynosoma* found from small bowel endoscopy. *Parasitology International*, 65, 491–493.
- Galván, D. E., Botto, F., Parma, A. M., Bandieri, L., Mohamed, N. y Iribarne, O. O. (2009)a. Food partitioning and spatial subsidy in shelter-limited fishes inhabiting patchy reefs of Patagonia. *Journal of Fish Biology*, 75, 2585–2605.
- Galván, D. E., Venerus, L. A. y Irigoyen, A. J. (2009)b. The reef-fish fauna of the Northern Patagonian Gulfs, Argentina, South-western Atlantic. *The Open Fish Science Journal*, 2, 90–98.
- Gibbons, L. M. (2010). Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. Supplementary Volume (First edition). Cambridge, United Kingdom: CAB International.
- Gibson, D. I. (1972). Contributions to the life-histories and development of *Cucullanus minutus* Rudolphi, 1819 and *C. heterochrous* Rudolphi, 1802 (Nematoda: Ascaridida). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology*, 22, 153–170.
- Gibson, D. I., Jones, A. y Bray, R. A. (2002). Keys to the Trematoda, Volume 1 (First Edition). London, United Kingdom: CABI Publishing and The Natural History Museum.
- Goater, T. M., Goater, C. P. y Esch, G. W. (2014). Parasitism, the diversity and ecology of animal parasites (Second Edition). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Henríquez, V. P., González, M. T., Licandeo, R. y Carvajal, J. (2011). Metazoan parasite communities of rock cod *Eleginops maclovinus* along southern Chilean coast and their use as biological tags at a local spatial scale. *Journal of Fish Biology*, 79, 1851–1865.
- Hernández-Orts, J. S., Aznar, F. J., Blasco-Costa, I., García, N. A., Villora-Montero, M., Crespo, E. A., Raga, J. A. y Montero, F. E. (2013). Description, microhabitat selection and infection patterns of sealworm larvae (*Pseudoterranova decipiens* species complex, Nematoda: Ascaridoidea) in fishes from Patagonia, Argentina. *Parasites & Vectors*, 6, 252.
- Hernández-Orts, J. S., Montero, F. E., García, N. A., Crespo, E. A., Raga, J. A., García-Varela, M. y Aznar, F. J. (2019). Transmission of *Corynosoma australe* (Acanthocephala: Polymorphidae) from fishes to South American sea lions *Otaria flavescens* in Patagonia, Argentina. *Parasitology Research*, 118, 433–440.
- Hernández-Orts, J. S., Smales, L. R., Pinacho-Pinacho, C. D., García-Varela, M. y Presswell, B. (2016). Novel morphological and molecular data for *Corynosoma hanna* Zdzitowiecki, 1984 (Acanthocephala: Polymorphidae) from teleosts, fish-eating birds and pinnipeds from New Zealand. *Parasitology International*, 66, 905–916.
- Hernández-Orts, J. S., Timi, J. T., Raga, J. A., García-Varela, M., Crespo, E. A. y Aznar, F. J. (2012). Patterns of trunk spine growth in two congeneric species of acanthocephalan: investment in attachment may differ between sexes and species. *Parasitology*, 139, 945–955.
- Irigoyen, A. J., Cavaleri Gerhardinger, L. y Carvalho-Filho, A. (2008). On the status of the species of *Acanthistius* (Gill, 1862) (Percoidei) in the South-West Atlantic Ocean. *Zootaxa*, 1813, 51–59.
- Irigoyen, A. J., Eyra, C. y Parma, A. M. (2011). Alien algae *Undaria pinnatifida* causes habitat loss for rocky reef fishes in north Patagonia. *Biological Invasions*, 13, 17–24.
- Irigoyen, A. J., Galván, D. E., Venerus, L. A. y Parma, A. M. (2013). Variability in abundance of temperate reef fishes estimated by visual census. *Plos One*, 8, 1–12.
- Johnson, S. C., Treasurer, J. W., Bravo, S., Nagasawa, K. y Kabata, Z. (2004). A review of the impact of parasitic copepods on marine aquaculture. *Zoological Studies*, 43, 229–243.
- Jones, C. M., Nagel, L., Hughes, G. L., Cribb, T. H. y Grutter, A. S. (2007). Host specificity of two species of *Gnathia* (Isopoda) determined by DNA sequencing blood meals. *International Journal for Parasitology*, 37, 927–935.
- Kabata, Z. (1963). A new species of *Clavella* (Copepoda, Lernaepodidae) from the South Atlantic. *Crustaceana*, 5, 257–262.
- Lo, C. M., Morand, S. y Galzin, R. (1998). Parasite diversity\host age and size relationship in three

- coral-reef fishes from French Polynesia. *International Journal for Parasitology*, 28, 1695–1708.
- Longshaw, M. (1997). *Caligus nolani* n. sp. (Copepoda: Caligidae), a parasite of *Patagonotothen sima* (Richardson) (Teleostei: Pisces) from the Falkland Islands, and a note on *Clavella bowmani*, Kabata, 1963 (Copepoda: Lernaeopodidae). *Systematic Parasitology*, 37, 149–155.
- Marcogliese, D. J. (2004). Parasites: Small players with crucial roles in the ecological theater. *EcoHealth*, 1, 151–164.
- Mattiucci, S., Paoletti, M., Cipriani, P., Webb, S. C., Timi, J. T. y Nascetti, G. (2017). Inventorying biodiversity of anisakid nematodes from the Austral Region: A hot spot of genetic diversity?. En S. Klimpel, T. Kuhn y H. Mehlhorn (Eds.). *Biodiversity and Evolution of Parasitic Life in the Southern Ocean* (109–140). Springer.
- Overstreet, R. M. y Curran, S. S. (2002). Superfamily Bucephaloidea Poche, 1907. En D. J. Gibson, A. Jones y R. A. Bray (Eds.). *Keys to the Trematoda*. Vol. I (67–110). CABI Publishing.
- Rello Yubero, F. J., Adroher Auroux, F. J. y Valero López, A. (2004). Anisákidos parásitos de peces comerciales. Riesgos asociados a la salud pública. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*, 17, 173–197.
- Sardella, N. H., Mattiucci, S., Timi, J. T., Bastida, R. O., Rodríguez, D. H. y Nascetti, G. (2005). *Corynosoma australe* Johnston, 1937 and *C. cetaceum* Johnston & Best, 1942 (Acanthocephala: Polymorphidae) from marine mammals and fishes in Argentinian waters: allozyme markers and taxonomic status. *Systematic Parasitology*, 61, 143–156.
- Sasaki, M., Katahira, H., Kobayashi, M., Kuramochi, T., Matsubara, H. y Nakao, M. (2019). Infection status of commercial fish with cystacanth larvae of the genus *Corynosoma* (Acanthocephala: Polymorphidae) in Hokkaido, Japan. *International Journal of Food Microbiology*, 305, 108256.
- Shotter, R. A. (1971). The biology of *Clavella undnata* (Muller) (Crustacea: Copepoda). *Parasitology*, 63, 419–430.
- Sueiro, M. C., Bagnato, E. y Palacios, M. G. (2017). Parasite infection and immune and health-state in wild fish exposed to marine pollution. *Marine Pollution Bulletin*, 119, 320–324.
- Suriano, D. M. (1975). *Tetrasepta dischizosepta* gen. et sp. nov. (Monogenea, Monopisthocotylea) parásito branquial de *Acanthistius brasiliensis* (Cuvier y Valenciennes, 1828) (Pisces, Serranidae) del océano Atlántico sudoccidental. *Physis*, 34, 282–290.
- Tanzola, D., Guagliardo, S. E., Brízzola, S. M. y Arias, M. V. (1997). Helminth fauna of *Porichthys porosissimus* (Pisces: Batrachoidiformes) in the estuary of Bahía Blanca Argentina. *Helminthologia*, 34, 221–227.
- Timi, J. T. y Lanfranchi, A. L. (2009). The metazoan parasite communities of the Argentinean sandperch *Pseudoperca semifasciata* (Pisces: Perciformes) and their use to elucidate the stock structure of the host. *Parasitology*, 136, 1209–1219.
- Timi, J. T., Lanfranchi, A. L., Etchegoin, J. A. y Cremonte, F. (2008). Parasites of the Brazilian sandperch *Pinguipes brasiliensis* Cuvier: a tool for stock discrimination in the Argentine Sea. *Journal of Fish Biology*, 72, 1332–1342.
- Timi, J. T. y Sardella, N. H. (2002). A new species of *Dichelyne* (Nematoda: Cucullanidae) parasitizing *Acanthistius brasiliensis* (Pisces: Serranidae) from Argentinean waters. *The Journal of Parasitology*, 88, 573–576.
- Wilson, G. D. F., Sims, C. A. y Grutter, A. S. (2011). Toward a taxonomy of the Gnathiidae (Isopoda) using juveniles: The external anatomy of *Gnathia aureamaculosa* zuphea stages using Scanning Electron Microscopy. *Journal of Crustacean Biology*, 31, 509–522.

Recibido: 21 de octubre de 2021

Aceptado: 22 de febrero de 2022

Ensamblajes parasitarios como indicadores poblacionales y biogeográficos de *Umbrina canosai* Berg, 1895 (Sciaenidae) en el Atlántico Sudoccidental

Delfina Canel (dcanel@mdp.edu.ar)

Título obtenido: Doctora en Ciencias: Área Biología

Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Fecha de defensa: 15/10/2021

Director: Dr. Juan Tomás Timi

Miembros del Tribunal Evaluador: Dra. Graciela Teresa Navone, Dr. Rubén Daniel Tanzola, Dr. Juan Martín Díaz de Astarloa.

RESUMEN: El pargo blanco *Umbrina canosai* Berg, 1895 (Sciaenidae) es una especie demersal, endémica de la plataforma del Océano Atlántico Sudoccidental, distribuida desde el cabo Santo Tomé en Brasil (22°S) hasta el norte del Golfo San Matías en Argentina (41°30'S), dentro de la denominada provincia biogeográfica Argentina, donde el impacto de las corrientes de Brasil y de Malvinas genera un gradiente de temperatura que tiende a disminuir hacia el sur.

Umbrina canosai es una especie de rápido crecimiento durante los primeros años de vida y considerablemente longeva, pudiendo vivir incluso por más de 20 años. Durante el período reproductivo presenta puestas múltiples que tienen lugar entre fines del invierno y la primavera. Se ha postulado que al menos una de las poblaciones de pargos, luego de la puesta, realiza migraciones estacionales entre Brasil (área reproductiva) y Argentina (área de alimentación), siendo las hembras más grandes las primeras en migrar hacia el sur, seguidas de los machos y los individuos juveniles.

La especie es comercialmente explotada en Argentina, Uruguay y Brasil, donde se encuentra bajo riesgo de colapso, por lo que identificar las poblaciones y sus movimientos es fundamental para establecer sitios de captura sustentable. Los parásitos han demostrado ser excelentes marcadores poblacionales e indicadores de movimientos o migraciones en peces.

El objetivo general de la presente tesis fue caracterizar los patrones geográficos de las comunidades parasitarias de *U. canosai* en el Atlántico Sudoccidental, con énfasis en su asociación con las características oceanográficas de las masas de agua que habitan, en su utilización como marcadores biológicos para la discriminación de poblaciones de este hospedador y en su potencial aplicación como marcadores biogeográficos. Para ello se plantearon objetivos particulares: 1) Caracterizar la composición y la estructura de las comunidades parasitarias de *U. canosai* en los distritos Bonaerense y Sudbrasileño; 2) Determinar si la similitud en la composición y abundancia de especies de las comunidades parasitarias disminuye con el aumento de la distancia que las separa; 3) Discriminar poblaciones de pargos capturados a diferentes latitudes utilizando sus parásitos como marcadores biológicos, e identificar aquellas especies adecuadas para tal fin; 4) Evaluar el potencial uso de las comunidades parasitarias como indicadores biogeográficos de ecoregiones marinas.

Se examinaron 290 especímenes, registrándose 32 taxa parásitos (23 nuevos registros) y llevando la riqueza parasitaria registrada para *U. canosai* a un total de 39 taxa. Además, uno de los registros corresponde a una nueva especie de *Ceratomyxa*. Por otra parte, el análisis de los parásitos persistentes de 192 ejemplares de pargo pertenecientes a 6 muestras, 3 de Brasil y 3 de Argentina, permitió discriminar 2 stocks, uno habitando la zona de Rio de Janeiro y otro migratorio distribuido entre el sur de Brasil y el norte de Argentina. Las larvas de endoparásitos demostraron ser excelentes marcadores a la hora de evidenciar tanto los stocks como los movimientos del pargo. Particularmente, los acantocéfalos *Corynosoma australe* y *C. cetaceum*, los cestodos *Grillotia carvajalregorum* y *Callitetrarhynchus gracilis* y los nematodos del género *Hysterothylacium* fueron los mejores marcadores por su abundancia y persistencia. La hipótesis de un stock migratorio fue confirmada y se evidenció una fuerte influencia de la talla del hospedador en la composición y estructura de los ensamblajes parasitarios. Esto se manifestó de forma más acentuada en peces más jóvenes (más sensibles a eventos estocásticos), volviendo su parasitofauna menos predecible que en los adultos. Estos cambios ontogenéticos en los ensamblajes parasitarios, posiblemente asociados tanto a cambios tróficos como a variabilidad en las migraciones del pargo, quedaron claramente demostrados por una disminución en los índices de similitud, así como por un incremento en las diferencias para la riqueza específica y la diversidad, en función del aumento en las diferencias entre la talla media de las muestras. Dada la naturaleza migratoria del pargo, sus parásitos no permitieron distinguir regiones biogeográficas, sin embargo, evidenciaron diferencias entre los distritos sudbrasileño y bonaerense dentro de la provincia biogeográfica Argentina. Así, el uso de marcadores parásitos como fuente de evidencia debe ser considerado con precaución para recursos con variabilidad temporal y espacial en sus migraciones, especialmente cuando diferentes cohortes son comparadas.

Por último, con el fin de identificar los patrones de distribución de *C. australe*, la especie dominante en la parasitofauna del pargo, se analizó una gran base de datos (100 muestras de 29 especies de peces del Mar Argentino). Se identificaron la talla, la provincia biogeográfica de origen, la profundidad y los hábitos tróficos del hospedador como principales determinantes de la abundancia de *C. australe*. Si bien el pargo, por ser migratorio, no pudo incorporarse a los análisis realizados, las abundancias inusualmente altas de *C. australe* registradas en él, parecerían deberse a la combinación de sus migraciones y una dieta especializada en hospedadores intermediarios de *C. australe*.

Esta tesis constituye el primer estudio exhaustivo sobre la fauna parasitaria de *U. canosai* y representa la primera confirmación, basada en la utilización de parásitos, de su estructura poblacional y sus rutas migratorias.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

REVISTA ARGENTINA DE PARASITOLOGIA

(Órgano de difusión científica de la Asociación Parasitológica Argentina)

ISSN 2313-9862

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

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

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

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

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

1. CONTENIDO

La Revista Argentina de Parasitología considera

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

2. ASPECTOS GENERALES

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

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

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

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

No se aceptarán notas al pie de página.

3. ESTRUCTURA DE LOS MANUSCRITOS

Primera página

Deberá contener:

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

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

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

Título abreviado en inglés: se incluirá salteando un renglón.

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

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

Segunda página y siguientes:

-RESUMEN/ABSTRACT

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

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

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

-Cuerpo del texto

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

Artículos originales

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

Artículos de revisión

Las revisiones corresponden a actualizaciones o consensos de grupos de trabajo acerca de temas de interés parasitológico en el ámbito regional o internacional. Sus autores deben ser especialistas en la temática y el texto debe incluir una revisión bibliográfica amplia y actualizada. No podrán exceder las 15000 palabras, y podrán incluir hasta 8 tablas o 34 figuras y no más de 100 citas bibliográficas.

Casos clínicos/reportes de casos

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

Notas cortas

Corresponden a novedades taxonómicas, biogeográficas u hospedatorias. El RESUMEN no debe exceder las 250 palabras. Se conservará el mismo orden que para los artículos sin colocar los subtítulos. El cuerpo del texto no podrá exceder las 3000 palabras y no deberá tener más de 15 referencias ni más de dos Tablas y dos Figuras.

-AGRADECIMIENTOS

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

-FUENTES DE FINANCIAMIENTO

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

-CONFLICTOS DE INTERÉS

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

-LITERATURA CITADA

Todas las referencias deben estar citadas según normas APA (American Psychological Association, 6^o Edición).

-En el texto:

Un autor: (Ostrowski de Nuñez, 1994)

Dos autores: (Price y Gram, 1997)

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

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

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

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

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

-En las referencias bibliográficas:

Las citas bibliográficas deberán llevar sangría francesa, siempre se ordenarán alfabéticamente por el apellido del primer autor, se escribirán los apellidos completos de todos los autores y se colocarán al final del documento:

-Artículos:

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

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

Tres autores o más: Messick, G. A., Overstreet, R. M., Nalepa, T. F. y Tyler, S. (2004). Prevalence of parasites in amphipods *Diporeia* spp. from Lakes Michigan and Huron, USA. *Diseases of Aquatic Organisms*, 59, 159-170.

Varias citas del mismo autor, primero se ordenarán en las que aparece como único autor y según el año de publicación. Si hubiere más de un autor se ordenarán alfabéticamente por el segundo autor y, si éste coincide, por el tercero y así sucesivamente. Si coinciden todos los autores, se ordenará por año de publicación en orden creciente.

-Libros:

Atkinson, C. T., Thomas, N. J. y Hunter, D. B. (2008). *Parasitic Diseases of Wild Birds*. New York: Wiley-Blackwell Publishing.

-Capítulos de libros:

Cicchino, A. C., Castro, D. C. (1998). Amblycera. En J. J. Morrone, y S. Coscarón (Eds.). *Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomica* (84-103). La Plata: Ediciones Sur.

-Tesis:

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

-Páginas web:

Kern Jr., W. H. (2003). *Pseudolynchia canariensis* (Macquart) (Insecta: Hippoboscidae). Recuperado de http://creatures.ifas.ufl.edu/livestock/pigeon_fly.htm. Último acceso 15 abril 2012.

-TABLAS Y FIGURAS

Las tablas y las figuras deben indicarse en el texto, entre paréntesis, del siguiente modo (Fig.) o (Figs.) y (Tabla) o (Tablas), respectivamente. Las leyendas deben ser autoexplicativas. Todas deben estar numeradas en formato arábigo de manera consecutiva.

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

En las tablas no se deben usar líneas verticales, sólo horizontales y no se aceptarán palabras escritas en mayúscula ni en negrita. Los archivos deben enviarse separados en formato Word o Excel.

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

4. OTROS CONTENIDOS**Reseñas de libros y/o eventos científicos**

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

Resúmenes de Tesis

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

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

Cartas al Editor

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

Otros tipos de manuscritos

Sólo serán publicados por invitación del/la Editor/a Responsable de la RAP y del Comité Editorial.

Editoriales

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

5. EVALUACIÓN Y REVISIÓN

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

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

La decisión final sobre la publicación del artículo será tomada por el el/la Editor/a Responsable.

6. ENVÍO Y CONSULTAS SOBRE MANUSCRITOS

El envío y las consultas sobre manuscritos deben realizarse a: revargparasitologia@gmail.com

7. PUBLICACIÓN

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

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

8. ASPECTOS ÉTICOS

En aquellas investigaciones que así lo requieran, deberá adjuntarse la aprobación por el Comité de Bioética y/o Comité de Ética de Investigación de la Institución o Dependencia donde fue realizado el estudio, respetando las normas éticas para el trabajo con animales de laboratorio y los Principios de la Declaración de Helsinki, promulgada por la Asociación

que Argentina ha adherido y ha generado en temas de Bioética, puede obtenerse en LEGISALUD, área dependiente del Ministerio de Salud de la Nación Argentina: www.legislaud.gov.ar

En la presentación de casos clínicos/reportes de casos, los autores deben mencionar sobre el consentimiento informado del/la paciente/s para la publicación de la información, si ésta puede revelar la identidad de la/s persona/s (Ley de *Habeas Data*). Incluye lo relacionado con la historia clínica, las imágenes y cualquier otro tipo de información acerca del/la paciente.

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

- 4** Editorial: La crisis de la taxonomía en el estudio de la diversidad de los parásitos: inventarios reducidos, cambio global y sistema científico
María del Rosario Robles, Julia Inés Diaz y María Celina Digiani
- 7** Nuevos registros hospedatorios y geográficos de acantocéfalos parásitos de roedores Sigmodontinae (Cricetidae) en Argentina
New host and geographic records of acanthocephalans parasites of Sigmodontinae rodents (Cricetidae) from Argentina
Guerreiro Martins Natalia Beatriz, Robles María del Rosario y Navone Graciela Teresa
- 13** *Ascocotyle patagoniensis* (Digenea: Heterophyidae) from the silverside *Odontesthes argentinensis* (Atherinopsidae). The bulbus arteriosus as an optimal ecological niche for this parasite species
Ascocotyle patagoniensis (Digenea: Heterophyidae) del pejerrey *Odontesthes argentinensis* (Atherinopsidae). El bulbo arterial como nicho ecológico óptimo para esta especie parásita
Guagliardo Silvia Elizabeth, Frontalini Noelia Magalí, Streitenberger Edgardo, Tittarelli Estefanía, Schwerdt Carla Belén, Gigola Graciela and Tanzola Ruben Daniel
- 21** Relevamiento parasitológico del mero patagónico *Acanthistius patachonicus* (Perciformes: Serranidae) en los arrecifes patagónicos
Parasitological survey of the Patagonian grouper *Acanthistius patachonicus* (Perciformes: Serranidae) in the Patagonian reefs
Bagnato Estefanía, Gilardoni Carmen y Cremonte Florencia
- 33** Resumen de Tesis
- 34** Instrucciones para los autores