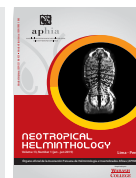




## Neotropical Helminthology



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

### PARASITISM IN TWO SPECIES OF LIZARDS OF THE GENUS *LIOLAEMUS* (WIEGMANN, 1834) FROM THE PUNA ARGENTINA

### PARASITISMO EN DOS ESPECIES DE LAGARTIJAS DEL GÉNERO *LIOLAEMUS* (WIEGMANN, 1834) DE LA PUNA ARGENTINA

Gabriel Natalio Castillo<sup>1,2,3\*</sup> & Juan Carlos Acosta<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590, 5402, San Juan, Argentina.

<sup>2</sup>Gabinete de Investigación DIBIOVA (Diversidad y Biología de Vertebrados del Árido), Departamento de Biología, Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590, 5402, San Juan, Argentina.

<sup>3</sup>Beccario de CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). Av. Ignacio de la Roza 590, 5402, San Juan, Argentina.

\*Corresponding author: E-mail: nataliocastillo@gmail.com

## ABSTRACT

Studies about nematodes in lizards from Argentina are scarce. Approximately 158 species of *Liolaemus* (Wiegmann, 1834) have been mentioned from Argentina. Nonetheless, approximately 15 species of *Liolaemus* have been indicated some parasitological study. Due to its being poorly known, we studied gastrointestinal contents in two lizards species, *Liolaemus parvus* (Quinteros, Abdala, Díaz Gómez, & Scrocchi, 2008) and *Liolaemus ruibali* (Donoso-Barros, 1961). Female nematodes *Parapharyngodon* sp. (Chatterji, 1933) was determined in the stomach area. We mentioned the first records of this parasite in these lizards in Don Carmelo locality, San Juan, Argentina. We make an important contribution to parasitic knowledge for lizards of the genus *Liolaemus* in Argentina.

**Key words:** Argentina - lizards - nematodes - parasitism - *Parapharyngodon* sp. - San Juan

## RESUMEN

Los estudios sobre nematodos parásitos de reptiles en Argentina son escasos. Aproximadamente 158 especies de *Liolaemus* (Wiegmann, 1834) han sido mencionadas para Argentina. Sin embargo, 15 especies han sido indicados con algún estudio parasitológico. Debido al escaso conocimiento parasitológico en reptiles de Argentina, se estudiaron los contenidos gastrointestinales de dos especies de lagartijas; *Liolaemus parvus* (Quinteros, Abdala, Díaz Gómez, & Scrocchi, 2008) y *Liolaemus ruibali* (Donoso-Barros, 1961). Se determinaron nemátodos hembras *Parapharyngodon* sp. (Chatterji, 1933) localizados en la región del estómago. Mencionamos los primeros registros de este parásito en estas lagartijas para la localidad de la Reserva de Don Carmelo, departamento de Ullum, provincia de San Juan. Realizamos una importante contribución al conocimiento parasitario para lagartijas del género *Liolaemus* en Argentina.

**Palabras clave:** Argentina - lagartijas - nematodos - parasitismo - *Parapharyngodon* sp. - San Juan

## INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre helmintos en animales silvestres generan información sobre diversidad de parásitos, permitiendo comprender la biología y ecología de sus hospedadores (Vieira *et al.*, 2016). Estos estudios representan importancia en conservación (Bower *et al.*, 2018), donde una parasitosis severa comprometería al hospedador, provocando disminución en las defensas, mayor susceptibilidad de enfermedades y menor performance (Spinelli *et al.*, 1992).

La Familia Liolaemidae es la familia más diversa del sur de Sudamérica, la que se encuentra formada por los géneros *Ctenoblepharys* (Tschudi, 1845), *Phymaturus* (Gravenhorst, 1838) y *Liolaemus* (Wiegmann, 1834). El género *Liolaemus* presenta en Argentina 158 especies (Abdala & Quinteros, 2014), del total de especies de *Liolaemus* en Argentina, un número muy reducido de especies fueron analizadas con objetivos parasitológicos.

El lagarto cordillerano *Liolaemus parvus* (Quinteros, Abdala, Díaz Gómez, & Scrocchi, 2008) se distribuye en el centro-oeste de Argentina entre los 2700 y 3500 msnm, en las provincias de San Juan, Mendoza y la Rioja. Es una especie vivípara, con un tamaño de camada de 2 a 4 crías (Acosta com. pers.), siendo un termorregulador activo y eficiente, con temperaturas corporales cercanas a las preferidas y superiores al de su hábitat (Alés *et al.*, 2017). En la categorización del estado de conservación de Argentina se encuentra no amenazada (Abdala *et al.*, 2012).

*Liolaemus ruibali* (Donoso-Barros, 1961) tiene distribución restringida a sectores montañosos de las provincias de San Juan y Mendoza (Argentina) en la ecorregión de la Puna y Altos Andes (Abdala *et al.*, 2012). Predominantemente insectívoro (Villavicencio *et al.*, 2005) y vivíparo (Cánovas *et al.*, 2014), con un patrón de actividad bimodal (Castillo *et al.*, 2015). Se encuentra categorizada como no amenazada (Abdala *et al.*, 2012).

El objetivo de la presente nota es mencionar los primeros registros endoparasitarios en *L. parvus*, y ampliar distribución del parasitismo en *L. ruibali* hacia la localidad de la Reserva Don Carmelo, provincia de San Juan, Argentina. Realizamos una

importante contribución al conocimiento parasitario para lagartijas del género *Liolaemus* en Argentina.

## MATERIALES Y MÉTODOS

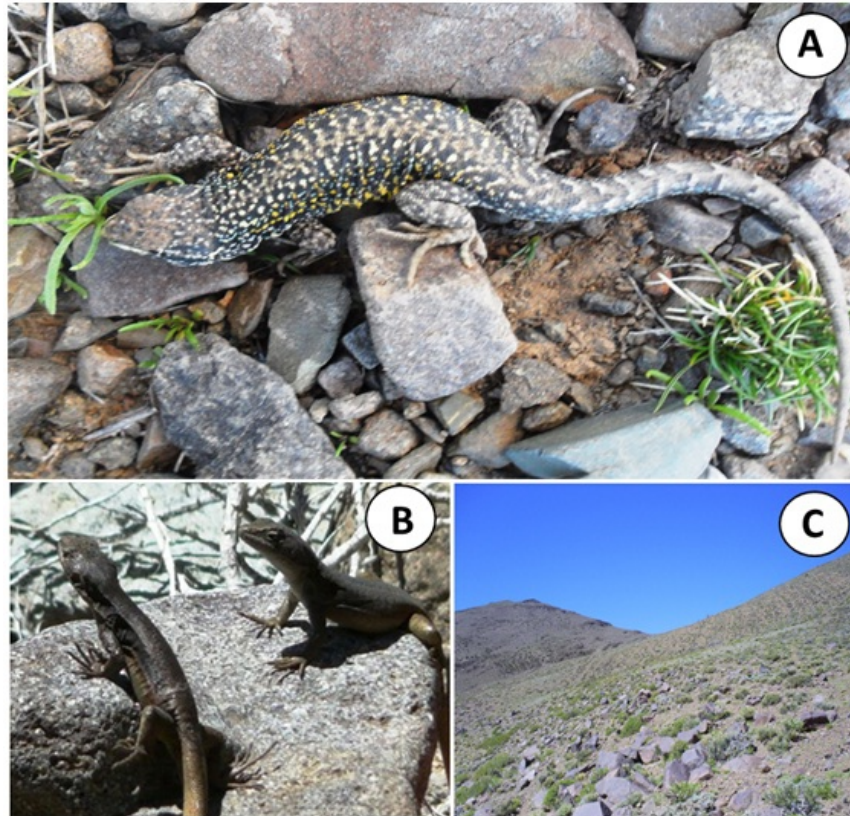
En abril 2014 se realizaron colectas mínimas de ejemplares de *L. ruibali* y *L. parvus* (Figura 1) en la Reserva Don Carmelo (Figura 2). La Reserva Privada de Usos Múltiples “Don Carmelo”, se localiza en el Departamento Ullum, Provincia de San Juan, Argentina; ubicada en el Valle de la Invernada, Precordillera de la Provincia de San Juan, Argentina, a 130 km de la ciudad de San Juan (Márquez, 1999).

Los individuos capturados fueron sacrificados mediante administración intraperitoneal de tiopental sódico, fijados con formol al 10% y conservados en alcohol etílico al 70%. En laboratorio se procedió a la disección y análisis de contenidos gastrointestinales. Los lagartos fueron disecados para la extracción de nematodos mediante una incisión longitudinal ventral bocaano. El tubo digestivo fue extraído y revisado mediante microscopio binocular estereoscópico. Los nematodos hallados se conservaron en etanol 70°. Para su observación se utilizó la técnica de diafanización en lactofenol. Para la identificación se usó un microscopio óptico Arcano y bibliografía pertinente (Castaño-Fernández *et al.*, 1987; Anderson, 2000; Ramallo *et al.*, 2002; Ramallo *et al.*, 2016).

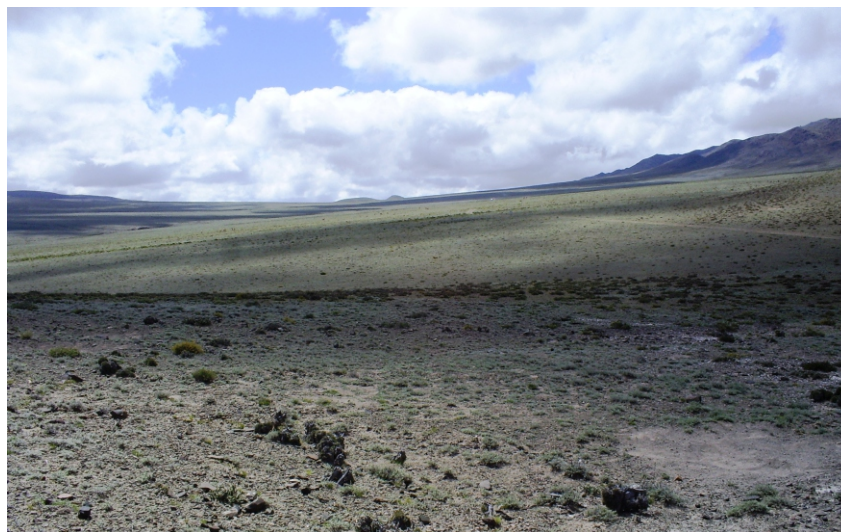
Se calcularon prevalencia e intensidad media según lo propuesto por Bush *et al.* (1997). prevalencia: Número de hospedadores infestados dividido por el número de hospedadores examinados (expresados en porcentajes), intensidad media: Número total de parásitos de una especie en particular en una muestra, dividido por el número de hospedadores infestados. Los ejemplares estudiados se encuentran depositados en la Colección Parasitológica, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Argentina, (UNSJPar 260 y 261).

Aspectos éticos: Para el bienestar de los animales

se siguieron todas las directrices nacionales o institucionales aplicables para el cuidado y uso de los animales.



**Figura 1.** (A): Vista dorsal de un ejemplar macho de *L. ruibali*. (B): Ejemplares machos y hembras de *L. parvus*. (C): Lugar de captura de los ejemplares *L. ruibali* y *L. parvus*.



**Figura 2.** Área de estudio, Reserva Privada de Usos Múltiples Don Carmelo, Departamento Ullum, Provincia de San Juan, Argentina.



## RESULTADOS

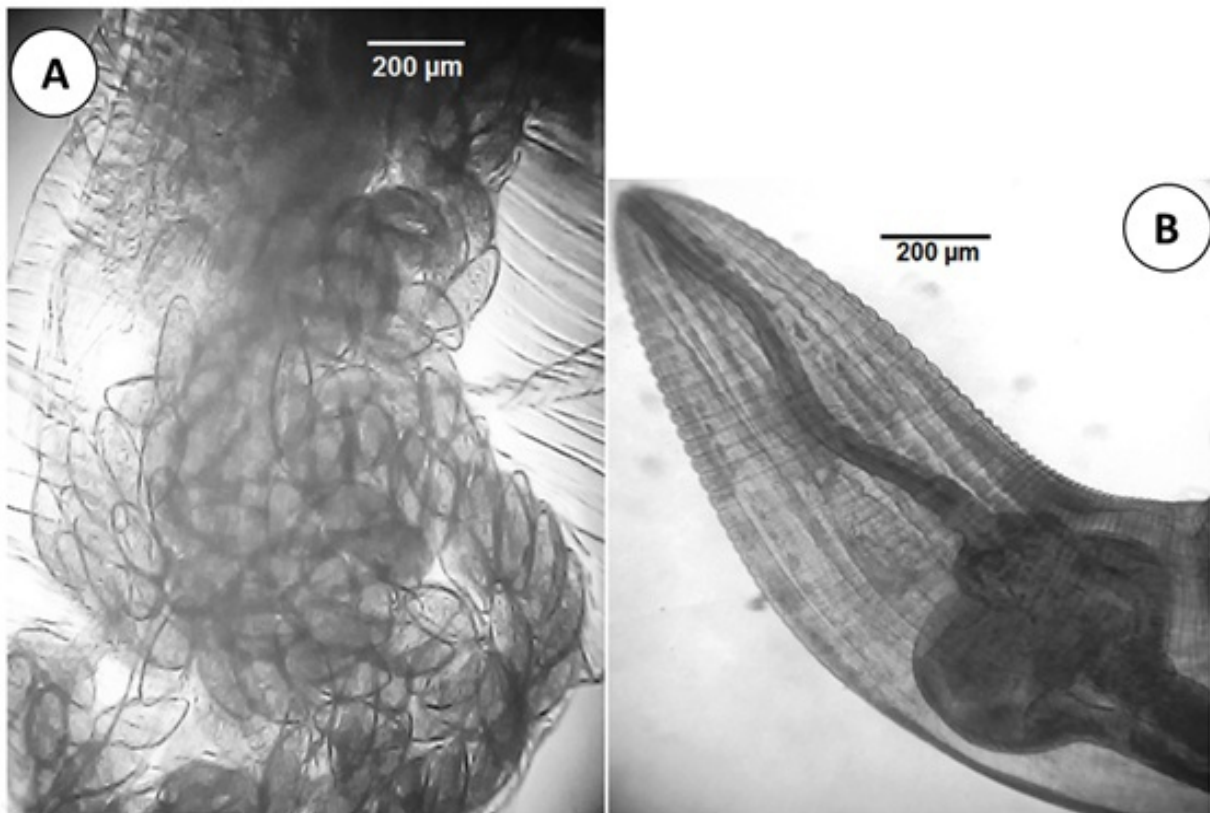
En total se analizaron dos especies de lagartos del orden Squamata, correspondientes a la familia Liolaemidae. Cinco ejemplares adultos de *Liolaemus parvus* (Machos Lhc=63,5 mm;

hembras Lhc= 71 mm) y tres ejemplares hembras de *L. ruibali* (Lhc=63 mm).

En total se registraron 10 nematodos hembras adultos (Tabla 1) correspondientes al género *Parapharyngodon* sp. (Figura 3 y 4), todos los registros correspondieron a la región del estómago.

**Tabla 1.** Fecha y números de adultos de *Liolaemus* spp. analizados en este estudio. N.t= Número total de nematodos registrados, I= Intensidad; P= Prevalencias.

Hospedadores	Localidad	Fecha	Machos	Hembras	N.t	I.M	P	Lugar
<i>Liolaemus parvus</i>	Don Carmelo, San Juan	Abril 2014	4	1	7	1,6	100%	Estómago
<i>Liolaemus ruibali</i>	Don Carmelo, San Juan	Abril 2014	3	-	3	1	100%	Estómago



**Figura 3.** Ejemplar nemátodo hembra con huevos del género *Parapharyngodon* sp. registrado en *L. parvus* (A); Región anterior de una hembra (B).

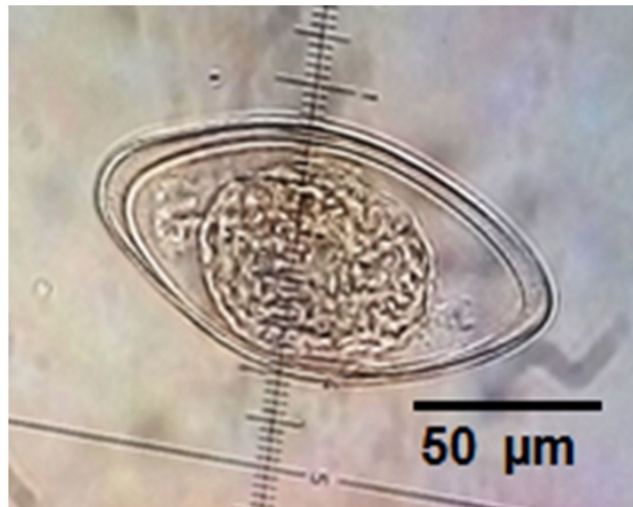


Figura 4. Ejemplar huevo de nemátodo del género *Parapharyngodon* sp. registrado en *L. parvus*.

## DISCUSIÓN

Nuestros resultados proporcionan los primeros registros del parasitismo por oxiuros en *L. parvus* y *L. ruibali* en la localidad Reserva de Don Carmelo. Debido a que los principales caracteres taxonómicos para identificar especies en Pharyngodonidae se encuentran en machos, no se estableció la identidad de las especies, debido a que los registros correspondieron a hembras.

Estudios anteriores en Argentina registraron a especies del género *Parapharyngodon* spp. en *Phymaturus punae* Cei, Etheridge & Videla, 1985, *P. palluma* Molina, 1782, *P. extrilidus* Lobo, Espinoza, Sanabria & Quiroga, 2012, *P. williamsi* Lobo, Laspiur & Acosta, 2013, *Liolaemus buergeri* Werner 1907, *Liolaemus ruibali* Donoso-Barros, 1961, *Tropidurus torquatus* Wied-Neuwied, 1820, y *T. etheridgei* Cei 1982 (Ramallo *et al.*, 2002; Goldberg, 2004; Ramallo *et al.*, 2016; Castillo *et al.*, 2017).

Para *L. ruibali*, el presente registro corresponde a una nueva cita para otra localidad, ampliando distribución del parásito hacia la Reserva Don Carmelo, departamento de Ullum, provincia de San Juan. Cabe mencionar que el primer registro en el parasitismo en *L. ruibali* fue en la localidad del departamento de Calingasta, San Juan, registrándose *Parapharyngodon riojensis*.

De acuerdo a nuestra revisión en la literatura, aproximadamente del total de especies mencionadas del género *Liolaemus* en Argentina (158 especies), aproximadamente 15 especies presentan algún registro parasitológico.

*Parapharyngodon* Chatterji, 1933, es el género con más registros en la fauna de reptiles en la provincia de San Juan. Este es un género de nematodos parásitos con ciclo monoxeno (Anderson, 2000). Parásitos de reptiles carnívoros y herbívoros, aunque también han sido registrados en especies de anfibios (Pereira *et al.*, 2017). Los nematodos hembras producen huevos con forma alargada y aplanada en uno de los lados. Un opérculo subpolar ha sido descrito en huevos de muchas especies. Los huevos de algunas especies pueden depositarse en un estadio temprano de desarrollo y alcanza el estado infeccioso únicamente después que han pasado las heces (Anderson, 2000). Los huevos se transfieren desde la región perianal a la boca del huésped por actividades de aseo. Los huevos se dispersan en un entorno con condición favorable de humedad y temperatura (Anderson, 2000; Castillo *et al.*, 2018).

Las especies de *Parapharyngodon* de la Región Neotropical se diferencian por la morfología del labio cloacal anterior, ubicación del ovario, forma de huevo y número de papilas cloacales. De las 13 especies mencionadas para el Neotrópico, solo 10 son consideradas especies válidas; *P. alvarengai*

Freitas, 1957; *P. sceleratus* Freitas, 1957; *P. verrucosus* Freitas y Dobbin, 1959; *P. largitor* Alho y Rodrigues, 1963; *P. riojensis* Ramallo, Bursey y Goldberg, 2002; *P. binae* Pereira, Sousa y Lima, 2011; *P. silvo* Araujo Filho *et al.*, 2015; *P. sanjuanensis* Ramallo, Bursey, Castillo y Acosta, 2016 y *P. hugoi* Pereira, Campiao, Luque y Tavares, 2017 y *Parapharyngodon politoedi* Santos, Argolo, Santos, Rodrigues, González, Santos y Melo 2018. En Argentina han sido registradas, *P. riojensis* (Ramallo *et al.*, 2002) y *P. sanjuanensis* (Ramallo *et al.*, 2016).

*Parapharyngodon senisfaciecaudus* Freitas, 1957; *Parapharyngodon yurensis* Calisaya y Córdova, 1997; *Parapharyngodon moqueguensis* Calisaya y Córdova, 1997; y *Parapharyngodon arequipensis* Calisaya and Córdova, 1997; han sido mencionados por algunos autores dentro del Neotrópico. Sin embargo *P. yurensis*, *P. moqueguensis* y *P. senisfaciecaudus* son consideradas dentro del género *Thelandros*, y *P. arequipensis* es una especie de identidad dudosa (*especies inquirenda*) (Valverde-Aguilar *et al.*, 2015).

En conclusión, nosotros ampliamos hospedadores y distribución del parásito. Son necesarios estudios más profundos y detallados de los parásitos para develar las relaciones parásitos hospedadores.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a Arturo Curatola y su familia por permitirnos trabajar en su propiedad. También agradecemos a la Secretaría de Ambiente de la Provincia de San Juan.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdala, CS, Acosta, JL, Acosta, JC, Blanca, BA, Arias, F, Avila LJ, Blanco, MG, Bonino, M, Boretto, JM, Brancatelli, G, Breitman, MF, Cabrera, MR, Cairo, S, Corbalan V, Hernando A, Ibarguengoytia, NR, Kacoliris F, Laspiur, A, Montero, R, Morando, M, Pelegrin, N, Perez, CHF, Quinteros, AS, Semhan, RV, Tedesco, ME, Vega, L & Zalba, SM. 2012. *Categorización del estado de conservación de las lagartijas y anfisbenas de la República Argentina*. Cuadernos de herpetología, vol. 26, pp. 215–248.
- Abdala, CS & Quinteros, AS. 2014. *Los últimos 30 años de estudios de la familia de lagartijas más diversa de Argentina: Actualización taxonómica y sistemática de Liolaemidae*. Cuadernos de herpetología, vol. 28, pp. 55–82.
- Alés, RG, Acosta, JC, & Laspiur, A. 2017. *Thermal biology in two syntopic lizards, Phymaturus extrilidus and Liolaemus parvus, in the Puna region of Argentina*. Journal of Thermal Biology, vol. 68, pp. 73–82.
- Anderson RC. 2000. *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission*. 2<sup>nd</sup> Edition. CABI Publishing, Wallingford, Oxon.
- Bower, DS, Brannelly, LA, McDonald, CA, Webb, RJ, Greenspan, SE, Vickers, M & Greenlees, MJ. 2018. *A review of the role of parasites in the ecology of reptiles and amphibians*. Austral Ecology, vol. 44, pp. 433–448.
- Bush, AO, Lafferty, KD, Lotz, JM & Shostak, AW. 1997. *Parasitology meets ecology on its own terms*. Journal of Parasitology, vol. 83, pp. 575–583.
- Cánovas, MG, Villavicencio, HJ, Blanco- Fager, RV, Marinero, J & Borghi, CE. 2014. *Primeros datos de la biología reproductiva de hembras del lagarto Liolaemus ruibali en la Puna sanjuanina, Argentina*. Nótulas Faunísticas, Segunda Serie, vol. 159, pp. 1–3.
- Castaño-Fernandez, C, Zapatero-Ramos, LM & Solera- Puertas, MA. 1987. *Revisión de los géneros Parapharyngodon Chatterji, 1933 y Thelandros Wedl, 1862 (Oxyuroidea, Pharyngodonidae)*. Revista Ibérica de Parasitología, vol. 47, pp. 271–274.
- Castillo, G., Acosta, J.C., Ramallo, G & Pizarro, J. 2018. *Pattern of infection with Parapharyngodon riojensis Ramallo, Bursey, Goldberg 2002 (Nematoda: Pharyngodonidae) in the lizard Phymaturus extrilidus from Puna region, Argentina*. Annals of Parasitology, vol. 64, pp. 83–88.

- Castillo, G, Ramallo, G & Acosta, JC. 2017. *Liolaemus ruibali*. Endoparasites. Natural History Notes Section. Herpetological Review, vol. 48, pp. 651–652.
- Castillo, GN, Villavicencio, HJ, Acosta, JC & Marinero, J. 2015. Field body temperature and temporal activity of lizards *Liolaemus vallecurensis* and *Liolaemus ruibali* in rigorous climate of the central Andes of Argentina. *Multequina* vol. 24, pp. 19–31.
- Márquez, J. 1999. Las áreas protegidas de la Provincia de San Juan. *Multequina*, vol. 8, pp. 1–10.
- Pereira, FB, Campião, KM, Luque, JL & Tavares, LE. 2017. *Parapharyngodon hugoi* n. sp., a new nematode (*Oxyuroidea: Pharyngodonidae*) of the tree frog *Trachycephalus typhonius* (*Linnaeus*) from the Brazilian Pantanal, including a key to the congeners from amphibians of the American continent. *Systematic Parasitology*, vol. 94, pp. 599–607.
- Ramallo, G, Bursey, C, Castillo, G & Acosta, JC. 2016. New species of *Parapharyngodon* (*Nematoda: Pharyngodonidae*) in *Phymaturus* spp. (*Iguania: Liolaemidae*) from Argentina. *Acta Parasitologica* vol. 61, pp. 461–465.
- Ramallo, G, Bursey, CR & Goldberg, SR. 2002. *Parapharyngodon riojensis* n. sp. (*Nematoda: Pharyngodonidae*) from the lizard *Phymaturus punae* (*Squamata: Iguania: Liolaemidae*) from northwestern Argentina. *Journal of Parasitology* vol. 88, pp. 979–982.
- Spinelli, CM, Fiorito de López, LE & Stiebel, C. 1992. Alteraciones histológicas en el intestino delgado en *Tupinambis rufescens* (*Sauria: teiidae*) causadas por *Diaphanocephalus galeatus* (*Nematoda: diaphanocephalidae*). *Cuadernos de herpetología*, vol. 7, pp. 38–40.
- Velarde-Aguilar, MG, Mata- López, R, Guillén-Hernández, S & León- Règagnon, V. 2015. *Parapharyngodon* n. spp. (*Nematoda: Pharyngodonidae*) parasites of hylid frogs from Mexico and review of species included in the genus. *Journal of Parasitology* vol. 101, pp. 212–230.
- Vieira, TD, Fedatto-Bernardon, F & Müller, G. 2016. *Diaphanocephalus galeatus* (*Nematoda: Diaphanocephalidae*), parásito de *Salvator merianae* (*Squamata: Teiidae*) en el sur del Brasil. *Revista Mexicana Biodiversidad*, vol. 87, pp. 512–515.
- Villavicencio, HJ, Acosta, JC & Cánovas, MG. 2005. Dieta de *Liolaemus ruibali* donoso Barros (*Iguania: liolaeminae*) en la reserva de usos múltiples Don Carmelo, San Juan, Argentina. *Multequina*, vol. 14, pp. 47–52.

Received March 14, 2019.  
Accepted April, 30, 2019.