



Neotropical Helminthology



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

PARAPHARYNGODON SANJUANENSIS (NEMATODA: PHARYNGODONIDAE) PARASITIZING *PHYMATURUS* CF. *PALLUMA* (IGUANIA, LIOLAEMIDAE) IN SAN JUAN PROVINCE, ARGENTINA

PARAPHARYNGODON SANJUANENSIS (NEMATODA: PHARYNGODONIDAE) PARASITANDO A *PHYMATURUS* CF. *PALLUMA* (IGUANIA, LIOLAEMIDAE) EN LA PROVINCIA DE SAN JUAN, ARGENTINA

Gabriel Natalio Castillo^{1,2,3*} & Juan Carlos Acosta^{1,3}

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan.
Av. Ignacio de la Roza 590, 5402, San Juan, Argentina.

²CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas).
Av. Ignacio de la Roza 590, 5402, San Juan, Argentina.

³Gabinete de investigación DIBIOVA (Diversidad y Biología de Vertebrados del Árido).
Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590, 5402, San Juan, Argentina.

*Corresponding author: liolaemusparvus@gmail.com

Gabriel Natalio Castillo: <https://orcid.org/0000-0003-1519-9457>

Juan Carlos Acosta: <https://orcid.org/0000-0003-2524-3474>

ABSTRACT

Within the oxiuros, the genus *Parapharyngodon* is characterized by parasitizing mainly reptiles. In Argentina, up to now four species of *Parapharyngodon* spp. have been reported; *Parapharyngodon sanjuanensis* Ramallo, Bursey, Castillo & Acosta, 2016, *Parapharyngodon riojensis* Ramallo, Bursey & Goldberg, 2002, *Parapharyngodon binae* Pereira, Sousa & Lima, 2011 and *Parapharyngodon sceleratus* Freitas, 1957. We mention the first record of the nematode *P. sanjuanensis* in the lizard *Phymaturus* cf. *palluma* Molina, 1782 in the locality of Laguna Blanca, San Juan province, Argentina. Two male specimens of *P. cf. palluma* were analyzed. Sixty-five nematodes *P. sanjuanensis* (2 males and 63 females) were recorded with mean intensity of 32.5 and prevalence of 100%. Morphometric data for males and females are provided. The genus *Phymaturus* includes the reptiles with the highest parasitic intensities of reptiles in Argentina. This is probably associated with its herbivorous diet and limited range of action. We mention a new parasite-host interaction, expanding the geographic distribution of the parasite.

Keywords: Nematodes – *Parapharyngodon sanjuanensis* – San Juan – White lagoon

Este artículo es publicado por la revista *Neotropical Helminthology* de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú auspiciado por la Asociación Peruana de Helmintología e Invertebrados Afines (APHIA). Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24039/rnh20221621485>

RESUMEN

Dentro de los oxiuros, el género *Parapharyngodon* se caracteriza por parasitar principalmente a reptiles. En Argentina, hasta el momento se han mencionado cuatro especies de *Parapharyngodon* spp.; *Parapharyngodon sanjuanensis* Ramallo, Bursey, Castillo & Acosta, 2016, *Parapharyngodon riojensis* Ramallo, Bursey & Goldberg, 2002, *Parapharyngodon binae* Pereira, Sousa & Lima, 2011 y *Parapharyngodon sceleratus* Freitas, 1957. En el presente estudio se hace el primer registro del nemátodo *P. sanjuanensis* en la lagartija *Phymaturus* cf. *palluma* Molina, 1782 en la localidad de Laguna Blanca, provincia de San Juan, Argentina. Se analizaron dos ejemplares machos de *P. cf. palluma*. Se registraron 65 nemátodos *P. sanjuanensis* (dos machos y 63 hembras), con una intensidad media de 32,5 y prevalencia del 100%. Se proporcionan datos morfométricos de machos y hembras. El género *Phymaturus* son los reptiles con las mayores intensidades parasitarias de reptiles en Argentina. Esto probablemente asociado a su dieta herbívora y rango de acción limitado. También se reporta una nueva interacción parásito-hospedador, ampliando distribución geográfica del parásito.

Palabras clave: Laguna Blanca – Nemátodos – *Parapharyngodon sanjuanensis* – San Juan

INTRODUCCIÓN

El orden Oxyurida tiene una única Superfamilia: Oxyuroidea, que incluye a las Familias: Pharyngodonidae, Oxyuridae y Heteroxynematidae (Petter & Quentin, 1974). La Familia Pharyngodonidae incluye 35 géneros (Hodda, 2022), uno de ellos muy importante y común de localizar en la herpetofauna del Neotrópico: *Parapharyngodon* Chatterji, 1933, respectivamente (Castillo *et al.*, 2020).

Actualmente se mencionan a 14 especies de *Parapharyngodon* registradas en el Neotrópico. Diez de ellas son válidas, debido a que *Parapharyngodon senisfaciecaudus* Freitas, 1957, *Parapharyngodon yurensis* Calisaya & Córdova, 1997 y *Parapharyngodon moqueguensis* Calisaya & Córdova, 1997, pertenecen al género *Thelandros* Wedl, 1862, mientras que *Parapharyngodon arequipensis* Calisaya & Córdova, 1997 es considerada especie inquirendae (Velarde-Aguilar *et al.*, 2015). Las especies válidas de la Región Neotropical son: *Parapharyngodon alvarengai* Freitas, 1957; *Parapharyngodon sceleratus* Freitas, 1957; *Parapharyngodon verrucosus* Freitas & Dobbin, 1959; *Parapharyngodon largitor* Alho & Rodrigues, 1963; *Parapharyngodon riojensis* Ramallo, Bursey & Goldberg, 2002; *Parapharyngodon binae* Pereira, Sousa & Lima, 2011; *Parapharyngodon*

silvoi Filho, Brito, Almeida, Morais y Ávila, 2015; *Parapharyngodon sanjuanensis* Ramallo, Bursey, Castillo & Acosta, 2016 y *Parapharyngodon hugoi* Pereira, Campiao, Luque & Tavares, 2017; *Parapharyngodon curupira* Santos, Ronald, Macedo, Santos & Melo, 2022 (Bursey & Goldberg, 2015; Velarde-Aguilar *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2022).

Las especies de *Parapharyngodon* poseen un ciclo vital monoxeno (Anderson, 2000). Se caracterizan por la morfología del labio cloacal anterior, ubicación del ovario, forma de huevo y número de papilas cloacales (Anderson *et al.*, 2009).

El género *Phymaturus* Gravenhorst, 1838 se distribuye en la cordillera de los Andes, entre Argentina y Chile, hasta la estepa patagónica (Ceï, 1986; Abdala & Quintero, 2013). Esta especie se caracteriza por ser lagartos robustos, herbívoros y vivíparos, que habitan roquedales (Acosta *et al.*, 2017). Dadas las particularidades del género, las especies de *Phymaturus* recientemente han sido categorizadas como “vulnerables” (Abdala *et al.*, 2012).

El objetivo del presente trabajo fue mencionar el primer registro del nemátodo *P. sanjuanensis* en la lagartija *Phymaturus* cf. *palluma* Molina, 1782 en la provincia de San Juan, Argentina. Se aportan datos morfométricos de nemátodos machos y hembras.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron en la localidad de Laguna Blanca, Departamento de Calingasta, San Juan, Argentina. Esta localidad geográfica se encuentra en la Cordillera de los Andes, límite oeste del Valle Iglesia-Calingasta-Uspallata (31,216654°S, 69,681305°W). El área de estudio abarca el pie de monte cordillerano ubicado entre 2500 y 3000 m de altitud (Suvires, 1999). Desde el punto de vista fitogeográfico, corresponde a la provincia de Puna, un área dominada por matorrales de altura baja de *Ephedra breana* Phil, 1889, *Lycium tenuispinosum* Phil, 1891, cactus como *Maihueniopsis glomerata* Ritter, 1980 y *Lobivia formosa* (Pfeiff.), y gramíneas como *Stipa ichu* Kunth, 1829 y *Aristida mendozaana* Phil (Cabrera & Willink, 1973).

Se recolectaron mediante lazo un total de dos ejemplares adultos machos de *Phymaturus* cf. *palluma* (Fig. 1). Los ejemplares colectados fueron sacrificados mediante inyección intraperitoneal de solución para eutanasia, Euthanyle® (pentobarbital sódico), fijados en solución Bouin durante 24 h, etiquetados y conservados en alcohol etílico al 70%.

A cada ejemplar se registró: longitud hocico-cloaca (LHC) con un calibre de precisión 0,01 mm. El tubo digestivo fue extraído y revisado mediante microscopio binocular estereoscópico. Los nemátodos hallados se conservaron en etanol 70°. Para su observación e identificación se utilizó la técnica de diafanización en lactofenol. Se calcularon indicadores de infección parasitaria para helmintos; prevalencia, abundancia e intensidad media, según lo propuesto por Bush *et al.* (1997).

Los nemátodos estudiados (Fig. 1) se encuentran depositados en la Colección Parasitológica, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Argentina, (UNSJPar 285). Las medidas se presentan en micras (μ), salvo que se indique lo contrario.

Aspectos éticos: Se siguieron estrictamente todas las pautas internacionales, nacionales y/o institucionales aplicables para el cuidado y uso de

animales. Todos los protocolos de recolección de muestras animales cumplieron con las leyes vigentes de Argentina.

RESULTADOS

Se registró en el intestino largo una especie de nemátodo de la familia Pharyngodonidae. Los nemátodos fueron determinados y asignados a *Parapharyngodon sanjuanensis*. Sus características diagnósticas son; machos con ocho papilas caudales, seis grandes y pedunculadas, dos pequeñas, labio anterior equinado, labio posterior bilobado; hembras con vulva prominente y una punta de cola corta y rígida.

Los valores de los indicadores ecológicos parasitarios son; prevalencia= 100% e intensidad media= 32,5.

Nematoda Cobb, 1932

Familia Pharyngodonidae Travassos, 1920

Parapharyngodon sanjuanensis Ramallo, Bursery, Castillo & Acosta, 2016

Descripción general: Nemátodos robustos con anulaciones prominentes que comienzan justo detrás de la extremidad cefálica y continúan hasta el ano. Dimorfismo sexual evidente, los machos miden aproximadamente la mitad de la longitud de las hembras. Alas laterales presentes en machos, ausentes en hembras. Esófago cilíndrico, terminado en bulbo valvulado (Fig. 1). Abertura oral triangular delimitada por 3 labios bilobados, cada uno con 1 papila pequeña. Anillo nervioso en la región anterior del esófago, poro excretor posterior al bulbo esofágico tanto en machos como en hembras. Machos sin alas caudales. Vulva en la mitad del cuerpo.

Machos (basados en 2 ejemplares) (Fig. 1A, B): Longitud máxima $3,2 \pm 0,2$ mm (3–3,4); ancho máximo 350 ± 14 (340–360); longitud del esófago 647 ± 54 (609–686); ancho del bulbo $94 \pm 5,6$ (90–98); longitud del bulbo 185 ± 14 (175–196); distancia al anillo nervioso $204 \pm 8,4$ (198–210); distancia al poro excretor 1360 ± 85 μ (1300–1421).

Hembras grávidas (basados en 4 ejemplares) (Fig. 1C, D, E): Longitud total $5,6 \pm 0,86$ mm (4,9–6,8);

ancho máximo 899 ± 244 (795–1113); longitud del esófago 1123 ± 127 (1022–1295); longitud del bulbo $217 \pm 11,8$ (204–227); ancho del bulbo 365 ± 24 (340–386); distancia al anillo nervioso $217 \pm 6,4$

(210–225); distancia al poro excretor 1619 ± 323 (1363–2043); distancia a la vulva 2471 ± 542 (2044–3180); ancho huevos $62,5 \pm 4,9$ (57–68); y largo huevos 132 ± 17 (210–225).

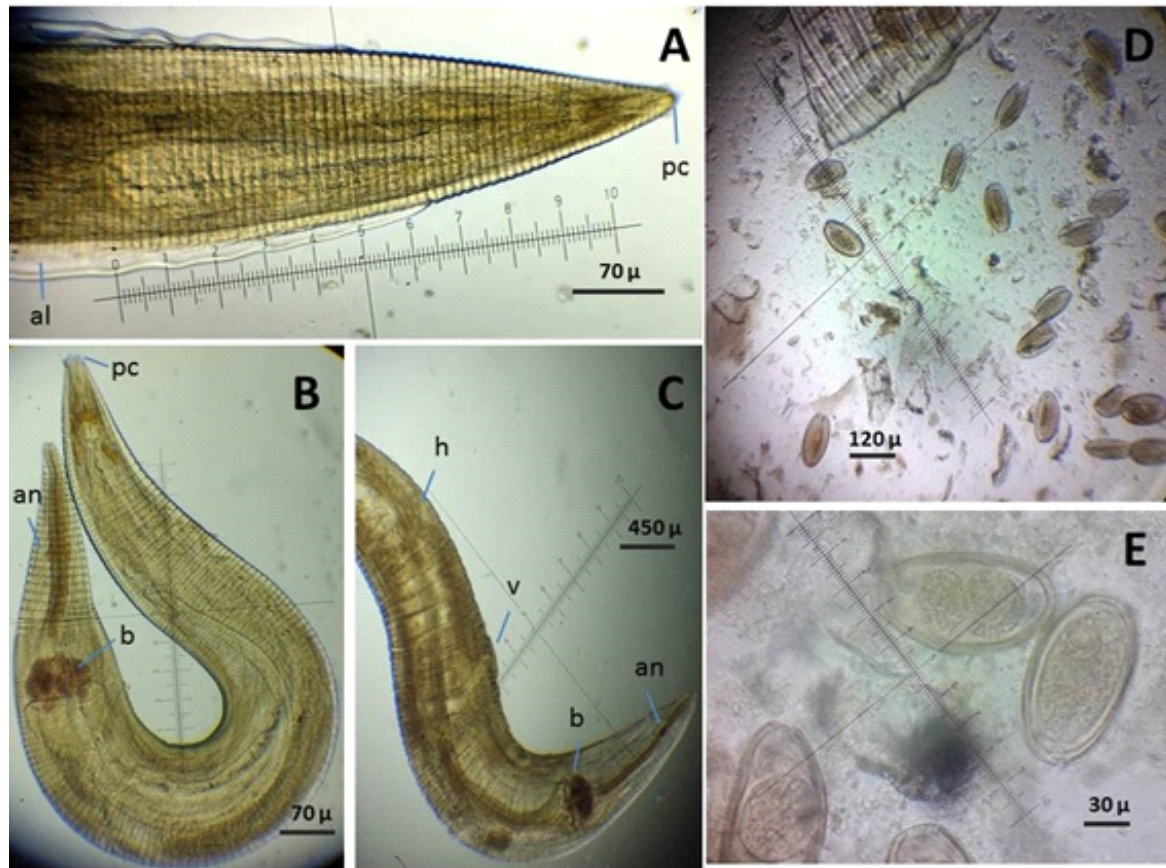


Figura 1. *Parapharyngodon sanjuanensis*. A: Macho, vista posterior, pc= papilas caudales y al= ala lateral. B: Macho, vista completa, an= anillo nervioso, b= bulbo y pc= papilas caudales. C: Hembra, vista anterior y media, an= anillo nervioso, b= bulbo, v=vulva y h=huevos. D y E: huevos.

DISCUSIÓN

En Argentina se han mencionado 408 especies de reptiles, de estas 265 son especies de lagartijas (Abdala *et al.*, 2012), de las cuales únicamente 32 especies se les han mencionado algún registro de nemátodos parásitos (Castillo *et al.*, 2020). Los nemátodos del género *Parapharyngodon* spp. son los más comunes de encontrar dentro de la fauna de lagartijas en Argentina (Castillo *et al.*, 2020).

Hasta el momento en Argentina se registraron 4

especies de nemátodos *Parapharyngodon* spp. en lagartijas; *P. riojensis* (Ramallo *et al.*, 2002; Castillo & Acosta, 2019; Castillo *et al.*, 2017; 2018; 2019), *P. sanjuanensis* (Ramallo *et al.*, 2016; Castillo *et al.*, 2020) y *P. sceleratus* (Castillo *et al.*, 2022) y *P. bainaie* (Colunga *et al.*, 2021).

En el género *Phymaturus* spp. solo fueron reportados dos nemátodos parásitos; *P. riojensis* y *P. sanjuanensis* en intestino largo (Castillo *et al.*, 2020) con prevalencias del 100% e intensidades medias de más de 60 nemátodos por individuos (Castillo *et al.*, 2020). Las altas prevalencias e

intensidades de *Parapharyngodon* spp. en *Phymaturus* spp., probablemente se encuentran asociado con su dieta exclusivamente herbívora (Castro *et al.*, 2013) y un rango de acción restringido (Victorica-Erostarbe *et al.*, 2022) encontrándose de esta forma continuamente con estadios infectivos.

En este trabajo mencionamos una nueva interacción parásito-hospedador y contribuimos al conocimiento parasitológico en reptiles de Argentina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdala, CS & Quinteros AS. 2013. *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.
- 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, Ibarquengoytia, 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.
- Acosta, JC, Blanco, GM, Gómez-Alés, R, Acosta, R, Piaggio-Kokot, L, Victorica, AE, Villavicencio, HJ & Fava, GA. 2017. *Los reptiles de San Juan*. Editorial Brujas.
- Anderson, RC, Chabaud, AG & Willmott, S. 2009. *Keys to the nematode parasites of vertebrates*. CAB International.
- Anderson, RM. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission*. CABI Publishing.
- Burse, CR & Goldberg, SR. 2015. *Description of a new species of Parapharyngodon (Nematoda: Pharyngodonidae) from Mexico with a list of current species and key to species from the Panamanian region*. The Journal of Parasitology, vol. 101, pp. 374–381.
- Bush, AO, Lafferty, KD, Lotz, JM & Shostak, AW. 1997. *Parasitology meets ecology on its own terms*. Journal of Parasitology, vol. 83, pp. 575–583.
- Cabrera, AL & Willink, A. 1973. *Biogeografía de América latina*. Washington, DC, USA: General Secretariat of the Organization of American States.
- Castillo, GN, Ramallo, G & Acosta, JC. 2017. *Liolaemus ruibali*. *Endoparasites*. Herpetological Review, vol. 48, pp. 651–652.
- Castillo, GN & Acosta, JC. 2019. *Parasitism in two species of lizards of the genus Liolaemus (Wiegmann, 1834) from the Puna Argentina*. Neotropical Helminthology, vol 13, pp. 89–95.
- Castillo, GN, Acosta, JC & Blanco, GM. 2019. *Trophic analysis and parasitological aspects of Liolaemus parvus (Iguania: Liolaemidae) in the Central Andes of Argentina*. Turkish Journal of Zoology, vol. 43, pp. 277–286.
- Castillo, GN, Acosta, JC, González-Rivas, CJ & Ramallo, G. 2020. *Checklist of nematode parasites of reptiles from Argentina*. Annals of parasitology, vol. 66, pp. 425–432.
- Castillo, GN, Acosta, JC, Ramallo, G & Pizarro, J. 2018. *Pattern of infection by 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, GN, González, CJ & Acosta, JC. 2022. *Nemátodos Pharyngodonidae en Liolaemus parvus (Iguania: Liolaemidae) en el Centro-Oeste de Argentina*. Revista Veterinaria, vol. 33, pp. 71–75.
- Castro, SA, Laspiur, A & Acosta, JC. 2013. *Variación anual e intrapoblacional de la dieta de Phymaturus cf. palluma (Iguania: Liolaemidae) de los Andes centrales en Argentina*. Revista Mexicana de Biodiversidad, vol. 84, pp. 1258–1265.
- Cei, JM. 1986. *Reptiles del Centro, Centro-Oeste y Sur de la Argentina*. Herpetofauna de Zonas Áridas y Semiáridas. Museo Regionale di Scienze Naturali Torino. Monografía IV, pp. 112–120.

- Colunga, RR, González, CE & Milano, F. 2021. *Nuevos registros de nematodos parásitos para Tropidurus torquatus (Squamata: Tropiduridae) de Argentina*. Revista Argentina de Parasitología, vol. 10, pp. 13–24.
- Hodda, M. 2022. *Phylum Nematoda: a classification, catalogue and index of valid genera, with a census of valid species*. Zootaxa, vol. 5114, pp. 1–289.
- Petter, A J & Quentin, J.C. 1974. *CIH keys to the nematode parasites of vertebrates*, In: Anderson, RC, Chabaud, AG & Willmott, S. (eds.). *Keys to the nematode parasites of vertebrates*. CAB International, Cambridge, USA.
- Ramallo, G, Bursey, C, Castillo, GN & 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.
- Santos, AN, Jesus, RF, Macedo, LC, Santos, JN & Vasconcelos, Melo, FT. 2022. *New species of Parapharyngodon (Nematoda: Pharyngodonidae) parasite of Osteocephalus taurinus (Anura: Hylidae) from Northern Brazilian Amazon Region*. Systematic Parasitology, vol. 99, pp. 437–445.
- Suvires, G, Pereyra, B, Zambrano, J & Oviedo, M. 1999. *Rasgos geomorfológicos regionales de la provincia de San Juan*. CD Síntesis del Cuaternario de la Provincia de San Juan. San Juan, Argentina: INGENO, UNSJ.
- 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*. The Journal of parasitology, vol. 10, pp. 212–230.
- Victorica-Erostarbe, AE, Fava, GA & Acosta, JC. 2022. *Restricted use of space in an endemic lizard of the Andes: addressing the effects of intrinsic and environmental factors*. Behavioral Ecology and Sociobiology, vol. 76, pp. 1–15.

Received August 1, 2022.
Accepted October 27, 2022.