

PARASITISMO EN *RHINELLA SPINULOSA* (WIEGMANN, 1834) (ANURA: BUFONIDAE) POR *APLECTANA HYLAMBATIS* (BAYLIS, 1927) (NEMATODA: COSMOCERCIDAE) EN ARGENTINA

PARASITISM IN *RHINELLA SPINULOSA* (WIEGMANN, 1834) (ANURA: BUFONIDAE) BY *APLECTANA HYLAMBATIS* (BAYLIS, 1927) (NEMATODA: COSMOCERCIDAE) IN ARGENTINA

Gabriel Natalio Castillo^{1,2*}, Cynthia Jesica González- Rivas³ & Juan Carlos Acosta^{2,4}

¹CIGEOBIO- CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). Av. Ignacio de la Roza 590, San Juan, Argentina.

²Gabinete 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.

³Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre, Educación Ambiental y Recreación Responsable, San Juan, Argentina. Ruta Provincial N° 60 KM 14 5400 Rivadavia, San Juan, Argentina.

⁴Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan. Av. Ignacio de la Roza 590, 5402, San Juan, Argentina.

*Correspondence: liolaemusparvus@gmail.com

Received: 2023-05-08. Accepted: 2023-11-08. Published: 2023-12-11.

Editor: Ana Gatica Colima, México.

Abstract.— In Argentina, nine species of nematodes of the genus *Aplectana* are mentioned parasitizing reptiles and Anuran amphibians. We present the first record of *Aplectana hylambatis* parasitizing the amphibian *Rhinella spinulosa* in Quebrada Vallecito, Calingasta department, San Juan province, Argentina. In males, disposition of caudal papillae, presence of gubernaculum, articulated spicules, unpaired papilla in the anterior region of the cloaca and prodelphic females with prebulbar excretory pore with festooned edge of vulva and post-equatorial position allowed its identification as *A. hylambatis*. The following work contributes to the knowledge of amphibian parasitism, mentioning the first record for Argentina of *R. spinulosa* parasitism. Morphometric data and an updated list of parasitic nematodes in Amphibians for the province of San Juan, Argentina are presented.

Keywords.—Parasites, amphibians, Calingasta, San Juan.

Resumen.— En Argentina se mencionan nueve especies de nemátodos del género *Aplectana* parasitando a reptiles y anfibios Anuros. Presentamos el primer registro de *Aplectana hylambatis* parasitando al anfibio *Rhinella spinulosa* en la Quebrada Vallecito, departamento de Calingasta, provincia de San Juan, Argentina. En machos, la disposición de papilas caudales, presencia de gubernáculo, espículas articuladas, papila no apareada en la región anterior a la cloaca y hembras prodelphicas con poro excretor prebulbar con el borde de la vulva festoneado y en posición pos-ecuatorial permitieron identificarlo como *A. hylambatis*. El siguiente trabajo contribuye al conocimiento del parasitismo en anfibios, mencionando el primer registro para Argentina en el parasitismo de *R. spinulosa*. Se presentan datos morfométricos y una lista del conocimiento de nemátodos parásitos en Anfibios para la provincia de San Juan, Argentina.

Palabras clave.— Parásitos, anfibios, Calingasta, San Juan.

Las especies de nemátodos del género *Aplectana* Railliet & Henry, 1916 son parásitos de anfibios y reptiles de diversas partes del mundo (Anderson et al., 2009). Presentan un ciclo de vida directo. Las hembras producen huevos, con cáscaras delgadas, dando lugar a larvas libres en el útero. Tanto huevos, como

larvas son expulsados al medio acuático a través de las heces del huésped, donde continúan hasta las fases larvarias 2 y 3. Una vez alcanzada la fase infectante, las larvas fase 3 infectan en el huésped definitivo. Estas son ingeridas vía oral, aunque también pudieran ser ingeridas desde la fase de renacuajo en anfibios y



Figura 1. Ejemplar de *Rhinella spinulosa*, provincia de San Juan, Argentina. / **Figure 1.** Specimen of *Rhinella spinulosa*, San Juan province, Argentina.

hasta desarrollar el estadio adulto (Chabaud & Brygoo, 1958; Anderson, 2000; Castillo et al., 2021).

Actualmente en la región Neotropical se encuentran mencionadas 26 especies del género (Burseley et al., 2011), habiendo para Argentina representadas 9 especies: *Aplectana tucumanensis* Ramallo, Bursey & Goldberg, 2008, *A. travassosi* Gómes & Motta, 1967, *A. hylambatis* Baylis, 1927, *A. tarija* Ramallo, Bursey & Goldberg, 2007, *A. adaechevarriae* Ramallo, Bursey & Goldberg, 2008, *A. delirae* Fabio, 1971, *A. fusiforme* Savazzini, 1928, *A. meridionalis* Lent & Teixeira de Freitas, 1948 y *A. nebulosa* Piñeiro-Gómez, González & Sanabria, 2017 (Castillo, 2022). Entre las distintas especies de *Aplectana*, en la provincia de San Juan, hasta el momento solo ha sido mencionado *A. hylambatis* parasitando a *R. arenarum* Hensel, 1867 (González et al., 2013a).

El sapo andino *R. spinulosa* (Wiegmann, 1834) (Figura 1) presenta amplia distribución, abarcando desde el sur de Perú hasta el sur de Argentina, ocupando sitios que van desde los 1500 hasta 5000 m s.n.m. (Quiroga et al., 2008; Vaira et al., 2012; Barrionuevo & Abdala, 2018). Existe poca información ecológica en *R. spinulosa*, sin embargo, algunos estudios mencionan que sus poblaciones son poco abundantes, que se alimentan de

insectos y que habitan en ambientes de humedales (Quiroga et al., 2008). El presente trabajo reporta el primer registro para Argentina de la interacción parásito- huésped del nemátodo *A. hylambatis* con el anfibio anuro *R. spinulosa*.

Un ejemplar de *R. spinulosa* fue capturado en la Quebrada Vallecito (31.216654° S, 69.681305° O; 3,000 m.s.n.m.), departamento de Calingasta, provincia de San Juan, Argentina, el 15 de noviembre del 2019. Esta zona se encuentra en la Cordillera de los Andes, en el límite oeste del Valle de Iglesia-Calingasta-Uspallata. El área de estudio abarca el piedemonte cordillerano y se encuentra entre 2500 y 3000 m s.n.m. (Suvires et al., 1999). Desde el punto de vista fitogeográfico corresponde a la provincia de Puna, zona dominada por matorral bajo y mediano de *Ephedra breana* Philippi 1895, *Lycium tenuispinosum* Hitchc 1932, cactáceas como *Maihuenopsis glomerata* Haw y *Lobivia formosa* (Pfeiff.), y gramíneas como *Stipa ichu* (Ruiz & Pav.) Kunth 1829 y *Aristida mendozana* Philippi aisladas en estratos inferiores (Cabrera & Willink, 1973).

El ejemplar fue sacrificado con inyección intraperitoneal de solución de pentobarbital sódico (Euthanyle®), después fue fijado en solución Bouin durante 24 horas, etiquetado y conservado en

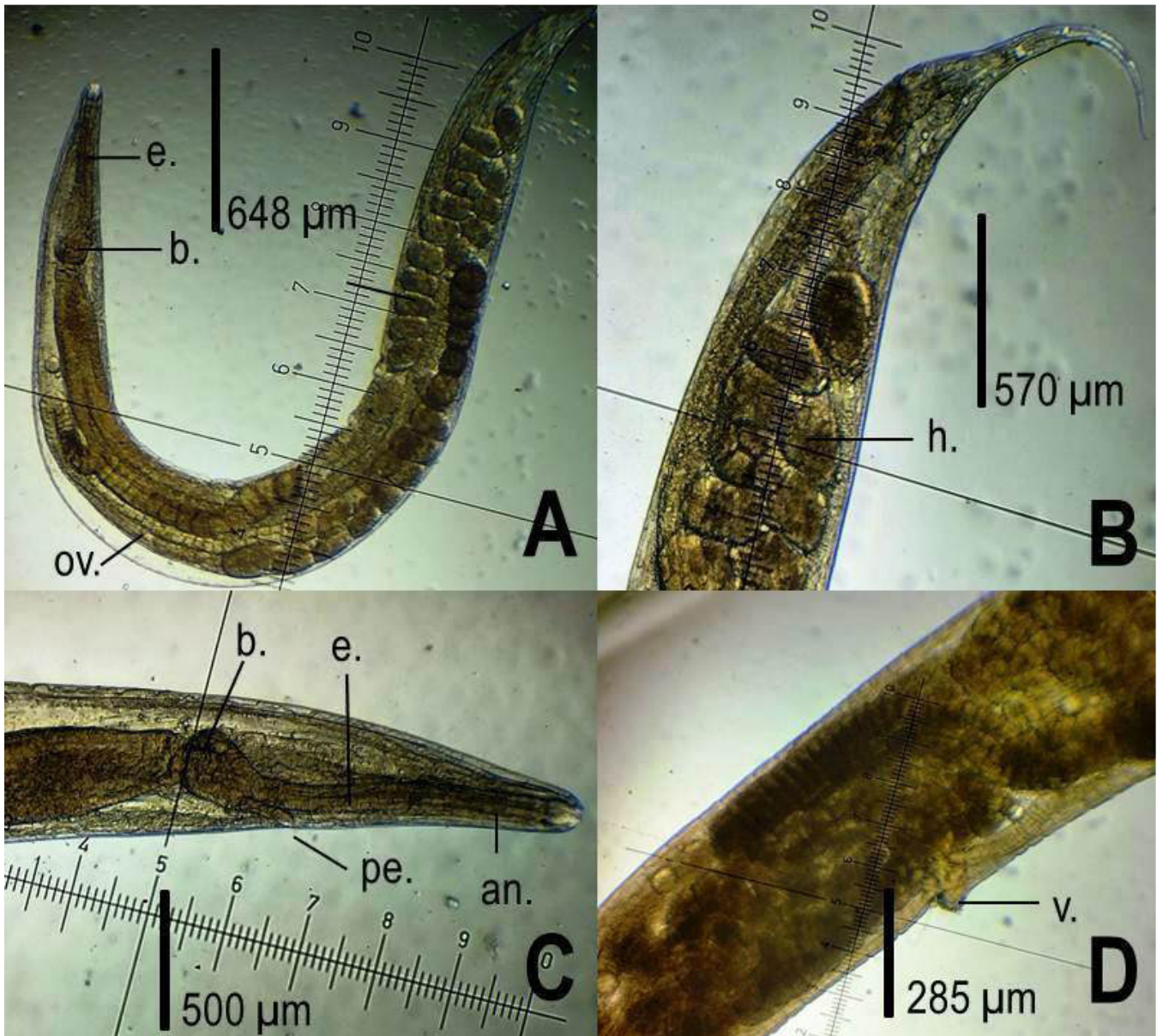


Figure 2. Female of *Aplectana hylambatis* found in *Rhinella spinulosa*. A, anterior and median view. B, posterior view, showing the eggs. C, front view. D, median view, showing the vulva. e. esophagus, b. bulb, OV. ovary, pe. excretory pore, an. Nerve ring, h. egg, v. vulva.

Figura 2. Hembra de *Aplectana hylambatis* encontrada en *Rhinella spinulosa*. A, vista anterior y media. B, vista posterior, se observan los huevos. C, vista anterior. D, vista media, se observa la vulva. e. esófago, b. bulbo, OV. ovario, pe. poro excretor, an. Anillo nervioso, h. huevo, v. vulva.

etanol al 70%. Posteriormente, se diseccionó para la remoción de endoparásitos a través de una incisión longitudinal ventral hocico-cloaca. Todos los órganos fueron extraídos y examinados utilizando un microscopio binocular estereoscópico Arcano Xsz 100. Los nemátodos encontrados en el estómago se conservaron en etanol al 70%. Para la observación e identificación de nemátodos se realizaron preparaciones semipermanentes

utilizando lactofenol. Para su identificación, seguimos a Piñeiro-Gómez et al. (2017). Los nemátodos estudiados se encuentran depositados en la colección parasitológica del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Argentina (*A. hylambatis*: UNSJPar_288).

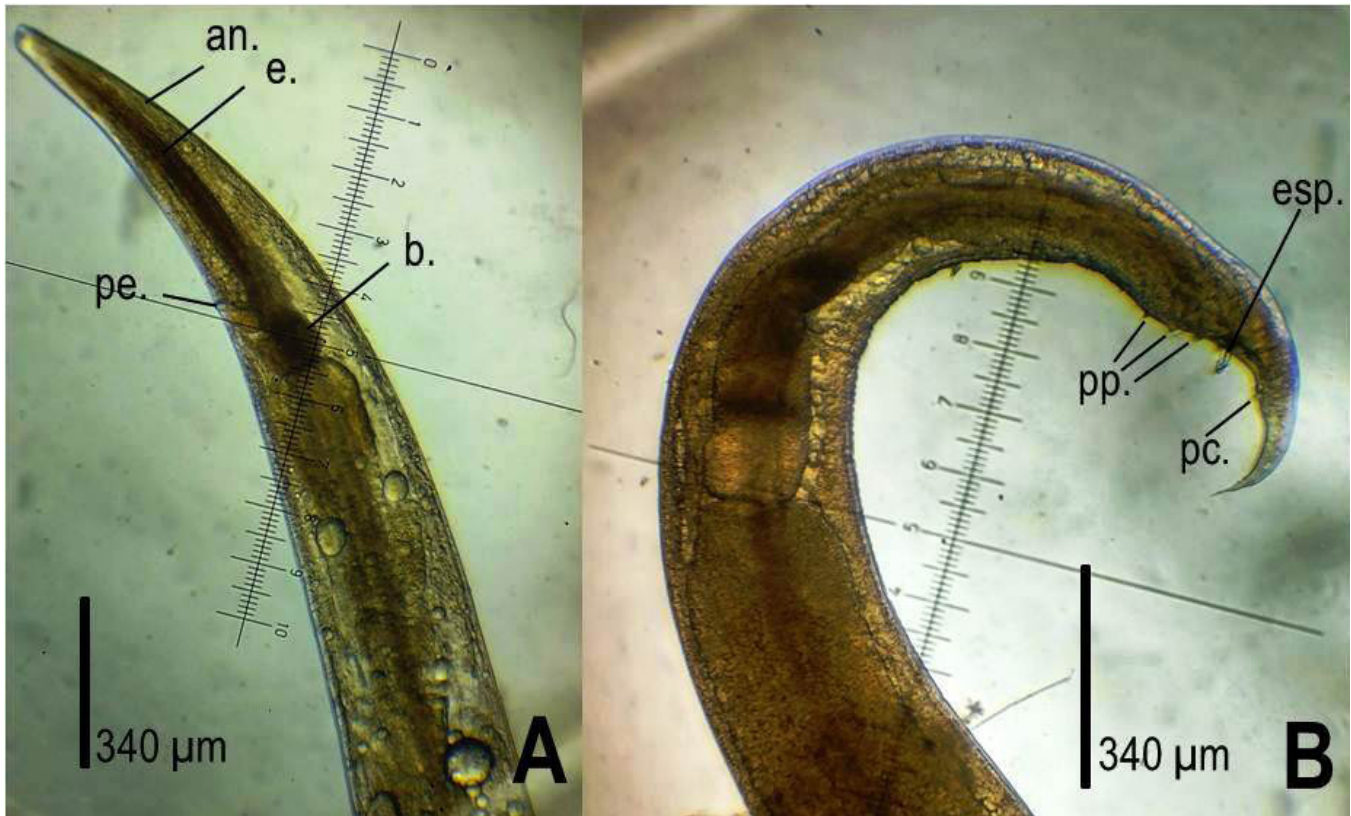


Figure 3. Male of *Aplectana hylambatis* recorded in *Rhinella spinulosa*. A, front view. B, posterior view. e. esophagus, b. bulbo, p.e. excretory pore, an. nerve ring, esp. spicule, pp. precloacal papila, pc. papila poscloacal.

Figure 3. Macho de *Aplectana hylambatis* registrado en *Rhinella spinulosa*. A, vista anterior. B, vista posterior. e. esófago, b. bulbo, pe. poro excretor, an. anillo nervios, esp. espícula, pp. papila precloacal, pc. papila poscloacal.

En el intestino grueso de *R. spinulosa* se aislaron cinco nemátodos adultos correspondientes a *A. hylambatis* (2 machos; 2 hembras grávidas y 1 no grávida).

Descripción

Familia Cosmocercidae Railliet, 1916 (Travassos, 1925)

Género *Aplectana* Railliet & Henry, 1916

***Aplectana hylambatis* (Baylis, 1927) Travassos, 1931 (Fig. 2 y 3)**

General: Nemátodos de color blanco, pequeños y delgados. Exhiben dimorfismo sexual con hembras más grandes que machos. Presentan una boca triangular con tres labios, la dorsal contiene dos papilas cefálicas y las ventrales poseen una papila cada uno. Poro excretor evidenciado y prebulbar. En hembras el borde de la vulva festoneado y en posición pos-ecuatorial, prodélficas y machos con espículas articuladas.

Hembras (basados en 2 hembras grávidas) (μm): longitud máxima $4,997 \pm 4.2$ (4,994- 5,000); ancho máximo 568 ± 2.1 (567 - 570); longitud del esófago (incluido el bulbo) 648 ± 16.2 (637 - 660); longitud del bulbo 138 ± 2.1 (137 - 140), ancho del bulbo 99 ± 1.4 (98- 100); distancia al anillo nervioso 227 ± 3.5 (225- 230) y poro excretor desde la extremidad anterior 547 ± 4.2 (544 - 550). Vulva pos-ecuatorial 3427 ± 31.8 (3405- 3450). Longitud del huevo 126 ± 2.1 (125 - 128); ancho del huevo 63 ± 2.1 (62 - 65) (Fig. 2).

Machos (basados en 2 ejemplares adultos) (μm): longitud máxima $3,879 \pm 28$ (3,859- 3,900); ancho máximo 347 ± 10.6 (340 - 355); longitud del esófago (incluido el bulbo) 742 ± 59.4 (700 - 784); longitud del bulbo 118 ± 2.1 (117 - 120); ancho del bulbo 118 ± 2.1 (117 - 120); distancia al anillo nervioso 226 ± 68 (178 - 275) y poro excretor desde la extremidad anterior 551 ± 1.4 (550 - 552). Longitud de espículas 401 ± 1.4 (400 - 402). Cuatro pares de papilas precloacales ventrales, cinco adcloacales y cinco poscloacales, con 1 papila impar en el borde anterior a la cloaca (4:5:5 + 1) (Fig. 3).

Table 1. Host amphibians from the San Juan province parasitized by nematodes.**Tabla 1.** Anfibios huéspedes de la provincia de San Juan parasitados por nematodos.

Familia	Huesped	Nemátodos	Referencias
Bufonidae	<i>Rhinella arenarum</i> Hensel, 1867)	<i>Aplectana hylambatis</i> Baylis, 1927	González et al., 2013a
	<i>Rhinella spinulosa</i> (Wiegmann, 1834)	<i>Aplectana hylambatis</i> Baylis, 1928	Actual estudio
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus luctator</i> (= <i>L. latrans</i>) Hudson, 1892	<i>Falcaustra sanjuanensis</i> González, Sanabria and Quiroga, 2013	Ramallo et al., 2016
	<i>Pleurodema nebulosum</i> (Burmeister, 1861)	<i>Aplectana nebulosa</i> Piñeiro- Gómez, González and Sanabria, 2017	Piñeiro- Gómez et al., 2017; Castillo, 2022
Odontophrynidae	<i>Odontophrynus occidentalis</i> Cei, Ruiz and Beçak, 1982	<i>Falcaustra sanjuanensis</i>	González et al., 2013b
Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i> Shaw, 1802	<i>Contraecaecum</i> sp.	González et al., 2014

En Argentina las diferentes especies de *Aplectana* parasitan especies de reptiles y anfibios de las familias Amphisbaenidae, Colubridae, Bufonidae, Ceratophryidae, Hylidae, Leptodactylidae y Odontophrynidae (Ramallo et al., 2008a, b; González & Hamann, 2015; Draghi, 2016; González et al., 2019). Dentro de la familia Bufonidae, se han reportado como endoparásitos de *Rhinella achalensis* (Cei, 1972), *R. arenarum* (Hensel, 1867), *R. diptycha* (Cope, 1862) y *R. major* (Müller and Hellmich, 1936) (Baker, 1980; González & Hamann, 2015; Ramallo et al., 2007; Ramallo et al., 2008b; González & Hamann, 2006).

El primer registro documentado en el parasitismo de *R. spinulosa* fue realizado en Perú por Chero et al. (2016) registrándose una comunidad de helmintos conformada por siete especies de metazoos parásitos: un digeneo *Gorgoderina chilensis* Travassos, 1922, un cestodo *Cylindrotaenia aff. americana* Jewell, 1916, cuatro nemátodos *A. hylambatis* Baylis, 1927; *A. vellardi* Travassos, 1926; *Hedruris moniezi* Ibáñez & Córdova, 1976 y *Rhabdias aff. pseudosphaerocephala* Kuzmin, Tkach & Brooks, 2007 y un acantocéfalo *Pseudoacanthocephalus lutzi* (Hamann, 1891) (Chero et al., 2016). Nuestro registro corresponde a la segunda mención en el parasitismo de *R. spinulosa* dentro de su rango de distribución desde Perú hasta Argentina.

Hasta el momento, solo ha sido reportado el endoparasitismo en cinco especies de anfibios Anuros (ver Tabla 1), de un total de 14 especies en la provincia de San Juan, Argentina (Castillo, 2022). Por lo que esta sería la sexta especie de anfibio con alguna mención parasitaria para esta provincia de Argentina.

Agradecimientos.- Agradecemos a la sub-secretaria de Medio Ambiente por los permisos otorgados. Agradecemos a los revisores por sus comentarios que ayudaron a mejorar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Anderson, R.C., A.G. Chabaud & S. Willmott. 2009. Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates. USA: CAB International, Cambridge.
- Anderson, R.M. 2000. Nematode Parasites of Vertebrates: Their Development and Transmission, 2nd Edition. New York, USA, CABI Publishing.
- Baker, MR. 1980. Revision of Old World species of the genus *Aplectana* Railliet & Henry, 1916 (Nematoda, Cosmocercidae). Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle 2:955-998.
- Barrionuevo, J.S. & C.S. Abdala. 2018. Herpetofauna de la Puna argentina: una síntesis. Serie Conservación de la Naturaleza: La Puna Argentina: Naturaleza y Cultura 24:209-228.
- Burse, C.R., S.R. Goldberg & F. Kraus. 2011. New Species of *Aplectana* (Nematoda: Cosmocercidae) in *Sphenomorphus pratti* from Papua New Guinea. Journal of Parasitology 97:654-660.
- Cabrera, A.L. & A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografía 13. Serie de Biología. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington DC. USA.



- Castillo, G.N. 2022. Comunidad parasitaria y análisis de asimetría fluctuante; dos herramientas para evaluar estrés ambiental en la fauna herpetológica de ambientes con distintos grados de perturbación en el centro- oeste de Argentina. Tesis Doctoral en Ciencias Biológicas, Departamento de Biología, Universidad Nacional de San Juan, Argentina.
- Castillo, G.N., C.J. González-Rivas & J.C. Acosta. 2021. El rol del sexo en la estructura de la población de nematodos en una especie de anfibio del Monte de Argentina. *Iheringia. Série Zoología* 111:1-9.
- Chabaud, A.G. & E.R. Brygoo. 1958. Cycle évolutif dun nématode cosmocercide, parasite de grenouilles malgaches. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences* 246:1771-1773.
- Chero, J., C. Cruces, J. Iannacone, G. Sáez, L. Alvaríño, J. Luque & V. Morales. 2016. Comunidad de helmintos parásitos del sapo espinoso *Rhinella spinulosa* (Wiegmann, 1834) (Anura: Bufonidae) de Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* 27:114-129.
- Draghi, R. 2016. Diversidad de la Helmintofauna de Anuros de la Región Pampeana: un Estudio Comparativo en Ambientes Antagónicos. Tesis Doctoral en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de La Plata.
- González, C.E. & M.I. Hamann. 2006. Nematodos parásitos de *Chaunus granulatus major* (Müller & Hellmich, 1936) (Anura: Bufonidae) en Corrientes, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 20:43-49.
- González, C.E., V.I. Gómez & M.I. Hamann. 2019. Morphological variation of *Aplectana hylambatis* (Nematoda: Cosmocercidae) from different anuran hosts and localities in Argentina. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 91:1-28.
- González, C.E. & I.M. Hamann. 2015. Checklist of nematode parasites of amphibians from Argentina. *Zootaxa* 3980:451-476.
- González, C.E., L.B. Quiroga, D. Moreno & Sanabria, E.A. 2013a. Primer registro de *Aplectana hylambatis* (Nematoda, Cosmocercidae) para anfibios de la provincia de San Juan. *Cuadernos de Herpetología* 27:155-159.
- González, C.E., E.A. Sanabria & L.B. Quiroga. 2013b. *Falcaustra sanjuanensis* sp. nov. (Nematoda: Kathlaniidae) from *Odontophrynus* cf. *barrioi* (Anura: Cycloramphidae) from Argentina. *Acta Parasitológica* 58:119-125.
- González, C.E., L.B. Quiroga & E.A. Sanabria. 2014. First survey of nematode parasites in introduced American bullfrogs (*Lithobates catesbeianus*) in Argentina. *Comparative Parasitology* 81:284-288.
- Piñeiro-Gómez, M.D., C.E. González & E.A. Sanabria. 2017. A new species of *Aplectana* (Nematoda: Cosmocercidae) parasite of *Pleurodema nebulosum* (Anura: Leptodactylidae) from the Monte desert, Argentina, with a key to Neotropical species of the genus *Aplectana* 4247:121-130.
- Quiroga, L., E. Sanabria, J. Acosta & G. Blanco. 2008. Guía de Sapos y Ranas del Departamento de Calingasta, San Juan. Editorial Zeta, Mendoza, Argentina.
- Ramallo, G., C.R. Bursey & S.R. Goldberg. 2007. Two new species of cosmocercids (Ascaridida) in the toad *Chaunus arenarum* (Anura: Bufonidae) from Argentina. *Journal of Parasitology* 93:910-916.
- Ramallo, G., C. Bursey, S. Goldberg, G.N. Castillo & J.C. Acosta. 2016. *Leptodactylus latrans*. Endoparasites. *Natural History Notes. Herpetological review* 47:279-280.
- Ramallo, G., C.R. Bursey & S.R. Goldberg. 2008a. A new species of Cosmocercidae (Ascaridida) in the worm lizard, *Amphisbaena bolivica* (Squamata: Amphisbaenidae), from Argentina. *Journal of Parasitology* 94:1361-1364.
- Ramallo, G., C.R. Bursey & S.R. Goldberg. 2008b. New species of *Aplectana* (Ascaridida: Cosmocercidae) in the toads, *Rhinella granulosa* and *Rhinella schneideri* (Anura: Bufonidae) from Northern Argentina. *Journal of Parasitology* 94:1357-1360.
- Suvires, G., B. Pereyra, J. Zambrano & M. Oviedo. 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.
- Vaira, M., M. Akmentins, M. Attademo, D. Baldo, D.A. Barrasso, S. Barrionuevo, B. Basso, S. Cairo, R.N. Cajade, J.A. Cespedez, V. Corbalán, P. Chilote, M. Duré, C. Falcione, D. Ferraro, F.R. Gutierrez, M.R. Ingaramo, C. Junges, R. Lajmanovich, J.N. Lescano, F. Marangoni, L. Martinazzo, R. Marti, L. Moreno, G.S. Natale, J.M. Pérez-Iglesias, P. Peltzer, L. Quiroga, S. Rosset, E. Sanabria, L. Sanchez, E. Schaefer, C. Úbeda & V. Zaracho. 2012. Categorización del Estado de Conservación de los Anfibios de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26:131-159.

