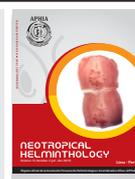




Neotropical Helminthology



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

HELMINTHS OF GENUS *DIDELPHIS* (DIDELPHIMORPHIA: DIDELPHIDAE) OF FOUR REGIONS IN PERU

HELMINTOS DEL GÉNERO *DIDELPHIS* (DIDELPHIMORPHIA: DIDELPHIDAE) DE CUATRO REGIONES DEL PERÚ

Andrea Polo-Gonzales¹; Lidia Sánchez² & Víctor Pacheco³

¹Departamento de Protozoología, Helminthología e Invertebrados Afines, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Avenida Arenales 1256, Lima 15072, Perú. e-mail: 12100057@unmsm.edu.pe

²Departamento de Protozoología, Helminthología e Invertebrados Afines - Museo de Historia Natural, UNMSM. e-mail: lsanchezp@unmsm.edu.pe

³Departamento de Mastozoología – Museo de Historia Natural, UNMSM. e-mail: vpachecot@unmsm.edu.pe

ABSTRACT

The helminthofauna in marsupials of Peru is one of the least researched and known groups. Therefore, this paper investigates the helminthofauna of the genus *Didelphis* Linnaeus, 1758, based on four specimens recently collected in northern Peru (three specimens of *Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758 from San Felipe de Vichayal, Piura, Peru and one of *Didelphis pernigra* J. A. Allen, 1900 from the Cachil Forest, La Libertad, Peru) and samples from the Collection of Protozoology, Helminthology and Related Invertebrates of the Natural History Museum UNMSM, Lima, Peru. A total of 997 helminths were identified, finding that the nematodes were the most diverse group with six species (85.7%) while the trematodes were represented by only one species (14.3%). Six new records and a species of nematode [*Travassostrongylus* sp.] are added to published works on helminthofauna in marsupials in the country. In addition, the nematodes *Aspidodera raillieti* Travassos, 1913, *Cruzia tentaculata* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917 and *Physaloptera mirandai* Lent & Freitas, 1937 and the trematod *Rhopalias caballeroi* Kifune & Uyena, 1982 represent the first reports as parasites of *D. pernigra* in Peru. Finally, *Cruzia tentaculata* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917 was the most abundant (78, 03%, n = 778 individuals), while *Turgida turgida* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1919 was the least parasitic nematode (1%, n=10). It is found that the helminthofauna between both species is different.

Keywords: *Aspidodera raillieti* – *Didelphis marsupialis* – *Didelphis pernigra* – Marsupials – Peru – *Travassostrongylus*

RESUMEN

La helmintofauna en marsupiales del Perú es uno de los grupos menos investigados y conocidos. Por ello, en este trabajo se investiga la helmintofauna del género *Didelphis* Linnaeus, 1758, en base a cuatro especímenes recientemente colectados en el norte del Perú (tres ejemplares de *Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758 de San Felipe de Vichayal, Piura, Perú y uno de *Didelphis pernigra* J. A. Allen, 1900 del Bosque de Cachil, La Libertad, Perú) y muestras de la Colección de Protozoología, Helminthología e Invertebrados Relacionados del Museo de Historia Natural UNMSM, Lima, Perú. Se identificaron un total de 997 helmintos encontrándose que los nemátodos fueron el grupo más diverso con seis especies (85, 7%) mientras que los tremátodos estuvieron representados por solo una especie (14.3%). Se agregan seis registros nuevos y una especie de nemátodo [*Travassostrongylus* sp.] a los trabajos publicados sobre helmintofauna en marsupiales del país. Además, los nemátodos *Aspidodera raillieti* Travassos, 1913, *Cruzia tentaculata* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917 y *Physaloptera mirandai* Lent & Freitas, 1937 y el tremátodo *Rhopalias caballeroi* Kifune & Uyena, 1982 representan los primeros reportes como parásitos de *D. pernigra* en Perú. Finalmente, *Cruzia tentaculata* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917 fue el más abundante (78, 03%, n= 778 individuos), mientras que *Turgida turgida* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1919 fue el nemátodo con menor frecuencia parasitaria (1%, n=10). Se encuentra que la helmintofauna entre ambas especies es diferente.

Palabras clave: *Aspidodera raillieti* – *Didelphis marsupialis* – *Didelphis pernigra* – Marsupiales – Perú – *Travassostrongylus*

INTRODUCCIÓN

El Perú es un país con extraordinaria riqueza faunística y uno de los que presenta mayor diversidad de mamíferos en el mundo, alcanzando el tercer lugar después de Brasil y México. Se tienen registradas hasta la fecha alrededor de 559 especies de mamíferos (especies voladoras, acuáticas, semiacuáticas y marinas), divididos en 13 órdenes, 52 familias y 229 géneros (Pacheco et al., 2018).

El orden Didelphimorphia Gill, 1872 presenta 13 géneros y 42 especies en la familia Didelphidae Gray, 1821. El género *Didelphis* Linnaeus, 1758 en Sudamérica está dividido en dos grandes grupos: El grupo de *D. marsupialis*, más conocido como zarigüeyas de orejas negras, que incluye a *D. marsupialis* Linnaeus, 1758 y *D. aurita* Wied-Neuwied, 1826, y el grupo *D. albiventris*, también conocido como zarigüeyas de orejas blancas, que contiene a *D. albiventris* Lund, 1840, *D. pernigra* J. A. Allen, 1900 y *D. imperfecta* Mondolfi & Pérez-Hernández, 1984 (Cerqueira, 1985; Gardner, 1996). Sobre la distribución de las especies de este género en Perú, Brown (2004) reportó a *D. albiventris* en el país; sin embargo, Cerqueira & Tribe (2008) señalan que, debido a la distribución

geográfica, estos especímenes están más cerca de representar *D. pernigra* en lugar de *D. albiventris*. Según lo recopilado por estos autores, en Perú se encontrarían entonces a *D. marsupialis* y *D. pernigra*, lo cual fue seguido también por Pacheco et al. (2009).

La zarigüeya común, *D. marsupialis* es la especie que cuenta con un mayor registro de helmintos parásitos en Perú hasta la fecha (Tantaleán et al., 2010; Sarmiento et al., 1999; Arrojo, 2002; Tantaleán & Chavez, 2004; Morales et al., 2005; Chero et al., 2017).

En el presente estudio, ampliamos los registros de helmintos parásitos para el género *Didelphis* en cuatro regiones del Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el mes de setiembre de los años 2017 y 2018, como parte de los proyectos: “Evaluación de la helmintofauna en roedores domésticos, peridomésticos y silvestres de zonas inundadas de la costa norte del Perú y su potencial zoonótico” y “Diversidad y densidad de roedores

potencialmente reservorios de enfermedades emergentes en el norte del Perú”, se capturaron 4 especímenes del género *Didelphis* Linnaeus, 1758 en el norte del Perú, de los cuales 3 fueron identificados como *D. marsupialis* en la localidad de San Felipe de Vichayal, Piura y un ejemplar de *D. pernigra* en el Bosque de Cachil, La Libertad. Adicionalmente, para contrastar y ampliar nuestros resultados, se analizaron muestras de la Colección Helmintológica y de Invertebrados Relacionados

MUSM pertenecientes a 10 marsupiales del mismo género y 4 localidades distintas. Siete de ellos son individuos de *D. pernigra* J. A. Allen, 1900, tres de Huanchoc, Ancash, tres de Marca, Ancash y uno del Valle de Huancabamba, Piura. Tres individuos de *Didelphis* sp. de Villa Rica, Pasco (Fig. 1) no han podido ser identificados.

Los especímenes capturados en campo fueron procesados de acuerdo al protocolo dado por

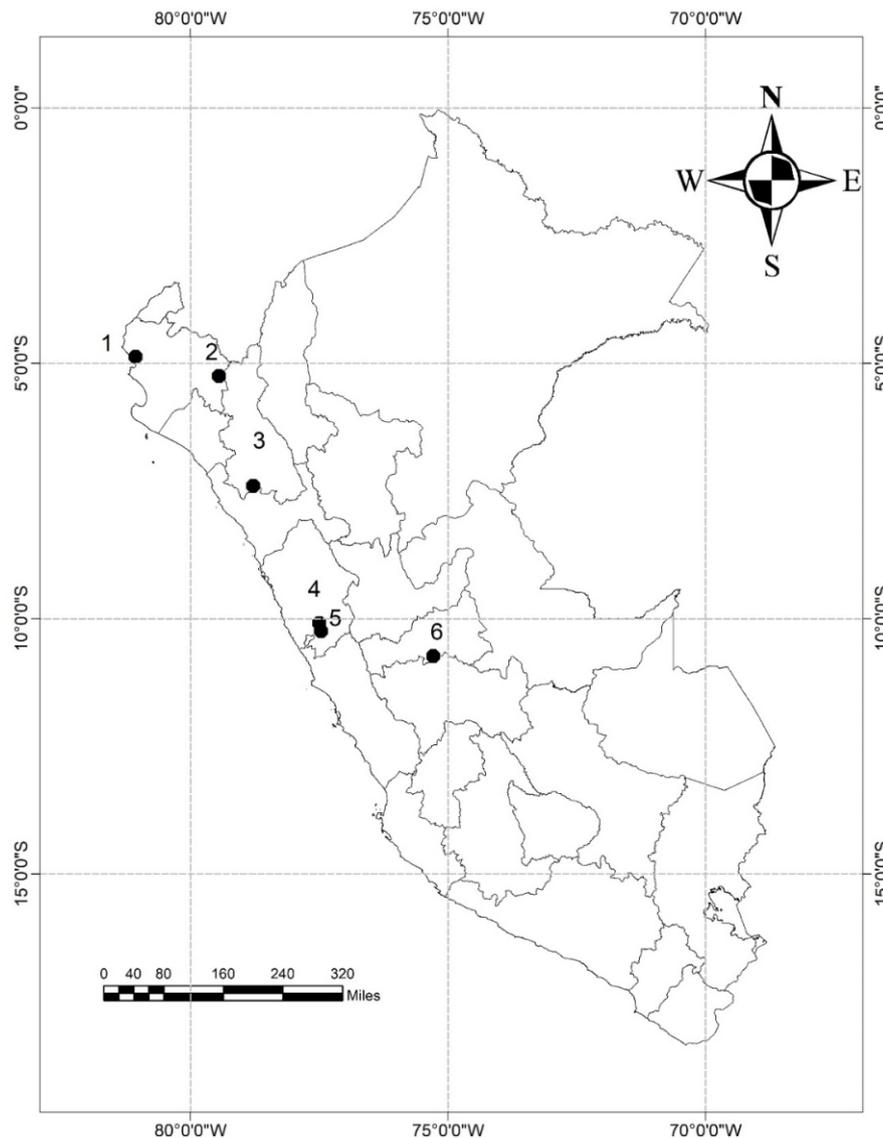


Figura 1. Localidades de muestreo. 1: San Felipe de Vichayal, Piura. 2: Valle de Huancabamba, Piura. 3: Bosque de Cachil, La Libertad. 4: Huanchoc, Ancash. 5: Marca, Ancash. 6: Villa Rica, Pasco.

Gardner (1996) y posteriormente llevados al Departamento de Protozoología, Helmintología e Invertebrados Afines del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, para su análisis.

Durante la colecta de helmintos, se revisó minuciosamente cada parte del tracto intestinal en placas de Petri conteniendo alcohol etílico al 96%, separando a los parásitos en crioviales debidamente rotulados y con alcohol etílico de la misma concentración.

Para el estudio morfológico, los nemátodos fueron aclarados en lactofenol de Amman para observar en detalle sus estructuras internas, mientras que los tremátodos en primer lugar se aplanaron entre dos láminas portaobjetos y se colocaron en un frasco con alcohol etílico de 70° por unos días, una vez aplanados fueron teñidos con Carmín de Semichon, decolorados en alcohol ácido hasta que los órganos internos se visualicen de color rojo intenso, lavados y diferenciados en alcohol etílico de 70°, rehidratados con alcoholes etílicos de 70°, 80°, 90° y alcohol absoluto, diafanizados en esencia de clavo y montados en Permount.

Los helmintos se analizaron y midieron en el laboratorio utilizando un estereoscopio LEICA EZ4 y un microscopio trilocular (GREETMED) con cámara CMEX-10 PRO de donde se obtuvieron las imágenes fotográficas que posteriormente fueron procesadas con el software Euromex Image Focus Alpha Versión 1.3.7.7480, resultando imágenes con escala y medidas en micras y milímetros.

Para la identificación taxonómica de los parásitos se consultaron referencias bibliográficas tales como: Travassos (1920), Guerrero (1985), Portes Santos (1990), Arrojo (2002), Lopes-Torres *et al.* (2019) para el caso de nemátodos y Chero *et al.* (2017), Haverkost & Gardner (2008) para tremátodos.

Los índices ecológicos usados en el análisis son los establecidos por Margolis *et al.* (1982): prevalencia, abundancia e intensidad media.

Aspectos éticos

Los autores indican que se cumplió toda la normativa ética.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Un total de 997 helmintos fueron analizados en el estudio y con una prevalencia de 92,30%. El análisis morfológico nos permitió identificar un total de 7 géneros (6 nemátodos y 1 tremátodo) y 7 especies (Tabla 1), los cuales se describen a continuación. Las medidas están dadas en micrómetros (excepto cuando se indique) y se muestra el promedio de la medida con el rango entre paréntesis de ser el caso.

Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1959

Clase Trematoda Rudolphi, 1808

Family Rhopaliasidae (Looss, 1899) Yamaguti, 1958

Rhopalias caballeroi Kifune & Uyena, 1982

Descripción: Basada en 3 ejemplares de *D. pernigra* y 2 ejemplares de *Didelphis* sp.

Longitud total 2,05mm (0,71 – 2,91) y ancho máximo del cuerpo 463,52 (326,25 – 593,50). Acetábulo con longitud 144,05 (99,84 – 179,17) y ancho 134,67 (114,53 – 150,06). Ventosa oral, largo: 167,04 (66,67 – 223,14), ancho: 171,03 (76,79 – 234,67). Longitud del esófago 10,38 (5,32 – 13,92) y faringe, largo: 123,46 (64,92 – 156,23), ancho 88,83 (46,12 – 119,91). Saco del cirro, largo: 171,64 (138,54 – 195,34), ancho: 89,13 (50,21 – 114,89). Testículo anterior y posterior con 65,89 (38,25 – 84,22) y 81,66 (74,19 – 89,51) de largo y 175,12 (110,28 – 260,42) y 95,90 (79,23 – 105,34) de ancho, respectivamente. Ovario con longitud 65,38 (52,46 – 74,36) y ancho 78,35 (63,54 – 91,33). Distancia del extremo anterior al margen anterior del vitelario 484,21 (446,64 – 512,89). Huevo 62,15 (53,21 – 68,09) largo y 39,19 (33,04 – 43,25) ancho.

Resumen taxonómico

Hospederos: *D. pernigra*, *Didelphis* sp.

Sitio de infección: Intestino.

Localidades: Marca, Ancash (10°4'59"S, 77°30'0"W), Villa Rica, Pasco (10°43'55"S, 75°17'23"W).

Códigos de colección: MUSM 1480, MUSM 336

Prevalencia: 12,5% (1 de 8 *D. pernigra*.), 33,33% (1 de 3 *Didelphis* sp.)

Intensidad media: 24 (*D. pernigra*), 13 (*Didelphis* sp.)

Abundancia: 3 (*D. pernigra*), 4,33 (*Didelphis* sp.)

Observaciones.- Las especies del género *Rhopalias* Rudolphi, 1819 parasitan el intestino delgado de marsupiales. Se han descrito seis especies válidas, dentro de las cuales *R. caballeroi* Kifune & Uyema, 1982, *R. coronatus* Rudolphi, 1819 y *R. caucensis* Rivallis et al, 2004 fueron descritas por primera vez en Sudamérica (Haverkost & Gardner, 2008).

La distribución de este género es en regiones Neárticas y Neotropicales. En Perú han sido registradas cinco especies para marsupiales en las regiones de Cuzco, Cajamarca, Huánuco y San Martín (Miyazaki *et al.*, 1978; Kifune & Uyema, 1982; Tantaleán *et al.*, 1992; Tantaleán & Chávez, 2004; Chero *et al.*, 2017). De acuerdo a la redescrición hecha por Haverkost & Gardner (2008), *R. caballeroi* se caracteriza principalmente por no presentar espinas orales ni en los bordes y de 4 a 11 espinas visibles dentro de los sacos tentaculares. En este estudio nuestra especie coincide con estas características por lo que se le reporta por primera vez en *D. pernigra* y se amplía la distribución de esta especie para las regiones de Ancash y Pasco

Phylum Nematoda Rudolphi, 1808
 Familia Aspidoderidae Skrjabin & Schikhobalova, 1947
Aspidodera raillieti Travassos, 1913

Descripción: Basada en 10 ejemplares de *D. pernigra*.

Macho (n=5): Longitud total 4, 14 (4, 06 – 4, 29) y ancho máximo del cuerpo 314, 03 (306, 08 – 335, 67). Largo y ancho de capa cefálica 160, 90 (144, 45 – 172, 31) y 214, 29 (209, 23 – 220, 53). Longitud total del esófago 788, 08 (781, 04 – 793, 13), bulbo esofágico con 115, 62 (109, 02 – 121, 35) de diámetro y 129, 73 (11, 45 – 144, 15) de largo. Poro excretor y anillo nervioso ubicados a 653, 83 (586, 78 – 703, 14) y 414, 23 (409, 12 – 421, 45) del extremo anterior del cuerpo respectivamente. Espículas largas e iguales, con longitud 832, 24 (821, 96 – 845, 02). Gubernáculo con longitud 183, 36 (177, 53 – 189, 25). Ventosa pre-cloacal 93, 33 (90, 53 – 96, 17) de largo y ubicada a 115, 65 (93, 13 – 149, 42) de la cloaca. Presenta 18 pares de papilas caudales: 5 pares, pre-cloacales, 2 pares ad-cloacales y 11 pares post-cloacales. Longitud de cola 396, 56 (387, 44 – 410, 53). Hembra (n=5): Longitud total 6, 510 (5, 988 –

6, 81) y ancho máximo del cuerpo 339, 03 (322, 12 – 352, 18). Capa cefálica, largo: 165, 03 (155, 63 – 172, 98), ancho: 206, 42 (201, 77 – 212, 66). Longitud total del esófago 846, 12 (834, 12 – 798, 56), bulbo esofágico, largo: 192, 62 (175, 50 – 211, 45), diámetro: 173, 59 (155, 23 – 192, 69). Poro excretor, anillo nervioso y vulva a 610, 77 (598, 34 – 620, 67), 512, 52 (463, 79 – 586, 41) y 2, 60mm (2, 29 – 2, 93) del extremo anterior del cuerpo respectivamente. Huevos con longitud 63, 23 (61, 73 – 64, 71) y ancho 41, 49 (39, 58 – 44, 53). Longitud de la cola 609, 51 (598, 24 – 623, 44).

Resumen taxonómico

Hospedero: *D. pernigra*
 Sitio de infección: Ciego
 Localidad: Bosque de Cachil, La Libertad (07°23'48.4"S, 78°46'51.5"W)
 Código de colección: MUSM 4416, MUSM 4417
 Prevalencia: 12, 5% (1 de 8 *D. pernigra*)
 Intensidad media: 53
 Abundancia: 6, 63

Observaciones: La familia Aspidoderidae Skrjabin & Schikhobalova, 1947 se encuentra en el ciego e intestino grueso de mamíferos con rangos de distribución en regiones Neárticas del Sur y Neotropicales. En Sudamérica se les ha reportado en Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay, Perú y Venezuela (Chagas-Moutinho *et al.*, 2007). Los hospederos conocidos de esta familia incluyen a los Xenarthra, que comprenden a los armadillos y osos hormigueros (Jimenez-Ruiz *et al.*, 2006). Los nemátodos de esta familia se separan en dos subfamilias de acuerdo a la presencia o ausencia de cordones cefálicos, Aspidoderinae y Lauroiinae (Jimenez-Ruiz *et al.*, 2008; Chagas-Moutinho *et al.*, 2014).

Aspidodera raillieti fue descrita por primera vez por Travassos (1913) en el ciego de *Didelphis aurita* Wied-Neuwi, 1826 en Rio de Janeiro, Brasil. Esta especie se caracteriza principalmente por el largo de los cordones cefálicos que coinciden con la base de la capa cefálica y por presentar 10 papilas caudales según la descripción antes mencionada. En este estudio pudimos observar la misma característica de los cordones cefálicos; sin embargo, observamos 18 papilas caudales, lo que nos asemeja a lo descrito por Portes Santos *et al.* (1990) para esta misma especie. Sarmiento *et al.* (1999) registró a *A. harwoodi* Chandler, 1932

como parásito de *Didelphis marsupialis* en Huánuco; sin embargo, Portes Santos et al. (1990) propuso en su revisión del género a esta especie como sinónimo de *A. raillieti*, junto a *A. vicentei* Pinto, Kohn, Fernandes and Mello, 1982, y *A. diazungrai* Masí-Pallares, por lo que se reporta por primera vez a *Aspidodera raillieti* Travassos, 1913 para *D. pernigra*.

Familia Kathlaniidae Travassos, 1918
Cruzia tentaculata (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917

Descripción: Basada en 20 ejemplares de *D. pernigra*.

Macho (n=10): Longitud total 10, 46mm (7, 53 – 17, 01) y ancho máximo del cuerpo 539, 49 (389, 28 – 730, 32). Cápsula oral con longitud 140, 17 (114, 54 – 160, 58). Longitud total del esófago, esófago tubular y bulbo anterior 1, 81mm (1, 16 – 2, 98), 1, 31mm (0, 87 – 1, 92) y 87, 22 (65, 75 – 126, 69), respectivamente. Bulbo posterior, largo: 256, 61 (202, 62 – 324, 08), diámetro: 260, 88 (194, 05 – 347, 76). Longitud del divertículo intestinal 458, 38 (274, 74 – 659, 06). Poro excretor y anillo nervioso ubicados a 1.16mm (1, 01 – 1, 31) y 452, 63 (356, 61 – 580, 25) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Espículas relativamente simétricas con longitud 853, 71 (784, 34 – 940, 66). Longitud del gubernáculo 156, 38 (119, 78 – 190, 72). Cloaca ubicada a 230, 06 (185, 76 – 299, 46) del extremo posterior del cuerpo. Hembra (n=10): Longitud total 13, 75mm (10, 40 – 19, 45) y ancho máximo del cuerpo 556, 21 (431, 55 – 813, 95). Cápsula oral con longitud 154, 73 (126, 06 – 178, 20). Longitud total de esófago, esófago tubular y bulbo anterior 2, 01mm (1, 42 – 3, 33), 1, 39mm (1, 07 – 2, 06) y 84, 55 (65, 55 – 101, 22), respectivamente. Bulbo posterior, largo: 262, 09 (191, 75 – 314, 15), diámetro: 281, 11 (198, 54 – 376, 84). Longitud del divertículo intestinal 463, 03 (402, 96 – 530, 03). Poro excretor, anillo nervioso y vulva ubicados a 1, 29mm (0, 96 – 1, 76), 492, 91 (358, 67 – 738, 11) y 5, 97 (4, 54 – 7, 49) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Ano ubicado a 848, 08 (557, 69 – 1131) del extremo posterior del cuerpo. Huevos, largo: 149, 35 (115, 32 – 184, 39), ancho: 79, 08 (66, 95 – 85, 95).

Resumen taxonómico

Hospedero: *D. pernigra*

Sitio de infección: Ciego e intestino.

Localidad: Valle de Huancabamba, Piura (5°14'22.46"S, 79°26'58.71"W), Marca, Ancash (10°4'59"S, 77°30'0"W), Huancho, Ancash (10°14'30.084"S, 77°27'58.32"W)

Códigos de colección: MUSM 204, MUSM 337, MUSM 1201

Prevalencia: 37, 5% (3 de 8 *D. pernigra*)

Intensidad media: 259, 3

Abundancia: 97, 25

Observaciones: Los nemátodos del género *Cruzia* Travassos, 1917 se encuentran parasitando el intestino delgado de marsupiales, reptiles, anfibios y mamíferos (Adnet et al., 2009). En Perú se han registrado hasta la fecha 2 especies de este género parasitando marsupiales, *Cruzia americana* Manplestone, 1930 para *Didelphis marsupialis* en Lima y *Cruzia tentaculata* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917 para *Didelphis marsupialis* y *Metachirus nudicaudatus* en Cajamarca, Lima y San Martín (Sarmiento et al., 1999; Arrojo, 2002; Tantaleán et al., 2010; Chero et al., 2017). La especie que describimos coincide con *Cruzia tentaculata* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917 quien se caracteriza principalmente por presentar el divertículo intestinal proyectado hacia la región anterior y de 8 a 14 columnas de dientes que recubren la cápsula oral según lo descrito por Travassos (1920). Se reporta por primera vez a *C. tentaculata* como parásito de *Didelphis pernigra* en el país y se amplía la distribución de este nemátodo en marsupiales para las regiones de Piura y Ancash

Familia Physalopteridae Leiper, 1908

Physaloptera mirandai Lent & Freitas, 1937

Descripción: Basada en 6 ejemplares de *D. pernigra*.

Macho (n=3): Longitud total 14, 79mm (11, 27 – 17, 31) y ancho máximo del cuerpo 564, 74 (449, 03 – 632, 12). Labios sub-trianguulares con longitud 78, 21 (75, 43 – 79, 67). Esófago muscular 331, 95 (305, 56 – 377, 53) y esófago glandular 2, 64mm (2, 46 – 2, 83). Anillo nervioso y poro excretor ubicados a 328, 68 (297, 84 – 363, 97) y 718, 39 (712, 87 – 724, 87) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Alas caudales en parte posterior, presentando 9 pares de papilas caudales: 4 pares laterales, pedunculados y 5 pares medianos no pedunculados (1 par pre-cloacal, 4 pares post-

cloacales). Espículas cortas con longitud 259, 92 (258, 31 – 261, 32). Cloaca ubicada a 717, 99 (544, 27 – 995, 23) del extremo posterior del cuerpo. Hembra (n=3): Longitud total 15, 89mm (13, 93 – 19, 55) y ancho máximo del cuerpo 544, 97 (474, 72 – 834, 07). Labios sub-trianguulares con longitud 79, 53 (73, 74 – 86, 32). Esófago muscular 358, 42 (332, 13 – 409, 56) y esófago glandular 3, 03mm (2, 68 – 3, 51). Anillo nervioso, poro excretor y vulva ubicados a 353, 65 (253, 16 – 465, 76), 577, 31 (418, 96 – 797, 99) y 7, 51mm (4, 69 – 10, 37) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Ano ubicado a 517, 82 (301, 74 – 725, 54) del extremo posterior del cuerpo.

Resumen taxonómico

Hospedero: *D. pernigra*.

Sitio de infección: Estómago

Localidad: Huancho, Ancash (10°14'30.084"S, 77°27'58.32"W), Marca, Ancash (10°4'59"S, 77°30'0"W).

Códigos de colección: MUSM 338, MUSM 1200

Prevalencia: 25% (2 de 8 *D. pernigra*)

Intensidad media: 25

Abundancia: 6, 25

Observaciones: El género *Physaloptera* Rudolphi, 1819 es parásito de anfibios, reptiles, aves y mamíferos alrededor de todo el mundo (Anderson *et al.*, 2009). En Sudamérica se han registrado aproximadamente 20 especies en distintos hospederos, en marsupiales se han registrado hasta la fecha solo dos especies en Norteamérica y Sudamérica: *P. mirandai* Lent & Freitas, 1937 y *P. herthameyeriae* Lopes-Torres, Maldonado y Marisa Lanfredi, 2009 (Lopes-Torres *et al.*, 2019). De otro lado en Perú se ha reportado a *P. mirandai* en *Didelphis marsupialis* y *M. nudicaudatus* y a *Physaloptera* sp. en *Phylander opossum* y *M. nudicaudatus* en las regiones de Loreto y San Martín (Tantaleán *et al.*, 2010; Chero *et al.*, 2017). Según la descripción dada por Lent & Freitas (1937), *Physaloptera mirandai* se caracteriza por presentar espículas cortas y 9 pares de papilas en la extremidad caudal alada, siendo 4 pares laterales pedunculados y 5 pares medianos no pedunculados. Nuestra especie se asemeja a las características principales dadas por el autor. Se reporta por primera vez a *Physaloptera mirandai* en *D. pernigra* en el país.

Turgida turgida (Rudolphi, 1819) Travassos, 1919

Descripción: Basada en 6 ejemplares de *D. marsupialis*

Macho (n=3): Longitud total 26, 52mm (22, 53 – 31, 72) y ancho máximo del cuerpo 1, 42mm (1, 36 – 1, 51). Faringe con longitud 782, 56 (664, 71 – 985, 75). Largo total del esófago 8, 42mm (7, 07 – 10, 31). Anillo nervioso ubicado a 584, 38 (518, 48 – 700, 51) del extremo anterior del cuerpo. Papilas caudales en total 10 pares y 1 impar: 4 pares pedunculadas y 6 pares no pedunculadas. Espículas relativamente cortas con longitud 503, 59 (446, 05 – 561, 14). Distancia de cloaca al extremo posterior del cuerpo 1.21mm (1, 05 – 1, 42). Hembra (n=3): Longitud total 11, 91mm (9, 42 – 14, 63) y ancho máximo del cuerpo 1, 14mm (1, 01 – 1, 29). Faringe con longitud 629, 19 (521, 98 – 775, 14). Anillo nervioso ubicado a 558, 47 (484, 27 – 605, 21) del extremo anterior del cuerpo. Vulva ubicada bajo la terminación del esófago. Ano localizado a 526, 33 (408, 82 – 643, 96) del extremo posterior del cuerpo.

Resumen taxonómico

Hospedero: *D. marsupialis*.

Sitio de infección: Estómago

Localidad: San Felipe de Vichayal, Piura (04°52'05.2"S 81°03'57.9"W)

Códigos de colección: MUSM 4418, 4419

Prevalencia: 66, 66% (2 de 3 *D. marsupialis*)

Intensidad media: 5

Abundancia: 3, 33

Observaciones: *Turgida turgida* (Rudolphi, 1819) Travassos, 1919 es un nemátodo muy común en marsupiales tanto en Norteamérica como en Sudamérica (Gomes *et al.*, 2003). Es morfológicamente y filogenéticamente parecido al género *Physaloptera* y parasita también el estómago de mamíferos (Matey *et al.*, 2001). Fue descrita originalmente parasitando el estómago de *Didelphis virginiana* Kerr, 1792, causando inflamación, úlceras y fibrosis en el punto de anclaje, lo que significaría que podría ser causa de mortalidad en zarigüeyas (Alden, 1995; Lopes-Torres *et al.*, 2009). En Sudamérica, dentro del género *Didelphis*, esta especie ha sido reportada en *D. albiventris*, *D. aurita*, *D. marsupialis*, *D. virginiana* (Gomes *et al.*, 2003; Pinto *et al.*, 2011; Humbert *et al.*, 2011), mientras que en Perú, Chero *et al.* (2017) registró esta especie para *D. marsupialis* en San Martín. Usamos las características taxonómicas dadas por Travassos

(1920) para identificar a nuestra especie. Se amplía la distribución de este parásito en la región Piura.

Familia Viannaiidae Durette-Desset & Chabaud, 1981

Viannaia hamata Travassos, 1914

Descripción: Basada en 8 ejemplares de *Didelphis* sp.

Macho (n=4): Longitud total 4, 14mm (3, 26 – 4, 91) y ancho máximo del cuerpo 155, 73 (151, 06 – 158, 53). Capuchón cefálico, largo: 46, 47 (44, 47 – 48, 31), ancho: 34, 13 (33, 71 – 34, 51). Longitud total del esófago 318, 11 (316, 75 – 319, 29). Anillo nervioso y poro excretor ubicados a 161, 99 (150, 92 – 172, 46) y 338, 88 (330, 46 – 345, 47) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Espículas simétricas, con longitud 139, 08 (135, 23 – 143, 54). Gubernáculo 21, 16 (21, 13 – 21, 20). Hembra (n=4): Longitud total 6, 06mm (5, 66 – 6, 42) y ancho máximo del cuerpo 212, 69 (175, 25 – 235, 23). Capuchón cefálico, largo: 46, 56 (44, 11 – 49, 49), ancho: 31, 71 (30, 82 – 32, 85). Longitud total del esófago 289, 23 (260, 76 – 331, 36). Anillo nervioso y poro excretor ubicados a 143, 65 (115, 31 – 167, 74) y 324, 43 (308, 25 – 352, 29) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Vulva localizada a 97, 58 (89, 43 – 104, 21) del extremo posterior. Huevos, largo: 82, 53 (80, 49 – 85, 18), ancho: 56, 62 (54, 17 – 58, 08). Longitud de cola 57, 62 (49, 39 – 64, 89).

Resumen taxonómico

Hospedero: *Didelphis* sp.

Sitio de infección: Intestino

Localidad: Villa Rica, Pasco (10°43'55.35"S, 75°17'23"W).

Códigos de colección: MUSM 908

Prevalencia: 33, 33% (1 de 3 *Didelphis* sp.)

Intensidad media: 54

Abundancia: 18

Observaciones: Los nemátodos del género *Viannaia* son parásitos de Didelphidae americanos (Durette-Desset, 1974). Travassos (1920) estableció este género para las especies de Trichostrongylidae neotropicales, con machos de espículas cortas y hembras monodelfas (Guerrero, 1985). En Perú se han reportado dos especies en *Didelphis marsupialis*: *V. hamata* y *V. viannai* para la región San Martín (Chero et al., 2017). Nuestros ejemplares presentan características

morfométricas similares a las redescritas por Guerrero (1985) para *V. hamata*, mostrando así una bursa simétrica, con el lóbulo dorsal muy desarrollado y rayos 8 robustos y más cortos, rayos 2 y 3 ligeramente más largos que los 4, 5 y 6, que son casi del mismo tamaño y rayos 7 muy cortos. Con este estudio ampliamos la distribución del parásito a la región Pasco.

Travassostrongylus sp

Descripción: Basada en 2 ejemplares de *D. pernigra* y 2 ejemplares de *Didelphis* sp.

Macho (n=2): Longitud total 6, 77mm (6, 56 – 6, 98) y ancho máximo del cuerpo 113, 67 (101, 37 – 125, 97). Capuchón cefálico, largo: 105, 03 (101, 89 – 108, 16), ancho: 58, 45 (55, 68 – 61, 22). Longitud total del esófago 471, 64 (456, 64 – 486, 64). Anillo nervioso y poro excretor ubicados a 239, 63 (234, 28 – 244, 98) y 338, 57 (334, 89 – 342, 25) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Espículas simétricas con longitud 155, 66 (154, 18 – 157, 13). Gubernáculo 42, 61 (42, 43 – 42, 78). Hembra (n=2): Longitud total 6, 71mm (6, 31 – 7, 12) y ancho máximo del cuerpo 121, 27 (115, 82 – 126, 71). Capuchón cefálico, largo: 106, 48 (92, 88 – 120, 08), ancho: 57, 59 (53, 31 – 61, 87). Longitud total del esófago 468, 44 (442, 24 – 494, 63). Anillo nervioso y poro excretor ubicados a 240, 06 (211, 97 – 268, 14) y 320, 89 (312, 61 – 329, 17) del extremo anterior del cuerpo, respectivamente. Vulva localizada a 812, 13 (780, 12 – 844, 14) del extremo posterior. Huevo, largo: 80, 02 (78, 71 – 81, 32), ancho: 59, 49 (58, 45 – 60, 54). Longitud de cola 115, 39 (101, 66 – 129, 13).

Resumen taxonómico

Hospederos: *D. pernigra*, *Didelphis* sp.

Sitio de infección: Intestino.

Localidad: Huanchoc, Ancash (10°14'30.084"S, 77°27'58.32"W), Villa Rica, Pasco (10°43'55"S, 75°17'23"W).

Códigos de colección: MUSM 908, MUSM 2159

Prevalencia: 12, 5% (1 de 8 *D. pernigra*), 33, 33% (1 de 3 *Didelphis* sp.)

Intensidad media: 10 (*D. pernigra*), 10 (*Didelphis* sp.)

Abundancia: 1, 25 (*D. pernigra*), 1, 67 (*Didelphis* sp.)

Observaciones: El género *Travassostrongylus*

Orloff, 1933 es uno de los tres géneros conocidos que parasitan marsupiales de Brasil y Guyana francesa (Navone *et al.*, 1991). En Brasil, Texeira de Freitas (1935) describió por primera vez a *T. quator*, *T. quintus* y *T. sextus* en *M. nudicaudatus*,

mientras que Quintao e Silva & Costa (1999) y Vicente *et al.* (1997) identificaron a *T. orloffii* y *T. travassosi* Durette-Desset, 1968 en *Didelphis albiventris*.

Tabla 1. Lista de especies de helmintos colectado en las especies de *D. marsupialis*, *D. pernigra* y *Didelphis* sp. en las regiones de Ancash, La Libertad, Pasco y Piura.

Especie	Hospedero	Localidad
Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1959		
Clase Trematoda Rudolphi, 1808		
Familia Rhopaliasidae (Looss, 1899) Yamaguti, 1958		
<i>Rhopalias caballeroi</i> Kifune & Uyena, 1982	<i>Didelphis</i> sp.	Villa Rica, Pasco
	<i>Didelphis pernigra</i>	Marca, Ancash
Phylum Nematoda Rudolphi, 1808		
Clase Secernentea von Linstow, 1905		
Familia Aspidoderidae Skrjabin & Schikhobalova, 1947		
<i>Aspidodera raillieti</i> Travassos, 1913	<i>Didelphis pernigra</i>	Bosque de Cachil, La Libertad
Familia Kathlaniidae Travassos, 1918		
<i>Cruzia tentaculata</i> (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917	<i>Didelphis pernigra</i>	Huancho, Huánuco Valle de Huancabamba, Piura Marca, Ancash
Familia Physalopteridae Leiper, 1908		
<i>Physaloptera mirandai</i> Lent & Freitas, 1937	<i>Didelphis pernigra</i>	Huancho, Huánuco Marca, Ancash
<i>Turgida turgida</i> (Rudolphi, 1819) Travassos, 1919	<i>Didelphis marsupialis</i>	San Felipe de Vichayal, Piura
Familia Viannaiidae Durette-Desset & Chabaud, 1981		
<i>Viannaia hamata</i> Travassos, 1914	<i>Didelphis</i> sp.	Villa Rica, Pasco
	<i>Didelphis</i> sp.	Villa Rica, Pasco
<i>Travassostrongylus</i> sp.	<i>Didelphis pernigra</i>	Huancho, Huánuco

Las especies de este género se pueden distinguir de *Viannaia* Travassos, 1927 y *Hoineffia* Diaw, 1976, debido a que *Travassostrongylus* se caracteriza por presentar 10 espinas cuticulares, 5 ventrales y 5 dorsales, de derecha a izquierda, sin espinas laterales, machos con rayos bursales en arreglo 2-1-2 y hembras didelfas (Scheibel et al., 2014). Los ejemplares de nuestro estudio coinciden con las características del género mencionadas anteriormente; sin embargo, se diferencia de *T. sextus*, *T. quintus* y *T. quator* por ser más grandes en longitud total y en tamaño de las espículas, además de que estas especies solo presentan descripción para machos; *T. travassosi* posee espículas ligeramente más pequeñas que las de nuestra muestra y la distancia del extremo posterior del cuerpo hasta la vulva también es menor. Después de la comparación, observamos que no comparte satisfactoriamente características morfológicas con ninguna de las especies descritas de este género, por lo que lo describimos como *Travassostrongylus* sp. Esta especie representa el primer reporte de este género en Perú.

En este estudio, los géneros de parásitos más abundantes fueron nemátodos 85,71% (n=6), la mayoría de ellos localizados en el intestino 57, 14% (n=4) (Tabla 2). Los helmintos con mayor frecuencia parasitaria fueron los nemátodos *C. tentaculata* 78,03% (778), seguidos por *V. hamata* 5, 42% (54), *A. raillieti* 5, 32% (53), *P. mirandai* 5, 02% (50), los tremátodos *R. caballeroi* 3,71% (37), nemátodos *Travassostrongylus* sp 1, 5% (15) y finalmente *T. turgida* 1% (10) (Tabla 3).

Como resultado final, reportamos para las localidades de Marca, Ancash, Villa Rica, Pasco y Huanchoc, Ancash 3 especies de helmintos, 2 especies para la localidad de San Felipe de Vichayal, Piura y una especie para la localidad del Bosque de Cachil, La Libertad, todos como hospederos de marsupiales del género *Didelphis*. Todos los parásitos registrados en este estudio se reportan por primera vez en las regiones de Ancash, Pasco, Piura y La Libertad. La especie que se registra como primer reporte en el Perú es *Travassostrongylus* sp para los hospederos *Didelphis pernigra* y *Didelphis* sp.

Tabla 2. Lista de hospedero-parásito de las especies *D. marsupialis*, *D. pernigra* y *Didelphis* sp. analizados y su localización en el organismo.

Hospedero	Parásito	Localización
Orden Didelphimorphia (Gill, 1872)		
Familia Didelphidae Gray, 1821		
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	<i>Turgida turgida</i> (NE)	Estómago
	<i>Rhopalias caballeroi</i> (TE)	Intestino
	<i>Physaloptera mirandai</i> (NE)	Estómago
	<i>Cruzia tentaculata</i> (NE)	Ciego
	<i>Travassostrongylus</i> sp. (NE)	Intestino
<i>Didelphis pernigra</i> J. A. Allen, 1900	<i>Aspidodera raillieti</i> (NE)	Ciego
	<i>Viannaia hamata</i> (NE)	Intestino
	<i>Travassostrongylus</i> sp. (NE)	Intestino
<i>Didelphis</i> sp	<i>Rhopalias caballeroi</i> (TE)	Intestino

NE: Nematoda, TE: Trematoda

Tabla 3. Helmintos colectados en los especies *D. marsupialis*, *D. pernigra* y *Didelphis* sp. en las regiones de Ancash, La Libertad, Pasco y Piura.

Parásito	Total	Total (%)
Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1959		
Clase Trematoda Rudolphi, 1808		
<i>Rhopalias caballeroi</i> Kifune & Uyena, 1982	37	3,71
Clase Secernentea von Linstow, 1905		
<i>Aspidodera raillieti</i> Travassos, 1913	53	5,32
<i>Cruzia tentaculata</i> (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917	778	78,03
<i>Viannaia hamata</i> Travassos, 1914	54	5,42
<i>Travassostrongylus</i> sp	15	1,50
<i>Physaloptera mirandai</i> Lent & Freitas, 1937	50	5,02
<i>Turgida turgida</i> (Rudolphi, 1819) Travassos, 1919	10	1,00
TOTAL	997	100

En el país, dentro de las 40 especies de marsupiales conocidas y registradas en Pacheco (2002) y Pacheco *et al.*, (2009), se tienen registros de helmintos parásitos para alrededor de 10 especies, dentro de los cuales, *D. marsupialis*, *P. opossum*, *M. nudicaudatus* y *D. albiventris* presentan mayor riqueza parasitaria (Chero *et al.*, 2017). Según lo observado anteriormente por Cerqueira y Tribe (2008) sobre la posiblemente errada distribución de *D. albiventris* en Perú, las especies de parásitos registradas anteriormente para *D. albiventris* serían ahora, por tanto, nemátodos de *D. pernigra*.

Por otro lado, *Didelphis* sp. en Villa Rica, Pasco, no representa un tercer taxón, sino una falta de precisión en identificación. Posiblemente podría tratarse de *D. pernigra* debido a que *D. marsupialis* suele estar presente en selva baja y que para la misma región, *D. pernigra* fue observada a 1400 msnm (Vivar, E., comm. pers.) y nuestra localidad, al estar cerca de los 1900 msnm, nos haría suponer que podría tratarse de la misma especie. Pendiente de una posterior revisión dejamos a los ejemplares de Villa Rica como *Didelphis* sp. Finalmente, *R. caballeroi*, *A. raillieti*, *C. tentaculata*, *P. mirandai* y *Travassostrongylus* sp representan el primer

reporte para *D. pernigra* en el país.

AGRADECIMIENTOS

A los integrantes del grupo de investigación DIMAPA, financiado por el Vicerrectorado de Investigación y Posgrado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por la ayuda y el trabajo en campo. A Katherine Alvarez, Doris Florindez, Isabel Centeno y Jane Roca, miembros del Departamento de Protozoología, Helminthología e Invertebrados Relacionados del Museo de Historia Natural UNMSM, por el apoyo en la colecta de helmintos. Diversidad de mamíferos y sus parásitos y su implicancia en enfermedades zoonóticas emergentes. Responsable del proyecto: Lidia Sánchez Pérez. Código: B17100921. Financiamiento: Vicerrectorado de Investigación y Posgrado. Grupo de investigación: Diversidad de mamíferos y sus parásitos y su implicancia en enfermedades zoonóticas emergentes (DIMAPA). Código: B17100921.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adnet, FAO, Anjos, DHS, Menezes-Oliveira, A & Lanfredi, RM. 2009. *Further description of Cruzia tentaculata (Rudolphi, 1819) Travassos, 1917 (Nematoda: Cruzidae) by light and scanning electron microscopy*. Parasitology Research, vol.104, pp.1207–1211.
- Alden, KJ. 1995. *Helminths of the opossum, Didelphis virginiana, in Southern Illinois, with a compilation of all helminths reported from this host in North America*. Journal of the Helminthological Society of Washington, vol.62, pp.197–208.
- Anderson, RC, Chabaud, AG & Willmott, S. (eds.). 2009. *Keys to the nematode parasites of vertebrates: archival volume*. Wallingford, CAB International.
- Arrojo, L. 2002. *Parásitos de animales silvestres en cautiverio en Lima, Perú*. Revista Peruana de Biología, vol.9, pp.118–120.
- Brown, BE. 2004. *Atlas of New World marsupials*. Fieldiana Zoology, vol. 102, pp. 1-308.
- Cerqueira, R. 1985. *A study of Neotropical Didelphis (Mammalia, Polyprotodontia, Didelphidae)*. Journal of Biogeography, vol. 12(2), pp. 135-145.
- Cerqueira, R & Tribe, CJ. 2008. *Genus Didelphis Linnaeus, 1758*. In: (Gardner, A.L. ed.) *Mammals of South America*. University of Chicago Press, Chicago, IL. pp. 17–25.
- Chagas-Moutinho, VA, Oliveira-Menezes, A, Cárdenas, MQ & Lanfredi, RM. 2007. *Further description of Aspidodera raillieti (Nematoda: Aspidoderidae) from Didelphis marsupialis (Mammalia: Didelphidae) by light and scanning electron microscopy*. Parasitology Research, vol.101, pp.1331–1336.
- Chagas-Moutinho, VA, Sant'Anna, V, Oliveira-Menezes, A & De Souza, W. 2014. *New Aspidoderidae species parasite of Didelphis aurita (Mammalia: Didelphidae): A light and scanning electron microscopy approach*. Acta Trópica, vol.139, pp.162-166.
- Chero, JD, Sáez, G, Mendoza-Vidaurre, C, Iannacone, J & Cruces, C. 2017. *Helminths of the common opossum Didelphis marsupialis (Didelphimorphia: Didelphidae), with a checklist of helminths parasitizing marsupials from Peru*. Revista Mexicana de Biosiversidad, vol.88, pp.560-571.
- Durette-Desset, MC. 1974. *Nematodes (Trichostrongyloidea) parasites d'un Marsupial de Guyane*. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée, vol.49, pp.555-566.
- Gardner, SL. 1996. *Técnicas de Parasitología de Practicas de Campo para el Uso Durante la Investigación de Mamíferos*". Faculty Publications from the Harold W. Manter Laboratory of Parasitology.
- Gomes, DC, Pereira da Cruz, RP, Vicente, JJ & Pinto, RM. 2003. *Nematode parasites of marsupials and small rodents from the Brazilian Atlantic Forest in the State of Rio de Janeiro, Brazil*. Revista Brasileira de Zoologia, vol.20, pp.699–707.
- Guerrero, R. 1985. *Trichostrongyloidea parásitos de mamíferos silvestres de Venezuela. II Revisión del género Viannaia Travassos, 1914*. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle vol.124, pp.9–47.
- Haverkost, T & Gardner, SL. 2008. *A review of species in the genus Rhopalias (Rudolphi, 1819)*. Journal of Parasitology, vol.94, pp.716–726.
- Humberg, RMP, Tavares, LER, Paiva, F, Oshiro, ET, Bonamigo, RA, Júnior, NT & Oliveira, AG. 2011. *Turgida turgida (Nematoda: Physalopteridae) parasitic in white-bellied opossum, Didelphis albiventris (Marsupialia: Didelphidae), state of Mato Grosso do Sul, Brazil*. Pesquisa Veterinária Brasileira, vol.31, pp.78–80.
- Jimenez-Ruiz, FA, Gardner, SL & Varela-Stokes, AS. 2006. *Aspidoderidae from North America, with the description of a new species of Aspidodera (Nematoda: Heterakoidea)*. Journal of Parasitology, vol.92, pp.847–854.
- Jiménez-Ruiz, FA, Gardner, SL, Noronha, D & Pinto, RM. 2008. *The systematic position of Lauroiinae Skrjabin and Schikobalova, 1951 (Nemata: Heterakoidea: Aspidoderidae), as revealed by the analyses of traits used in its diagnosis*. Cladistics, vol.24, pp. 459–476.
- Kifune, T & Uyema, N. 1982. *Reports of Fukuoka University Scientific Expedition to Peru,*

1976. Part 3. Taxonomical studies on trematodes from marsupials and rodents with records of two crabs. Medical Bulletin of Fukuoka University, vol.9, pp.241–256.
- Lent, H & Freitas, JF. 1937. Nova Physaloptera parasita de marsupial. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, vol.32, pp. 221-223.
- Lopes-Torres, EJ, Maldonado, AJr & Lanfredi, RM, 2009. *Spirurids from Gracilinanus agilis (Marsupialia: Didelphidae) in Brazilian Pantanal wetlands with a new species of Physaloptera (Nematoda: Spirurida)*. Veterinary Parasitology, vol.163, pp.87-92.
- Lopes-Torres, EJ, Girard-Dias, W, Mello, WN, Simoes, RO, Pinto, IS, Maldonado, A, De Souza, W & Miranda, K. 2019. *Taxonomy of Physaloptera mirandai (Nematoda: Physalopteroidea) based in threedimensional microscopy and phylogenetic positioning*. Acta Tropica, vol. 195, pp. 115-126.
- Margolis, L, Esch, G, Holmes, J, Kuris, A & Schad, G. 1982. *The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists)*. Journal of Parasitology, vol. 68, pp.131-133.
- Matey, VE, Kuperman, B & Kinsella, JM. 2001. *Scanning Electron Microscopy of Turgida turgida (Nematoda: Spiruroidea), Parasite of the Virginia Opossum, Didelphis virginiana, From Southern California*. Journal of Parasitology, vol. 87, pp.1199-1202.
- Miyazaki, I, Kifune, T, Habe, S & Uyema, N. 1978. *Reports of Fukuoka University Scientific Expedition to Peru, 1976. Part 1. General account of the Expedition and records of helminth parasites of wild mammals mollusks and insects*. Department of Parasitology, School of Medicine, Fukuoka University, vol. 2, pp.1–28.
- Morales, E, Sarmiento, L, Sánchez, L, Floríndez, D & Lamas, G. 2005. *Material tipo de helmintos en el Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, (MUSM), Lima, Perú*. Revista Peruana de Biología, vol.12, pp.463–472.
- Navone, GT, Suriano, DM & Pujol, CA. 1991. *Travassostrongylus yungaensis n. sp. And Hoineffia simplicispicula n sp. (Nematoda: Trichostrongyloidea) from Thylamys venustus cinderellus and Lutreolina crassicaudata (Marsupialia: Didelphidae) in the northwest of Argentina*. Systematic Parasitology, vol.19, pp.187-193.
- Pacheco V. 2002. *Mamíferos del Perú*. In: Ceballos, G & Simonetti, J (eds). *Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales*. Conabio-UNAM. México, D.F.
- Pacheco, V, Cadenillas, R, Salas, E, Tello, C & Zeballos, H. 2009. *Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú*. Revista Peruana de Biología, vol.16, pp.5–32.
- Pacheco, V, Inche, B & W. Wust, W. 2018. *Mamíferos del Perú*. Grupo La República Publicaciones S.A., Lima. 120 pp.
- Pinto, RM, Knoff, M, Gomes, CD & Noronha, D. 2011. *Nematodes from mammals in Brazil: an updating*. Neotropical Helminthology, vol.5, pp.139–183.
- Portes Santos, C. 1990. *The genus Aspidodera Railliet and Henry, 1912 (Nematoda: Heterakoidea): Revision, new synonyms and key for species*. Revista Brasileira de Biologia, vol. 50, pp.1017-1031.
- Quintão e Silva, MG & Costa, HM. 1999. *Helminths of White-bellied Opossum from Brazil*. Journal of Wildlife Diseases, vol.35, pp.371-374.
- Sarmiento, L, Tantaleán, M & Huiza, A. 1999. *Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú*. Revista Peruana de Parasitología, vol.14, pp.9–65.
- Scheibel, PR, Catzeflis, F & Jiménez, FA. 2014. *The relationships of marsupial-dwelling Viannaiidae and description of Travassostrongylus scheibelorum sp. n. (Trichostrongylina: Heligmosomoidea) from mouse opossums (Didelphidae) from French Guiana*. Folia Parasitologica, vol.61, pp.242–254.
- Tantaleán, M, Sarmiento, L & Huiza, A. 1992. *Digéneos (Trematoda) del Perú*. Boletín de Lima, vol.80, pp.47–84.
- Tantaleán, M & Chávez, J. 2004. *Wild animal endoparasites (Nemathelminthes and Plathelminthes) from the Manu Biosphere Reserve, Peru*. Revista Peruana de Biología, vol.11, pp.219–222.
- Tantaleán, M, Díaz, M, Sánchez, N & Portocarrero,

- H. 2010. *Endoparasitos de micromamíferos del noroeste de Perú 1: helmintos de marsupiales*. Revista Peruana de Biología, vol.17, pp.207–213.
- Texeira de Freitas, JF. 1937. *Sobre algunas especies do genero Travassostrongylus Orloff, 1933: (Nematoda: Trichostrongylidae)*. Memorias Instituto Oswaldo Cruz, vol.32, pp.217-233.
- Travassos, L. 1913. *Sobre as espécies brasileiras da subfamilia Heterakinae Railliet & Henry, 1912*. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, vol.5, pp.271–318.
- Travassos, L. 1920. *Contribuições para o conhecimento da fauna helmintológica brasileira. X. Sobre as espécies do gênero Turgida*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, vol.12, pp.73–77.
- Vicente, JJ, Rodrigues, HO, Gomes, DC & Pinto, RM. 1997. *Nematóides do Brasil Parte V: Nematóides do Mamíferos*. Revista Brasileira de Zoologia, vol.14, pp.1-452.

Received August 6, 2019.
Accepted September 4, 2019.