



Neotropical Helminthology



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

NEW RECORDS OF PARASITIC HELMINTHS OF PIMELODIDAE FISHES IN THE MIDDLE PARANÁ SYSTEM (ARGENTINA)

NUEVOS REGISTROS DE HELMINTOS PARÁSITOS DE PECES PIMELODIDAE, EN EL SISTEMA PARANÁ MEDIO (ARGENTINA)

Silvina B. Chemes^{1,2*} & Ricardo M. Takemoto³

¹ Cátedra de Ecología, Departamento Ciencias Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Ciudad Universitaria, Paraje El Pozo, (S3000ZAA) Santa Fe, Argentina.

² Financiamiento: Beca de Postgrado UNL (Resol. 131/06) y Proyectos CAI+D CONICET-UNL 20-120 y CAI+D CONICET-UNL PI 47-233.

³ Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiología e Aqüicultura, Universidade Estadual de Maringá, Nupelia, Maringá, PR, Brasil.

*Corresponding author: Email: schemes@fhuc.unl.edu.ar

ABSTRACT

Macroparasites found in the intestinal tracts of *Pimelodus albicans* (Valenciennes, 1840), *P. maculatus* La Cépède, 1803, *Luciopimelodus pati* (Valenciennes, 1836) and *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829) are here described. The geographical distribution of certain parasites reported in South America has widened and two of them were found in Argentina for the first time, namely *Procamallanus (Spirocamallanus) pimelodus* Pinto, Fábio, Noronha & Rolas, 1974, reported in the Higher Paraná River (Brazil), and *P. (S.) neocaballeroi* (Caballero-Deloya, 1977), reported in Mexico. New hosts were found for previously described adult parasites of *P. corruscans*, for *Thometrema overstreei* (Brooks, Mayes & Thorson, 1979) Lunaschi 1989; and *P. maculatus*, for *P. (S.) inopinatus* Travassos, Artigas & Pereira, 1928. The finding of parasites in *P. corruscans* and *L. pati* constitutes a pioneering contribution to current knowledge of interaction in the region, given the few studies about the parasites of these large Pimelodidae fishes.

Keywords: Eucestoda – Digenea – Nematoda – *Pseudoplatystoma corruscans* – *Luciopimelodus pati* – *Pimelodus albicans* – *Pimelodus maculatus* – Santa Fe – Host-Parasite Interactions

doi:10.24039/rmh2020141611

RESUMEN

Se describen los macroparásitos hallados en tractos intestinales de *Pimelodus albicans* (Valenciennes, 1840), *P. maculatus* La Cepède, 1803, *Luciopimelodus pati* (Valenciennes, 1836) y *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829). Se amplía la distribución geográfica de varios parásitos que fueran citados para Sudamérica y se hallan por primera vez en Argentina: *Procamallanus (Spirocamallanus) pimelodus* Pinto, Fábio, Noronha & Rolas, 1974, citado para el río Paraná Superior (Brasil); y *P. (S.) neocaballeroi* (Caballero-Deloya, 1977), hallado en México. Se registran nuevos hospedadores para parásitos adultos ya descritos de *P. corruscans* para *Thometrema overstreeti* (Brooks, Mayes & Thorson, 1979) Lunaschi 1989; y *P. maculatus* para *P. (S.) inopinatus* Travassos, Artigas & Pereira, 1928. Los parásitos hallados en *P. corruscans* y *L. pati* constituyen aportes pioneros al conocimiento de la interacción en la región, ya que son escasos los estudios previos sobre los parásitos de estos pimelódidos de gran porte.

Palabras clave: Eucestoda – Digenea – Nematoda – *Pseudoplatystoma corruscans* – *Luciopimelodus pati* – *Pimelodus albicans* – *Pimelodus maculatus* – Santa Fe – Interacciones huésped-parásitos

INTRODUCCIÓN

La fauna íctica del Sistema Paraná Medio es muy diversa y ha sido considerada entre las áreas más productivas del sistema, por su notable riqueza en hábitats utilizados como lugares de alimentación y refugio (Rossi *et al.*, 2007). Se destacan numerosas especies de peces de importancia comercial y deportiva, entre los que se encuentran especies de la familia Pimelodidae (Siluriformes), como *Pimelodus albicans* (Valenciennes, 1840); *Pimelodus maculatus* La Cepède, 1803; *Luciopimelodus pati* (Valenciennes, 1836) y *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829); que sostienen una importante cadena económica (Bonetto *et al.*, 1969a, 1969b, 1970a, 1970b; Cordiviola de Yuan *et al.*, 1984; Welcomme, 1992). Aunque el estudio de las comunidades ícticas del Paraná Medio comenzó hace mucho tiempo, todavía hay diversos aspectos de su biología y ecología que deben ser profundamente investigados (Rossi *et al.*, 2007; Chemes & Takemoto, 2011). En este contexto, el objetivo de este trabajo es aportar a la comprensión de las interacciones parásito/hospedador mediante el conocimiento de los endoparásitos de peces Pimelodidae de la llanura aluvial del río Paraná Medio en Santa Fe, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los peces se colectaron en las lagunas La Rinconada (próxima a la localidad de Cayastá, 31°13'32"S-60°10'23"O) y Feller (próxima a la localidad de Helvecia, 31°01'33"S-60°01'28"O) asociadas al río San Javier y en el río Coronda a la altura de las localidades de Santo Tomé (31°41'S-60°44'O) y de Sauce Viejo (31°45'S-60°49'O), ambos ríos pertenecientes al Sistema Paraná Medio (Santa Fe, Argentina) (Fig. 1). La obtención de los peces se realizó entre setiembre/2006 y junio/2007, con redes agalleras de distinta abertura de malla, copo con mango (con malla de 500 µm) y red de arrastre a la costa con copo. La utilización de todos estos artes de pesca aseguró la captura de especímenes de diferentes tamaños. Para la eutanasia, los peces se sometieron a inmersión con solución de benzocaína hasta cese del movimiento opercular (AVMA, 2013) y luego se conservaron en freezer hasta el momento de su disección. Se identificaron (Froese & Pauly, 2019) y mediante la necropsia, se extrajeron los macroparásitos (Thatcher, 1993; Moravec, 1998; Eiras *et al.*, 2003). Las preparaciones permanentes incluyeron tinción con Carmín de Mayer (Eucestoda, Digenea y Acanthocephala) o preparado con Lactofenol de Amann (Nematoda). Se utilizó lupa binocular

(MOTIC SZ168BN) y microscopio (NIKON E200 con escala graduada). Se realizaron gráficos y mediciones que se presentan en μm , con el promedio seguido entre paréntesis, por el rango y el número de observaciones. Para la identificación taxonómica se consultaron claves de referencia (Thatcher 1991, 1993, 2006; Mehlhorn *et al.*, 1993; Khalil *et al.*, 1994; Moravec, 1998; Vidal-Martinez *et al.*, 2001; Gibson *et al.*, 2002; Kohn *et al.*, 2007) y publicaciones originales. Se depositaron ejemplares de referencia en el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (MACN – Buenos Aires, Argentina) y en la colección del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino (MFA – Santa Fe, Argentina).

Aspectos éticos: Los autores señalan que se cumplieron con todas las normas nacionales e internacionales para el desarrollo de la presente investigación.

RESULTADOS

Clase Cestoidea

Subclase Eucestoda Southwell, 1930

Orden Proteocephalidea Mola, 1928

Familia Monticellidae La Rue, 1911

Subfamilia Zygobothriinae Woodland, 1933

***Nomimoscolex sudobim* Woodland, 1935** (Fig. 2_{A,B,C})

Descripción (n=1): Tenia de pequeño tamaño. Estróbilo de Largo Total (LT) 1547 y Ancho Máximo (AM) 264, levemente craspedoto. Escólex diferenciado del cuello, LT 277 y AM 545. Cuatro ventosas uniloculadas, ovoides, elongadas, salientes, Largo (L) 206 (168-257, n=3) y Ancho (A) 92 (59-149, n=3). Presencia de pequeñas espinillas en los bordes de las ventosas y la parte inicial del estróbilo. Cuello o zona de proliferación L 69 y A 240. Proglótidos maduros tan largos como anchos. Proglótidos grávidos más anchos que largos. Fibras musculares desarrolladas, formando bandas musculares notorias. Poros genitales alternan irregularmente. Genitalia en el interior de la médula, testículos ovoides, ovario a veces penetra en la zona cortical. Folículos vitelinos en zona cortical, en dos filas laterales, sólo interrumpidas a nivel del saco del cirro.

Hospedador: *Pseudoplatystoma corruscans*

Sitio de infestación: intestino

Prevalencia: 60% (3 peces analizados/2 peces parasitados)

Intensidad Media: 1 parásito/hospedador

Localidad: Laguna Feller, río San Javier (Helvecia, Santa Fe)

Espécimen depositado: MFA-ZI-P-97

Clase Trematoda Rudolphi, 1808

Subclase Digenea Carus, 1863

Orden Fascioliformes (Skrjabin & Schulz, 1933)

Superfamilia Allocreadioidea Nicoll, 1934

Familia Allocreadiidae Stossich, 1903

***Auriculostoma platense* (Szidat, 1954) Scholz, Aguirre-Macedo & Choudhury, 2004.**

Sinónimo: *Crepidostomum platense* (Szidat, 1954) (Fig. 3_{A,B,C,D})

Descripción: Cuerpo alargado u ovalado, L 775 (515-990, n=24) y A 187 (149-248, n=24). Ventosa oral terminal, con 6 papilas o lóbulos, de las cuales 2 son proyecciones más prominentes; L 129 (80-198, n=24) y A 121 (74-178, n=23). Apertura de la boca ventroterminal o ventral. Faringe bien desarrollada, L 30 y A 30. Acetábulo en la mitad anterior del cuerpo; L 103 (84-140, n=21) y A 89 (70-106, n=20). Testículos ovalados, dispuestos oblicuos, a ambos lados de la línea media: el anterior, L 74 (54-130, n=10) y A 57 (40-94, n=10); el posterior, L 57 (40-70, n=8) y A 50 (36-60, n=8). Ovario postacetabular y pretesticular, L 62 (36-104, n=5) y A 51 (26-76, n=5). Vitelario extendiéndose desde la parte anterior del cuerpo hacia la extremidad posterior, formado por folículos de vitelo relativamente grandes y ubicados principalmente en los bordes del cuerpo. Huevos L 59 (52-64, n=23) y A 30 (24-36, n=22). Relación L/A del cuerpo 4,239/1 (2,08-6,64/1, n=24). Relación A ventosa oral/A acetábulo 0,727/1 (0,569-1,095/1, n=19). Relación L ventosa oral/L acetábulo 0,777/1 (0,657-1,069/1, n=21).

Hospedador: *Pimelodus maculatus*

Sitios de infestación: estómago e intestino

Localidad: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Especímenes depositados: MACN-Pa553; MFA-ZI89

Prevalencia: 3,70 % (81 peces analizados/3 peces parasitados)

Intensidad media: 93,3 parásitos/hospedador

Superfamilia Hemiuroidea Looss, 1899

Familia Derogenidae Nicoll, 1910

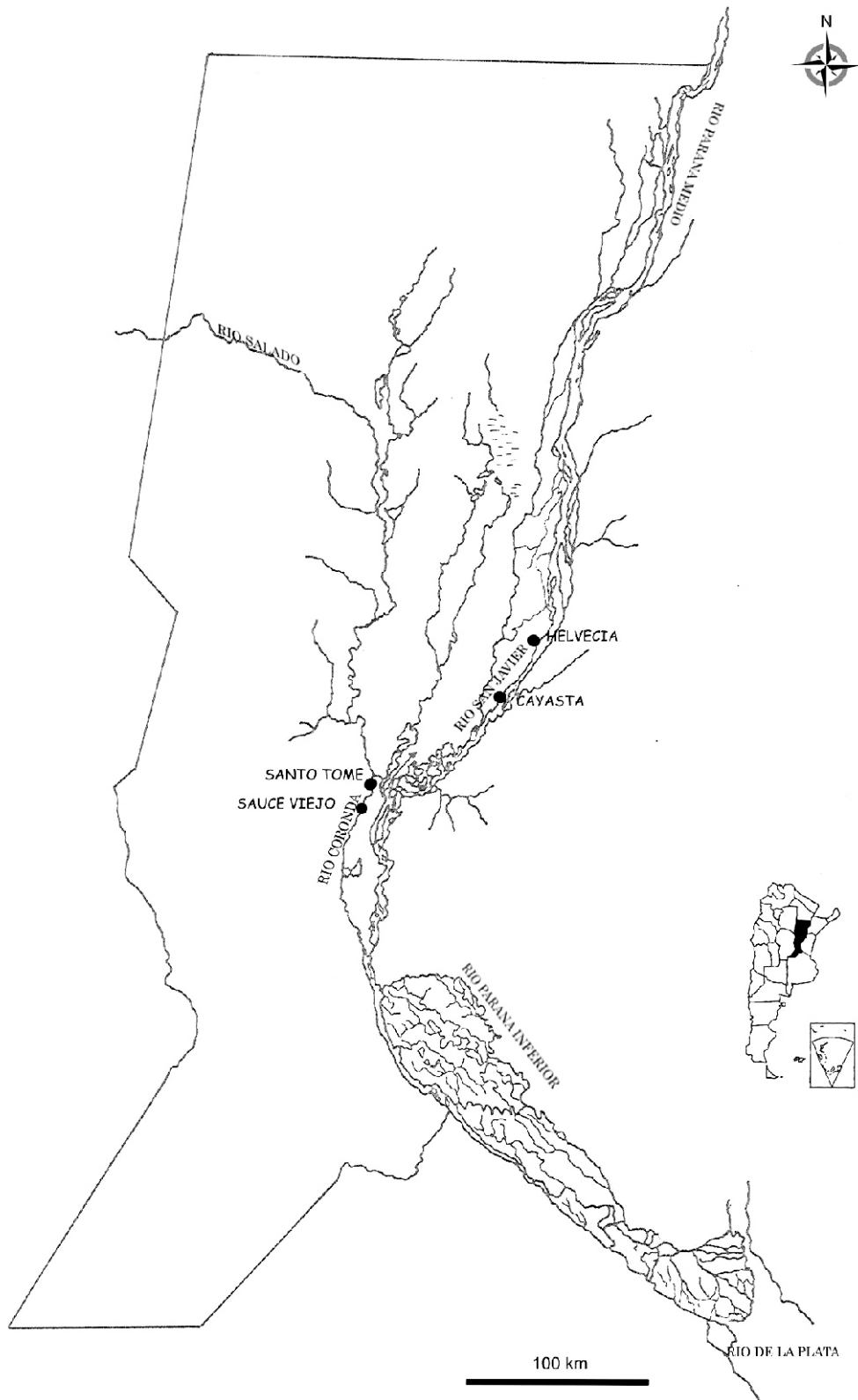


Figura 1. Sitios de captura de los peces, Sistema Paraná Medio (Santa Fe, Argentina).

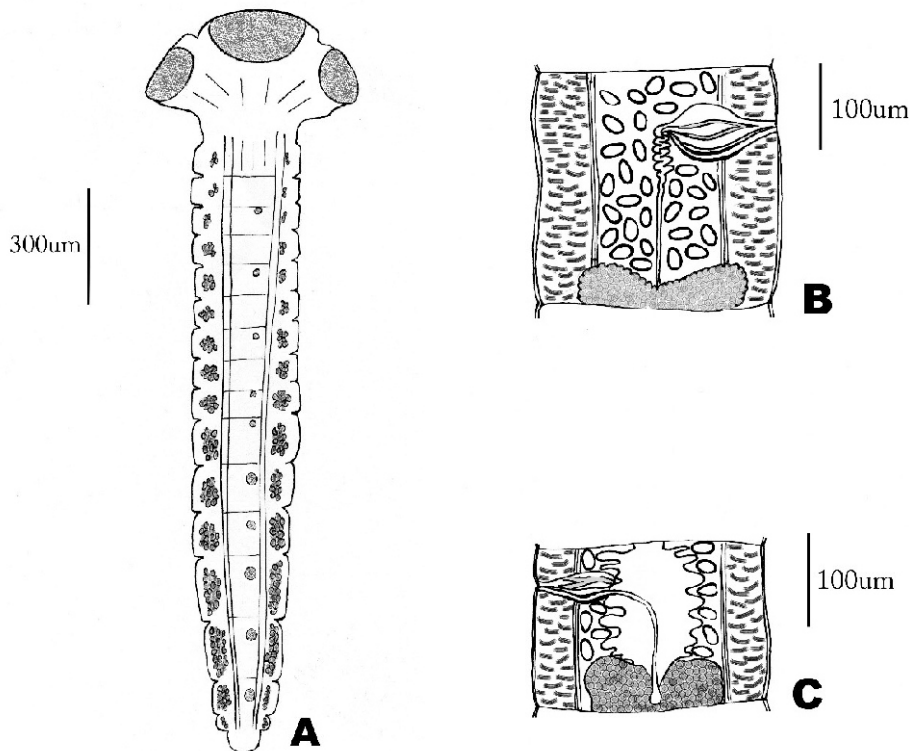


Figura 2. *Nomimoscolex sudobim*. **A:** Vista de cuerpo entero de un ejemplar inmaduro, corte longitudinal; **B:** Proglótido maduro, representación esquemática; **C:** Proglótido grávido, representación esquemática.

***Thometrema overstreeti* (Brooks, Mayes & Thorson, 1979) Lunaschi, 1989.** Sinónimos: *Halipegus overstreeti* (Brooks, Mayes & Thorson, 1979) Kohn & Fernandes, 1988; *Genarchella genarchella*, Hamann, 1989) (Fig. 4_{A,B})

Descripción (n=3): Cuerpo LT 1342 (812-1653) y AM 452 (297-554). Ventosa oral L 183 (84-248) y A 201 (149-257). Acetábulo en el tercio medio o inferior del cuerpo, L 323 (146-426) y A 307 (178-376). Testículos cecales, simétricos u oblicuos: izquierdo, L 72 y A 60; derecho, L 100 y A 50. De ambos parten los ductos deferentes, que forman el canal deferente. Este desemboca en la vesícula seminal, que conecta con la pars prostática, y esta última con el ducto hermafrodita. Ovario L 80 y A 50, del que parte el oviducto hasta el ootipo, seguido por el útero, que finaliza en el ducto hermafrodita. Este desemboca en el atrio genital terminal de forma tubular. Poro genital en la zona faríngea, próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas con forma de dos masas compactas o con lóbulos romos o digitiformes, L 152 (60-198) y A 74 (34-99), ubicadas sobre el extremo terminal de los ciegos. Huevos numerosos, L 30 (28-32) y A 12

(10-14), con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 2,933/1 (2,73-3,09/1). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1,893/1 (1,73-2,0/1).

Hospedador: *Pseudoplatystoma corruscans*

Prevalencia: 33 % (3 peces analizados/1 pez parasitado)

Intensidad media: 3 parásitos/hospedador

Descripción (n=3): Cuerpo LT 1872 (1800-1944) y AM 453 (140-644). Ventosa oral L 166 (64-228) y A 165 (78-218). Acetábulo en el tercio medio o inferior del cuerpo; L 310 (88-446) y A 338 (94-475). Faringe L 90 (80-99) y A 71 (62-79). Testículos cecales, simétricos u oblicuos: izquierdo, L 84 (38-129) y A 61 (32-89); derecho, L 26 y A 30. Ovario L 157 (24-248) y A 65 (30-99). Glándulas vitelinas L 40 y A 32. Poro genital en la zona faríngea, próximo a la ventosa oral. Huevos L 38 (36-40) y A 18, con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 2,55/1 (2,31-2,79/1). Relación A acetábulo/A ventosa oral 2,216/1 (2,179-2,252/1). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1,75/1 (1,38-1,956/1).

Hospedador: *Pimelodus maculatus*

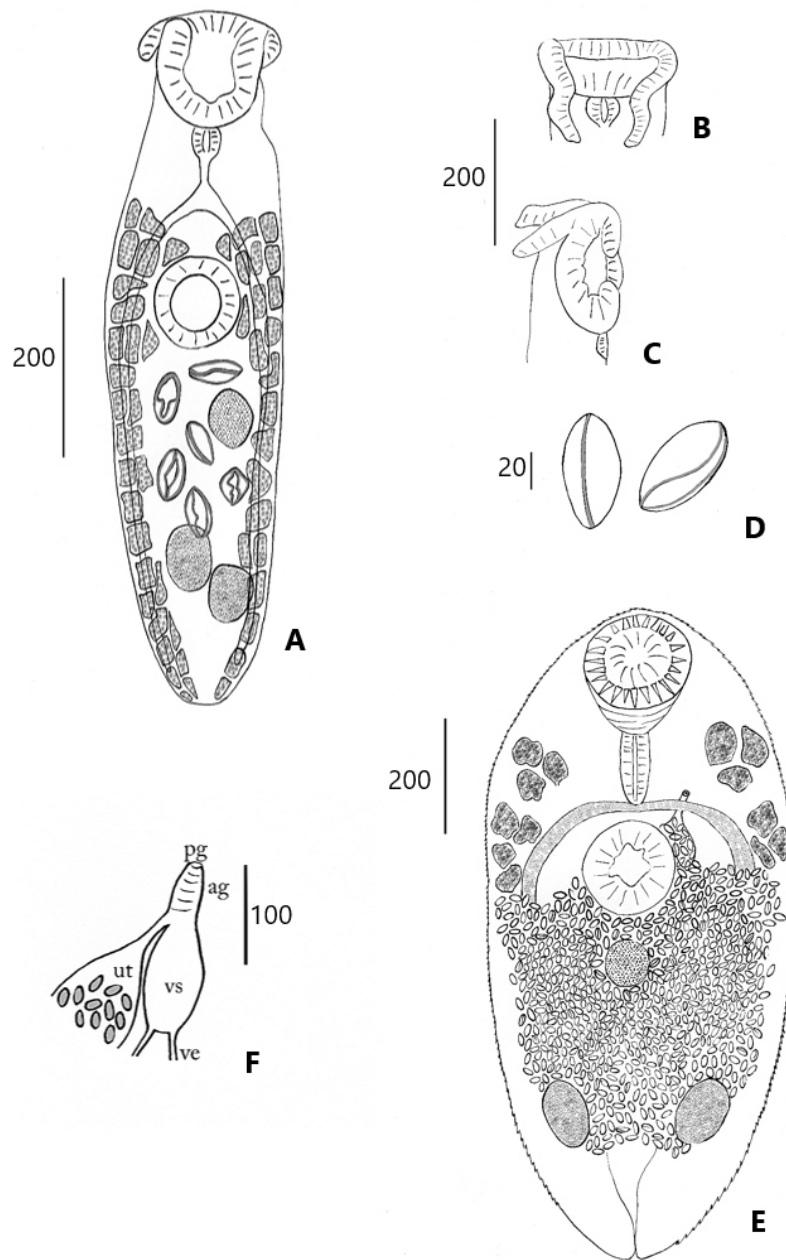


Figura 3. **A:** *Auriculostoma platense* (vista ventral); **B:** papilas de la ventosa oral, vista ventral; **C:** papilas de la ventosa oral, vista lateral; **D:** Huevos; **E:** *Paspina argentinensis* (vista ventral); **F:** genitalia terminal (ag: atrio genital; pg: poro genital; ut: útero; vs: vesícula seminal; ve: vasos eferentes)

Prevalencia: 2,47 % (81 peces analizados/2 peces parasitados)

Intensidad media: 2 parásitos/hospedador

Sitio de infestación: estómago

Localidades: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Espécimen depositado: MACN-Pa552

***Genarchella parva* Travassos, Artigas y Pereira 1928.** Sinónimos: *Genarchella szidati* Yamaguti, 1971; *G. genarchella* en Travassos *et al.* (1964); *G. tropica* Manter, 1936 en Szidat (1954); *Halipegus tropicus* Manter, 1936; *H. szidati* Yamaguti, 1971; *H. cryptorchis* (Mañe Garzón & Gascón, 1973); *H. parva* en Kohn & Fernandes (1988) (Fig. 4_{C,D})

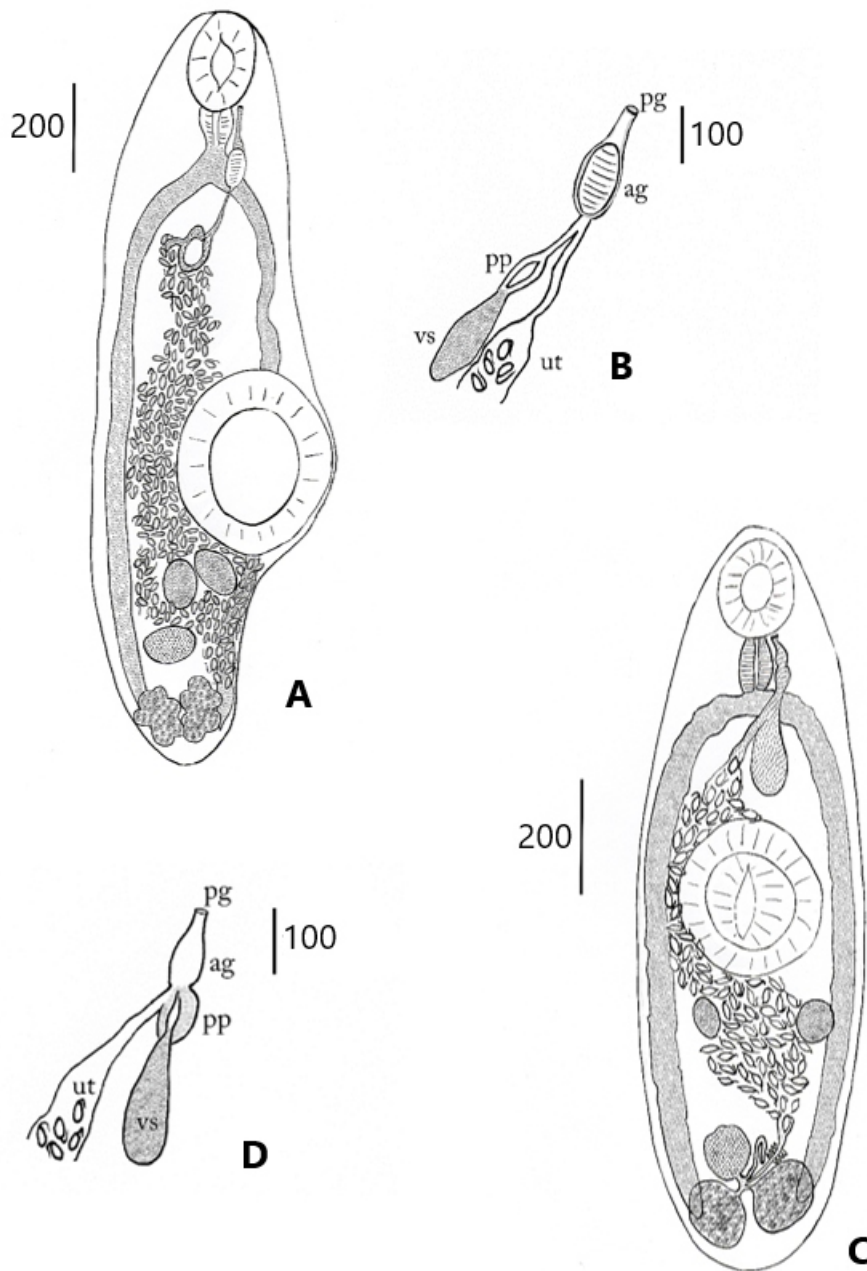


Figura 4. **A:** *Thometrema overstreeti* (vista ventral); **B:** genitalia terminal; **C:** *Genarchella parva* (vista ventral); **D:** genitalia terminal (ag: atrio genital; pg: poro genital; pp: *pars prostática*; vs: vesícula seminal; ut: útero).

Descripción: Cuerpo alargado con extremidades redondeadas, L 1267 (545-1280, n=16) y A 369 (168-624, n=16), con cutícula lisa. Ventosa oral ventral y subterminal, L 159 (70-277, n=16) y A 140 (60-287, n=16). Faringe mediana, ventral y muscular, L 91 (22-432, n=11) y A 59 (29-104, n=11). Ciegos longitudinales, se dirigen hacia el

extremo posterior del cuerpo y terminan sin unirse. Acetábulo en el tercio medio del cuerpo, L 270 (110-525, n=16) y A 256 (116-495, n=16). Testículos postacetabulares y preovarianos, de borde liso: izquierdo, L 74 (58-90, n=2) y A 46 (32-60, n=2); derecho, L 68 y A 60); oblicuos o simétricos, dispuestos uno a cada lado de la línea

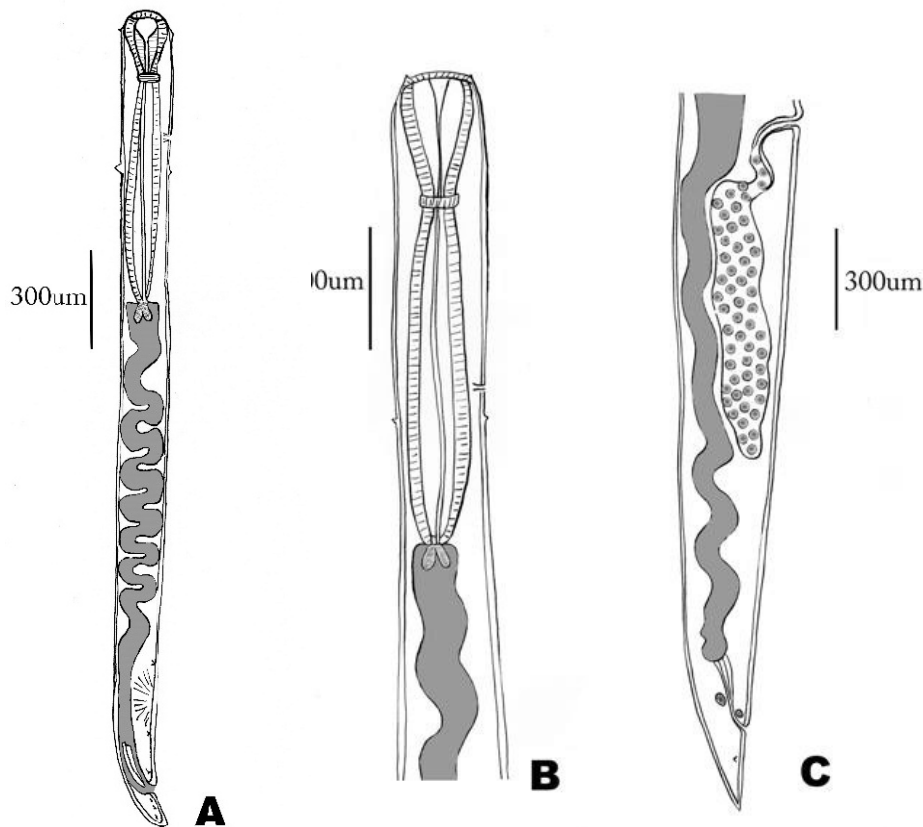


Figura 5. *Cucullanus (Cucullanus) pinnai pinnai*. **A:** Macho, vista entera del cuerpo; **B:** Hembra, zona anterior del cuerpo; **C:** Hembra, zona posterior del cuerpo.

media longitudinal del cuerpo. Ovario intercecal, postesticular, situado sobre un folículo vitelógeno; L 87 (40-158, n=5) y A 75 (36-129, n=5). Poro genital próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas en 2 masas, folículos o lóbulos, postovarianas, situadas sobre el extremo posterior de los ciegos intestinales, redondeados o arriñonados, compactos, dispuestos en forma simétrica uno a cada lado de la línea media; L 102 (40-257, n=13) y A 123 (18-190, n=13). Huevos operculados, L 28 (14-34, n=12) y A 12 (4-20, n=12); con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 3,42/1 (2,43-4,88/1, n=16). Relación A acetábulo/A ventosa oral 1,86/1 (1,28-2,33/1, n=16). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1,68/1 (1,19-2,20/1, n=16).

Hospedador: *Pimelodus maculatus*.

Sitios de infestación: estómago e intestino

Prevalencia: 17,28 % (81 peces analizados/14 peces parasitados)

Intensidad media: 1,21 parásitos/hospedador

Descripción (n=3): Cuerpo con extremidades redondeadas, LT 936 (931-941, n=2) y AM 258 (228-297, n=3); con cutícula lisa. Ventosa oral ventral y subterminal, L 116 (90-158, n=3) y A 111 (104-119, n=3). Faringe mediana, ventral y muscular. Ciegos longitudinales, se dirigen hacia el extremo posterior del cuerpo y terminan sin unirse. Acetábulo en el tercio medio del cuerpo, L 222 (170-317, n=3) y A 195 (160-297, n=3). Testículos post-acetabulares y preovarianos, de borde liso, oblicuos o simétricos, dispuestos uno a cada lado de la línea media longitudinal del cuerpo. Ovario intercecal, postesticular, situado sobre un folículo vitelógeno. Poro genital próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas en 2 masas, folículos o lóbulos, postovarianas, situadas sobre el extremo posterior de los ciegos intestinales, redondeados o arriñonados, compactos, dispuestos en forma simétrica uno a cada lado de la línea media; L 93 (50-129, n=3) y A 44 (24-58, n=3). Huevos operculados, L 30 (26-34, n=2) y A 12 (n=2); con

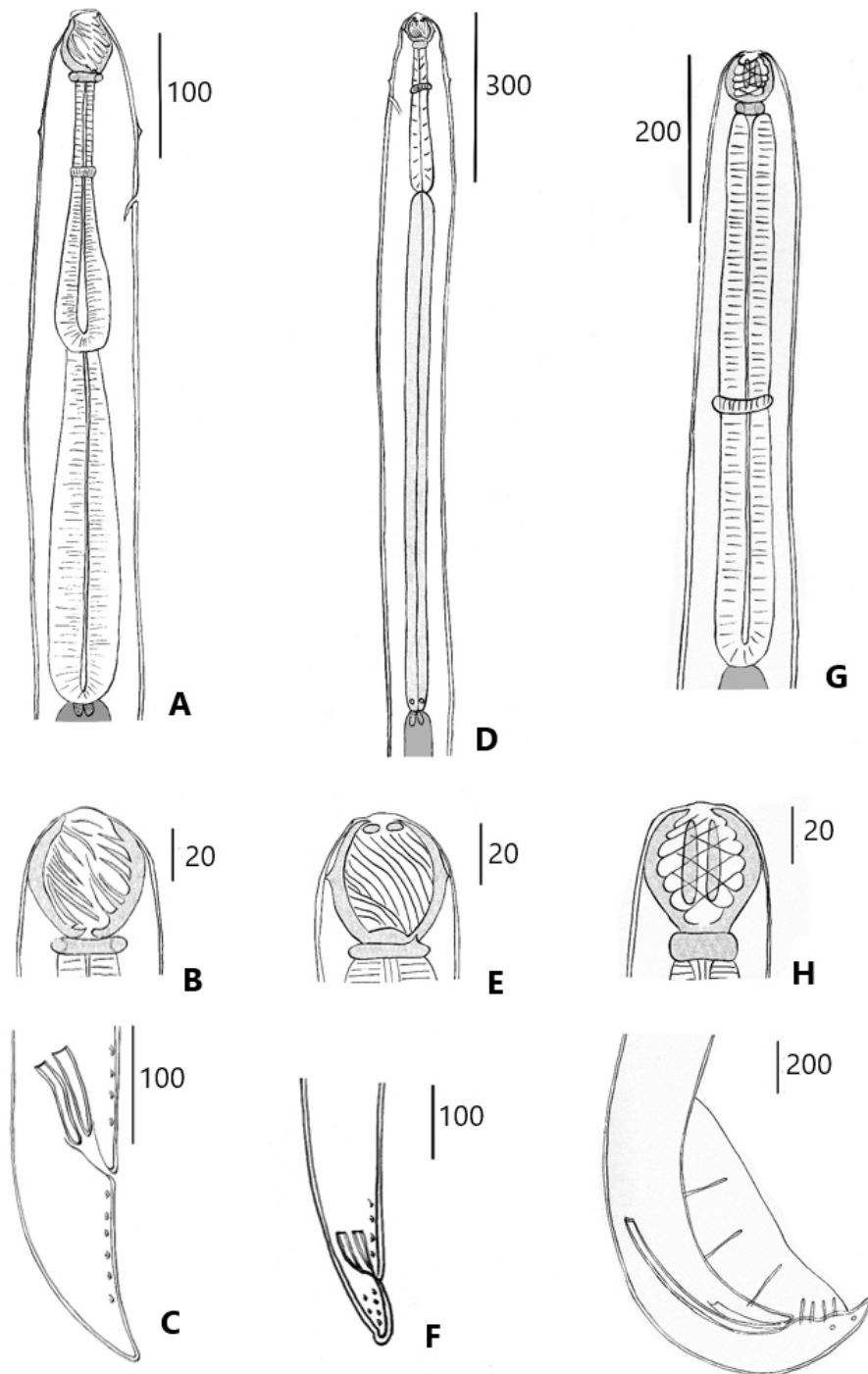


Figura 6. **A:** *Procamlanus (Spirocamallanus) inopinatus*, macho, zona anterior del cuerpo; **B:** Detalle de la cápsula oral; **C:** Macho, zona posterior del cuerpo; **D:** *Procamlanus (Spirocamallanus) neocaballeroi*, macho, zona anterior del cuerpo; **E:** Detalle de la cápsula oral; **F:** Macho, zona posterior del cuerpo; **G:** *Procamlanus (Spirocamallanus) pimelodus*, macho, zona anterior del cuerpo; **H:** Detalle de la cápsula oral; **I:** Macho, zona posterior del cuerpo.

filamento polar. Relación L/A del cuerpo 3,94/1 (3,79-4,08/1, n=2). Relación A acetábulo/A ventosa oral 1,77/1 (1,41-2,36/1, n=3). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1,90/1 (1,80-2/1, n=3).

Hospedador: Luciopimelodus pati

Sitio de infestación: estómago

Prevalencia: 40 % (5 peces analizados/2 peces parasitados)

Intensidad media: 1,5 parásitos/hospedador

Descripción (n=1): Cuerpo alargado con extremidades redondeadas, LT 2099 y AM 515, con cutícula lisa. Ventosa oral ventral y subterminal, L 158 y A 149. Faringe mediana, ventral y muscular, L 69 y A 69. Ciegos longitudinales, se dirigen hacia el extremo posterior del cuerpo y terminan sin unirse. Acetábulo en el tercio medio del cuerpo, L 317 y A 337. Testículos postacetabulares y preovarianos, de borde liso, oblicuos o simétricos, dispuestos uno a cada lado de la línea media longitudinal del cuerpo. Ovario intercecal, postesticular, situado sobre un folículo vitelógeno. Poro genital próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas en 2 masas, folículos o lóbulos, postovarianas, situadas sobre el extremo posterior de los ciegos intestinales, redondeados o arriñonados, compactos, dispuestos en forma simétrica uno a cada lado de la línea media; A 89. Huevos operculados, L 32 y A 14, con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 4,08/1. Relación A acetábulo/A ventosa oral 2,28/1. Relación L acetábulo/L ventosa oral 1,48/1.

Hospedador: Pseudoplatystoma corruscans

Prevalencia: 33 % (3 peces analizados/1 pez parasitado)

Intensidad media: 1 parásito/hospedador

Sitio de infestación: estómago

Localidades: lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF); lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF); río Coronda (Sauce Viejo, SF).

Especímenes depositados: MACN-Pa551; MFA-ZI85; MFA-ZI88.

Superfamilia Heterophyidae Leiper, 1909

Familia Cryptogonimidae Ward, 1917

***Parspina argentinensis* (Szidat, 1954) Sogandares-Bernal, 1959.** Sinónimo: *Proneochoasmus argentinensis* Szidat, 1954 (Fig. 3_{E,F,G})

Descripción: Cuerpo LT 1146 (792-1896, n=15) y A 521 (347-624, n=16). Borde del cuerpo aserrado en sentido antero-posterior, que va disminuyendo

hacia el extremo posterior, donde se vuelve liso. Ventosa oral L 182 (90-297, n=13) y A 200 (100-307, n=16); sin extensión posterior, circundada por 1 fila de 23 espinas (20-26, n=11), de L 36 (24-50, n=14). Faringe L 167 (90-228, n=5) y A 107 (60-150, n=4). Acetábulo D 165 (104-248, n=13) ubicado en la parte media o anterior del cuerpo, a menudo cerrado en el atrio genital. Distancia desde la ventosa oral al acetábulo 31 (1-70, n=10). Testículos dispuestos en el tercio posterior del cuerpo, aovados, L 120 y A 84 (60-116, n=3). De ambos parten largos ductos deferentes, que forman el canal deferente. Este desemboca en una gran vesícula seminal, que conecta con la pars prostática, y esta última con el ducto hermafrodita. Ovario pretesticular, no lobado, esférico, D 80, del que parte el oviducto hasta el ootipo, seguido por el útero, que finaliza en el ducto hermafrodita. Este desemboca en el corto atrio genital terminal. Poro genital próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas dispuestas lateralmente, preacetabulares y al nivel del acetábulo. Huevos numerosos, sin filamento, L 22 (16-24, n=16) y A 11 (10-12, n=7). Relación L/A del cuerpo 2,134/1 (1,836-2,697/1, n=13). Relación A del acetábulo/A ventosa oral 0,908/1 (0,677-1,39/1, n=8). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1,213/1 (0,677-2,22/1, n=7).

Hospedador: Pimelodus maculatus

Sitios de infestación: estómago e intestino

Prevalencia: 13,58 % (81 peces analizados/11 peces parasitados)

Intensidad media: 2,45 parásitos/hospedador

Localidad: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF).

Especímenes depositados: MACN-Pa550; MFA-ZI90.

Phylum Nematoda (Rudolphi, 1808) Lankester, 1877

Clase Secernentea Linstow, 1905

Orden Ascaridida Skrjabin et Schulz, 1940

Superfamilia Seuratoidea Hall, 1916

Familia Cucullanidae Cobbold, 1864

***Cucullanus (Cucullanus) pinnai pinnai* Travassos, Artigas & Pereira, 1928** (Fig. 5_{A,B,C})

Descripción: Nemátodes de tamaño medio. Apertura oral dorsoventralmente elongada, rodeada por un collar delgado y membranoso con una fila de pequeños denticulos en su base. Esófago muscular, expandido formando un esofagostoma o pseudo-cápsula bucal. Presencia de deiridios

laterales. Luego, la unión del esófago con el intestino mediante una válvula. Anillo nervioso rodeando al esófago en su tercio anterior. Poro excretor levemente anterior a los deiridios. Cola cónica, termina en punta delgada o roma. Macho (n=1): LT 2490 y AM 136. Relación L/A 18.31/1. Poro excretor Distant del Inicio del Cuerpo (DIC) 360. Esófago con esofagostoma, L 920, AM en zona oral 140. Espículas iguales en forma y tamaño, L 150, con el final adelgazado. Cloaca esclerotizada, abre a 125 del extremo posterior. Cola cónica, con final corto en punta. Papilas caudales numerosas, 5 pares preanales, 1 par anal y 4 postanales. Hembras (n=5): LT 5295 (4370-5856, n=5) y AM 350 (264-432, n=5). Relación L/A 15,45/1 (11,91-19,09/1). Poro excretor DIC 510 (495-525, n=2). Esófago con esofagostoma, LT 767 (720-816, n=4), A en zona oral 63 (20-100, n=3), AM del esofagostoma 123 (100-152, n=3). Con un par de deiridios en zona esofágica, DIC 515. Vulva post-ecuatorial, Distant del Final del Cuerpo (DFC) 2082 (1800-2280, n=4), labios vulvares levemente elevados. Útero conteniendo huevos, estos miden L 23 (22-24, n=2) y A 23 (22-24, n=2). Cloaca DFC 216 (164-327, n=4). Cola delgada y corta.

Hospedador: Pimelodus maculatus

Sitio de infestación: intestino

Prevalencia: 8,64 % (81 peces analizados/7 peces parasitados)

Intensidad media: 1,43 parásitos/hospedador

Localidades: río San Javier (Cayastá, SF); lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF).

Especimen depositado: MFA-ZI-N-233.

Orden Spirurida Chitwood, 1933

Superfamilia Camallanoidea Railliet y Henry, 1915

Familia Camallanidae Railliet y Henry, 1915

***Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* Travassos, Artigas & Pereira, 1928** (Fig. 6_{A,B,C})

Descripción: Nemátodes grandes con cutícula lisa. Apertura oral circular, con cápsula bucal de color naranja o marrón, esclerotizada. Su superficie con numerosas espirales hasta el tercio anterior de la cápsula. Anillo basal de la cápsula bien desarrollado. Esófago muscular más corto que el esófago glandular, ambos más extendidos en su zona posterior. Poro excretor situado posteriormente al anillo nervioso. Deiridios pequeños, anteriores al nivel del anillo nervioso.

Macho (n=1): LT 5670 y AM 150. Relación L/A 37,8/1. Cápsula bucal marrón, L 44 y AM 40. Numerosas espirales en la cápsula. Anillo basal de la cápsula, L 8 y A 26. Esófago muscular, LT 214 y AM 44 en zona posterior. Esófago glandular, LT 278 y AM 58, en zona posterior. Espículas esclerotizadas, cortas, sin gubernáculo. Con papilas caudales: 4 pares pre-cloacales y 6 pares post-cloacales. Cola delgada, termina de manera roma.

Hospedador: Pimelodus maculatus

Sitio de infestación: intestino

Prevalencia: 1,23 % (81 peces analizados/1 pez parasitado)

Intensidad media: 1 parásito/hospedador

Localidad: río Coronda (Santo Tomé, SF)

Especimen depositado: MFA-ZI-N-232

***Procamallanus (Spirocamallanus) neocaballeroi* (Caballero-Deloya, 1977)** (Fig. 6_{D,E,F})

Descripción: Nemátode de tamaño medio con cutícula lisa. Apertura oral circular, con cápsula bucal de color naranja o marrón, esclerotizada. Su superficie con 15-19 espirales. Anillo basal de la cápsula, bien desarrollado. Esófago glandular más de 3 veces el largo del esófago muscular, el glandular cilíndrico, no expandido en su zona posterior. Poro excretor situado posteriormente al anillo nervioso. Deiridios pequeños al nivel del borde anterior del anillo nervioso. Macho (n=1): LT del cuerpo 3346 y AM 109. Relación L/A 30,7/1. Cápsula bucal marrón esclerotizada, L 40 y AM 36. Anillo basal de la cápsula, L 8 y A 24, con un diente lateral. Presencia de 15 espirales en la cápsula bucal. Esófago muscular L 250 y AM 36. Esófago glandular, L 921 y AM 34. Relación esófagos muscular/glandular 1/3,684. El L del esófago entero con la cápsula bucal, representan el 36,4% del LT del cuerpo. Un par de deiridios al nivel del borde anterior del anillo nervioso. Poro excretor DIC 130. Espículas esclerotizadas, cortas, iguales en forma y tamaño, L 50. Sin gubernáculo. Cloaca DFC 62. Papilas caudales: 4 pares pre-cloacales y 6 pares post-cloacales. Cola cónica, con final redondeado con pequeño mucrón terminal, L 30.

Hospedador: Pimelodus maculatus

Sitio de infestación: intestino

Prevalencia: 1,23 % (81 peces analizados/1 pez parasitado)

Intensidad media: 1 parásito/hospedador

Localidad: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Espécimen depositado: MFA-ZI-N-231

***Procamallanus (Spirocamallanus) pimelodus* Pinto, Fábio, Noronha & Rolas, 1974** (Fig. 6_{G,H,I})

Descripción: Nemátodes de tamaño medio con cutícula lisa. Apertura oral circular, con dos anfidios laterales. Cápsula bucal de color naranja o marrón, esclerotizada, esférica con anillo basal desarrollado. Esófago muscular más corto que el glandular. Poro excretor situado a mitad de camino entre el anillo nervioso y el final del esófago. **Macho** (n=1): LT del cuerpo 12910 y AM 240. Relación L/A 53,792/1. Cápsula bucal marrón, L 52 y AM 40. Anillo basal de la cápsula bucal, L 10 y A 24. Nueve espirales en la cápsula bucal. Esófago muscular, L 594; esófago glandular no visible. Parte posterior del cuerpo ventralmente doblado, provisto con un ala caudal soportada por papilas pedunculadas. Espículas similares en forma, esclerotizadas, la mayor de L 762 y la menor de L 230. Sin gubernáculo. Cola cónica y curva. **Hembra** (n=1): LT del cuerpo 22390 y AM 528. Relación L/A 42,405/1. Cápsula bucal L 106 y AM 90. Anillo basal de la cápsula, L 16 y A 72. Ocho espirales en la cápsula bucal. Esófago muscular, L 545; esófago glandular, L 1019. Relación esófagos muscular /glandular 1/1,87. Vulva con labios levemente elevados. Útero con larvas en primer estadio. Cola cónica. (n=1, larva 3° estadio): LT del cuerpo 2376 y AM 60. Relación L/A 39,6/1. Cápsula bucal sin distinción del anillo basal, cápsula L 32 y AM 40. Numerosos y delgados espirales en la cápsula bucal. Esófago muscular L 180, esófago glandular no visible. Cola cónica, delgada, no mucronada.

Hospedador: *Pimelodus maculatus*

Sitio de Infestación: intestino

Prevalencia: 3,70 % (81 peces analizados/3 peces parasitados)

Intensidad media: 1 parásito/hospedador

Localidad: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Espécimen depositado: MFA-ZI-N-234

DISCUSIÓN

La proporción de especies de peces examinados para detectar parásitos varía ampliamente en todo el Nuevo Mundo, en América del Sur se ha estudiado sólo el 5% de la fauna íctica, siendo los esfuerzos esporádicos y de cobertura desigual

(Choudhury *et al.*, 2016). En Argentina, la llanura aluvial del río Paraná Medio, con su gran extensión y riqueza de hábitats es utilizada por más 200 especies de peces y constituye una de las áreas más productivas del sistema (Drago *et al.*, 2003). Los peces de la familia Pimelodidae (Siluriformes) analizados, utilizan estos ambientes con fines tróficos y reproductivos, a la vez que sostienen una cadena económica importante por su interés comercial y deportivo (Welcomme, 1992). Este trabajo expande la distribución geográfica y registra nuevos hospedadores para nueve helmintos parásitos de peces neotropicales, contribuyendo al conocimiento de su biodiversidad en el Sistema Paraná Medio, Argentina. Asimismo, actualiza los registros pioneros de la zona, tales como los primeros aportes de Szidat (1954, 1969) y Ringuelet *et al.* (1967), entre otros.

Nomimoscolex sudobim, registrada originalmente para el mismo hospedador, en Brasil (Woodland, 1935; Pavanelli & Dos Santos, 1991; Pavanelli & Rego, 1992; Rego & Pavanelli, 1992; de Chambrier *et al.*, 2006; Takemoto *et al.*, 2009) y en Argentina (Arredondo, 2013), se halla por primera vez en el río San Javier (Sistema Paraná Medio).

En el caso de *Auriculostoma platense*, que ya fue hallado en *P. maculatus* obtenidos en Argentina y Brasil (Szidat, 1954; Kohn & Froes, 1986; Fortes *et al.*, 1993; Brasil-Sato & Pavanelli, 2004), siendo sólo las citas de Szidat (1954) y Arredondo (2013) las referidas al Sistema del Paraná Sur y de Arredondo (2013) en el Paraná Medio; se confirma la presencia de la especie en el río San Javier en particular.

La digenea *Thometrema overstreeti* ya había sido registrada en *Pimelodus albicans* y *P. maculatus* (Hamann, 1986; Lunaschi, 1988; Gil de Pertierra & Orowski de Nuñez, 1995; Arredondo, 2013), pero *P. corruscans* constituye un nuevo hospedador. Tanto el río Coronda como el San Javier son nuevos sitios dentro del Sistema Paraná Medio, donde sólo se la había hallado en el río Colastiné, SFE (Arredondo, 2013) y en la provincia de Corrientes (Hamann, 1986).

Genarchella parva ya había sido registrada para estos hospedadores (Szidat, 1954; Hamann, 1989; Lunaschi, 1990; Arredondo, 2013), por lo que estas citas constituyen los primeros registros para los

ríos Coronda y San Javier, del Sistema Paraná Medio. A su vez, *P. maculatus* sólo había sido hallado como hospedador en poblaciones del río Paraná en su tramo sur, siendo esta su cita más tropical.

Parspina argentinensis había sido registrada en el Río de la Plata, BA (Szidat, 1954) y en los ríos Colastiné y Paraná-Guazú (Paraná Medio e Inferior) (Ostrowsky de Nuñez *et al.*, 2011a, 2011b; Arredondo, 2013), por lo que este registro en el río San Javier es el más tropical.

Cucullanus pinnai pinnai tiene registros previos en estos hospedadores y en Argentina (Hamann, 1985), aunque constituye la primera cita para la provincia de Santa Fe y para el río San Javier en particular. El ejemplar macho descrito en este trabajo presentó medidas menores a las detalladas por Hamann (1985), mientras que el tamaño y proporciones del cuerpo de las hembras sí se correspondieron con las descritas previamente descritas. Existe gran polimorfismo en *C. pinnai*, dado el gran número de sus especies hospedadoras (todas Siluriformes) y la amplia distribución geográfica de este cucullanido, por lo que es razonable suponer que podría tratarse de especies separadas. Sin embargo, la confirmación de esta suposición requerirá una extensa colección de nuevos especímenes de *C. pinnai* de varias especies hospedadoras y de diferentes cuencas fluviales neotropicales (Vieira *et al.*, 2015).

Ampliamente distribuido en peces dulceacuícolas de Sudamérica (Moravec, 1998), se halla el nemátodo *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus*. Ha sido hallado previamente en peces pimelódidos del Sistema Paraná Medio (Hamann, 1982, 1986, 1995/96, 1999). En este trabajo se lo registra por primera vez para *Pimelodus maculatus*, y constituye su localización geográfica más austral, en la provincia de Santa Fe y en el río Coronda.

El hallazgo de *Procamallanus (Spirocamallanus) neocaballeroi* constituye un registro de un nuevo hospedador para la especie, y es el primero para el Sistema Paraná Medio y el río San Javier. Por último, *P. (S.) pimelodus*, registrado previamente en Brasil (Pinto *et al.*, 1975; Bachmann *et al.*, 2007), siendo *P. maculatus* el hospedador típico, se registra por primera vez en Argentina, en el Sistema

Paraná Medio y el río San Javier.

Se aporta así conocimiento sobre nueve taxa de macroparásitos, incluyendo un céstode, cuatro digeneas y cuatro nemátodos, infestando peces hospedadores de la familia Pimelodidae, bagres típicos de la región neotropical Argentina.

AGRADECIMIENTOS

A LM Rossi, MJ Parma y LD Demonte por su colaboración. Al “Proyecto de evaluación de las poblaciones de Sábalo en el Paraná Medio e Inferior” (SAGPyA, Ministerio de Economía y Producción de la Nación).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arredondo, NJ. 2013. *Platyhelminthes (Digenea; Proteocephalidea) y Acanthocephala parásitos de peces teleósteos de la cuenca del Río Paraná: diversidad, especificidad y morfología*. Tesis de Doctor en Ciencias Biológicas, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 267 pp. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_5780_Arredondo.pdf
- AVMA. 2013. *Guidelines for the Euthanasia of Animals: Version 2013.0.1*. American Veterinary Medical Association, Schaumburg, USA.
- Bachmann, F, Greinert, J, Bertelli, PW, da Silva Filho, HH, Lara, NOT, Ghiraldelli, L & Martins, ML. 2007. *Parasitofauna de Pimelodus maculatus (Osteichthyes: Pimelodidae) do rio Itajaí-Açu em Blumenau, Estado de Santa Catarina, Brasil*. Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 29, pp. 109-114.
- Bonetto, AA, Cordiviola de Yuan, E, Pignalberi, C & Oliveros O. 1969a. *Ciclos hidrológicos del río Paraná y las poblaciones de peces contenidas en las cuencas temporarias de su valle de inundación*. Physis, vol. 29, pp. 213-223.
- Bonetto, AA, Cordiviola de Yuan, E & Pignalberi,

- C. 1970a. *Nuevos datos sobre poblaciones de peces en ambientes leníticos permanentes del Paraná Medio*. Physis, vol. 30, pp. 141-154.
- Bonetto, AA, Dioni, W & Pignalberi, C. 1969b. *Limnological investigations on biotic communities in the Middle Paraná River Valley*. Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie, vol. 17, pp. 1035-1050.
- Bonetto, AA, Cordiviola de Yuan, E, Pignalberi, C & Oliveros, O. 1970b. *Nuevos aportes al conocimiento de las poblaciones icticas en cuencas temporarias del valle de inundación del Paraná medio*. Acta Zoológica Lilloana, vol. 27, pp. 135-153.
- Brasil-Sato, MC & Pavanelli, GC. 2004. *Digenea de Pimelodus maculatus (Osteichthyes, Pimelodidae) das bacias dos rios São Francisco e Paraná, Brasil*. Parasitología Latinoamericana, vol. 59, pp. 123-131.
- Chemes, SB & Takemoto, RM. 2011. *Diversity of parasites from Middle Paraná System freshwater fishes, Argentina*. International Journal of Biodiversity and Conservation, vol. 3, pp. 249-266.
- Choudhury, A, Aguirre-Macedo, ML, Curran, SS, Ostrowski de Núñez, M, Overstreet, RM, Pérez-Ponce de León, G & Portes Santos, C. 2016. *Trematode diversity in freshwater fishes of the Globe II: 'New World'*. Systematic Parasitology, 93, pp. 271-282.
- Cordiviola de Yuan, E, Oldani, N, Oliveros, O & Pignalberi, C. 1984. *Aspectos limnológicos de ambientes próximos a la ciudad de Santa Fe (Paraná Medio): poblaciones de peces ligadas a la vegetación*. Neotropica, vol. 30, pp. 127-139.
- De Chambrier, A, Takemoto, RM & Pavanelli, GC. 2006. *Nomimoscolex pertierraie n. sp. (Eucestoda, Proteocephalidea), a parasite of Pseudoplatystoma corruscans (Siluriformes, Pimelodidae) in Brazil and redescription of N. sudobim Woodland, 1935, a parasite of P. fasciatum*. Systematic Parasitology, vol. 64, pp. 191-202.
- Drago, E, Ezcurra de Drago, I, Oliveros, O & Paira, AR. 2003. *Aquatic habitats, fish and invertebrate assemblages of the Middle Paraná River*. Amazoniana - Limnologia et Oecologia Regionalis Systemae Fluminis, Amazonas, vol.17, pp. 291-341.
- Eiras, JC, Takemoto, RM & Pavanelli, GC. 2003. *Métodos de estudio y técnicas laboratoriales en parasitología de peces*. Editorial Acribia SA, España.
- Fortes, E, Hoffman, RP & Sarmiento, TM. 1993. *A new nematode parasite (Cucullanus fabreasi) in the intestine of the freshwater fish, Pimelodus maculatus, in Guaíba River in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil*. Arquivos da Faculdade de Veterinária [da] UFRGS, Porto Alegre, vol. 21, pp. 71-76.
- Froese, R & Pauly, D. (eds). 2019. *FishBase. World Wide Web electronic publication*. <http://www.fishbase.org>, version (08/2019).
- Gibson, DI, Jones, A & Bray, RA. (eds). 2002. *Keys to the Trematoda*. Vol 1. CABI Publishing, Wallingford, UK and the Natural History Museum, London.
- Gil de Pertierra, AA & Otrowsky de Nuñez, M. 1995. *Ocurrencia estacional de Acanthostomum gnerii Szidat, 1954 (Acanthostomidae, Acanthostominae) y de dos especies de Derogenidae, Halipeginae, parásitos del bagre sapo, Rhamdia sapo Valenciennes, 1840 (Pisces, Pimelodidae) en Argentina*. Revista Brasileira de Biología, vol. 55, pp. 305-314.
- Hamann, MI. 1982. *Parásitos en peces de la familia Doradidae del río Paraná Medio, República Argentina (Pisces, Siluriformes)*. Historia Natural, vol. 2(22), pp. 193-199.
- Hamann, MI. 1985. *Presencia de Cucullanus pinnae Travassos, Artigas y Pereira (1928) en peces del río Paraná Medio, provincia de Corrientes, República Argentina (Nematoda, Cucullanidae)*. Historia Natural, vol. 5(17), pp.147-148.
- Hamann, MI. 1986. *Procamallanus inopinatus Travassos, Artigas y Pereira, 1928 (Nematoda: Camallanoidea) en peces de ambientes lóticos y leníticos de la provincia de Corrientes, República Argentina*. Physis Sección A, vol. 43, p.103.
- Hamann, MI. 1989. *Genarchella Travassos, Artigas y Pereira, 1928 (Digenea, Hemiuridae) parásitos de peces de agua dulce del río Paraná, provincia de Corrientes, República Argentina. I: Anatomía y posición sistemática. II: Contribuciones ecológicas*. Physis Sección B, vol. 47, pp. 15-30.
- Hamann, MI. 1995/96. *Fauna parasitaria de*

- Serrasalmus spilopleura Kner, 1860 en ambientes leníticos de la provincia de Corrientes, Argentina. *Revista de Ictiología*, vol. 4, pp. 11-17.
- Hamann, MI. 1999. Population biology of *Spirocamallanus inopinatus* (Travassos, Artigas et Pereira, 1928) (Nematoda: Camallanidae) in *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces; Characidae) from Corrientes, Argentina. *Research and Reviews in Parasitology*, vol. 59, pp. 1-6.
- Khalil, LF, Jones, A & Bray, AR. 1994. *Keys to the Cestode parasites of vertebrates*. CAB International. Oxon, UK.
- Kohn, A, Fernandes, BMM & Cohen, SC (Eds). 2007. *South American Trematodes parasites of fishes*. CNPq y Fundação Oswaldo Cruz, Brasil.
- Kohn, A. & Froes, OM. 1986. *Saccocoelioides godoyi n. sp. (Haploporidae) and other trematodes parasites of fishes from Guaíba Estuary, RS, Brazil*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 81, pp. 67-72.
- Lunaschi, LI. 1988. *Helmintos parásitos de peces de agua dulce de la Argentina. X. Tres nuevas especies del género Thometrema Amato, 1968 (Trematoda, Derogenidae)*. *Neotropica*, vol. 34, pp. 23-32.
- Lunaschi, LI. 1990. *Helmintos parásitos de peces de agua dulce de la Argentina. IX. El género Genarchella Travassos, Artigas & Pereira, 1928, y descripción de G. parva Travassos, Artigas & Pereira, 1928, y G. fagilis (sic) sp. nov. (Trematoda, Derogenidae)*. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, vol. 25, pp. 125-132.
- Mehlhorn, H, Duwel, D & Raether, W. 1993. *Manual de parasitología veterinaria*. Editorial GRASS-IATROS, Bogotá, Colombia.
- Moravec F. 1998. *Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical region*. Academia, Praha.
- Ostrowski de Núñez, MC, Arredondo, NJ, Doma, IL & Gil de Pertierra, AA. 2011a. *Redescription of Pارسپينا argentinensis (Szidat, 1954) (Digenea: Cryptogonimidae) from freshwater fishes (Pimelodidae) in the basins of the Paraná and La Plata Rivers, Argentina, with comments on P. bagre Pearse, 1920*. *Systematic Parasitology*, vol. 78, pp. 27-40.
- Ostrowski de Núñez, MC, Arredondo, NJ, & Gil de Pertierra, AA. 2011). *Two new species of Pارسپينا Pearse, 1920 (Digenea: Cryptogonimidae) from freshwater fishes (Gymnotiformes) of the Paraná River basin in Argentina*. *Systematic Parasitology*, vol. 80, pp. 67-79.
- Pavanelli, GC & Dos Santos, MHM. 1991. *Proteocefalideos parasitos de peixes, em especial Pimelodideos, do Rio Paraná, Paraná*. *Revista Animar, Maringá*, vol. 13, pp. 163-175.
- Pavanelli, GC & Rego, AA. 1992. *Megathylacus travassosi sp.n. and Nomimoscolex sudobim Woodland, 1935 (Cestoda-Proteocephalidea) parasites of Pseudoplatystoma corruscans (Agassiz, 1829) (Siluriformes, Pimelodidae) from the Itaipú Reservoir and Paraná River, Paraná State, Brazil*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 87 (supl.1), pp. 191-195.
- Pinto, RM, Fábio, SP, Noronha, D & Rolas, FJT. 1975. *Novas contribuições ao conhecimento do gênero Procammallanus (Nematoda, Camallanoidea)*. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, vol. 73, pp. 183-191.
- Rego, AA & Pavanelli, GC. 1992. *Checklist of the Cestode Order Proteocephalidea parasites from South America freshwater fishes*. *Revista Animar, Maringá*, vol. 14 (Supl.), pp. 109-137.
- Ringuelet, RA, Arámburu, RH & Alonso de Arámburu, A. 1967. *Los peces argentinos de agua dulce*. Com. Inv. Cient. La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Rossi, LM, Cordiviola, E & Parma, MJ. 2007. *Fishes*. In: Iriondo MH, Paggi JC, Parma MJ (ed). *The Middle Paraná River: Limnology of a Subtropical Wetland*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, pp. 305-325.
- Szidat, L. 1954. *Tremátodes nuevos de peces de agua dulce de la República Argentina y un intento para aclarar su carácter marino*. *Revista del Instituto Nacional de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, Tomo III N° 1, pp. 1-85.
- Szidat, L. 1969. *Structure, development, and behaviour of new strigeatoid metacercariae from subtropical fishes of South America*.

- Journal of the Fisheries Research Board of Canadá, vol. 26, pp. 753-786.
- Takemoto, RM, Pavanelli, GC, Lizama, MAP, Lacerda, ACF, Yamada, FH, Moreira, LHA, Ceschini, TL & Bellay, S. 2009. *Diversity of parasites of fish from the Upper Paraná River floodplain, Brazil*. Brazilian Journal of Biology, vol. 69 (Supl.2), pp. 691-705.
- Thatcher, VE. 1991. *Amazon Fish Parasites*. Amazoniana, vol. 11, pp. 263-572.
- Thatcher, VE. 1993. *Trematodeos neotropicais*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Manaus, Brazil.
- Thatcher, VE. 2006. Vol.1: *Amazon Fish Parasites*. In: Adis, J, Arias, JR, Rueda-Delgado, G & Wantzen, KM (eds) *Serie Aquatic Biodiversity in Latin America*, 2nd ed, Pensof Publishers, Sofia, Moscow.
- Vidal-Martínez, VM, Aguirre-Macedo, ML, Scholz, T, González-Solis, D & Mendoza-Franco, ED. 2001. *Atlas of the helminth parasites of cichlid fish of Mexico*. Academia, Praga.
- Vieira, VSF, Vieira, FM & Luque, JL. 2015. *New morphological data on Cucullanus pinnai pinnai (Nematoda) parasitizing Pimelodus maculatus (Pimelodidae) in southeastern Brazil*. Brazilian Journal of Veterinary Parasitology, vol. 24, pp. 155-161.
- Welcomme, RL. 1992. *Pesca Fluvial*. Documento Técnico de Pesca FAO N° 262, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, Italia.
- Woodland, WNF. 1935. *Additional cestodes from Amazon siluroids, Pirarará, Dorád and Sudobim*. Proceedings of the Zoological Society of London, vol. 4, pp. 851-862.

Received November 12, 2020.
Accepted January 12, 2020.