

Análisis coproparasitológico de *Akodon azarae* (Rodentia, Cricetidae) en agroecosistemas pampeanos

Coproparasitological study of *Akodon azarae* (Rodentia, Cricetidae) in Pampas agroecosystems

Miño, Mariela Haydée^{1*}; Burróni, Nora Edith²; Rojas Vásquez, Lorena Noelia¹ y Busch, María¹

RESUMEN: Este trabajo describe los huevos hallados en heces frescas (depuestas en las trampas) del ratón de campo *Akodon azarae* (Fischer) en bordes de campos de cultivo de Exaltación de la Cruz (Buenos Aires, Argentina). Las muestras fueron fijadas en solución SAF, procesadas por la técnica de Ritchie modificada y observadas al microscopio óptico. Las características morfológicas y morfométricas de los huevos permitieron identificar los nematodos *Stilestrongylus* cf. *azarai* (prevalencia: P = 63%), *Trichuris* cf. *laevitestis* (P = 35%) y cf. *Spirurida* (P = 10%), y al cestode *Rodentolepis* cf. *nana* (P = 5%). Se discute, a la luz de la bibliografía disponible sobre huevos de helmintos parásitos de *A. azarae* y otros roedores de zonas cercanas al área de estudio, la determinación taxonómica de las especies identificadas en base a las características observadas.

Palabras clave: Helmintos, coproparasitología, roedores, Argentina.

ABSTRACT: This work describes eggs found in fresh faeces (deposited in traps) of the Pampean grassland rodent *Akodon azarae* (Fischer) inhabiting cultivated field edges in Exaltación de la Cruz (Buenos Aires, Argentina). Samples were fixed in SAF solution, processed by the modified Ritchie technique and observed under optical microscope. Morphological and morphometric characteristics of eggs allowed us to identify the nematodes *Stilestrongylus* cf. *azarai* (prevalence: P = 63%), *Trichuris* cf. *laevitestis* (P = 35%) and cf. *Spirurida* (P = 10%), and the cestode *Rodentolepis* cf. *nana* (P = 5%). We discussed, taking in account the literature available about parasitic helminths of *A. azarae* and other rodents in the region, the taxonomic determination of the species identified based on the characteristics observed.

Keywords: Helminths, coproparasitology, rodents, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Los roedores sigmodontinos constituyen uno de los grupos más diversos y abundantes de mamíferos de Sudamérica, donde ocupan una gran diversidad de hábitats (Patton *et al.*, 2015). Entre ellos, el ratón del pastizal pampeano *Akodon azarae* (Fischer) se extiende desde el sur de Brasil hasta el centro de Argentina (Pardiñas *et al.*, 2006) y es uno de los más frecuentemente capturados en las áreas rurales de la región Pampeana (Mills *et al.*, 1991). En esta región productiva, habita preferentemente los ambientes menos disturbados por las actividades humanas, como bordes de campos y terraplenes ferroviarios, aunque ocasionalmente se lo puede capturar también en los campos de cultivo (Mills *et al.*, 1991; Hodara y Busch, 2010). Su dieta es omnívora e incluye insectos, anélidos, semillas y hojas, variando su

proporción de acuerdo con la disponibilidad en el ambiente (Bilenca *et al.*, 1992; Bilenca y Kravetz, 1998; Ellis *et al.*, 1998). El área de acción depende del sexo y la época reproductiva independientemente de la densidad poblacional, siendo siempre mayor en los machos, principalmente en la época reproductiva (Priotto y Steinmann, 1999), la cual se extiende desde septiembre hasta abril (Zuleta *et al.*, 1988; Mills *et al.*, 1992).

La fauna helmíntica conocida para *A. azarae* incluye nueve especies de nematodos (entre monoxenos y heteroxenos), tres especies de trematodos digéneos y dos especies de cestodos: estrobilocercos de *Hydatigera taeniaeformis* (Batsch, 1786) y adultos de Cyclophyllidea aún no identificados hasta el nivel de especie (2008b, 2012, 2016) (ver Tabla 1 y citas incluidas en ella).

¹Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEB, UBA-CONICET), Ciudad Universitaria, Pabellón II, 4to piso, Ciudad de Buenos Aires (C1428EGA), Argentina. ²Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a la Producción (CICyTTP-CONICET), España 149 (E3105BWA), Diamante, Entre Ríos, Argentina. *Departamento de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pabellón II, 4to piso, Ciudad de Buenos Aires (C1428EGA), Argentina.

Correspondencia: mminio@ege.fcen.uba.ar

En el sistema rural de la provincia de Buenos Aires, la comunidad helmíntica de *A. azarae* mostró ser más rica y diversa en granjas avícolas del partido de Exaltación de la Cruz, con siete especies parásitas, comparado con los campos cultivados y abandonados del partido de Carlos Casares, donde presentó dos y cuatro especies parásitas, respectivamente (Miño *et al.*, 2019). La diferencia fue atribuida al tipo de manejo en cada una de las áreas estudiadas. Según Miño *et al.* (2019), en campos cultivados, la riqueza de helmintos es menor debido a que la aplicación de agroquímicos afecta negativamente a los geohelmintos y a los parásitos heteroxenos, cuyos hospedadores intermediarios generalmente son artrópodos. Por otro

lado, la acumulación de alimento, guano, etc., en las granjas avícolas, influyen positivamente sobre dichos hospedadores intermediarios, y por lo tanto, sobre los parásitos con ciclo de vida heteroxeno. Sin embargo, ningún estudio parasitológico fue realizado hasta ahora en campos de cultivo y sus bordes en el partido de Exaltación de la Cruz, para permitir la comparación de la fauna parasitaria de *A. azarae* entre ambos tipos de ambiente, sistema agrícola y granjas avícolas, en la misma zona.

Además del tipo de ambiente, características demográficas de los roedores pueden influir sobre las infecciones parasitarias; como la densidad poblacional, la edad o el sexo de los individuos

Tabla 1. Especies helmínticas citadas para *Akodon azarae*.

Orden, Familia	Especie	Referencias
Enoplida, Trichuridae	<i>Calodium hepaticum</i> Moravec 1982	Fantozzi <i>et al.</i> (2018)
	<i>Liniscus diazae</i> Robles, Carballo y Navone, 2008	Robles <i>et al.</i> (2008a)
	<i>Trichuris laevitestis</i> Suriano y Navone, 1994	Suriano y Navone (1994) Robles y Navone (2006) Navone <i>et al.</i> (2009) Miño <i>et al.</i> (2012)
Oxyurida, Oxyuridae	<i>Syphacia carlitosi</i> Robles y Navone, 2007	Robles y Navone (2007) Navone <i>et al.</i> (2009) Miño <i>et al.</i> (2012) Gómez Muñoz (2018)
Spirurida, Rictulariidae	<i>Pterygodermatites azarai</i> Sutton, 1984	Sutton (1984) Miño <i>et al.</i> (2012, 2019)
Spirurida, Spiruridae	<i>Protospirura numidica criceticola</i> Quentin, Karimi y Rodriguez de Almeida, 1968	Sutton (1989) Miño (2008) Miño <i>et al.</i> (2012)
Strongylida, Angiostrongylidae	<i>Angiostrongylus morerai</i> Robles, Navone y Kinsella, 2008	Robles <i>et al.</i> (2008b, 2012, 2016)
Strongylida, Heligmonellidae	<i>Stilestrongylus azarai</i> Durette-Desset y Sutton, 1985	Durette-Desset y Sutton (1985) Navone <i>et al.</i> (2009) Miño <i>et al.</i> (2019)
	<i>Stilestrongylus stilesi</i> Freitas, Lent y Almeida, 1937	Gómez Muñoz (2018)
Digenea, Echinostomatidae	<i>Echinoparyphium scapteromae</i> (Sutton, 1983)	Navone <i>et al.</i> (2009) Guerreiro Martins <i>et al.</i> (2020)
Digenea, Dicrocoeliidae	<i>Caanania obesa</i> Travassos, 1944	Guerreiro Martins <i>et al.</i> , 2020
	<i>Zonorchis oxymycterae</i> Sutton, 1983	Navone <i>et al.</i> (2009) Guerreiro Martins <i>et al.</i> (2020)
Cyclophyllidea, Taeniidae	<i>Hydatigera taeniaeformis</i> (Batsch, 1786)	Miño <i>et al.</i> (2013)
Cyclophyllidea	Especie no identificada	Miño <i>et al.</i> (2012, 2019)

(Behnke *et al.*, 2007; Kataranovsky *et al.*, 2011; Grzybek *et al.*, 2015). En las poblaciones de *A. azarae* presentes en granjas avícolas de Exaltación de la Cruz se ha observado que la riqueza helmíntica es independiente del sexo y la edad, tanto en la época de menor abundancia como en la de mayor abundancia de roedores (Miño *et al.*, 2012). Sin embargo, no se han realizado todavía comparaciones entre las prevalencias de cada especie parásita según el sexo del roedor.

En este trabajo se describen los huevos recolectados en heces de *A. azarae* capturados en bordes de campos de cultivo del partido de Exaltación de la Cruz, Provincia de Buenos Aires, durante la época reproductiva, con los objetivos de inferir, en base a datos hallados en la bibliografía, las posibles especies de helmintos que lo parasitan en dicho ambiente y comparar la prevalencia de infección de cada especie parásita entre sexos del roedor.

MATERIALES Y MÉTODOS

Como parte de un estudio más amplio sobre *Akodon azarae*, se capturaron individuos de esta especie en bordes de campos de cultivo del partido de Exaltación de la Cruz (34° 17' 38" S, 59° 5' 58" O), Buenos Aires, Argentina, en muestreos realizados durante los veranos de los años 2014, 2015 y 2016. Los muestreos consistieron en la instalación de trampas de captura viva de tipo Sherman conteniendo un cebo a base de pasta de maní, avena y grasa vacuna, y un trozo de vellón que los ratones usan para nidificar mientras permanecen en la trampa. Las trampas permanecieron activas durante tres noches consecutivas, siendo revisadas cada mañana. Los individuos capturados fueron identificados por especie. Se registró sexo, estado reproductivo y se tomaron medidas morfométricas (largo total, largo de cola y masa corporal). Además, se recogieron las muestras de materia fecal que hubieran sido depuestas en la trampa o mientras los ratones eran manipulados. Una vez procesados, los ratones fueron trasladados a corrales para un posterior estudio de comportamiento.

Las muestras de materia fecal fueron almacenadas en bolsas de polietileno individuales, rotuladas y mantenidas refrigeradas en conservadoras térmicas para su transporte diario hasta el laboratorio, donde fueron fijadas en solución SAF (0,9% m/v acetato de sodio, 2% ácido acético, 4% formaldehído). Aproximadamente 400 mg de cada muestra fueron procesadas por la técnica de Ritchie modificada, tomándose 0,5 ml del precipitado para ser observado exhaustivamente bajo un microscopio óptico Olympus CX41®, graduado en 100 aumentos para la búsqueda de huevos y en 400 aumentos para realizar los dibujos con cámara clara y tomar las

medidas correspondientes. Las medidas se informan en micrómetros (μm), como el promedio seguido por el desvío estándar y el rango entre paréntesis. La identificación taxonómica de los huevos se basó en la comparación del tamaño y morfología externa del huevo y del embrión con las descripciones de huevos de helmintos de *A. azarae* y roedores emparentados descritos previamente por diversos autores.

La comparación de la prevalencia entre sexos se efectuó mediante la prueba de proporciones a dos colas para una muestra, que tiene en cuenta la cantidad de infectados respecto al tamaño de muestra (Daniel y Cross, 2013).

RESULTADOS

En las 110 muestras de materia fecal recogidas en forma independiente, a partir de distintos individuos de *Akodon azarae*, se identificaron huevos de nematodes de los órdenes Strongylida (prevalencia: $P = 62,7\%$), Enoplida ($P = 34,5\%$) y Spirurida ($P = 10,0\%$), y de cestodes del orden Cyclophyllidea ($P = 5,4\%$), con las características que se detallan a continuación.

Los huevos identificados como pertenecientes al orden Strongylida presentaron forma entre ovalada y rectangular, con membrana externa delgada, lisa y translúcida. Internamente contenían un granulado translúcido (Fig. 1a). Las mediciones realizadas sobre 14 de estos huevos arrojaron un largo de $72,1 \pm 5,45$ (70 - 90) y un ancho de $41,4 \pm 5,69$ (30 - 50). El porcentaje de muestras positivas para este grupo parásito provenientes de *A. azarae* hembras fue significativamente mayor que el proveniente de *A. azarae* machos (65% hembras; 35% machos; $z = -2,286$; $P = 0,0225$; $N = 62$).

Los huevos del orden Enoplida hallados pertenecen a la familia Trichuridae. Presentaron forma de huso, con un tapón terminal prominente y translúcido en cada polo. Estuvieron recubiertos por tres capas, la más externa de las cuales era gruesa, lisa y de color marrón oscuro. Las dos membranas internas eran más delgadas y estaban muy juntas entre sí. Internamente presentaban un granulado marrón (Fig. 1b). Las medidas externas, tomadas sobre un total de 12 huevos, fueron: $82,9 \pm 6,2$ (75 - 95) de largo total (incluyendo los tapones polares); $69,2 \pm 6,3$ (60 - 80) de largo sin incluir los tapones y $41,7 \pm 6,1$ (30 - 60) de ancho. Los embriones midieron $60,0 \pm 8,0$ (50 - 70) de largo y $34,5 \pm 5,0$ (30 - 45) de ancho. El porcentaje de machos de *A. azarae* parasitados con esta especie (76%) fue significativamente mayor que el de hembras (24%; $z = 3,136$; $P = 0,00179$; $N = 37$).

Los huevos del orden Spirurida fueron ovoides, translúcidos, con doble cáscara hialina sin ornamentaciones, y midieron: $33,0 \pm 4,6$ (25 - 40) de largo por $26,3 \pm 4,5$ (20 - 35) de ancho. El interior estaba ocupado por un embrión vermiforme

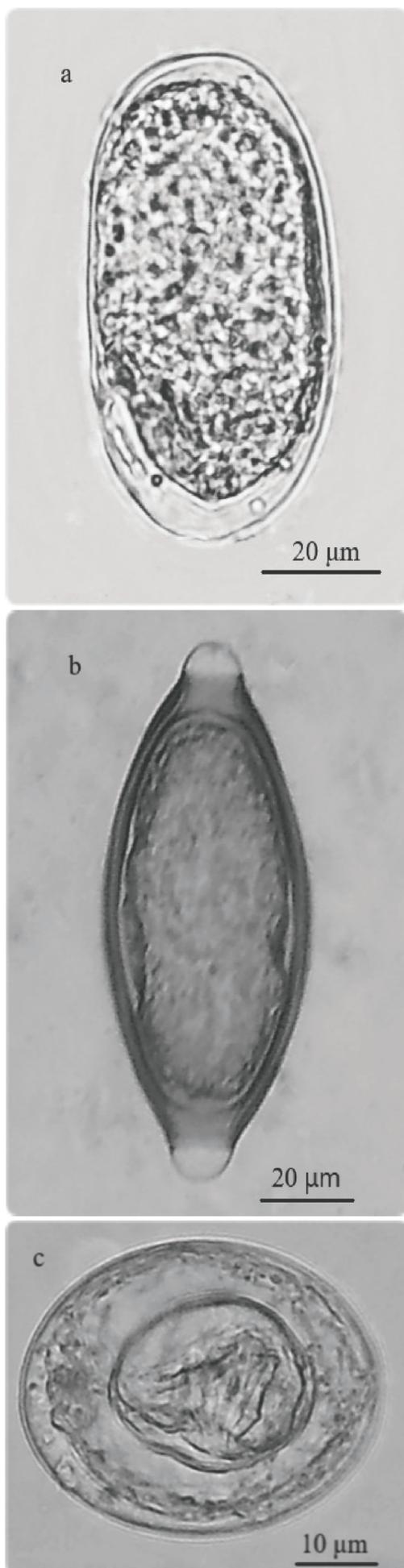


Figura 2. Huevos de helmintos identificados a partir de heces de *Akodon azarae* en bordes de campos de cultivo de Exaltación de la Cruz (Buenos Aires, Argentina). a) *Stilestrongylus* cf. *azarai* (400x) b) *Trichuris* cf. *laevitesticis* (400x) c) *Rodentolepis* cf. *nana* (400x).

enroscado. El 33% de los *A. azarae* parasitados con este taxón fueron machos y el 67% hembras, pero el bajo número de ratones parasitados ($N = 10$) no permitió la comparación estadística entre sexos.

Los huevos de los cestodes hallados en este trabajo presentaron las siguientes características diagnósticas, medidas sobre un total de 41 huevos: largo de $60,7 \pm 5,9$ (50 - 70), ancho de $46,6 \pm 5,1$ (30 - 55), membrana externa delgada, embrióforo no estriado con procesos polares, dos pares de filamentos polares, y presencia de embrión hexacanto de $33,0 \pm 4,6$ (25 - 40) de largo y $26,3 \pm 4,5$ (20 - 35) de ancho, con ganchos bien desarrollados (10 - 20, Fig. 1c). De los individuos de *A. azarae* infectados con esta especie de cestode, el 60% fueron hembras y el 40% machos, pero el bajo número de ratones ($N = 5$) no permitió la comparación estadística.

DISCUSIÓN

En este trabajo se pudo observar que en los bordes de campos de cultivo del partido de Exaltación de la Cruz, *Akodon azarae* está parasitado por al menos cuatro especies de helmintos: tres nematodos y un cestode.

Los nematodos del orden Strongylida corresponden muy probablemente a la especie *Stilestrongylus azarai* Durette-Desset y Sutton, 1985, ya que tanto las características morfológicas como las morfométricas registradas en este trabajo coinciden con las de dicha especie (Tabla 2). Si bien esas características también coinciden con las de los huevos de otras especies del mismo género reportadas para roedores sigmodontinos de la provincia de Buenos Aires y Uruguay, *S. azarai* es la única especie del género *Stilestrongylus* que ha sido hallada hasta el momento parasitando el tubo digestivo de *A. azarae* en diversos ambientes, incluyendo granjas avícolas del partido de Exaltación de la Cruz, con alta prevalencia (Durette-Desset y Sutton, 1985; Navone et al., 2009; Miño et al., 2012, 2019). Por otro lado, los huevos de *Stilestrongylus oryzomysi* Sutton y Durette-Desset, 1991, descrita para el colilargo del Plata *Oligoryzomys flavescens* (Waterhouse), son más cortos que los hallados en este trabajo (Sutton y Durette-Desset, 1991; Tabla 2).

Las medidas de los huevos registradas en este estudio coincidieron también con las de los huevos de *Trichofreitasia lenti* Sutton y Durette-Desset, 1991 y *Guerrerostrongylus uruguayensis* Sutton y Durette-Desset, 1991 (Tabla 2), pero estos fueron halladas en *O. flavescens* en provincia de Buenos Aires y Uruguay,

respectivamente (Sutton y Durette-Desset, 1991) y nunca, hasta el momento, en *A. azarae*.

Por otra parte, Robles *et al.* (2008b, 2012, 2016) describieron la presencia de *Angiostrongylus morerae* Robles, Navone y Kinsella, 2008 (Strongylida) en arterias pulmonares de *A. azarae* capturados en Castelli y en el Parque Provincial Ernesto Tornquist (provincia de Buenos Aires y en El Bagual (provincia del Chaco). Sin embargo, los huevos depositados por los adultos de este género desarrollan el primer estadio larval en los pulmones, son movilizados por las vías respiratorias hacia arriba y tragados, llegando a las heces del roedor en un estado avanzado de desarrollo o directamente como larvas (Anderson, 2000), por lo que diferirían de los huevos observados en este trabajo. Además, *A. morerae* no suele hallarse con frecuencia en *A. azarae* por ser causante de graves lesiones que provocarían la muerte del roedor (Robles *et al.*, 2008b).

Los huevos del orden Enoplida halladas en este trabajo corresponden muy probablemente a *Trichuris laevitesticis* Suriano y Navone, 1994, ya que las características morfológicas y morfométricas de los huevos observados coincidieron con las de esta especie parásita descrita en ejemplares de *A. azarae* de ambientes naturales del noreste de la provincia de Buenos Aires (Robles y Navone, 2006; Tabla 2). También coincidieron en la forma, y marginalmente en las dimensiones, con los huevos de *Trichuris pardinasi* Robles, Navone y Notarnicola, 2006 (Tabla 2). Sin embargo, esta última especie fue hallada parasitando al pericote panza gris *Phyllotis xanthopygus* (Waterhouse) en Sierra de la Ventana (Robles *et al.*, 2006) y nunca a *A. azarae*, especie para la cual *T. laevitesticis* es, hasta el momento, el único helminto del orden Enoplida hallado en el tubo digestivo.

A partir de este trabajo no es posible afirmar con certeza a qué especie corresponden los huevos del orden Spirurida hallados. En *A. azarae* se ha descrito la presencia de dos especies de este orden: *Pterygodermatites azarai* Sutton, 1984 y *Protospirura numidica criceticola* Quentin, Karimi y Rodríguez de Almeida, 1968, y ambas están presentes en el partido de Exaltación de la Cruz (Miño, 2008; Miño *et al.*, 2012, 2019). Las características morfológicas y morfométricas que se observaron en este trabajo coincidieron con las de los huevos de *P. azarai* reportados por Sutton (1984) en muestras de *A. azarae* de Mar Chiquita (provincia de Buenos Aires; Tabla 2). En cambio, fueron más cortos que los registrados para *Pterygodermatites* sp. en el ratón oliváceo *Abrothrix olivaceus* (Waterhouse) capturados en Chile (Landaeta-Aqueveque *et al.*, 2007) y más anchos que los de *P. n. criceticola* medidos por Sutton (1989) en *A. azarae* de la provincia de Buenos Aires (Tabla 2).

Entre los spiruridos parásitos de otros roedores sigmodontinos, las medidas registradas en este estudio solo coincidieron con el ancho de los huevos de *Physaloptera muris brasiliensis* Diesing, 1860 y de *Physaloptera galvaoi* São Luiz, Simões, Torres, Barbosa, Santos, Giese, Rocha y Maldonado Jr., 2015, recogidos a partir de la rata colorada *Holochilus brasiliensis* (Desmarest) y de la rata del arrozal *Cerradomys subflavus* (Wagner), capturados en Brasil (São Luiz *et al.*, 2015), mientras que *Physaloptera calnuensis* Sutton, 1989, hallada en la laucha chica *Calomys laucha* (Fischer) en Uruguay, presentó huevos cuyo largo coincidió con el largo máximo hallado en este trabajo, y el ancho, con el ancho mínimo observado en este estudio (Sutton, 1989; Tabla 2).

Por lo tanto, los huevos del orden Spirurida observados en este estudio podrían pertenecer tanto a *P. azarai* como a *P. n. criceticola*. Si bien las características morfométricas, en promedio, son más parecidas a las de los huevos de *P. azarai* que a los de *P. n. criceticola*, la semejanza morfológica no permite sacar conclusiones. Incluso no es posible afirmar que todos los huevos observados pertenezcan a la misma especie.

Las características morfológicas y morfométricas de los huevos de Cyclophyllidea hallados en este trabajo coinciden con las de *Rodentolepis nana* (Von Siebold, 1852). Por otra parte, todos presentaron las mismas características, por lo que sería la única especie de este orden presente en *A. azarae* en los bordes de los campos de Exaltación de la Cruz.

Los huevos observados fueron más largos y anchos que los de *Rodentolepis* cf. *akodontis* Rêgo, 1967 hallados en el hocicudo rojizo *Oxymycterus rufus* (Fischer), en Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires (Guerreiro Martins *et al.*, 2014; Tabla 2), y a diferencia de los de esa especie parásita, presentaron filamentos polares (Rêgo, 1967). También difirieron de los huevos de *Hymenolepis diminuta* (Rudolphi, 1819) hallada parasitando a la rata negra *Rattus rattus* (Linnaeus) y a la rata parda *Rattus norvegicus* (Berkenhout) en el Noreste de la provincia de Buenos Aires (Fitte *et al.*, 2018; Tabla 2), los cuales fueron más largos y anchos, y no presentaron filamentos polares, a diferencia de los observados en este estudio.

Por lo tanto, si bien en este trabajo no se han obtenido parásitos adultos por no haberse eutanasiado a los hospedadores, el conjunto de características observadas en los huevos nos permiten acercarnos a su identificación específica, constituyendo la primera mención de *R. nana* para *A. azarae*.

En solo cinco especies de roedores sigmodontinos presentes en Argentina se ha citado hasta el momento la presencia de cestodes adultos: *A. azarae* en granjas avícolas de Exaltación de la Cruz (Miño *et al.*, 2012, 2019), *O. rufus* en Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires

Tabla 2. Medidas del largo y ancho de huevos de helmintos de los órdenes Strongylida, Enoplida, Spirurida y Cyclophylidea en roedores sigmodontinos de zonas cercanas al área de estudio. Se muestran los valores medios, el rango de variación o ambos, dependiendo de la información disponible.

Especie parásita	Especie hospedadora	Medidas huevos		Localidad	Referencia
		Largo (µm)	Ancho (µm)		
Orden Strongylida					
<i>Stilestrongylus</i> cf. <i>azarai</i>	<i>Akodon azarae</i>	72,1 (70-90)	41,4 (30-50)	Buenos Aires (Argentina)	Este trabajo
<i>Stilestrongylus azarai</i>	<i>A. azarae</i>	72	42	Buenos Aires (Argentina)	Durette-Desset y Sutton (1985)
<i>Stilestrongylus aureus</i>	<i>Reithrodon auritus</i>	80	50	Buenos Aires (Argentina)	Durette-Desset y Sutton (1985)
<i>Stilestrongylus flavescens</i>	<i>Oligoryzomys flavescens</i>	70	37	Artigas (Uruguay)	Sutton y Durette-Desset (1991)
<i>Stilestrongylus oryzomysi</i>	<i>O. flavescens</i>	62	37	Buenos Aires (Argentina)	Sutton y Durette-Desset (1991)
<i>Trichofreitasia lenti</i>	<i>O. flavescens</i>	70	44	Buenos Aires (Argentina)	Sutton y Durette-Desset (1991)
<i>Guerrerostrongylus uruguayensis</i>	<i>O. flavescens</i>	85	40	Artigas (Uruguay)	Sutton y Durette-Desset (1991)
Orden Enoplida					
<i>Trichuris</i> cf. <i>laevitestic</i>	<i>A. azarae</i>	69,2 (60-80)	41,7 (30-60)	Buenos Aires (Argentina)	Este trabajo
<i>Trichuris laevitestic</i>	<i>Scapteromys aquaticus</i>	(80-90)	(30-40)	Buenos Aires (Argentina)	Suriano y Navone (1994)
	<i>A. azarae</i> y <i>S. aquaticus</i>	(66-80)	(27-40)	Buenos Aires (Argentina)	Robles y Navone (2006)
<i>Trichuris pardinasi</i>	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	60	30	Buenos Aires y Córdoba (Argentina)	Roble et al. (2006)
Orden Spirurida					
Cf. <i>Spirurida</i>	<i>A. azarae</i>	33,0 (25-40)	26,3 (20-35)	Buenos Aires (Argentina)	Este trabajo
<i>Pterygodermatites azarai</i>	<i>A. azarae</i>	32-40	24-28	Buenos Aires (Argentina)	Sutton (1984)
<i>Protospirura numidica criceticola</i>	<i>A. azarae</i>	33,75-37,5	37,5-56,26	Buenos Aires (Argentina)	Sutton (1989)
<i>Physaloptera calnuensis</i>	<i>Calomys laucha</i>	39,1	19,1	Artigas (Uruguay)	Sutton (1989)
Orden Cyclophylidea					
<i>Rodentolepis</i> cf. <i>nana</i>	<i>A. azarae</i>	60,7 (50-70)	46,6 (30-55)	Buenos Aires (Argentina)	Este trabajo
<i>Rodentolepis nana</i>	<i>Rattus norvegicus</i> y <i>Rattus rattus</i>	50-58	30	Buenos Aires (Argentina)	Fitte et al. (2018)
<i>Rodentolepis</i> cf. <i>akodontis</i>	<i>O. rufus</i>	20 (10-30)	20 (10-30)	Buenos Aires, Entre Ríos y Corrientes (Argentina)	Guerreiro Martins et al. (2014)
<i>Hymenolepis diminuta</i>	<i>R. norvegicus</i> y <i>R. rattus</i>	80	70	Buenos Aires (Argentina)	Fitte et al. (2018)

(Navone et al., 2009; Guerreiro Martins et al., 2014), y la rata de agua *Scapteromys aquaticus* Thomas, el ratón del delta *Deltamys kempi* Thomas, en el noreste de la provincia de Buenos Aires (Navone et al., 2009) y *Akodon montensis* Thomas, Misiones (Panisse et al., 2017). Salvo los registros de *Rodentolepis* cf. *akodontis*, el resto de los hallazgos de cestodes fueron identificados hasta género (*Rodentolepis* [Navone et al., 2009] e *Hymenolepis* [Guerreiro Martins et al., 2014]) o hasta orden (Miño et al., 2012, 2019). Por otra parte, este trabajo constituye la primera identificación al nivel de especie de un cestode que parasita a *A. azarae* en su rol de hospedador definitivo. Aunque la prevalencia fue baja (5,4%), la presencia de huevos en distintos ejemplares indicaría que este cestode puede reproducirse en *A. azarae* y por lo tanto este roedor no sería un hospedador accidental para esta especie parásita. Además, el valor de prevalencia hallado está contenido en el rango estimado para los adultos de Cyclophyllidea que parasitan a *A. azarae* en granjas avícolas de Exaltación de la Cruz (IC_{95} : [4,2 - 12,8]%; Miño et al., 2019).

Las dos especies de nematodos (*S.* cf. *azarai* y *T.* cf. *laevitestis*) y los órdenes Spirurida y Cyclophyllidea coinciden con algunos de los taxa que fueron encontrados parasitando a *A. azarae* en los bordes de granjas avícolas de Exaltación de la Cruz (Miño et al., 2019). No se pudo distinguir si en los bordes de los campos el orden Spirurida está integrado por dos especies, como en las granjas. Tampoco se detectó la presencia de *Syphacia carlitosi* Robles y Navone, 2007, oxiúrido que suele encontrarse en poblaciones de *A. azarae* de distintos tipos de ambientes, tanto naturales como rurales, de la provincia de Buenos Aires, incluyendo Exaltación de la Cruz (Navone et al., 2009; Miño et al., 2019). Sin embargo, la ausencia de huevos de esta especie no implica la ausencia del parásito adulto en el hospedador, ya que *S. carlitosi* tiene un comportamiento de oviposición por el cual la hembra desciende hasta la zona perianal del roedor, depositando allí los huevos, en lugar de que estos se eliminen con las heces. La infección es directa, de tipo anal-oral, pudiéndose transmitir entre hospedadores o por auto-infección durante el acicalamiento. Por otra parte, la prevalencia de *S. carlitosi* en *A. azarae* podría ser muy baja (IC_{95} = [0,3 - 35,4]%) para campos de cultivo según Miño et al. (2019), dificultando su detección.

En cuanto a las diferencias entre sexos, en muchos roedores se ha encontrado una mayor prevalencia de parasitismo en machos que hembras, lo cual podría estar relacionado con el mayor tamaño del territorio y una mayor susceptibilidad de los machos debido a las hormonas sexuales (Behnke et al., 2007; Kataranovsky et al., 2011; Grzybek et al., 2015). Podría ser el caso del geohelminto *T. laevitestis*,

que infectaría a los machos de *A. azarae* más que a las hembras, debido a las mayores áreas de acción durante el período reproductivo (Priotto y Steinmann, 1999). Recorrer mayor territorio aumentaría la probabilidad de encuentro entre roedores y los huevos infectivos del parásito, los cuales se encuentran sobre el suelo, en sitios con condiciones adecuadas de temperatura y humedad. En cambio, *S. azarai* mostró mayor prevalencia en las hembras que en los machos. Esto coincide con lo observado en granjas avícolas de Exaltación de la Cruz, donde se encontró una asociación entre la prevalencia de esta especie y las hembras de *A. azarae* en la época de mayor abundancia del roedor (Miño et al., 2019).

Si bien un estudio sobre formas adultas de los helmintos de *A. azarae* ayudaría a identificar las especies parásitas, en este trabajo hemos podido detectar la presencia de *Stilestrongylus* sp., *Trichuris* sp. y Spirurida, e identificar la especie *Rodentolepis* cf. *nana*, confirmando así que la fauna de helmintos de *A. azarae* no difiere marcadamente entre ambientes de zonas rurales de la provincia de Buenos Aires.

FUENTE DE FINANCIAMIENTO

Proyecto UBACyT 20020130100282

LITERATURA CITADA

- Anderson, R. C. (2000). Order Strongylida (the bursate nematodes). En *Nematode Parasites of Vertebrates. Their development and transmission*. 2da edición. (41-229). Ontario: Universidad de Guelph.
- Behnke, J. M., Lewis, J. W., Mohd Zain, S. N. y Gilbert, F. S. (2007). Helminth infections in *Apodemus sylvaticus* in southern England: interactive effects of host age, sex and year on the prevalence and abundance of infections. *Journal of Helminthology*, 73, 31-44.
- Bilenca, D. N., Kravetz, F. O. y Zuleta, G. A. (1992). Food habits of *Akodon azarae* and *Calomys laucha* (Cricetidae, Rodentia) in agroecosystems of central Argentina. *Mammalia*, 56, 371-383.
- Bilenca, D. N. y Kravetz, F. O. (1998). Seasonal variations in microhabitat use and food habits of the pampas mouse, *Akodon azarae*, in agroecosystems of central Argentina. *Acta Theriologica*, 43, 195-203.
- Daniel, W. W. y Cross, Ch. L. (2013). *Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Durette-Desset, M. C. y Sutton, C. A. (1985). Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina X. Nematodes (Trichostrongyloidea) en *Akodon azarae* (Fischer) y *Reithrodon auritus* Fischer. *Revista del Museo de La Plata, Sección Zoología*, 14, 21-26.
- Ellis, B. A., Mills, J. N., Glass, G. E., Mckee, K. T., Enria,

- D. A. y Childs, J. E. (1998). Dietary habits of the common rodents in an agroecosystem in Argentina. *Journal of Mammalogy*, 79, 1203-1220.
- Fantozzi, M. C., Robles, M.R., Peña, F. E., Antoniazzi, L. R., Beldomenico, P. M., y Monje, L. D. (2018). *Calodium hepaticum* (Nematoda: Capillariidae) in wild rodent populations from Argentina. *Parasitology Research*, 117, 2921-2926.
- Fitte, B., Robles, M. R., Dellarupe, A., Unzaga, J. M. y Navone, G. T. (2018). *Hymenolepis diminuta* and *Rodentolepis nana* (Hymenolepididae: Cyclophyllidea) in urban rodents of Gran La Plata: association with socio-environmental conditions. *Journal of Helminthology*, 92, 549-553.
- Gómez Muñoz, M. A. (2018). Helminthofauna de roedores sinantrópicos (Rodentia: Muroideos) de áreas urbanas y periurbanas de Corrientes (Tesis Doctoral). Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.
- Grzybek, M., Bajer, A., Behnke-Borowczyk, J., Al-Sarraf, M. y Behnke, J. M. (2015). Female host sex-biased parasitism with the rodent stomach nematode *Mastophorus muris* in wild bank voles (*Myodes glareolus*). *Parasitology Research*, 114, 523-533.
- Guerreiro Martins, N. B., Robles, M. R. y Navone, G. T. (2014). Distribución geográfica de cestodes Hymenolepididae de *Oxymycterus rufus* (Rodentia - Cricetidae) en Argentina. *Revista Argentina de Parasitología*, 2, 14-22.
- Guerreiro Martins, N. B., Robles, M. R., Diaz, J.I., Panisse, G. y Navone, G. T. (2020). Digenean parasites of Sigmodontinae rodents from Argentina: a list of species, new host, and geographical records. *Acta Parasitologica*, 65, 97-107.
- Hodara, K. y Busch, M. (2010). Patterns of macro and microhabitat use of two rodent species in relation to agricultural practices. *Ecological Research*, 25, 113-121.
- Kataranovski, M., Mirkov, I., Belij, S., Popov, A., Petrović, Z., Gačić, Z. y Kataranovski, D. (2011). Intestinal helminths infection of rats (*Rattus norvegicus*) in the Belgrade area (Serbia): the effect of sex, age and habitat. *Parasite*, 18, 189-196.
- Landaeta-Aqueveque, C. A., Robles, M. R. y Cattán, P. E. (2007). Helminthofauna del roedor *Abrothrix olivaceus* (Sigmodontinae) en áreas sub-urbanas de Santiago de Chile. *Parasitología Latinoamericana*, 62, 134-141.
- Mills, J. N., Ellis, B. A., McKee, K. T. Jr., Maiztegui, J. I. y Childs, J. E. (1991). Habitat associations and relative densities of rodent populations in cultivated areas of central Argentina. *Journal of Mammalogy*, 72, 470-479.
- Mills, J. N., Ellis, B. A., McKee, K. T. Jr., Maiztegui, J. I. y Childs, J. E. (1992). Reproductive characteristics of rodents assemblages in cultivated regions of Central Argentina. *Journal of Mammalogy*, 73, 515-526.
- Miño, M. H., (2008). Infection pattern of the spirurid nematode *Protophysa numidica criceticola* in the cricetid rodent *Akodon azarae* on poultry farms of central Argentina. *Journal of Helminthology*, 82, 153-158.
- Miño, M. H., Rojas Herrera, E. J. y Notarnicola, J. (2013). The wild rodent *Akodon azarae* (Cricetidae: Sigmodontinae) as intermediate host of *Taenia taeniaeformis* (Cestoda: Cyclophyllidea) on poultry farms of Central Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 20, 407-412.
- Miño, M. H., Rojas Herrera, E. J., Notarnicola, J. y Hodara, K. (2019). Helminth community from Azara's grass mouse (*Akodon azarae*) in three habitats with different land use in farming systems of Argentina. *Journal of Helminthology*, 93, 187-194.
- Miño, M. H., Rojas Herrera, E. J., Notarnicola, J., Robles, M. R. y Navone, G. T. (2012). Diversity of the helminth community of the Pampean grassland mouse (*Akodon azarae*) on poultry farms in central Argentina. *Journal of Helminthology*, 86, 46-53.
- Navone, G. T., Notarnicola, J., Nava, S., Robles, M. R., Galliari, C. y Lareschi, M. (2009). Arthropods and helminths assemblage in sigmodontine rodents from wetlands of the Rio de la Plata, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 16, 121-133.
- Panisse, G., Robles, M. D. R., Digiani, M. C., Notarnicola, J., Galliari, C., y Navone, G. T. (2017). Description of the helminth communities of sympatric rodents (Muroidea: Cricetidae) from the Atlantic Forest in northeastern Argentina. *Zootaxa*, 4337, 243-262.
- Pardiñas, U. F. J., D'Elía, G., Teta, P., Ortiz, P. E., Jayat, P. J. y Cirignoli, S. (2006). Akodontini Vorontzov, 1959 (sensu D'Elía, 2003). En R. M. Barquez, M. M. Díaz y R. A. Ojeda (Eds.). *Mamíferos de Argentina: Sistemática y distribución* (146-165). Mendoza: Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM).
- Patton, J. L., Pardiñas, U. F. J. y D'Elía, G. (2015). *Mammals of South America, Volume 2. Rodents*. Chicago y Londres: The University of Chicago Press.
- Priotto, J. W. y Steinmann, A. R. (1999) Factors affecting home range size and overlap in *Akodon azarae* (Muridae: Sigmodontinae) in natural pasture of Argentina. *Acta Theriologica*, 44, 37-44.
- Rêgo, A. A. (1967). Sobre alguns cestódeos parasitos de roedores do Brasil (Cestoda, Cyclophyllidea). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 65, 1-18.
- Robles, M. R., Carballo, M. C. y Navone, G. T. (2008a). A new species of *Liniscus* (Nematoda: Trichuridae) from *Oxymycterus rufus* and *Akodon azarae* (Cricetidae: Sigmodontinae) in Buenos Aires Province, Argentina. *Journal of Parasitology*, 94,

- 909-917.
- Robles, M. R. y Navone, G. T. (2006). Redescription of *Trichuris laevitesticis* (Nematoda: Trichuridae) from *Akodon azarae* and *Scapteromys aquaticus* (Sigmodontinae: Cricetidae) in Buenos Aires province, Argentina. *Journal of Parasitology*, 92, 1053-1057.
- Robles, M. R. y Navone, G. T. (2007). A new species of *Syphacia* (Nematoda: Oxyuridae) from *Akodon azarae* (Rodentia: Cricetidae) in Argentina. *Journal of Parasitology*, 93, 189-198.
- Robles, M. R., Navone, G. T. y Kinsella, J. M. (2008b). A new Angiostrongylid (Nematoda) species from the pulmonary arteries of *Akodon azarae* (Rodentia: Cricetidae) in Argentina. *Journal of Parasitology*, 94, 515-519.
- Robles, M. R., Navone, G. T. y Notarnicola, J. (2006). A new species of *Trichuris* (Nematoda: Trichuridae) from Phyllotini rodents in Argentina. *Journal of Parasitology*, 92, 100-104.
- Robles, M. R., Perfumo, C., Kinsella, J. M. y Navone, G. T. (2012). Histopathology associated with Angiostrongylosis in *Akodon* species (Rodentia: Sigmodontinae) from Sierra de la Ventana, Buenos Aires, Argentina. *Journal of Parasitology*, 98, 1133-1138.
- Robles, M. R., Kinsella, J. M., Galliari, C., y Navone, G. T. (2016). New host, geographic records, and histopathologic studies of *Angiostrongylus* spp. (Nematoda: Angiostrongylidae) in rodents from Argentina with updated summary of records from rodent hosts and host specificity assessment. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 111, 181-191.
- São Luiz, J., Simões, R. O., Torres, E. L., Barbosa, H. S., Santos, J. N., Giese, E. G., Rocha, F. L. y Maldonado Júnior, A. (2015). Una nueva especie de *Physaloptera* (Nematoda: Physalopteroidea) de *Cerradomys subflavus* (Rodentia: Sigmodontinae) en el bioma Cerrado, Brazil. *Neotropical Helminthology*, 9, 301-312.
- Suriano, D. M. y Navone, G. T. (1994). Three new species of the genus *Trichuris* Roederer, 1761 (Nematoda: Trichuridae) from Cricetidae and Octodontidae rodents in Argentina. *Research and Reviews in Parasitology*, 54, 39-46.
- Sutton, C. A. (1984). Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina XIII. Nuevos nematodos de la familia Rictulariidae. *Neotropica*, 30, 141-152.
- Sutton, C. A. (1989). Contribution to the knowledge of Argentina's parasitological fauna. XVII Spirurida (Nematoda) from neotropical Cricetidae: *Physaloptera calnuensis* n. sp. and *Protospirura numidica criceticola* Quentin, Karimi and Rodriguez de Almeida. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris 4° sér, 11, section A, 1,61-67.
- Sutton, C. A., y Durette-Desset, M. C. (1991). Nippostrongylinae (Nematoda-Trichostrongyloidea) parasites d'*Oryzomys flavescens* en Argentine et en Uruguay. *Revue Suisse de Zoologie*, 98, 535-553.
- Zuleta, G. A., Kravetz, F. O., Busch, M. y Percich, R. E. (1988). Dinámica poblacional del ratón del pastizal pampeano (*Akodon azarae*) en ecosistemas agrarios de Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 61, 231-244.

Recibido: 09 de marzo de 2020

Aceptado: 22 de abril de 2020
