

ARTÍCULO ORIGINAL

INCIDENCIA DE CERCARIAS (TREMATODA: DIGENEA) EN UNA POBLACIÓN DE *Drepanotrema heloicum* (D´ORBIGNY, 1835) (MOLLUSCA: PLANORBIDAE) DE UN ÁREA SUBURBANA DEL DEPARTAMENTO DE CANELONES, URUGUAY

Oscar Castro*, Carlos G. de Souza & José M. Venzal

RESUMEN

Se caracterizó la presencia de cercarias en una población del planorbido *Drepanotrema heloicum* (d´Orbigny, 1835) que colonizaba una zanja y pequeños charcos adyacentes en un área suburbana del Depto. de Canelones, Uruguay. Se realizaron colectas mensuales en dicha localidad durante 15 meses (agosto 2004 a octubre 2005). De 294 caracoles examinados, 136 (46.3 %) estaban infectados, registrándose cuatro tipos distintos de cercarias: xifidiocercarias (en 58 caracoles), furcocercarias (39), oculocercarias (13) y equinocercarias (1). Además, 20 caracoles presentaron infecciones por fases de desarrollo previas a la formación de cercarias (esporocistos, rédias y formas no determinadas), y otros cinco infecciones dobles, aunque la cantidad observada de infecciones dobles fue entre tres y cuatro veces menor a la esperada. Las xifidiocercarias fueron más abundantes en verano y otoño, y las furcocercarias en primavera e invierno. La prevalencia global de infección aumentó notoriamente a partir de la categoría de talla de 7.0 - 7.9 mm, al igual que la prevalencia de las xifidiocercarias. La prevalencia de furcocercarias aumentó continuamente con la talla de los caracoles, mientras que las oculocercarias presentaron una prevalencia que decreció con la talla de los moluscos a partir de la categoría de 5.0 - 5.9 mm. Las infecciones con formas larvarias previas al estadio cercarial disminuyeron al aumentar el tamaño de los moluscos. La abundancia y diversidad de larvas de tremátodos albergadas por este caracol en un ambiente suburbano indica que parásitos de ciclos complejos pueden persistir y medrar en un hábitat fuertemente antropizado.

PALABRAS CLAVE: *Drepanotrema heloicum*; xifidiocercarias; furcocercarias; equinocercarias; *Pseudoquineserialis caviae*.

ABSTRACT

Incidence of cercariae (Trematoda: Digenea) in a population of *Drepanotrema heloicum* (d´Orbigny, 1835) (Mollusca: Planorbidae) of a suburban area in Canelones Department, Uruguay. The cercariae hosts by a population of the planorbid *Drepanotrema heloicum* (d´Orbigny, 1835) were studied. This snail population inhabited a ditch and a few little pools near it in a suburban zone from Canelones county, Uruguay. Monthly samples of snails during a 15 month period (August 2004 to October 2005) were taken. From 294 examined snails, 136 (46.3 %) were infected with trematode larval forms that included cercariae of four distinct kinds: Xiphidiocercariae (in 58 snails), Furcocercous cercariae (39), Ophthalmocercariae (13) and Echinostome cercariae (1). Moreover, 20 snails were infected with developmental stages former to cercariae (sporocysts, rediae and unidentified forms), and other five ones presented double infections. The observed number of double infections was between three and four times lower than expected. The Xiphidiocercariae were more prevalent in summer and autumn, and the Furcocercous cercariae in spring and winter. The overall prevalence of infection increased from the size class of 7.0 – 7.9 mm, and the same pattern was observed for Xiphidiocercariae prevalence. The prevalence of Furcocercous cercariae steadily increased with the snail size, whereas the Ophthalmocercariae prevalence decreased from the size class of 5.0 – 5.9 mm. The prevalence of infections with larval forms previous to cercarial stage decreased with the snail size. The abundance and diversity of trematode larvae hosts by this snail population in a suburban environment support the claim that complex-cycle parasites may persist and thrive in strongly anthropized habitats.

KEY WORDS: *Drepanotrema heloicum*; Xiphidiocercariae; Furcocercous cercariae; Echinostome cercariae; *Pseudoquineserialis caviae*.

* Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Av. Alberto Lasplaces 1620, CP 11600, Montevideo, Uruguay.
oscarcastro@adinet.com.uy

INTRODUCCIÓN

Drepanotrema heloicum (d'Orbigny, 1835) es un pequeño planorbido (menos de 9 mm de diámetro en las poblaciones uruguayas) común en Uruguay y particularmente abundante en Montevideo (su localidad tipo) y sus alrededores. Su distribución geográfica abarca también Brasil y Argentina (Paraense, 1965; 2005). No se ha mencionado hasta el presente en la literatura la presencia de formas larvales de tremátodos digenéticos desarrollándose en este molusco en Uruguay ni en el resto de su distribución.

En cuanto a cercarias en otras especies de *Drepanotrema* en la región, Lutz (1924; 1933) registró la presencia de cercarias en *Spirulina* spp. (= *Drepanotrema* spp.) procedentes de Brasil. Ostrowsky de Núñez (1974; 1977) en Argentina, y Veitenheimer-Mendes (1982), Veitenheimer-Mendes & Almeida-Caon (1989) y Müller *et al.* (1992) en Brasil, describieron cercarias desarrollándose en *Drepanotrema kermatoides* (d'Orbigny, 1835). Hamman *et al.* (1993) estudiaron la parasitación con larvas de tremátodos y la dinámica poblacional de *Drepanotrema lucidum* (Pfeiffer, 1839), *D. depressissimum* (Moricand, 1839) y *D. cimex* (Moricand, 1839) en una laguna de la Provincia de Corrientes (Argentina). De Carvalho *et al.* (2001) describieron cercarias parasitando *D. lucidum* en São Paulo, Brasil. Thiengo *et al.*, (2001; 2002a, b; 2004a, b) registraron la presencia de tremátodos larvales en *D. anatinum* (d'Orbigny, 1835), *D. cimex*, *D. lucidum* y *D. depressissimum* en Río de Janeiro, Brasil. Finalmente, corresponde señalar que Bueno-Silva & Fischer (2005) analizaron la dinámica poblacional de *D. cimex* en un bañado aledaño a un río en el Estado de Paraná (Brasil).

Con motivo de ubicarse una pequeña población de *D. heloicum* habitando una zanja adyacente a un camino y unas pequeñas charcas cercanas, muy próxima (unas decenas de metros) a un grupo de viviendas, se decidió investigar la presencia de formas larvales de tremátodos como un indicador de la existencia de ciclos parasitarios complejos en un ambiente fuertemente impactado por la antropización.

MATERIALES Y MÉTODOS

El sitio estudiado se encuentra al sur de Uruguay, en el Departamento de Canelones, cerca de la ciudad de Pando (34°44'S, 55°58'W). Se trata de una zanja somera (20 cm de profundidad máxima), adyacente a un camino que atraviesa un campo baldío situado entre dos grupos de viviendas (el más próximo de los cuales se encuentra a menos de 100 m de distancia). La vegetación del lugar comprende principalmente chircas (*Eupatorium* spp.), paja

penacho (*Cortaderia selloana*), madreelvas (*Lonicera* sp.) y caraguatás (*Eryngium* spp.), y la de la zanja consiste principalmente de *Alternanthera philoxeroides* y *Lilaea scilloides*. La única especie de molusco presente en la zanja y en unas pequeñas charcas próximas fue *D. heloicum*. Otros animales presentes en el hábitat fueron larvas de anfibios y de coleópteros. Debido a su pequeña profundidad, el hábitat se seca completamente en verano. Es de señalar que la zona donde se encuentra el hábitat fue loteada para su urbanización poco después de la última colecta, lo cual impidió futuros estudios, particularmente de dinámica poblacional del caracol, en el mismo.

Para este trabajo, el hábitat fue visitado mensualmente en 15 ocasiones, entre agosto de 2004 y octubre de 2005. En 13 de las salidas se pudieron realizar colectas, pues en diciembre de 2004 y enero de 2005 el hábitat se encontraba seco. Los caracoles fueron colectados agitando entre la vegetación acuática un colador plástico de 1 mm de malla; para la colecta se seleccionaban visualmente los ejemplares de mayor tamaño, procurándose capturar un mínimo de 20 caracoles por salida, mínimo que, debido al muy pequeño tamaño de la población estudiada, no fue alcanzado en algunas ocasiones. Los caracoles colectados eran trasladados al laboratorio en recipientes conteniendo agua del hábitat. En el laboratorio se los medía con una precisión de 0.1 mm y luego la mayoría de ellos eran aplastados entre dos portaobjetos a fin de determinar su eventual infección con formas larvales de tremátodos. Parte de los caracoles, antes de ser aplastados, fueron aislados individualmente en cajas de Petri (5.2 cm de diámetro), con el propósito de que pudieran liberar cercarias espontáneamente. Para ello la temperatura del agua de cada caja de Petri se redujo a 10° C antes de sumergir los caracoles, y luego se permitió que subiera nuevamente hasta la temperatura del laboratorio bajo luz natural procedente de una ventana.

Dado que la disección de algunas larvas de anfibios colectadas en el hábitat de los caracoles reveló la presencia de abundantes mesocercarias de Strigeoidea, se procedió a realizar el siguiente experimento para comprobar si dichas mesocercarias provenían de las furcocercarias emitidas por los caracoles. Con tal fin, 16 renacuajos procedentes de otro hábitat y comprobadamente libre de mesocercarias fueron divididos en dos grupos iguales, uno de los cuales (el grupo experimental) se mantuvo conviviendo en el mismo recipiente con un *D. heloicum* procedente del hábitat en estudio que estaba liberando furcocercarias, mientras que el grupo control fue mantenido aislado de todo caracol. A los siete días se necropsiaron cuatro renacuajos de cada grupo, y a los

14 días los cuatro remanentes del grupo experimental y dos del grupo control (otros dos habían muerto).

Las formas larvianas de tremátodos fueron estudiadas *in vivo* o fijadas en formol 5 % o AFA caliente.

Ejemplares de *D. heloicum* procedentes del hábitat de estudio se conservan en la Colección del Departamento de Parasitología de la Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Montevideo,

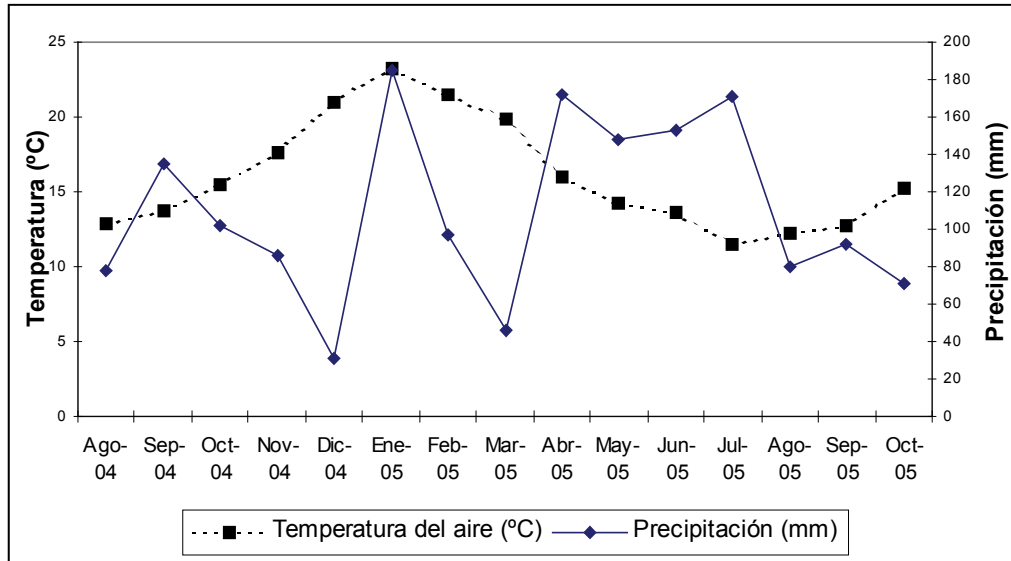


Figura 1. Temperatura media mensual del aire (°C) y precipitaciones mensuales (mm) registradas en la Estación Meteorológica de Carrasco (Canelones).

La frecuencia esperada de infecciones dobles se calculó según la fórmula $fe = (AxB)/N$, donde A y B son las frecuencias observadas de las especies A y B, respectivamente, y N es el número total de caracoles examinados (Kuris, 1990).

Los datos meteorológicos (temperatura media y precipitación mensuales) fueron obtenidos de la Estación Meteorológica de Carrasco (Canelones) (figura 1).

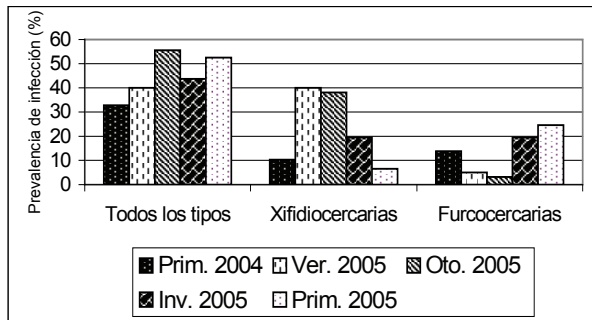


Figura 2. Prevalencia estacional de infección de *Drepanotrema heloicum* con los cuatro tipos de cercarias en conjunto, con xifidiocercarias y con furcocercarias.

La correlación entre las prevalencias estacionales de los dos tipos de cercarias más comunes se analizó mediante el test de correlación por rangos de Spearman.

Uruguay con los siguientes códigos de acceso: FVDP (GAS) 133, 148 y 166. En la misma colección se conservan en líquido (formol 5 % o alcohol 70) restos de caracoles con los distintos tipos de cercarias [FVDP (PL) 19-21, 24-27, 34-36, 38-48, 51-58 y 61-63]. Especímenes adultos de *Pseudoquineserialis caviae*, procedentes de la infección natural del apereá (*Cavia aperea pamparum* Thomas, 1917) y de la infección experimental del cobayo, se conservan con los siguientes códigos de acceso: FVDP (M) 468 y 469 y FVDP (m) 470.

RESULTADOS

Prevalencia de infestación

En total se examinaron 294 especímenes de *D. heloicum*, de los cuales 136 (46.3 %) albergaban formas larvianas de tremátodos: 58 con xifidiocercarias, 39 con furcocercarias, 13 con oclocercarias, uno con equinocercarias, cinco con infecciones dobles y 20 con otras formas de desarrollo (ocho con esporocistos, dos con redias y 10 no determinadas) (tabla 1).

Se detectó un patrón estacional en la infección por xifidiocercarias y furcocercarias (figura 2): las xifidiocercarias fueron más abundantes en verano y otoño, y las furcocercarias en primavera e invierno. Las prevalencias estacionales de estos dos tipos de cercarias

Tabla 1. Número de caracoles (*Drepanotrema heloicum*) colectados y número de caracoles infectados con distintas formas larvales de tremátodos en colectas mensuales entre agosto de 2004 y octubre de 2005.

		Fecha de colecta												Total	
		2004				2005									
		Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.		Oct.
N° de caracoles	Colectados	5	20	20	18	20	13	30	20	25	27	35	20	41	294
	Positivos	4	11	7	1	8	11	16	8	12	10	16	9	23	136
	Con Xifidiocercarias	3*	4	2	0	7	10	10	4	6	5	4	2	1	58
	Con Furcocercarias	0	4	4	0	0	1	0	1	5	3	8	3	10	39
	Con Oculocercarias	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10	13
	Con Equinocercarias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	Con Xif. + Furc	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3
	Con Xif. + Ocul.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	Con Furc. + Ocul	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Con otras formas larvales	0	3	0	1	0	0	6	3	0	2	2	2	1	20

* Uno de los caracoles albergaba un ejemplar de *Chaetogaster limnaei* Baer, 1827 (Annelida, Naididae).

están inversamente relacionadas ($r_s = -137.96$, $p < 0.05$). Las oculocercarias, tras ocurrir siempre en niveles muy bajos, mostraron un pico importante en la primavera de 2005.

En cuanto a la prevalencia de infección según la talla de los moluscos, de las seis categorías de tallas de caracoles examinados (de 3.0 - 3.9 a 8.0 - 8.9 mm)

prevalencia de infección con la talla de los moluscos. Las oculocercarias, presentes a partir de la categoría de 5.0 - 5.9 mm, mostraron un patrón decreciente de prevalencia de infección al incrementarse la talla de los caracoles. La prevalencia de infección con otros estadios de desarrollo previos a la formación de cercarias disminuyó al aumentar el tamaño de los caracoles.

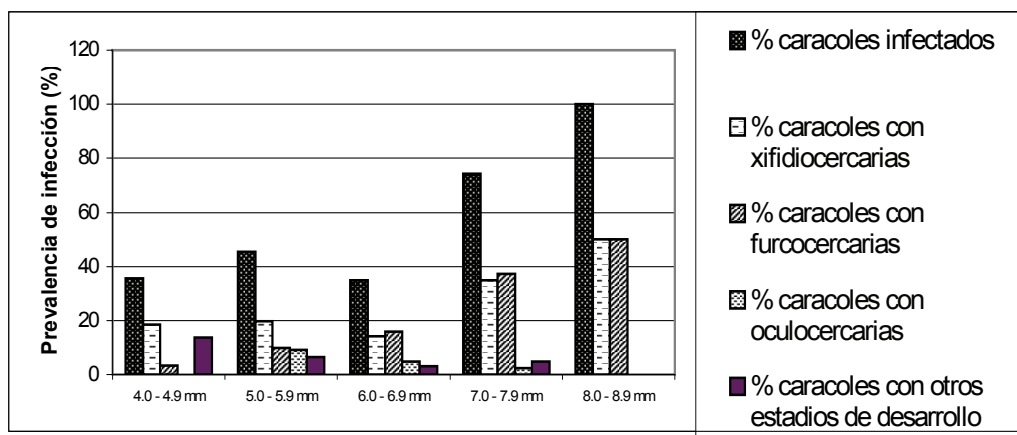


Figura 3. Prevalencia de infección de los diferentes tipos de formas larvales de tremátodos en las distintas categorías etarias de *Drepanotrema heloicum*.

(figura 3), los niveles de infección global aumentaron marcadamente recién a partir de la categoría de 7.0 - 7.9 mm; lo mismo ocurre con las xifidiocercarias, en tanto que las furcocercarias aumentaron continuamente su

Las frecuencias esperadas y observadas de infecciones dobles fueron, respectivamente, las siguientes: xifidiocercarias + furcocercarias 12/3; xifidiocercarias + oculocercarias 4/1; furcocercarias + oculocercarias 3/1.

Morfología e identificación de las cercarias

Las xifidiocercarias, caracterizadas por la presencia de un estilete en la ventosa oral, poseen una corta aleta en la parte terminal de la cola, por lo que son del tipo *Cercaria ornatae* (ver Dawes, 1946). Surgen de esporocistos y fueron asignadas a la superfamilia Plagiorchioidea.

Las furcocercarias tienen cola constituida por un tronco y un par de furcas tan o más largas que el tronco, sin velo natatorio. Presentan ventosa oral bien desarrollada y faringe. Se originan en esporocistos alargados. Los resultados de la exposición experimental de larvas de anfibios a un *D. heloicum* eliminando furcocercarias (tabla 2), permitieron confirmar que las mesocercarias encontradas naturalmente en renacuajos en el hábitat estudiado corresponden a una fase de desarrollo posterior de estas furcocercarias. Dadas esta morfología y conducta, se concluye que las furcocercarias pertenecen a las familias Strigeidae o Diplostomatidae (Ostrowsky de Núñez, 1992).

Las oculocercarias son monostomas y trioculadas; se originan en redias y se enquistan en la vegetación; pertenecen a la familia Notocotyliidae (Olsen, 1977). Mediante la infección experimental de un cobayo se determinó que estas formas larvales corresponden a *Pseudoquinqueserialis caviae* Sutton, 1981; ejemplares adultos de esta especie se encontraron también infectando naturalmente a un apereá (*C. aperea pamparum*) encontrado muerto a pocas decenas de metros del hábitat estudiado. En los dos casos (infección natural y experimental), la identificación específica fue realizada por la Dra. V. Flores, de la Universidad de Bariloche (Argentina).

Finalmente, las equinocercarias se originan en redias y corresponden a la superfamilia Echinostomatoidea (Olsen, 1977).

Tabla 2. Presencia o ausencia de mesocercarias en dos grupos de ocho larvas de anfibios, uno experimental conviviendo con un *Drepanotrema heloicum* eliminando furcocercarias y un grupo control, a los siete y 14 días de convivencia del grupo experimental con el caracol.

	Grupo experimental Positivos / Necropsiados	Grupo control Positivos / Necropsiados
7 días	3/4	0/4
14 días	3/4	0/2*

* Dos caracoles murieron entre los días 7 y 10 y no fueron necropsiados.

DISCUSIÓN

La muestra estudiada de *D. heloicum* presentó una diversa comunidad de tremátodos larvales, que incluyó cuatro tipos distintos de cercarias, así como un elevado nivel de prevalencia de infección global (46.3 %). Dado que en el momento de la colecta se seleccionaban visualmente los individuos de mayor tamaño, y puesto que los niveles de infección observados son mayores en los caracoles de más de 7.0 mm de diámetro (figura 3), la prevalencia de infección de la población seguramente será menor a la cifra indicada. No obstante, la prevalencia real de la población, a juzgar retrospectivamente por la proporción de individuos de pequeño tamaño que no fueron colectados, probablemente se mantenga en el mismo orden de magnitud. Sería necesario estudiar poblaciones de esta misma especie de molusco que habiten ambientes menos antropizados, con el fin de tener un punto de referencia en cuanto a su comunidad de tremátodos larvales. No obstante, está claro que parásitos de ciclos complejos pueden persistir, y aún medrar, en ambientes con alta presencia humana.

El pequeño tamaño del hábitat estudiado posiblemente haya contribuido a que se generaran altas prevalencias de infección de los caracoles, al concentrar en un sitio pequeño a diversos hospedadores potenciales (caracoles, larvas de coleópteros, anfibios larvales y adultos, y roedores) y favoreciendo así el cierre de los ciclos parasitarios. Este fenómeno probablemente alcanzó su máxima expresión en marzo de 2005, donde el hábitat, a causa de la escasez de lluvias durante febrero y marzo (figura 1), se redujo a un pequeño charco en el que sólo se pudieron colectar 13 ejemplares, de los cuales 11 (85 %) estaban infectados (Tabla 1). Ostrowski de Núñez *et al.*, (1991) señalan también que cuando las colectas se realizan en áreas pequeñas y limitadas, suelen observarse altas prevalencias de infección en las poblaciones de caracoles. Lo contrario ocurriría cuando se estudian moluscos procedentes de hábitat extensos; así, Hamman *et al.*, (1993), trabajando en una laguna con un área de 70 ha, hallaron prevalencias de tipos individuales de cercarias en *Drepanotrema* spp. entre 0.1 a 3.0 %. Thiengo *et al.* (2001; 2002a, b; 2004a, b) registraron valores de prevalencias de infección en *Drepanotrema* spp. que variaban en un rango de 4.8 % a 46.3 %, pero no especificaron los tipos de hábitat en que colectaron los moluscos.

La estacionalidad observada en el caso de las xifidiocercarias y las furcocercarias probablemente sea debida a diferencias estacionales en la temperatura, pero también podría estar relacionada a la conducta de los correspondientes (y desconocidos) hospedadores

definitivos, así como a la densidad de los caracoles (ver Ostrowsky de Núñez *et al.*, 1991). En el caso de las furcocercarias, su pico primaveral coincide con la alta abundancia de larvas de anfibios (su siguiente hospedador en el ciclo) observada en el ambiente precisamente en esta época del año. Por otro lado, la relación inversa que se observa entre las prevalencias de estos dos tipos cercariales podría indicar la posible existencia de una interacción negativa entre las mismas.

Con la posibilidad recién mencionada podría relacionarse el notorio déficit observado de infecciones dobles, las que son tres o cuatro veces menos frecuentes que lo esperado, lo cual es sugerente de una interacción negativa entre los distintos tipos de formas larvianas.

Los mayores valores de prevalencia de infección global observados en los caracoles de gran tamaño (> 7 mm) se explican sin duda por el mayor tiempo de exposición a la infección con tremátodos larvales por parte de los caracoles de más edad. Sin embargo, los diferentes tipos de cercarias no se comportaron igualmente a este respecto (figura 3). El patrón mostrado por las furcocercarias, de un incremento lineal de la prevalencia de infección con el tamaño de los moluscos, es el más común que registra

la literatura y ya fue observado en Uruguay para la asociación *Lymnaea viatrix* d'Orbigny, 1835 / *Fasciola hepatica* Linneo, 1758 (Castro & Holcman, 1997). La disminución de la prevalencia de infección de las oculocercarias con el tamaño de los moluscos hospedadores es un patrón poco usual, y podría ser debido a una menor capacidad competitiva de las formas larvianas de esta especie.

Los tipos de cercarias hallados en *D. heloicum* en el presente trabajo ya fueron registrados en otras especies de *Drepanotrema* en otros países de la región (Lutz, 1924; 1933; Ostrowsky de Núñez, 1974; 1977; Hamman *et al.*, 1993; de Carvalho *et al.*, 2001; Thiengo *et al.*, 2001, 2002a, b; 2004a, b), aunque esto no significa que las especies originadas a partir de tales cercarias sean las mismas.

En cuanto a las formas larvianas de *P. caviae*, no existen registros publicados de moluscos que las alberguen. En cambio, el género próximo *Quinqueserialis* Skwartzow, 1955 se ha informado que se desarrolla en *Gyraulus* Charpentier, 1837, un caracol planorbido similar en tamaño y hábitos a *Drepanotrema*, en América del Norte (Herber, 1942; Esch, 1971).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Fabrizio Scarabino por la lectura crítica del manuscrito, a Inga L. Veitenheimer-Mendes por la corrección del mismo, y a Verónica Flores por la identificación de los ejemplares adultos de *Pseudoquinqueserialis caviae*.

REFERENCIAS

- Bueno-Silva, M.; Fischer, M. L. 2005. Dinâmica populacional de *Drepanotrema cimex* (Moricand, 1839) (Mollusca: Basommatophora: Planorbidae) no Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil. *Biotemas* 18: 129-141.
- Castro, O.; Holcman, B. 1996. *Lymnaea viator* / *Fasciola hepatica*: Relation between size and infection of snails in natural conditions. *In*: Fourth International Congress on Medical and Applied Malacology 1996. Santiago de Chile. p. 54.
- Dawes, B. 1946. The Trematoda. With Special Reference to British and Other European Forms. Cambridge University Press, 644 pp.
- De Carvalho, G. A.; Ueta, M. T.; de Andrade, C. F. S. 2001. Búsqueda de xifidiocercarias (Trematoda) en moluscos de agua dulce recolectados en nueve municipios del Estado de São Paulo, Brasil. *Boletín Chileno de Parasitología* 56: 59-65.
- Esch, G. W. 1971. Impact of ecological succession on the parasite fauna in centrarchids from oligotrophic and eutrophic ecosystems. *American Midland Naturalist*. 86: 160-168.
- Hamann, M. I.; Rumi, A.; Ostrowski de Núñez, M. 1993. Aspectos biológicos sobre los parásitos y la dinámica poblacional de *Drepanotrema* spp. (Mollusca, Planorbidae) en un biotopo léntico del noroeste argentino. *Ambiente Subtropical* 3: 19-38.
- Herber, E. C. 1942. Life history studies on two trematodes of the subfamily Notocotylineae. *Journal of Parasitology* 28: 179-196.
- Kuris, A. 1990. Guild structure of larval trematodes in molluscan hosts: prevalence, dominance and significance of competition. *In*: Esch, G. W.; Bush, A. O.; Aho, J. M. Parasite Communities: Patterns and Processes. London: Chapman & Hall. pp. 491-577.
- Lutz, A. 1924. Estudos sobre a evolução dos endotrematodes brasileiros. Parte especial: 1. Echinostomatidae. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 17: 55-73.

- Lutz, A. 1933. Notas sobre Dicranocercarias brasileiras. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 27: 349-376.
- Müller, G.; Lara, S. I. M.; Ribeiro, P. B. 1992. Infecção natural e experimental de *Drepanotrema kermatoides* (Planorbidae) com *Paramphistomum* sp. (Fischoeder, 1901) no Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária 1: 23-26.
- Olsen, O. W. 1977. Parasitología Animal. Vol. II. Platelminetos, Acantocéfalos y Nematelmintos. Barcelona: Aedos. 719 p.
- Ostrowsky de Núñez, M. 1974. Fauna de agua dulce de la República Argentina. III. Cercarias de la Superfamilia Plagiorchioidea (Trematoda). Neotropica 20(62): 67-72.
- Ostrowsky de Núñez, M. 1977. Fauna de agua dulce de la República Argentina. VIII. Furcocercarias (Trematoda) nuevos de moluscos de las familias Planorbidae y Ancyliidae. Physis B 37(93): 117-125.
- Ostrowsky de Núñez, M. 1992. Trematoda. Familias Strigeidae, Diplostomatidae, Clinostomidae, Schistosomatidae, Spirorchidae y Bucephalidae. Fauna de agua dulce de la República Argentina, Museo de La Plata, La Plata, 9(1): 5-55.
- Ostrowski de Núñez, M.; Hamann, M. I.; Rumi, A. 1991. Population dynamics of planorbid snails from a lenitic biotope in northeastern Argentina. Larval trematodes of *Biomphalaria occidentalis* and analysis of their prevalence and seasonality. Acta Parasitologica Polonica 36: 159-166.
- Paraense, W. L. 1965. The Brazilian species of "*Drepanotrema*". VIII: "*D. heloicum*" (Orbigny, 1835). Revista Brasileira de Biologia 25: 25-34.
- Paraense, W. L. 2005. Planorbidae, Lymnaeidae and Physidae of Argentina (Mollusca: Basommatophora). Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 100: 491-493.
- Tiengo, S. C.; Fernandez, M. A.; Boaventura, M. F.; Gault, C. E.; Silva, H. F. R.; Mattos, A. C.; Santos, S. B. 2001. Freshwater Snails and Schistosomiasis Mansoni in the State of Rio de Janeiro, Brazil: I - Metropolitan Mesoregion. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 96: 177-184.
- Tiengo, S. C.; Fernandez, M. A.; Boaventura, M. F.; Santos, S. B.; Mattos, A. C. 2002a. Freshwater Snails and Schistosomiasis Mansoni in the State of Rio de Janeiro, Brazil: II. Centro Fluminense Mesoregion. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 97: 621-626.
- Tiengo, S. C.; Fernandez, M. A.; Boaventura, M. F.; Magalhaes, M. G.; Santos, S. B. 2002b. Freshwater Snails and Schistosomiasis Mansoni in the State of Rio de Janeiro, Brazil: III - Baixadas Mesoregion. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 97 (Suppl 1): 43-46.
- Tiengo, S. C.; Mattos, A. C.; Boaventura, M. F.; Fernandez, M. A. 2004a. Freshwater Snails and Schistosomiasis Mansoni in the State of Rio de Janeiro, Brazil: IV - Sul Fluminense Mesoregion. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 99: 275-280.
- Tiengo, S. C.; Mattos, A. C.; Boaventura, M. F.; Loureiro, M. S.; Santos, S. B.; Fernandez, M. A. 2004b. Freshwater Snails and Schistosomiasis Mansoni in the State of Rio de Janeiro, Brazil: V - Norte Fluminense Mesoregion. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 99 (Suppl. 1): 99-103.
- Veitenheimer-Mendes, I. L. 1982. Cercárias em moluscos planorbídeos de Camaquã, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Biologia 42: 545-551.
- Veitenheimer-Mendes, I. L.; Almeida-Caon, J. E. M. 1989. *Drepanotrema kermatoides* (Orbigny, 1835) (Mollusca, Planorbidae), hospedeiro de um paranfistomídeo (Trematoda), no Rio Grande do Sul, Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 84: 107-111.

Recibido: 7 de setiembre de 2007
Aceptado: 20 de noviembre de 2007
