

DIGENEOS PARÁSITOS DE *Porichthys porosissimus* (TELEOSTEI: BATRACHOIDIDAE) EN EL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA

Acebal M. Florencia, Guagliardo Silvia E., Schwerdt Carla B., Galeano Noelia, Paolillo Melisa, Mas Javier, Sartuqui Javier, Uibrig Román y Tanzola Daniel.

Laboratorio de Patología de Organismos Acuáticos de Interés Comercial. Depto. de Biología, Bioquímica y Farmacia. Universidad Nacional del Sur, San Juan 670 (8000) Bahía Blanca. rtanzola@uns.edu.ar

Resumen

En el presente estudio se eligió como modelo de hospedador a *Porichthys porosissimus* por ser habitante permanente del estuario de Bahía Blanca. Los objetivos fueron: describir las especies de digeneos y analizar cambios respecto de reportes previos. Se examinaron 200 ejemplares de *P. porosissimus*. El análisis de los datos se realizó utilizando estimadores poblacionales de rutina y tests no paramétricos. Las especies registradas fueron: *Aponurus laguncula* Looss, 1907, *Lecithochirium* cfr. *microstomum*, *Parahemiurus* cfr. *merus*, *Stomachicola* sp., *Opecoeloides feliciae* Martorelli, 1992 y un espécimen no determinado perteneciente a la familia Bucephalidae. La especie más prevalente, abundante, dominante y única componente de la comunidad de digeneos fue *A. laguncula*. El pez estudiado permanece asociado al sedimento limoarenoso, en el cual depositan elementos contaminantes de origen antropogénico. Las poblaciones de digeneos adultos y metacercarias en los peces muestran tendencias a incrementar en medios eutrofizados y sometidos a descargas de contaminantes urbanos. Tal es la principal presión de impacto ambiental que viene experimentando el estuario de Bahía Blanca. De aquí que la misma puede explicar las variaciones temporales en la abundancia y riqueza específica de digeneos registrada en el presente análisis.

Palabras clave: digeneos, peces, eutrofización, *Aponurus laguncula*.

Abstract

The aims of the present study were to describe the morphology of the digenean parasites recorded in *P. porosissimus* and to analyse the temporary fluctuations in their communities. Two hundred hosts were examined between May 2008 and April 2011. The parasites were extracted from the stomachs of fish. The data analysis was performed using non-parametric tests. Six species of digenean parasites were recorded: *Aponurus laguncula* Looss, 1907, *Lecithochirium* cfr. *microstomum*, *Parahemiurus* cfr. *merus*, *Stomachicola* sp., *Opecoeloides feliciae* Martorelli, 1992 and an unidentified specimen belonging to the family Bucephalidae. The most prevalent, abundant, dominant and unique species of the digenean community was *A. laguncula*. Its abundance did not reflect any significant differences in respect to the host's sex. There was no correlation between the parasitic abundance of this species and the condition factor of the fish. Although the life cycle of this species has not yet been elucidated, it appears to colonize the host via a trophic pathway. Three of the six species recorded were immature worms reflecting that conditions in the stomach of *P. porosissimus* were unsuitable for the reproductive stage. The present study showed an increase in the digenean species richness as well as in the parasitic abundances of *P. porosissimus* in respect to previous surveys carried out from 1997. The fish is a permanent resident of the Bahía Blanca estuary which lives associated with the silty-sandy sediments containing various anthropogenic pollutants. It is known that both adult digeneans and metacercariae from fish tend to increase in eutrophic environments, e.g. untreated sewage effluent in coastal environments. This

environmental impact may partly explain the increasing trend in the abundance and species richness of the digeneans observed.

Keywords: digenean, fish, eutrophication, *Aponurus laguncula*.

INTRODUCCIÓN

Los platelmintos digeneos, en particular en sus estadios de cercaria y metacercaria pueden deteriorar la salud de los peces, incluso causarles la muerte (Jara 1997). Los estadios adultos, generalmente ocupan el lumen digestivo pudiendo brindar información, entre otras cosas, acerca de los hábitos tróficos de los peces, unidades de stock poblacional, procesos migratorios y efectos de la contaminación ambiental. En el presente estudio se eligió como objeto de análisis a la lucerna o sapo de mar, *Porichthys porosissimus*. Fuera del estuario de Bahía Blanca, su única referencia parasitológica conocida se debe a Santos *et al.* (1999) en las costas de Río de Janeiro, Brasil. En tanto, en el mencionado estuario, Tanzola *et al.* (1997), Tanzola y Gigola (2002), Schwerdt (2006) y Guagliardo *et al.* (2009) examinaron su helmintofauna y Tanzola *et al.* (2006) redescubrieron una especie de myxozoo. Con el objeto de contribuir al conocimiento sobre la fauna de digeneos del estuario de Bahía Blanca y de las probables fluctuaciones de las comunidades a lo largo del tiempo, se plantearon los siguientes objetivos:

- reportar datos cuantitativos de la infección por digeneos del tubo digestivo de *P. porosissimus* del estuario de Bahía Blanca
- describir los ejemplares de las especies encontradas
- analizar cambios respecto de reportes previos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se examinaron 200 *P. porosissimus* entre mayo de 2008 y abril de 2011. El sapo de mar es un abundante miembro de la ictiofauna de la costa sudatlántica, desde Río de Janeiro (Brasil) 41°23' S, hasta el Golfo de San Matías (Argentina) 65°03' O (Menni y Miquelarena 1976). En

el estuario de Bahía Blanca integra la fauna acompañante de la pesca de camarones y langostinos capturándolos mediante el tendido de redes de malla fina. Para cada ejemplar se registró la longitud total (LT), el peso y el sexo. Se examinó el tubo digestivo. Los digeneos recolectados se lavaron con solución fisiológica, se relajaron por vitropresión, y luego se fijaron en formalina 5%. Se conservaron en el mismo líquido, en tubos eppendorf, hasta el momento de la tinción con carmín clorhídrico. Se deshidrataron en una serie de gradación creciente de alcohol etílico y se diafanizaron con Eugenol en algunas ocasiones y con xileno en otras. En este último caso se los colocó previamente en etanol absoluto-xileno (proporción 1:1). Las medidas del soma de los digeneos y órganos internos, fueron tomadas con un ocular micrométrico y se expresan en micrómetros (μm). Las determinaciones taxonómicas se basaron en: Manter (1970), Gibson y Bray (1979, 1986), Martorelli (1992), León-Règagnon *et al.* (1997), Braicovich *et al.* (2009), Guagliardo *et al.* (2010).

Análisis cuantitativo de la información

Se calcularon los siguientes estimadores parasitarios: prevalencia, intensidad media y abundancia parasitaria según los criterios de Bush *et al.* (1997), y según Morales y Pino de Morales (1987), se calculó la dominancia relativa. Se analizaron registros de digeneos en reportes anteriores en la misma área (Tanzola *et al.* 1997, Schwerdt 2006).

Se consideraron especies componentes de la comunidad parasitaria las que presentaron prevalencias \geq al 10% y centrales o core las que alcanzaron prevalencias superiores al 70% (Bush *et al.* 1990).

RESULTADOS

El 36 % de la muestra analizada estaba parasitada por digeneos, con una riqueza específica total de seis especies. Se recolectaron en total 180 helmintos.

Aponurus laguncula fue la especie con mayores valores de prevalencia, abundancia y dominancia. Todos los ejemplares de *P. porosissimus* examinados eran adultos. Se registraron 126 hembras, con una LT de 20,1 (13,4 – 27,5) y un peso total de 87,1 (29,9 - 230), y 74 machos con una LT de 22,4 (12,3 – 27,6) y un peso corporal total de 128,8 (23,1 – 311).

La riqueza específica de digeneos registrados en *P. porosissimus* estuvo representada por 6 especies: *Aponurus laguncula* Looss 1907, *Lecithochirium* cfr. *microstomum*, *Parahemiurus* cfr. *merus*, *Stomachicola* sp., *Opecoeloides feliciae* Martorelli 1992 y un ejemplar indeterminado de la familia Bucephalidae.

Descripción de los digeneos de *Porichthys porosissimus*

Familia Lecithasteridae

Aponurus laguncula Looss 1907

(Fig. 1)

Estadio de desarrollo: adulto.

Sitio de infección: estómago.

Prevalencia: 32%

Intensidad media: 2,56%

Intensidad máxima registrada: 14

Dominancia relativa: 91,1%

Material depositado: Colección División Zoología Invertebrados MLP n° 6439

Descripción (basada en 15 ejemplares): Cuerpo relativamente pequeño de 1.389,66 (800-1.675) de largo por 327,5 (280-400) de ancho. Tegumento sin espinas. Ecsoma ausente. Lóbulo preoral pequeño. Ventosa oral subglobular y subterminal, de 92,5 (50-135) de largo por 113,75 (90-137,5) de ancho. Acetábulo subglobular, localizado en el primer tercio del cuerpo de 185 (140-232,5) de largo por 190 (150-240) de ancho. Proporción entre las ventosas: 1:1,7 (1:1,4-1:2,1). Faringe oval, bulbosa de 53,5 (30-75) de largo por 63,75 (50-97,5) de ancho. Los ciegos terminan en el extremo posterior del cuerpo. Poro excretor terminal. Dos testículos ovals postacetabulares, dispuestos en tándem.

Testículo anterior de 113,75 (77,5-142,5) de largo por 112,5 (105-167,5) de ancho. Testículo posterior de 105 (80-150) de largo por 92,5 (85-160) de ancho. Vesícula seminal subesférica, anterior al acetábulo, de 87,5 (75-150) de largo por 75 (40-110) de ancho. *Pars* prostática estrecha, contigua a la vesícula seminal. Saco del sino oval, con una longitud de 57,5 (40-75) y un ancho de 17,75 (12,5-25). Atrio genital ausente. El poro genital abre a la altura de la faringe. Ovario oval a subtriangular, de posición posterior a los testículos, de 90 (50-130) de largo por 122,5 (60-182,5) de ancho. Glándulas vitelógenas post-ováricas, en forma de siete lóbulos irregulares. Huevos de pared gruesa, operculados, levemente curvados, de 28,76 (22,5-37,5) de largo por 12,1 (7,5-17,5) de ancho.

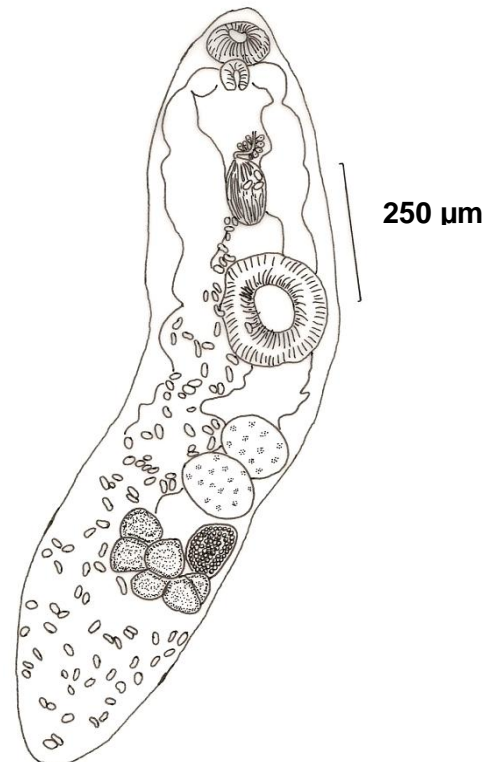


Fig. 1. Vista general de *A. laguncula*.

Comentarios

Teniendo en cuenta la morfología general de los ejemplares hallados en *P. porosissimus* y tomando como características distintivas principales: la ausencia de ecsoma, tegumento sin espinas, cuerpo relativamente pequeño, ovario post-testicular, vitelario en forma de siete lóbulos digitiformes y ausencia de

atrio genital; se considera que los mismos pertenecen al género *Aponurus*, cuya especie tipo es *A. laguncula* por designación original.

Aponurus laguncula ha sido citada en al menos 59 especies de teleósteos pertenecientes a 27 familias y 8 órdenes, encontrándose con mayor frecuencia en representantes de la familia Carangidae (Bray y Mackenzie 1990). Las medidas generales tomadas en el presente estudio se asemejan a las halladas por Braicovich *et al.* (2009) en *Percophis brasiliensis*. La forma distintiva de los huevos registrada para el presente estudio, se asemeja a la reportada por Bray y Mackenzie (1990), quienes la consideran como carácter diagnóstico de la especie.

Familia Hemiuridae

Lecithochirium* cfr. *microstomum
Chandler 1935

(Fig. 2)

Estadio de desarrollo: adulto.

Sitio de infección: estómago.

Prevalencia: 2,5%

Intensidad media: 1%

Intensidad máxima registrada: 1

Dominancia relativa: 2,8%

Material depositado: Colección División Zoología Invertebrados MLP n° 6441.

Descripción (basada en cinco ejemplares): Cuerpo alargado, de 1.279 (720-2.150) de largo por 281 (200-400) de ancho. Extremo posterior engrosado. Tegumento liso. Ecsoma bien desarrollado de 175 (100-200) de largo. Lóbulo preoral pequeño con una longitud de 11,87 (10-15). Ventosa oral subsférica, subterminal, de 96 (75-122,5) de largo por 103,5 (80-135) de ancho. Acetábulo subsférico y preecuatorial, ubicado en el tercio anterior del cuerpo, de 200 (145-310) largo por 187,5 (135-280) de ancho. Proporción entre las ventosas: 1:1,8 (1:1,5-1:2,1). Faringe bulbosa de 45 (37,5-57,5) de longitud por 62 (42,5-87,5) de ancho. Los extremos de los ciegos se extienden hasta la parte posterior del cuerpo, sin penetrar en el ecsoma. Dos testículos ligeramente ovales, oblicuos, postacetabulares. Testículo anterior de 51,25 (37,5-65) largo

por 67,5 (67,5-67,5) de ancho. Testículo posterior de 55 (45-65) de largo por 63,75 (62,5-65) de ancho. Vesícula seminal tripartita, de 155 (85-280) de largo por 150 (35-275) de ancho. *Pars* prostática bien desarrollada, alargada, rodeada de células glandulares, comunicada con la vesícula prostática en su extremo distal. Saco del seno bien desarrollado, de 53,16 (42-62,5) de largo por 29,5 (16-47,5) de ancho, de forma ovoide que contiene la vesícula prostática, el conducto hermafrodita y el atrio genital. Poro genital ventral al borde posterior de la faringe. Ovario subsférico, ubicado en el tercio posterior del cuerpo de 76,87 (25-160) de largo por 88,75 (30-190) de ancho. Vitelario compuesto por dos masas laterales, usualmente dividido en tres y cuatro lóbulos que varían de ovales a digitiformes. Huevos sin filamento polar de 13,64 (8-17,5) de largo y 7,76 (4-11) de ancho. Poro excretor terminal.

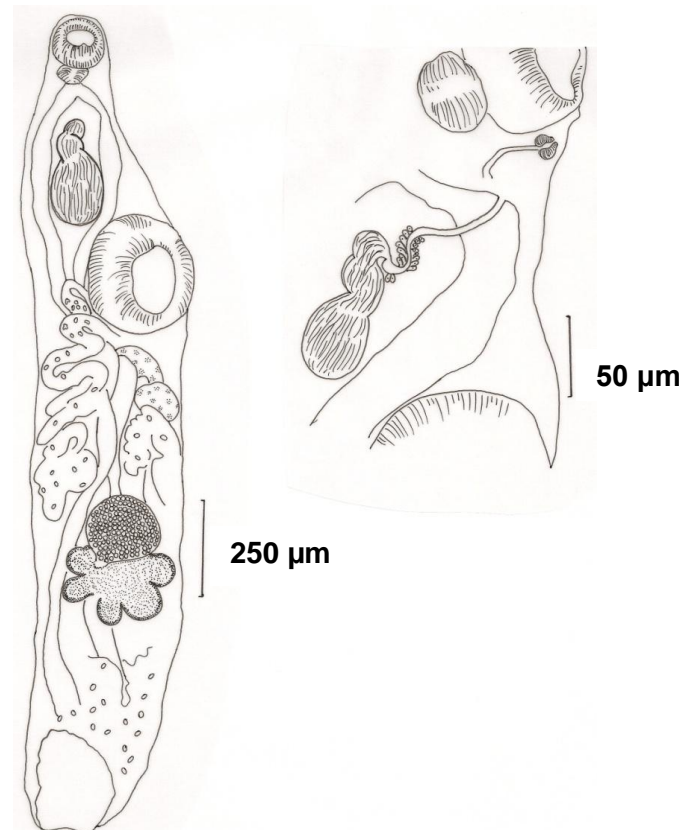


Fig. 2. *Lecithochirium* cfr. *microstomum*. Vista general y detalle de la vesícula seminal, *pars* prostática y saco del seno.

Comentarios

Teniendo en cuenta las características de tegumento, vesícula seminal, *pars* prostática y vitelario, podemos incluir los ejemplares recolectados en *P. pososissimus* dentro del género *Lecithochirium*, según las descripciones de Gibson y Bray (1986). Tanzola *et al.* (1997) reportaron la especie *L. parvum* Manter 1947 como parásito de *P. porosissimus* en el estuario de Bahía Blanca. Sin embargo esta especie no comparte ciertas características con los ejemplares hallados actualmente. Los ejemplares del presente estudio se asemejan a *Lecithochirium microstomum* Chandler 1935. Incluso las medidas generales se ajustan a los datos reportados por Timi (1999) para esta misma especie. Sin embargo, tanto los ejemplares descritos por León-Règagnon *et al.* (1997) como por Braicovich (2008), presentan cavidad preacetabular glandular y aglandular respectivamente, no observada en los ejemplares hallados durante este estudio.

Lecithochirium microstomum es una especie cosmopolita, con baja especificidad por sus hospedadores (Braicovich 2008). En nuestro país, ha sido reportada en *Parona signata* (Szidat 1969, Ivanov 1996), *Micropogonias furnieri* (Sardella *et al.* 1995), *Engraulis anchoita* (Timi *et al.* 1999), *Cynoscion guatucupa* (Timi 2003, Timi *et al.* 2005) y *Percophis brasiliensis* (Braicovich 2008).

Debido a la baja prevalencia de la especie en los hospedadores observados en el presente estudio ($n = 5$) y a la imposibilidad de observar la cavidad preacetabular en los ejemplares hallados, se identificaron tentativamente como *Lecithochirium cfr. microstomum*.

Género *Parahemiurus*

Parahemiurus cfr. merus Linton 1910

(Fig. 3)

Estadio de desarrollo: adulto.

Sitio de infección: estómago.

Prevalencia: 2%

Intensidad media: 1%

Intensidad máxima registrada: 1

Dominancia relativa: 2,2%

Descripción (basada en cuatro ejemplares): Cuerpo pequeño, rollizo, de

580 (460-740) de largo por 260 (210-350) de ancho. El tegumento presenta pliegues transversales o *plications* que se extienden desde el extremo anterior del cuerpo hasta el nivel de las glándulas vitelógenas. Ecsoma presente, bien desarrollado de 114,6 (75-175) de largo. Presenta lóbulo preoral de 10 (5-15) de longitud. Ventosa oral redondeada, subterminal, de 79,37 (62,5-100) de largo por 88,12 (62,5-105). Faringe con una longitud de 50,83 (45-57,5) y un ancho de 50,83 (37,5-65). Ventosa ventral subsférica. 144,37 (107,5-187,5) de largo por 141,25 (125-150). Proporción entre las ventosas: 1:1,65 (1:1,4; 1:2). Los ciegos intestinales se extienden hasta el extremo posterior del cuerpo, sin penetrar en el ecsoma. Dos testículos oblicuos, inmediatamente por debajo del acetábulo. Largo del testículo anterior 52,5 (30-75). Ancho del testículo anterior: 51,25 (30-75). Largo del testículo posterior: 52,5 (30-75). Ancho del testículo posterior: 60 (32,5-87,5). La vesícula seminal es ovoide y se encuentra por detrás de la ventosa ventral, cerca de los testículos, de 73,75 (60-87,5) de largo por 46,25 (37,5-55) de ancho.

Largo del saco del sino 27,5. Ancho del saco del sino 17,5. *Pars* prostática larga. Poro genital ventral a la ventosa oral. Ovario ovoide, post-testicular, de 70 (67,5-72,5) de largo por 102,5 (100-105) de ancho. Vitelario consistente en dos masas compactas. Huevos ovoides de 16,26 (11-24) de largo por 8,3 (5-11) de ancho.

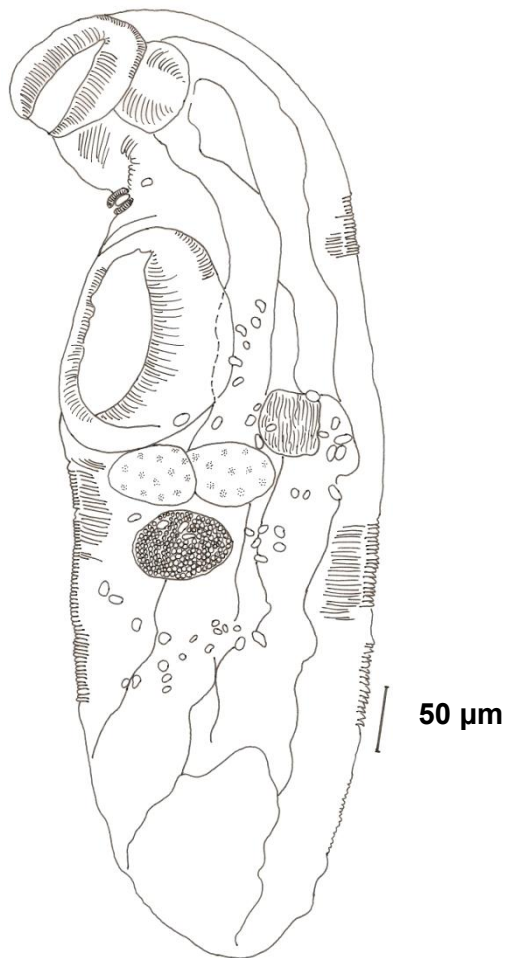


Fig. 3. Vista general de *Parahemiurus cfr. merus*.

Comentarios

El pequeño tamaño del cuerpo, la presencia de *plications* en el tegumento y de un ecsoma notorio, la ubicación de la vesícula seminal posterior al acetábulo y del poro genital ventral a la ventosa oral, la presencia del ovario post-testicular y la disposición de las glándulas vitelógenas en dos masas compactas, son características que permitieron incluir a los ejemplares hallados en *P. porosissimus* dentro del género *Parahemiurus*.

Manter (1947), considera que *P. merus* y *Anahemiurus microcercus* son dos especies distintas y argumenta que la forma de las estrías presentes en el tegumento son diferentes, siendo más marcadas en la segunda. Gibson (2002), sinonimizó estas especies considerando que la profundidad de las *plications* son una característica de valor genérico cuestionable.

La morfología general y las medidas de los ejemplares hallados en *P. porosissimus* se ajustan a las registradas por Timi *et al.* (1999) en *Engraulis anchoita*. Sin embargo, debido a la baja prevalencia ($n = 4$) de los ejemplares hallados en el presente estudio y a la dificultad para observar con claridad estructuras de importancia taxonómica como la *pars* prostática y el saco del seno, solo se los ha identificado tentativamente como *Parahemiurus cfr. merus*.

Subfamilia Dinurinae

Stomachicola sp.

(Fig. 4)

Estadio de desarrollo: adulto inmaduro.

Sitio de infección: estómago.

Prevalencia: 1%

Intensidad media: 1%

Intensidad máxima registrada: 1

Dominancia relativa: 1,1%

Descripción (basada en dos ejemplares): Cuerpo muy alargado de 4.637,5 (2.175-7.100) de largo por 1.075 (775-1.375) de ancho. El tegumento presenta delicados pliegues. Ecsoma bien desarrollado; cuando está extendido posee una longitud similar a la del cuerpo. Ventosa oral esférica, terminal de 362,5 (100-625) de largo por 350 (100-600) de ancho. Acetábulo redondeado, ubicado en la mitad anterior del cuerpo, de 677,5 (580-775) de largo por 727,5 (580-875) de ancho. Proporción entre las ventosas: 1:2. Faringe subglobular de 210 de largo por 140 de ancho. Los ciegos intestinales se extienden hasta la parte posterior del cuerpo, penetrando en el ecsoma. Testículos anteriores al ovario, oblicuos, ubicados por debajo de la ventosa ventral. Largo del testículo anterior: 118,75 (47,5-190), ancho: 98,75 (87,5-110). Largo del testículo posterior: 123,75 (57,5-190), ancho: 120 (90-150). Vesícula seminal situada por debajo del acetábulo. *Pars* prostática muy larga. Ovario ovoide de 141,25 (62,5-220) de largo por 120 (90-150) de ancho.

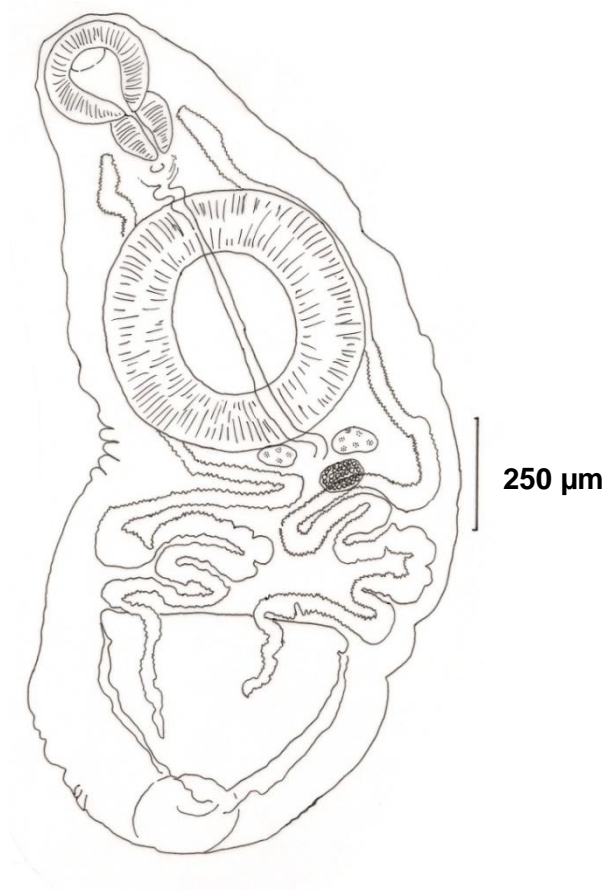


Fig. 4. Vista general de *Stomachicola* sp.

Comentarios

Los ejemplares estudiados se pueden incluir en la subfamilia Dinurinae por presentar características tales como: ecsoma bien desarrollado, ocasionalmente largo; tipo de tegumento; ubicación y posición de los testículos; forma y ubicación de la vesícula seminal y *pars* prostática. Una *pars* prostática muy larga conecta con la vesícula seminal que, si bien no pudo ser observada con claridad, está ubicada por debajo del acetábulo. Estas características permiten incluir a los ejemplares hallados en el presente estudio dentro del género *Stomachicola*.

Tanzola y Guagliardo (2000) citaron a *Stomachicola* sp. como especie parásita de *Conger orbignyanus* en el estuario de Bahía Blanca.

No se pudo identificar el material hasta el nivel de especie porque solo se hallaron ejemplares inmaduros, con muy baja prevalencia ($2/200 = 1\%$), y por defectos en la fijación.

Familia Opecoelidae

Opecoeloides feliciae Martorelli 1992

(Fig. 5; tabla 5)

Estadio de desarrollo: adulto inmaduro.

Sitio de infección: estómago.

Prevalencia: 2%

Intensidad media: 1%

Intensidad máxima registrada: 1

Dominancia relativa: 2,2%

Material depositado: Colección División Zoología Invertebrados MLP n° 6440

Descripción (basada en dos ejemplares): Cuerpo elongado de 1.250 (1.225-1.275) de largo por 425 (225-625) de ancho. Ventosa oral terminal, no presenta lóbulo preoral, de 117,5 (90-145) de largo por 105 (82,5-127,5) de ancho. El acetábulo es pedunculado y presenta cinco aperturas papilares, tres son anteriores y dos posteriores. Largo del acetábulo: 200 (200-200), ancho: 187,5 (175-200). Proporción entre las ventosas: 1:1,8 (1:1,6-1:2,1). Prefaringe corta; faringe bien desarrollada, esférica, de 75 (50-100) por 85 (55-115). El esófago se bifurca a nivel del acetábulo. Los ciegos intestinales se extienden hasta la parte posterior del cuerpo, fusionándose con la vesícula excretora. Testículos ovalados, dispuestos en tándem. Largo del testículo anterior: 61,25 (57,5-65), ancho: 82,5 (65-100). Largo del testículo posterior: 75 (62,5-87,5), ancho: 82,5 (75-90). Poro genital a nivel de la faringe. Ovario pequeño, pretesticular, redondeado, de 37,5 (37,5-37,5) por 51,25 (50-52,5). Vesícula excretora tubular, se extiende desde el testículo anterior hasta el final del cuerpo.

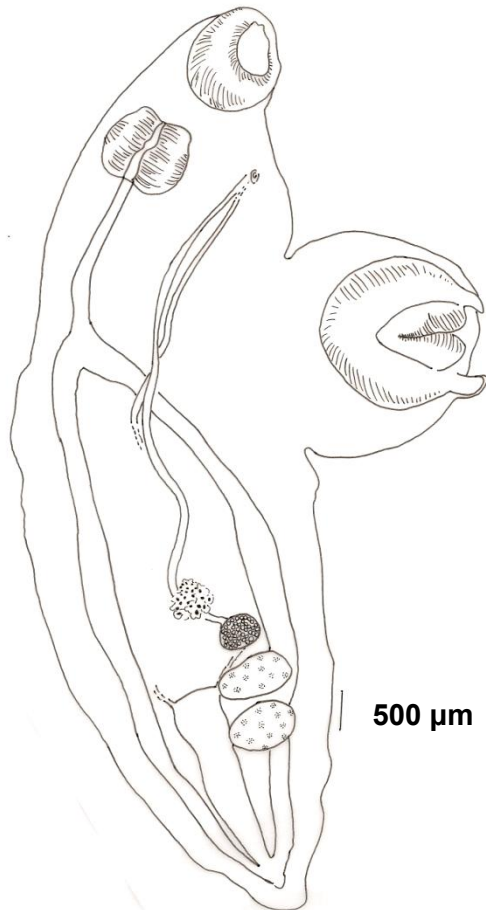


Fig. 5. Vista general de *Opecoeloides feliciae*.

Comentarios

Considerando la presencia de un acetábulo pedunculado y de papilas acetabulares, la posición del ovario por delante de los testículos, la disposición en tándem de estos últimos, la bifurcación de los ciegos intestinales a nivel del acetábulo y la fusión de éstos con la vesícula excretora; los ejemplares hallados en *P. porosissimus* se incluyen dentro del género *Opecoeloides*.

Son tres las especies de este género que poseen cinco expansiones digitiformes en el acetábulo, tres anteriores y dos posteriores: *O. vitellosus* Hunninen y Cacle 1940, *O. catarinensis* Amato 1983 y *O. melanopteri* Amato 1983. Sin embargo, las medidas y la morfología de los ejemplares encontrados en el presente estudio coinciden con los hallazgos de Martorelli (1992) en *Cynoscion guatucupa* para *Opecoeloides feliciae*. Además, tanto el hospedador intermediario, *Artemesia longinaris*, como el hospedador definitivo,

Cynoscion guatucupa, donde dicho autor registró esta especie, forman parte de la dieta principal de *P. porosissimus*.

Al comparar los ejemplares aquí estudiados con los reportados por Martorelli (1992) para la metacercaria y el adulto de *O. feliciae*; se observó que los mismos presentaron valores intermedios entre los dos estadios de desarrollo, situando su estadio ontogénico como adultos inmaduros.

Familia Bucephalidae Bucephalidae gen., sp. (Fig. 6; tabla 6)

Estadio de desarrollo: adulto inmaduro.

Sitio de infección: estómago.

Prevalencia: 0,5%

Intensidad media: 1%

Intensidad máxima registrada: 1

Dominancia relativa: 0,6%

Descripción (basada en un ejemplar): Cuerpo alargado, de 1.550 de largo por 500 de ancho. Tegumento sin espinas. Largo del *rhynchus*: 125. Ancho del *rhynchus*: 137,5. Faringe localizada en el tercio posterior del cuerpo. Boca ubicada en el tercio posterior del cuerpo. Ciego intestinal en forma de saco. Testículos levemente diagonales, ubicados entre el ciego intestinal y la faringe. Largo del testículo anterior: 190, ancho: 130. Largo del testículo posterior: 120, ancho: 130. El saco del seno con una longitud de 320 y un ancho de 60, representa aproximadamente el 20% de la longitud total del cuerpo y contiene la vesícula seminal y la *pars* prostática, esta última rodeada de células prostáticas. Poro genital subterminal. Ovario ovoide, pretesticular, de 80 de largo por 70 de ancho. Vitelario con folículos que forman un arco en la parte anterior del cuerpo.

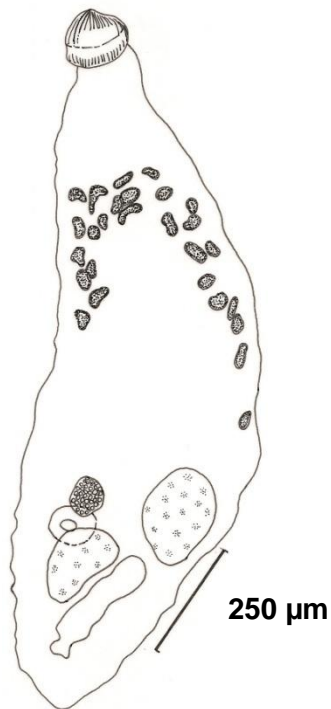


Fig. 6. Vista general de *Bucephalidae* gen., sp.

Comentarios

Considerando que el ejemplar hallado en *P. porosissimus* posee: *rhynchus* en forma de embudo, saco gástrico, ovario pretesticular, folículos vitelinos que forman un arco en la porción anterior del cuerpo, ventosa oral a nivel de los testículos y saco del seno posterior, ocupando casi un cuarto de la totalidad del cuerpo, se incluye al mismo dentro de la familia Bucephalidae.

Dicho ejemplar presenta numerosas similitudes con los géneros *Prosorhynchus* Odhner 1905 y *Dollfustrema* Eckmann 1934. Sin embargo, debido a la ausencia de espinas en el tegumento no se lo pudo incorporar dentro del primer género; tampoco en el género *Dollfustrema* ya que no se observan espinas cortas dispuestas en bandas verticales, de dos o tres espinas por banda, alrededor del *rhynchus*.

Anteriormente ha sido reportada la especie *Dollfustrema* sp. por Tanzola *et al.* (1997), para *P. porosissimus* en el estuario de Bahía Blanca, sin embargo debido a la falta de material y a que el único ejemplar hallado en este estudio corresponde a un estadio de desarrollo inmaduro, no se pudo determinar con certeza su identidad específica.

DISCUSIÓN

Así como las especies parásitas son indicadores confiables de hábitat, también lo son del status trófico de los peces en el mar (Klimpel *et al.* 2003). La presencia de parásitos en un pez pone de manifiesto tanto su estado sanitario como las condiciones imperantes en el ambiente en un momento dado, que hacen posible que los estadios infectivos puedan colonizar y desarrollarse en los distintos hospedadores involucrados (Khan y Thulin 1991). Las perturbaciones ambientales afectan tanto al sistema inmune de los peces, como a los potenciales hospedadores intermediarios y a los estadios de vida libre de los parásitos (Landsberg *et al.* 1998). Por ello el establecimiento del parasitismo no depende de una única causa, sino que incluye a las condiciones físicas del ambiente, la complejidad y exigencias de los ciclos de transmisión, la biología del hospedador y el grado de interferencia entre las especies componentes de los ensambles parasitarios (Sousa 1994). El presente estudio mostró una marcada diferencia tanto en el número como en la composición de especies de digeneos respecto de estudios previos. Tanzola *et al.* (1997) registraron dos digeneos: *Dollfustrema* sp. y *Lecithochirium parvum*, ambas con prevalencias < 13%. Posteriormente Schwerdt (2006) comunicó dos especies: *Opecoeloides* sp. y *Lecithochirium* sp., con prevalencias < 15%. En el presente estudio la riqueza de especies de digeneos fue considerablemente mayor (seis especies). Se identificaron por primera vez: *A. laguncula*, *Parahemiurus* cfr. *merus* y *Stomachicola* sp.. Así mismo se arribó a una identificación más precisa de *Opecoeloides* que la aportada por Schwerdt (2006) y se contrastó con la especie de Bucephalidae reportada por Tanzola *et al.* (1997). La única especie componente de la comunidad de digeneos fue *A. laguncula* (Prevalencia = 32 %), el resto fueron presencias accidentales (< 10%). La comunidad de digeneos de *P. porosissimus* no tiene especies centrales. Según Hanski (1982) la ausencia de dichas

especies daría lugar a ensambles aleatorios ajustándose a la teoría de nichos vacíos temporarios, básicamente constituidos por especies satélites (Prevalencias < 40%). *Aponurus laguncula* puede ser calificada también como especie "generalista" ya que para aguas del Atlántico Sur ha sido reportada para diferentes hospedadores: *Eleginops maclovinus* (Szidat 1950), *Paralichthys patagonicus* (Szidat 1961), *Percophis brasiliensis* (Braicovich *et al.* 2009), *Seriolella porosa* (Guagliardo *et al.* 2010) y *Lycengraulis grossidens* (Seguel 2010), hecho que reforzaría el componente ecológico que actúa en la estructuración de las comunidades parasitarias según Rizzo (1991).

Si bien, el ciclo de vida de *A. laguncula* aún no ha sido elucidado (como el de prácticamente ningún hemiúrido en el mundo, según Gibson y Bray 1979), dicha especie ingresaría al hospedador por la vía trófica. El hecho de ser la especie de digeneo dominante estaría reflejando que es transmitida por alguno de los ítems alimenticios más frecuentes de *P. porosissimus*, a saber decápodos, misidáceos, peces y cefalópodos (Tanzola *et al.* 1997). Pero no se deben dejar de tener en cuenta a otros componentes del plancton costero, como quetognatos, que predan sobre copépodos tal vez portadores de metacercarias y que no dejan resto identificable en los contenidos estomacales (Stunkard 1973).

Observando el rol de *P. porosissimus* como hospedador definitivo de especies parásitas en el ecosistema y teniendo en cuenta el presente estudio, junto con los antecedentes de la helmintofauna registrada (Tanzola *et al.* 1997 y Schwerdt 2006), podemos concluir que dicha especie de pez cumpliría el rol de definitivo para muy pocos digeneos.

De las seis especies de digeneos reportadas en este trabajo, tres estuvieron representadas solo por estadios inmaduros, con valores bajos de prevalencia, lo que sugiere que *P. porosissimus* sea un hospedador accidental, en el que no completan sus ciclos de vida.

El presente trabajo permitió reconocer una tendencia de aumento tanto en la riqueza específica total como en las abundancias parasitarias respecto de estudios previos en el mismo estuario. El pez estudiado es un habitante permanente del estuario de Bahía Blanca, asociado al sedimento limo arenoso, en el cual depositan distintos elementos contaminantes de origen antropogénico. En este contexto, se planteó la hipótesis del cambio ambiental como determinante de la variación en el parasitismo por digeneos. Las poblaciones de digeneos adultos y metacercarias en los peces pueden mostrar tendencias a incrementarse en medios eutrofizados y sometidos a descargas de contaminantes urbanos (Vidal Martínez *et al.* 2009). Tal enriquecimiento orgánico es la principal presión de impacto ambiental que viene experimentando el estuario de Bahía Blanca. En las últimas décadas aumentó el vertido de efluentes cloacales crudos, residuos urbanos y de industrias frigoríficas (Cabezalí *et al.* 2004), sumado a que la población de las ciudades que vierten sus desechos (Bahía Blanca y Punta Alta) creció alrededor de un 22% entre 1980 y 2010. En este contexto, informes técnicos emitidos por el Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) y la Planta de Tratamientos de Líquidos Cloacales (PTLC) advierten en el sector una clara tendencia acumulativa de sustancias potencialmente contaminantes, en especial materia orgánica de diferente origen (CTE, Municipalidad de Bahía Blanca 2004). El proceso de eutrofización se halla en progresivo aumento, haciendo necesaria la urgente aplicación de medidas de depuración de los efluentes cloacales. Este impacto ambiental podría explicar el incremento de la abundancia y de la riqueza específica de digeneos registrada en el presente análisis respecto de estudios previos.

BIBLIOGRAFÍA

- Braicovich P.E. 2008. Diversidad y ecología parasitarias de *Percophys brasiliensis* Quoid et Gaimard, 1824, (Osteichthyes: Percophidae) (pez palo) en el mar argentino. Tesis Doctoral, Univ. Nac. de Mar del Plata, 214 pp.
- Braicovich P.E., Etchegoin J.A. y Timi J.T. 2009. Digenetic trematodes of the Brazilian flathead, *Percophys brasiliensis* Quoy et Gaimard, 1894 (Percophidae, Perciformes), from Argentinean and Uruguayan waters. *Acta Parasitologica*, 54 (4). 368373.
- Bray R.A. y Mackenzie K. 1990. *Aponurus laguncula* Looss, 1907 (Digenea: Lecithasteridae): a report from herring, *Clupea harengus* L., in the eastern English Channel and a review of its biology. *Systematic Parasitology*, 17: 115124.
- Bush A.O., Aho J.M. y Kennedy C.R. 1990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evolutionary Ecology*, 4: 120.
- Bush A., Lafferty K., Lotz J.M y Shostak A. 1997. Parasitology meet ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*, 83 (4): 575583.
- Cabezalí C., Baldini M. y Cubitto M.A. 2004. *Estudios microbiológicos. Bacterias indicadoras de contaminación*. En: Piccolo MC & Hoffmeyer MS. Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca. Edición del Instituto Argentino de Oceanografía (IADO), Bahía Blanca, Argentina.
- CTE Municipalidad de Bahía Blanca. 2004. Informe IADO 2004. Programa Integral de Monitoreo. Subprograma de Monitoreo de Cuerpos Receptores: Ría de Bahía Blanca. 113 pp.
- Gibson D.I. y Bray R.A. 1979. The Hemiuroidea: terminology, systematics and evolution. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*. *Zoology*, 36: 35146.
- Gibson D.I. y Bray R.A. 1986. The Hemiuridae (Digenea) of fishes from the northeast Atlantic. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*. *Zoology*, 51:1125.
- Gibson D.I. 2002. Superfamily Hemiuroidea Looss, 1899. Capítulo 36. Eds. Gibson D.I., Jones A. y Bray R.A. Keys to the Trematoda, Vol. 1: 299304.
- Guagliardo S. E., Tanzola R. D. Schwerdt C., Galeano N. 2009 . Hostparasite relationships between *Porichthys porosissimus* (Pisces) and cestode larvae of the *Scolex* group *Helminthologia*, 46, 3: 162 – 167.
- Guagliardo S.E., Schwerdt C.B., Martorelli S.R., Galeano N.A. y Tanzola R.D. 2010. Digenean trematodes of *Seriolella porosa* (Pisces, Centrolophidae) in San Matias Gulf, Argentina. *Acta Parasitológica*, 55: 2938.
- Hanski I. 1982. Dynamics of regional distribution: the core and satellite species hypothesis. *Oikos*, 38: 210221.
- Ivanov V.A. 1996. Ecología de helmintos parásitos de peces marinos. Tesis Doctoral. Univ. Nac. De La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, 176 pp.
- Jara C. 1997. Prevalencia de infección por digeneos en peces de los ríos Moche y Chicaza (La Libertad, Perú). *Reviol*, 17 (12).
- Khan R.A. y Thulin J. 1991. Influence of Pollution on Parasites of Aquatic Animals. *Advances in Parasitology*, 30: 200237.
- Klimpel S., Seehagen A. y Palm H.W. 2003. Metazoan parasites and feeding behaviour of four smallsized fish species from the central North Sea. *Parasitology Research*, 91: 290297.
- Landsberg J.H., Blakesley B.A., Reese R.O., McRae G. y Forstchen P.R. 1998. Parasites of fish as indicators of environmental stress. *Environmental Monitoring Assessment*, 51: 211232.
- LeónRégagnon V., Ponce de León G.P. y Argumedo R.L. 1997. Hemiuriformes de peces marinos de la Bahía de Chamela, México, con la descripción de una nueva especie del género *Hysterolecitha* (Digenea: Hemiuridae: Lecithasterinae). *Anales del instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 68: 134.

- Manter H.W. 1947. The Digenetic Trematodes of Marine Fishes of Tortugas, Florida. *The American Midland Naturalist*, 38: 257-416.
- Manter H.W. 1970. The terminology and occurrence of certain structures of digenetic trematodes, with special reference to the Hemiuroidea. In: K.S. Singh & B.K. Tandan (eds) *H. D. Srivastava. Commem. Vol.* Izatnagar: 2733.
- Martorelli S.R. 1992. Parasites of commercial shrimps and fishes in Argentine sea: on the adult and metacercaria of *Opecoeloides feliciae* n. sp. (Digenea: Opecoelidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 87(1): 4348.
- Menni R. y Miquelarena A. 1976. Sobre dos especies argentinas de Batrachoididae (Pisces: Batrachoidiformes). *Physis Seccion A*, 35 (91): 205-219.
- Morales G. y Pino de Morales. 1987. *Parasitología cuantitativa*. Fundación Fondo Ed. Acta Científica Venezolana, Caracas.
- Riffo L. 1991. La fauna de parásitos metazoos del lenguado de ojo grande *Hippoglossina macrops* Steindachner, 1876 (Pisces: Bothidae): una aproximación ecológica. *Medio Ambiente*, 11 (2): 54-60.
- Santos, C. P. Cardenas, M. Q. Lent, H. 1999. Studies on *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *pereirai* Annereaux, 1946 (Nematoda: Camallanidae), with new host records and new morphological data on the larval stages. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94: 5, 635-640.
- Sardella N.H., Etchegoin J.A. y Martorelli S.R. 1995. Las comunidades parasitarias de *Micropogonias furnieri* (corvina) en Argentina. *Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad Oriente*, 34: 41-47.
- Schwerdt C. 2006. Estudio comparativo de la parasitofauna de *Porichthys porosissimus* (Pisces: Batrachoidiformes) en dos áreas marinas costeras sometidas a diferentes condiciones de impacto ambiental. Tesina de grado, UNS, 51 pp.
- Seguel S.S. 2010. Parasitofauna de *Lycengraulis grossidens* (Agassiz, 1829) (Pisces: Engraulidae) en el estuario de Bahía Blanca. Tesina de grado, UNS, 47 pp.
- Sousa W.P. 1994. Patterns and processes in communities of helminth parasites. *Trends in Ecology & Evolution*, 9 (2): 52-57.
- Stunkard H.W. 1973. Observations on *Tubulovesicula pinguis* (Linton, 1910) Manter, 1947 and on Systematics of the Hemiuroid Trematodes. *Biological Bulletin*, 145: 607-626.
- Szidat L. 1950. Los parásitos del róbalo (*Eleginops maclovinus* Cuv. & Val). Primer Congreso Nacional de Pesquerías Marítimas e Industriales. Mar del Plata, Argentina (1949), 2: 235-270.
- Szidat L. 1961. Versuch einer zoogeographie des SüdAtlantik mit Hilfe von Leitparasiten der Meeresfische. *Parasitologische Schriftenreihe*, 13: 1-98.
- Szidat L. 1969. Los parásitos de la "palometa" *Parona signata* (Jeans, 1842) Berg, 1895, y su aplicación a problemas zoogeográficos del Atlántico Sur. *Neotrópica*, 15: 125-131.
- Tanzola R.D., Guagliardo S.E., Brizzola S. M. y Arias M.V. 1997. Helminth fauna of *Porichthys porosissimus* (Pisces: Rajidae), an endemic skate of the Southwest Atlantic. *Helminthologia*, 37 (4): 229-232.
- Tanzola R.D. y Guagliardo S.E. 2000. Helminth fauna of the Argentine conger, *Conger orbignyanus* (Pisces: Anguilliformes). *Helminthologia*, 37: 229-232.
- Tanzola R.D. y Gigola G. 2002. *Johnstonmawsonia porichthydis* n. sp. (Nematoda: Rhabdochonidae) from *Porichthys porosissimus* (Pisces: Batrachoidiformes). *Helminthologia* 39 (2): 99-102.
- Tanzola R. D., Guagliardo S. E., Galeano N., Schwerdt C., González R. 2006. *Ceratomyxa elegans* Jameson, 1929 (Myxozoa: Ceratomyxidae) parásito de peces batracoididos en el Mar Argentino. *Natura Neotropicalis* 36: 1-6.
- Timi J.T. 1999. Estudios parasitológicos de *Engraulis anchoita* (anchoíta)

- Aspectos taxonómicos, biológicos, zoogeográficos y su aplicación a las pesquerías. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Univ. Nac. de Mar del Plata. 351 pp.
- Timi J.T., Martorelli S.R. y Sardella N.H. 1999. Digenetic trematodes parasitic on *Engraulis anchoita* (Pisces: Engraulidae) from Argentina and Uruguay. *Folia Parasitologica*, 46: 132138.
- Timi J.T. 2003. Parasites of Argentine anchovy in the Southwest Atlantic: latitudinal patterns and their use for discrimination of host populations. *Journal of Fish Biology*, 63: 90107.
- Timi J.T., Luque J.L. y Sardella N.H. 2005. Parasites of *Cynoscion guatucupa* along South American Atlantic coasts: evidence for stock discrimination. *Journal of Fish Biology*, 67: 16031618.
- VidalMartínez V.M., Pech D., Sures B., Purucker S.T. y Poulin R. 2009. Can parasites really reveal environmental impact? *Trends in Parasitology* 26 (1): 4451.

Trabajo expuesto en las 2º Jornadas Patagónicas de Biología, UNPSJB, Trelew, Chubut, 21 al 23 de septiembre de 2011.