

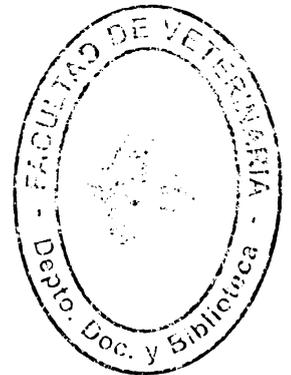
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

ASPECTOS EPIZOOTIOLÓGICOS DE LA PARASITOSIS POR *Ascocotyle (Phagicola) longa* (TREMATODA: HETEROPHYIDAE) EN JUVENILES DE LISA (*Mugil liza*) (PISCES: MUGILIDAE) DEL ESTUARIO DEL RÍO DE LA PLATA

por

PERRETTA NOSCHESI, Alejandro Gabriel



TESIS DE GRADO presentada como uno de los requisitos para obtener el título de Doctor en Ciencias Veterinarias
Orientación: Medicina Veterinaria

MODALIDAD: Ensayo Experimental



**MONTEVIDEO
URUGUAY
2010**

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:



Dra. Perla Cabrera

Segundo miembro (tutor):



Dr. Daniel Carnevia

Tercer miembro:



Lic. Oscar Castro

Fecha:

23 de diciembre de 2010

Autor:



Alejandro Perretta

FACULTAD DE VETERINARIA

Aprobado con 11 (once) 

Dedicatoria

Para Valeria y Anaclara

Agradecimientos

Un profundo y sincero gracias a:

- Mis padres
- Valeria Berrutti
- Daniel Carnevia
- Oscar Castro
- Estela Delgado
- Maite Letamendia
- Graciela Fabiano
- Andrea Cristiani
- Raquel Correa Luna
- Personal docente y no docente del IIP
- Asociación de Estudiantes de Veterinaria

Lista de Figuras



Página

Figura 1:	Ciclo biológico abreviado de <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en el que se representan los hospederos conocidos para las costas uruguayas.....	11
Figura 2:	Principales caracteres morfológicos de <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i>	12
Figura 3:	Metacercarias de <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> enquistadas en el hígado de <i>Mugil liza</i>	12
Figura 4:	Metacercarias de <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> enquistadas en el corazón de <i>Mugil liza</i>	12
Figura 5:	Vista aérea del estuario del Río de la Plata sobre la que se han representado los sectores fluviomarítimos y sus límites.....	20
Figura 6:	Zona de la costa uruguaya dentro del sector exterior del estuario del Río de la Plata donde se hicieron las colectas de <i>Mugil liza</i> para la realización de este estudio.....	21
Figura 7:	Histograma de frecuencias relativas de clases de talla de <i>Mugil liza</i>	23
Figura 8:	Representación gráfica de la talla promedio de <i>M. liza</i> en función de la zona de colecta.....	24
Figura 9:	Representación gráfica de la talla promedio de <i>M. liza</i> en función de la estación térmica en que fueron colectadas.....	24
Figura 10:	Representación gráfica de la prevalencia de la parasitosis con <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en <i>M. liza</i> en función de la zona de colecta.....	24
Figura 11:	Representación gráfica de la prevalencia de la parasitosis con <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en <i>M. liza</i> en función de la estación térmica en que fueron colectadas.....	25
Figura 12:	Representación gráfica de la intensidad media de la parasitosis con <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en <i>M. liza</i> en función de la zona de colecta..	26
Figura 13:	Representación gráfica de la intensidad media de la parasitosis con <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en <i>M. liza</i> en función de la estación térmica en que fueron colectadas.....	26
Figura 14:	Representación gráfica del promedio de metacercarias de <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> alojadas en los órganos internos de <i>M. liza</i>	27

Lista de Tablas

Página

Tabla 1:	Especies de mugílidos (Pisces: Mugilidae) en los que fue hallado <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> (Trematoda: Heterophyidae) en el continente americano.....	15
Tabla 2:	Hospederos definitivos naturales de <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> (Trematoda: Heterophyidae) citados para el continente americano.....	16
Tabla 3:	Cantidad de peces colectados y número de muestreos realizados según departamento y estación térmica.....	23
Tabla 4:	Clases de talla y frecuencia relativa de ocurrencia observadas en ejemplares de <i>Mugil liza</i> capturados en zonas costeras del sector exterior del estuario del Río de la Plata.....	23
Tabla 5:	Talla promedio de <i>Mugil liza</i> procedentes del sector exterior del estuario del Río de la Plata, según la zona en la que fueron colectadas (media \pm DS).....	24
Tabla 6:	Talla promedio de <i>Mugil liza</i> procedentes del sector exterior del estuario del Río de la Plata, según la estación térmica en la que fueron colectadas (media \pm DS).....	24
Tabla 7:	Prevalencia de la parasitosis con <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en <i>Mugil liza</i> del sector exterior del estuario del Río de la Plata según zona de colecta (media \pm DS).....	24
Tabla 8:	Prevalencia de la parasitosis con <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en <i>Mugil liza</i> del sector exterior del estuario del Río de la Plata según la estación térmica de colecta (media \pm DS).....	25
Tabla 9:	Prevalencia de la parasitosis con <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en <i>Mugil liza</i> del sector exterior del estuario del Río de la Plata según talla promedio (media \pm DS).....	25
Tabla 10:	Intensidad media de la parasitosis con <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en <i>Mugil liza</i> del sector exterior del estuario del Río de la Plata según zona de colecta (valor \pm DS).....	26
Tabla 11:	Intensidad media de la parasitosis con <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en <i>Mugil liza</i> del sector exterior del estuario del Río de la Plata según estación térmica en que fueron colectadas (valor \pm DS).....	26
Tabla 12:	Intensidad media de la parasitosis con <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> en <i>Mugil liza</i> del sector exterior del estuario del Río de la Plata según talla promedio.....	26
Tabla 13:	Promedio de metacercarias de <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> alojadas en los órganos internos de <i>Mugil liza</i> procedentes del sector exterior del estuario del Río de la Plata (medida \pm DS).....	27

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
1. Resumen.....	8
2. Summary.....	9
3. Introducción.....	10
3.1. Generalidades del ciclo biológico.....	11
3.2. <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i>	12
3.3. Primer Hospedero intermediario.....	13
3.4. Segundo Hospedero intermediario.....	14
3.5. Hospederos definitivos.....	16
4. Hipótesis.....	18
5. Objetivos.....	19
5.1. Objetivo general.....	19
5.2. Objetivos particulares.....	19
6. Materiales y Métodos.....	20
6.1. Descripción de la zona de estudio.....	20
6.2. Colecta y transporte de los animales.....	21
6.3. Procesamiento de las muestras.....	22
6.4. Confección de índices parasitológicos.....	22
6.5. Análisis estadístico.....	22
7. Resultados.....	23
7.1. Características de la población de peces muestreados y su relación con la zona de colecta y la estación térmica.....	23
7.2. Relación entre prevalencia y zona de colecta.....	24
7.3. Relación entre prevalencia y estación térmica.....	25
7.4. Relación entre prevalencia y la talla de los peces.....	25
7.5. Relación entre intensidad media y zona de colecta.....	25
7.6. Relación entre intensidad media y estación térmica.....	26
7.7. Relación entre la intensidad media y la talla de los peces.....	26
7.8. Distribución de las metacercarias por órgano.....	27
8. Discusión.....	28
8.1. Influencia de la talla de los peces en las características de la parasitosis.....	28
8.2. Relaciones entre la talla de los peces y prevalencia e intensidad media de la parasitosis.....	28
8.3. Influencia de la zona de colecta sobre las características de la parasitosis.....	29
8.4. Conteo diferencial de metacercarias en los órganos internos de los peces.....	29
8.5. Implicancias para la salud pública.....	29
9. Conclusiones.....	30
10. Bibliografía.....	31

1. RESUMEN

Las trematodiasis de origen alimentario son consideradas en la actualidad enfermedades emergentes que afectan alrededor de 50 millones de personas en todo el mundo. Dentro de estas, las patologías originadas a partir de la ingestión de formas larvianas de trematodos digenéticos poseen particularidades que las hacen más difíciles de controlar, como ser, complejos aspectos epidemiológicos que involucran tanto a la población humana como su relación con el entorno, la pobreza y industrialización agropecuaria. En este estudio se relevaron algunas características epizootiológicas de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en los juveniles de *Mugil liza* que se pescan en el sector exterior del estuario del Río de la Plata. Se analizó la relación existente entre la talla de los peces, el lugar de colecta y la estación térmica con la prevalencia e intensidad media de la parasitosis. La prevalencia total de la parasitosis fue de 39,94% (141 peces parasitados de un total de 353 observados), no encontrándose peces parasitados con tallas inferiores a los 2,5 cm. Tanto la prevalencia como la intensidad media de la parasitosis aumentan a medida que lo hace la talla de los peces, siendo mayores estos índices en los meses correspondientes a la estación térmica cálida del estuario. El número de metacercarias alojadas en intestino-mesenterio fue superior al observado en bazo, corazón e hígado. Se detectaron zonas con elevado riesgo de enzootia y potencial zoonótico, las mismas consisten en asentamientos irregulares de pescadores artesanales que carecen de saneamiento, se sitúan muy próximos a la costa y donde existen carnívoros domésticos parasitados.

2. SUMMARY

Actually food borne trematodiase is considered an emergent disease that affect around 50 million of people all over the world. The disease, originated from the ingestion of larval stages of digenetic trematode, have some particularities that make them difficult to control, like complex epidemiologic aspects who involve so much to the human population as their relationship with the environment, the poverty and farming industrialization. In this study we present findings about epidemiologic aspects of *Ascocotyle (Phagicola) longa* parasitism in fingerlings of *Mugil liza* fished in the external sector of the Río de la Plata estuarie, such as the relationship between prevalence and mean intensity with biotic and abiotic factors. The relationship between fish size, place of capture and thermal station with the prevalence and average intensity of the parasitism was analyzed. The total prevalence was 39.94% (141 parasited fishes of a total of 353 observed fishes), not being fishes parasited with sizes under 2.5 cm. As much the prevalence as the average intensity of the parasitism increases with the size of fishes, being major values in months corresponding to the warm thermal station of the estuary. The number of metacercariae localized in gut-mesentery complex went superior to the observed in spleen, heart and liver. Some zones with high enzootic risk and zoonotic potential were detected, its consist on irregular establishments of artisanal fishermen who lack of public sanitation, are placed very next to the coast and where they exist carnivorous domestic parasitized.

3. INTRODUCCIÓN

Varias son las enfermedades de origen alimentario que afectan a la especie humana y entre ellas las zoonosis parasitarias juegan un rol preponderante. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que a nivel mundial alrededor de 750 millones de personas están en riesgo de contraer trematodiasis de origen alimentario. Estas enfermedades se catalogan en la actualidad dentro del conjunto de las emergentes, reconociendo un incremento en la significancia de este tipo de zoonosis para la salud pública, su complicada epidemiología y la estrecha relación con la pobreza, intensificación agropecuaria, degradación medioambiental y ausencia de herramientas adecuadas para el control (Murrel y Fried, 2007).

En lo que respecta a las trematodiasis de origen alimentario, se calcula que en la actualidad alrededor de 50 millones de personas se encuentran infectadas, 18 millones de las cuales lo están a partir del consumo de pescado (Chai, 2007). Este tipo de patologías, ocasionada principalmente por trematodos de la subclase Digenea, se originan a partir de la ingestión de estadios larvarios viables del parásito (metacercarias), pudiendo derivar en afecciones pulmonares, hepáticas o intestinales dependiendo del sitio donde se aloje el parásito adulto.

Heterophyidae es una de las familias de Digenea que originan afecciones digestivas en el hombre, denominadas en general heterofiasis. A grandes rasgos, estos parásitos se caracterizan por su pequeño tamaño (menos de 2 mm. de longitud), tener forma piriforme, una ventosa oral rodeada de espinas y ocupar el intestino delgado de su hospedero definitivo. Al igual que todos los digeneos, los heterófidios poseen un ciclo biológico indirecto en el cual actúa un caracol como primer hospedero intermediario, generalmente un pez lo hace como segundo intermediario y una amplia variedad de anfibios, aves y mamíferos actúan como hospederos definitivos (Soulsby, 1987).

Para Goldsmith y Heyneman (1995), la heterofiasis se presenta en humanos de muchas partes del mundo siendo endémica en el sureste de Asia y encontrándose en la mayor parte de los países del Lejano Oriente y algunos países sobre el litoral del Mediterráneo, así como también en Brasil, Hawaii y Ucrania.

Según la OMS se han encontrado diecisiete especies diferentes de heterófidios parasitando al hombre entre las cuales se destacan por su importancia médica *Heterophyes heterophyes* y *Metagonimus yokogawai* (Acha y Szyfres, 2003).

La enfermedad en el hombre y otros hospederos definitivos (entre los que se incluyen el perro y el gato) se genera a partir de la ingestión de peces crudos o mal cocidos parasitados con metacercarias (enquistadas en el músculo y las vísceras), las cuales se desarrollan a su forma adulta en el intestino delgado. Los pequeños parásitos viven adheridos a la mucosa intestinal en donde inducen una reacción leve o ulceración superficial, pudiendo penetrar incluso en forma profunda en la mucosa e iniciar una respuesta granulomatosa seguida del encapsulamiento del trematodo. Los huevos e incluso los adultos de algunas de las especies de menor talla pueden ser transportados por vía sanguínea hacia corazón, cerebro y otros órganos, donde ocasionan, en casos graves, lesiones vasculares agudas o crónicas granulomatosas y reacciones fibróticas (Goldsmith y Heyneman, 1995).

Si bien se han descrito un gran número de heterófidios en el continente americano, hasta el momento únicamente *Ascocotyle (Phagicola) longa* ha sido hallado parasitando al hombre. Debido a que este parásito posee cierta especificidad hacia su segundo

hospedero intermediario, ha sido encontrado mayoritariamente en peces de la familia Mugilidae de varios países de América y el mundo (Paperna y Overstreet, 1981).

En nuestro país están presentes *A. (P.) longa* y todos los componentes naturales de su ciclo biológico, existiendo hasta la fecha numerosas investigaciones que abarcan tanto aspectos de la historia natural del agente y sus hospederos, como las implicancias del mismo para la salud pública.

3.1. Generalidades del ciclo biológico

El patrón básico de ciclo de vida de los trematodos digenéticos incluye tres componentes fundamentales: un hospedero definitivo en el que el parásito alcanza la madurez sexual, un molusco primer hospedero intermediario en el que ocurre la reproducción asexual y un segundo hospedero intermediario que actúa como vehículo de transferencia de formas infectantes enquistadas hacia el hospedero definitivo (Esch y col., 2002).

En la Figura 1 se presenta de forma esquematizada el ciclo de vida de *Ascocotyle (Phagicola) longa*, como puede observarse, los hospederos definitivos de este heterófito son fundamentalmente animales piscívoros y a su vez gran parte del ciclo de vida se lleva a cabo en el medio acuático. El hospedero definitivo adquiere la parasitosis al ingerir metacercarias (estadio de vida inmaduro) enquistadas en el músculo y/o vísceras de peces pertenecientes a la familia Mugilidae. Una vez ingeridas, las metacercarias se

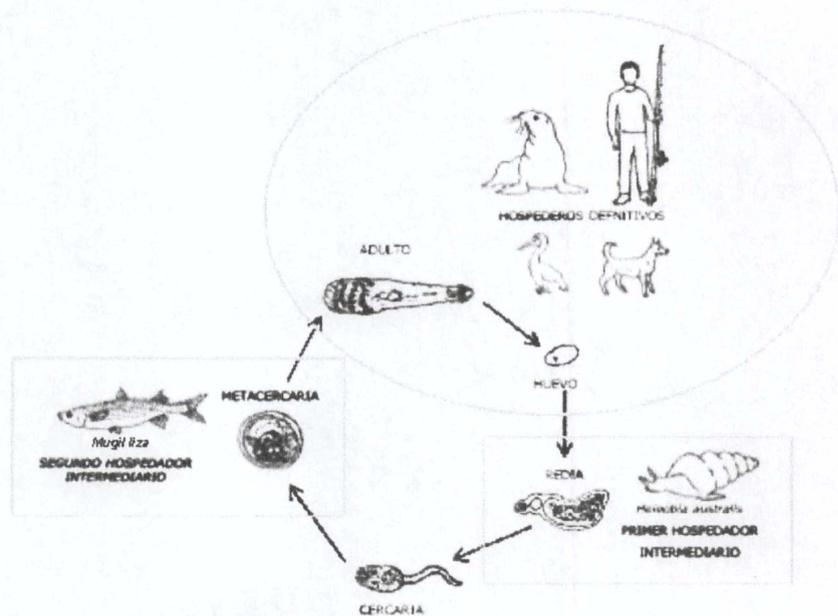


Figura 1: Ciclo biológico abreviado de *Ascocotyle (Phagicola) longa* en el que se representan los hospederos conocidos para las costas uruguayas.

desenquistan y fijan en la mucosa del intestino delgado, sitio donde maduran y comienzan a emitir huevos embrionados que serán liberados al medio con las heces del hospedero. En el caso particular de *A. (P.) longa*, el huevo es ingerido por el molusco primer hospedero intermediario (*Heleobia australis*), en él eclosiona y una vez alcanzado un órgano diana se desarrolla en redia. Este estadio de desarrollo larvario del parásito comienza a reproducirse de forma asexual (por poliembrionía) y a liberar al medio estadios de vida libre denominados cercarias, que ingresarán en el segundo hospedero intermediario y se enquistarán en forma de metacercarias (Castro com pers., Esch y col., 2002).

3.2. *Ascocotyle (Phagicola) longa*

Los ascocotílidos en general son un grupo de heterófidios microscópicos con una amplia distribución en el continente americano. Según Scholz y col. (1997) los miembros del género *Ascocotyle* son los trematodos más comunes que pueden hallarse parasitando tanto aves piscívoras, como mamíferos y peces en las américas.

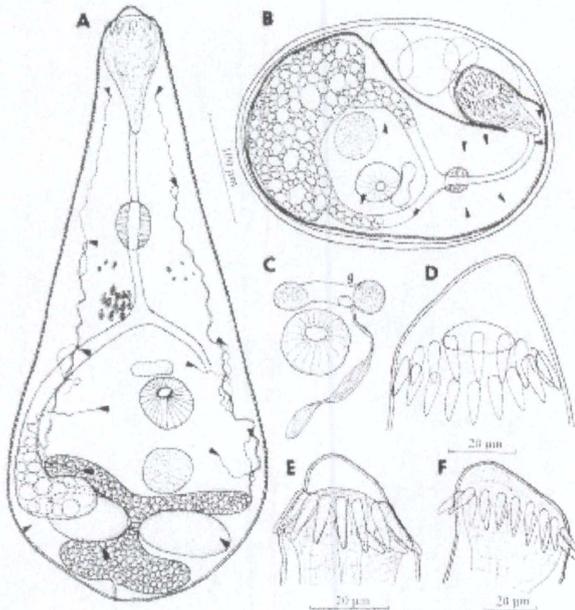


Figura 2: Principales caracteres morfológicos de *Ascocotyle (Phagicola) longa*. Tomado de Scholz y col., 2001 [A y B: metacercarias del corazón de *Mugil cephalus*, C: detalle de genitalia terminal donde se aprecia el gonotilo bipartito (g), D-F: espinas circumorales (n=16)].

ventral y el primordio de los ovarios; ventosa ventral esférica; subecuatorial y bien desarrollada; testículos simétricos, cerca del extremo posterior; vesícula seminal con dos cámaras, postacetabular; saco genital anterior al acetábulo conteniendo el gonotilo bipartito compuesto por dos lóbulos tipo cojín (Scholz y col., 2001). Algunos autores destacan como carácter diagnóstico la fórmula de células flamígeras, a pesar de existir cierta controversia en el número: $[2 (3+2) + (3+2)]$ según Armas de Conroy (1986) y $[2 (2+2) + (2+2)]$ para Scholz y col. (2001).

En 1999, Tomáš Scholz sinonimizó las especies *A. (P.) amaldoi*, *A. (P.) byrdi* y *A. (P.) longicollis* con *A. (P.) longa* (Scholz, 1999).



Figura 3: Metacercarias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* enquistada en el hígado de *Mugil liza*.



Figura 4: Metacercarias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* enquistadas en el corazón de *Mugil liza*.

En particular *A. (P.) longa* ha sido hallado en países de norte y sudamérica parasitando varias especies de peces de la familia Mugilidae (ver tabla 1) y un amplio rango de mamíferos y aves piscívoras (ver tabla 2). También existen registros de este parásito en Egipto, Grecia, Hawaii e Israel (Armas de Conroy, 1986). Cabe destacar que hasta el momento este es el único trematodo heterófidio que ha sido hallado parasitando al hombre en el continente americano.

En la Figura 2 se presentan las principales características diagnósticas que permiten identificar a las metacercarias de este parásito. Entre las mismas se incluye: cuerpo piriforme cubierto por espinas tegumentarias; ventosa oral rodeada por una corona simple de 16 ganchos; faringe fuertemente muscular y esófago relativamente corto; ciegos intestinales largos y estrechos rodeando la ventosa

En las Figuras 3 y 4 se observan metacercarias enquistadas en los órganos internos de *Mugil liza* capturadas en Uruguay.

3.3. Primer Hospedero intermediario

En nuestro país se ha identificado a *Heleobia australis* (Mollusca: Cochliopiidae) como el primer hospedero intermediario en el ciclo biológico de *A. (P.) longa* (Carnevia y col., 2004). Si bien en la actualidad existe controversia acerca de la ubicación taxonómica de este molusco, pudiendo coexistir más de una especie bajo la misma denominación, los estudios parasitológicos realizados hasta el momento en la región emplean esta terminología, razón por la cual también será empleada en este caso.

Este pequeño caracol (hasta 9 mm de altura de conchilla) eurihalino, se distribuye desde el sur de Brasil hasta el Golfo de San Matías en Argentina, hallándose en ambientes marinos y estuarinos de nuestra costa, entre los departamentos de Rocha y San José (Scarabino, 1984), ocupando hábitats que van desde el intermareal en todos los sustratos, hasta los fangos submareales (Scarabino y col., 2006). Es uno de los componentes más abundantes de la macrofauna bentónica del estuario del Río de la Plata, posee hábitos epibentónicos detritívoros (Giménez L., 2006) y se reproduce en los meses de octubre a junio (datos de la Laguna de Mar Chiquita, Argentina) (De Francesco e Isla, 2003).

H. australis es particularmente abundante en las costas del Río de la Plata frente a Montevideo, pudiéndose hallar como única especie de gasterópodo en el intermareal rocoso (Castro y col., 2006). A su vez estudios de contaminación de la Bahía de Montevideo y zonas adyacentes han determinado que ésta especie es el componente más abundante de la fauna bentónica y en algunos casos único integrante de la misma en las zonas de mayor contaminación (Muñiz y col., 2006).

Varias investigaciones han demostrado que la abundancia de *H. australis* está directamente relacionada con la presencia de *Spartina alterniflora*, esta gramínea, común en la zona intermareal de los estuarios, brinda las condiciones adecuadas para el establecimiento de comunidades de seres vivos en un ambiente tan riguroso como el estuarial, constituyendo a los lugares donde ocurre este vegetal en uno de los sitios más biodiversos de la costa (Canepuccia y col., 2007; Flynn y col., 1996; 1998; Idaszkin y Bortolus, 2010). En nuestro país se denomina “espartillar” al paisaje costero donde predomina *Spartina* sp., siendo destacable la riqueza y abundancia de fauna que albergan estos ambientes.

Estudios realizados sobre caracoles colectados en las costas montevidéanas demostraron que *H. australis* actúa como primer hospedero intermediario de un diverso conjunto de trematodos digenéticos larvales. En base a las características de las cercarias emitidas por los caracoles infectados, Castro (2000) clasificó cuatro tipos morfológicos diferentes: 1) oculocercarias (con al menos tres subtipos o especies diferentes), 2) xifidiocercarias (con dos especies diferentes), 3) furcocercarias (con dos posibles especies diferentes) y 4) magnicaudas (una especie). Este conjunto de alrededor de siete especies, correspondiente a por los menos cinco familias de Digenea (Echinostomatidae, Haploporidae, Heterophyidae, Microphallidae y Sanguinicolidae) constituye la comunidad componente de trematodos larvales albergados por *H. australis* en las costas de Montevideo (Castro y col., 2006) y no solo pone de manifiesto el rol preponderante de esta especie en los ecosistemas costeros montevidéanos, también es un indicador indirecto de la biodiversidad del ambiente donde se aloja este primer hospedero intermediario, debido a que una elevada riqueza específica de trematodos larvales digenéticos en un hospedero es un indicador indirecto de la abundancia y diversidad de otros hospederos en la zona (en este caso: peces, moluscos y crustáceos actuando como

segundo hospedero intermediario y animales piscívoros, principalmente aves, como hospederos definitivos) (Hechinger y col., 2007).

La prevalencia de la infección de *H. australis* con trematodos larvarios digenéticos hallada para Montevideo fue del 22,6%, siendo en la mayoría de los casos (94,2%) monoespecíficas (Castro y col., 2006).

A partir de infecciones experimentales, Carnevia y col. (2004) demostraron que uno de los tipos de oculocercarias (OC-4) emitidas por *H. australis* corresponde con *Ascocotyle (Phagicola) longa*, estos investigadores expusieron lisas libres de parásitos a caracoles emitiendo el tipo de cercaria mencionado y luego alimentando pollitos y ratones con las metacercarias recuperadas de los órganos internos de los peces obtuvieron el parásito adulto para su identificación a nivel específico.

3.4. Segundo Hospedero intermediario

Según Paperna y Overstreet (1981) de todos los helmintos que infectan peces de la familia Mugilidae (mugílidos), los trematodos digenéticos son los más abundantes, tanto en especies como en individuos, siendo nueve las familias de Digenea que, a nivel mundial, utilizan mugílidos como hospedero intermediario en su ciclo biológico, para infectar fundamentalmente aves, mamíferos y en menor grado peces. Dichos autores reportan, a su vez, la infección con estados larvarios de cuarenta y una especies de trematodos de la familia Heterophyidae en once especies diferentes de peces pertenecientes a esta familia en todo el mundo.

Mugilidae posee una amplia distribución mundial, existiendo alrededor de ochenta especies que abarcan tanto ambientes marino costeros, como estuariales y dulceacuícolas. Representantes de esta familia constituyen un recurso pesquero de elevada importancia en varias partes del mundo, al tiempo que, varias especies de esta familia son empleadas para la acuicultura. A grandes rasgos los mugílidos se caracterizan por poseer una pequeña boca triangular y dos aletas dorsales separadas por una amplia distancia al igual que las aletas pectorales y pélvicas. En la vida adulta tienen hábitos alimenticios detritívoros a herbívoros y realizan migraciones reproductivas de tipo catádromo. En este tipo de migración, los adultos desovan en el mar y los huevos y primeras etapas larvarias se desarrollan en este ambiente, posteriormente los pequeños peces migran hacia la costa desde donde ingresan en los cuerpos de agua dulce donde crecen hasta alcanzar el tamaño de madurez sexual, momento en el cual vuelven a migrar hacia el mar para reproducirse (Metcalf y col., 2002). Es una particularidad de los mugílidos el descenso de nivel trófico en el transcurso de la migración hacia el agua dulce de los individuos en sus primeros estadios de desarrollo. Durante el ingreso de las larvas en aguas estuariales se llevan a cabo cambios ontogénicos a nivel digestivo que desembocan en modificaciones en los hábitos alimenticios, pasando de una dieta zooplanctófaga en el mar a la definitiva dieta detritívora, fitobentófaga y fitoplanctófaga de los juveniles y adultos en estuarios y aguas continentales (Da Silva, 1980).

Si bien las listas sistemáticas oficiales citan para nuestro país a dos representantes de esta familia, a saber: *Mugil platanus* y *M. brasiliensis* (Nión y col., 2002), y a su vez se han denominado otras especies, como *M. liza*, en investigaciones referidas a parasitología de mugílidos capturados en aguas nacionales (Mazzoni y col., 1986; Carnevia y Mazzoni, 1986), estudios recientes acerca de áreas de distribución y sistemática, realizados sobre peces colectados en aguas del Atlántico sudoccidental y material de colecciones, tienden

a sinonimizar las especies *M. liza* y *M. platanus*, aceptando *M. liza* como única especie válida para el Atlántico sudoccidental (Meneses y col., 2010; Cousseau y col., 2005; Meneses, 1983), por esta razón se empleará en este trabajo la denominación *Mugil liza* para hacer referencia a los mugílidos que ocurren en costas uruguayas, comúnmente denominados lisas.

No existen estudios que aborden las migraciones reproductivas realizadas por estos peces en nuestro país, así como tampoco existe información acerca de las áreas de cría y etapas planctónicas del desarrollo de las lisas en nuestras aguas. Investigaciones realizadas en la Laguna de Mar Chiquita (Argentina) sugieren que las lisas allí capturadas realizan su migración reproductiva hacia el mar entre los meses de mayo a julio, coincidiendo con periodos de baja temperatura y se reproducen desde julio a mediados de setiembre, para luego regresar a la laguna (González Castro y col., 2009). Acha (1990) a partir de estudios realizados en Argentina (Bahía de Samborombón y Laguna de Mar Chiquita) sugiere que las lisas ingresan en aguas estuariales entre los meses de diciembre a febrero con tallas que van de los 1,8 a los 2,4 cm (rango de talla que coincide con lo encontrado en otras partes del mundo), pudiendo hallarse ejemplares a partir de los 26 mm durante todo el año; a su vez este investigador estima que el 50% de la población alcanza el periodo juvenil a los 3,85 cm de largo standard. Sadowski y Almeida Dias (1986), realizaron estudios sobre la migración de las lisas que ocurren en la costa sur de Brasil, sugiriendo que el desplazamiento migratorio se iniciaría en aguas de Argentina y Uruguay, dirigiéndose los cardúmenes de reproductores a lo largo de toda la costa sur de Brasil hasta Cabo Frío en Río de Janeiro. En las áreas de desove existen corrientes marinas en la dirección opuesta a la migración que transportan los huevos y las larvas repoblando los habitats. Vieira-Sobrinho (1985) citado por Pereira Esper y col. (2000), encontró un periodo reproductivo que va desde abril hasta octubre en mugílidos capturados en Río Grande del Sur, siendo este el registro de una población de reproductores de lisa más cercano a Uruguay.

Desde el punto de vista pesquero la lisa no es uno de los recursos más preciados o abundantes en nuestro país, a pesar de ello se posiciona dentro del grupo de los peces óseos pelágicos como una de las especies más capturadas por la flota pesquera industrial costera y artesanal, registrándose valores máximos de captura de 345,7 toneladas en el año 1998 (Norbis y col., 2006).

Los primeros registros de *Ascocotyle (Phagicola) longa* en mugílidos americanos datan del año 1957, a partir de los estudios realizados por Hutton y Hutton y Sogandares-Bernal reportando el hallazgo de este parásito en *Mugil cephalus*, *M. curema* y *M. trichodon* capturadas en la costa atlántica de América del Norte (estado de Florida, Estados Unidos) (Armas de Conroy, 1986). Posteriormente se amplía el rango de distribución de *A. (P.) longa* a partir de los hallazgos

Tabla 1: Especies de mugílidos (Pisces: Mugilidae) en los que fue hallado *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Trematoda: Heterophyidae) en el continente americano.

Especie	País	Referencia
<i>Mugil cephalus</i>	EE.UU.	Hutton, 1963
	Perú	Armas de Conroy, 1986
	Méjico	Scholz y col., 2001
<i>Mugil curema</i>	Brasil	Conroy y col., 1985
	EE.UU.	Hutton, 1963
	Venezuela	Armas de Conroy, 1986
	Méjico	Scholz y col., 2001
<i>Mugil incilis</i>	Colombia	Galván Borja y col., 2010
<i>Mugil liza</i>	Venezuela	Armas de Conroy, 1986
	Brasil	Simões y col., 2010
<i>Mugil platanus</i>	Uruguay	Carnevia y col., 2004
<i>Mugil trichodon</i>	EE.UU.	Hutton, 1963

realizados en mugílidos capturados en aguas de países sudamericanos (ver Tabla 1). Cabe destacar que, si bien históricamente la parasitosis con *A. (P.) longa* ha sido asociada únicamente con mugílidos como segundo hospedero intermediario, recientemente han sido halladas metacercarias de este parásito en especies de peces

pertenecientes a la familias Centropomidae (*Centropomus nigrescensi* y *C. robalito*), Characidae (*Astyanax fasciatus*), Cichlidae (*Cichlasoma trimaculatum*), Cyprinodontidae (*Gobiesox fluviatilis*), Elotridae (*Eleotris picta*, *Dormitator latifrons* y *Gobiomorus maculatus*), Gerridae (*Diapterus peruvianus*) y Poeciliidae (*Poecilia sphenops*) en aguas mejicanas (Scholz y col., 2001; Violante-González y col., 2007, 2008)

En nuestro país se hallaron metacercarias de heterófidios en lisas por primera vez en el año 1986 (Carnevia y Mazzoni, 1986; Mazzoni y col., 1986), si bien en ese momento no se llegó a una identificación a nivel específico del parásito, se estableció la sospecha de que el agente podría pertenecer al género *Phagicola*. Posteriormente infecciones experimentales realizadas en ratones a partir de metacercarias recuperadas de bazo, corazón, hígado e intestino de lisas colectadas en la costa atlántica y rioplatense de Uruguay permitieron identificarlas como *Ascocotyle (Phagicola) longa*, determinando a su vez que las metacercarias alojadas en los órganos internos de estos peces corresponden exclusivamente a este parásito (Carnevia y col., 2005)

3.5. Hospederos definitivos

Al igual que el resto de los heterófidios *A. (P.) longa* presenta una baja especificidad hacia el hospedero definitivo. El adulto de este trematodo es un parásito intestinal de mamíferos o aves piscívoros que se aloja en el intestino delgado de su hospedero. Las metacercarias viables ingeridas por estos hospederos abandonan el quiste parasitario y se fijan con su corona de ganchos y ventosas a la mucosa intestinal donde maduran y emiten huevos al ambiente para cerrar el ciclo. En la Tabla 2 se muestran algunos de los hospederos definitivos de *A. (P.) longa* hallados en el continente americano, lejos de ser exhaustivo, este listado pretende mostrar la diversidad de especies que pueden actuar como hospedero definitivo, el amplio rango de distribución de los mismos y la capacidad zoonótica del agente.

Tabla 2: Hospederos definitivos naturales de *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Trematoda: Heterophyidae) hallados en países del continente americano.

Nombre científico	Nombre común	País	Referencia
<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo marino fino	Uruguay	Morgades y col., 2006
<i>Ardea cocoi</i>	Garza mora	Brasil	Barros y col., 2002
<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	Brasil	Travassos y col., 1969
		Chile	Manfredi y Oneto, 1997
		EE.UU.	Burrows y Lillis, 1965
		Hawaii	Ash, 1962
		Perú	Texeira de Freitas y col., 1972
<i>Diomedea melanophris</i>	Albatros ceja negra	Brasil	Travassos y col., 1969
<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	EE.UU.	Dronen y Chen, 2002
<i>Felis catus</i>	Gato doméstico	EE.UU.	Burrows y Lillis, 1965
		Hawaii	Ash, 1962
<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Águila calva	EE.UU.	Kocan y Locke, 1974
<i>Homo sapiens</i>	Hombre	Brasil	Chieffi y col., 1990
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota cocinera	Uruguay	Castro com pers.
<i>Otaria flavescens</i>	León marino	Uruguay	Morgades y col., 2006
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	EE.UU.	Dronen y col, 2003
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano marrón	EE.UU.	Dronen y col, 2003
		Panamá	Caballero, 1957
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá	Uruguay	Castro com pers.
<i>Procyon lotor solutus</i>	Mapache	EE.UU.	Harkema y Miller, 1962
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata	Brasil	Travassos, 1969
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüino de Magallanes	Uruguay	Castro com pers.

A su vez se han citado como hospederos definitivos experimentales: ratones, hamsters, monos, gatos, pollitos y patos (Armas de Conroy, 1986; Carnevia y col., 2005). En lo que al aspecto zoonótico respecta, *Ascocotyle (Phagicola) longa* fue diagnosticada

parasitando seres humanos en Brasil con una prevalencia de 8,82 % en poblaciones de ascendencia japonesa de la costa de San Pablo y fue asociado al consumo de mugilidos en preparaciones con escasa o nula cocción (Ruy de Almeidas y Woiciechovski, 1994). Los trastornos que ocasiona esta parasitosis en el hombre se limitan en la mayoría de los casos a una enteritis subaguda o aguda con escasa sintomatología clínica (Barros y Amato, 1995).

En Uruguay se han hallado varios animales silvestres hospederos definitivos de *Ascocotyle (Phagicola) longa*: león marino (*Otaria flavescens*), lobo marino fino (*Arctocephalus australis*) (Morgades y col., 2006), gaviota cocinera (*Larus dominicanus*), biguá (*Phalacrocorax olivaceus*) y pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) (Castro com. pers.).

Otro tipo de hospederos definitivos descritos en varios países lo constituyen los carnívoros domésticos alimentados con pescado crudo (Manfredi y Oneto, 1997; Jordan y Maples, 1966). En nuestro país Castro y col. (2010) hallaron recientemente carnívoros domésticos parasitados por Heterophyidae.

4. HIPÓTESIS

El presente trabajo pretende testear la hipótesis nula de que tanto la talla de los peces, como la zona y la época del año en que son colectados no influyen en la prevalencia e intensidad media de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en las lisas (*Mugil liza*) juveniles que ocurren en el estuario del Río de la Plata.



5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de factores bióticos y espacio-temporales en la prevalencia e intensidad media de la parasitosis por *Ascocotyle (Phagicola) longa*, en los juveniles de lisa (*Mugil liza*) del sector exterior del estuario del Río de Plata.

5.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Comparar la talla de los peces según la zona de captura y la estación térmica.
- Estimar la relación existente entre la prevalencia e intensidad media de infección y la talla de los peces.
- Estimar la relación existente entre la prevalencia e intensidad media de infección y la zona y época de colecta.
- Estimar la distribución espacial de metacercarias en los órganos internos de las lisas, comparando las intensidades de infestación de los distintos órganos.

6. MATERIALES Y METODOS

El trabajo de campo de este estudio consistió en la colecta de juveniles de lisa en varios puntos de la costa estuarial del Río de la Plata, abarcando varios Departamentos con costa al río y tendiendo a la representatividad de todos los meses del año. En cada una de las instancias de colecta se realizó un relevamiento observacional de la zona en busca de otros hospederos en el ciclo biológico de *A. (P.) longa*.

6.1. Descripción de la zona de estudio

De acuerdo a su dinámica fluviomarina, el Río de la Plata se puede dividir en tres sectores, que en costas uruguayas poseen los siguientes límites: 1) el sector interior, va desde la desembocadura de los ríos Paraná y Uruguay hasta Colonia; 2) el sector intermedio, se ubica entre Colonia y Punta Espinillo y 3) el sector exterior se extiende desde Punta Espinillo hasta Punta del Este (Norbis y col., 2006) (Figura 5).

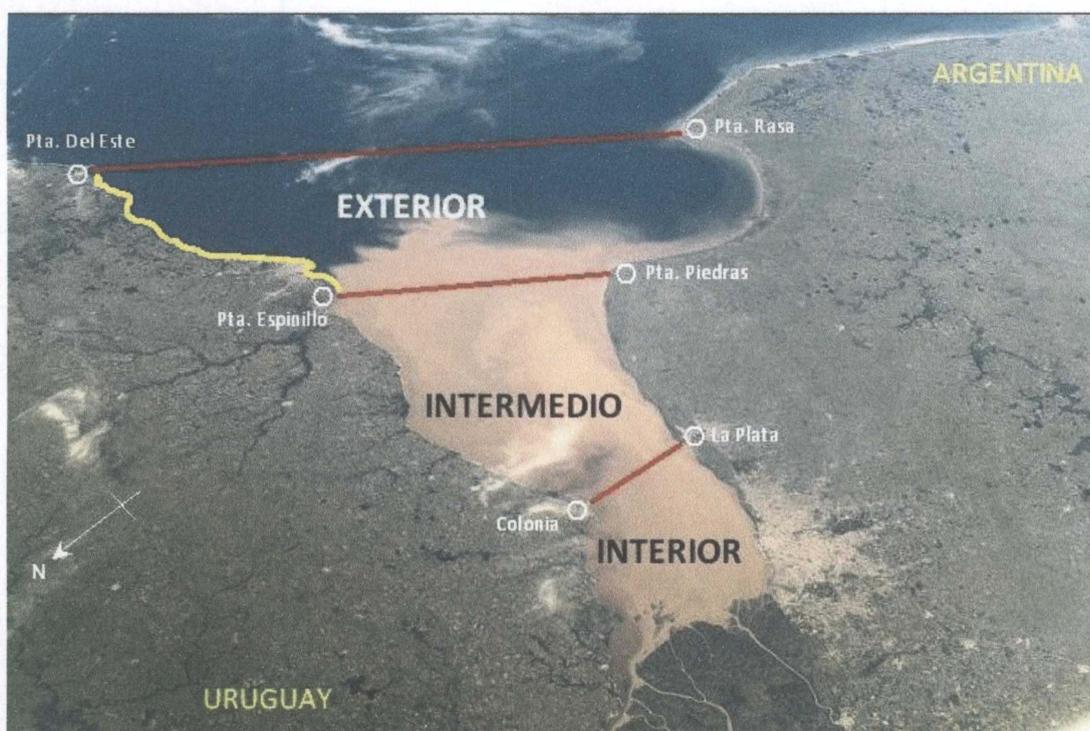


Figura 5: Vista aérea del estuario del Río de la Plata sobre la que se han representado los sectores fluviomarítimos y sus límites (líneas rojas). El trazo amarillo presente sobre la costa uruguaya entre Punta del Este y Punta Espinillo denota la zona donde se realizaron las colectas de *Mugil liza* empleadas en este estudio. Los círculos blancos y su leyenda adjunta muestran los sitios en tierra donde se establecen los límites de la sectorización fluviomarina del estuario (modificación de imagen tomada de la Organización Hidrográfica Internacional).

Teniendo en cuenta esta clasificación, se realizaron colectas de lisas en el sector correspondiente a la zona externa del estuario, en los siguientes puntos (ver Figura 6):

- Montevideo: Charcas de marea de la zona intermareal en Pajas Blancas e Isla del Mono
- Canelones: desembocadura de los arroyos Pando, El Bagre y Solís Grande.
- Maldonado: Charcas de marea del intermareal rocoso en el Balneario Bella Vista y desembocadura del Arroyo Maldonado.



Figura 6: Zona de la costa uruguaya dentro del sector exterior del estuario del Río de la Plata donde se hicieron las colectas de *Mugil liza* para la realización de este estudio. Los puntos representados con el color amarillo corresponden al departamento de Montevideo, de igual modo los puntos blancos corresponden al departamento de Canelones y los verdes a Maldonado. En cada uno de los casos se brinda el nombre y tipo de ambiente del sitio donde se realizó la colecta. Las líneas rojas representan los límites del sector exterior del estuario (modificación de imagen tomada de la Organización Hidrográfica Internacional).

Se consideró a la desembocadura del Arroyo Maldonado como dentro del sector exterior del estuario del Río de la Plata a pesar de que dicho punto se no se halla dentro de la sectorización escogida en este estudio, esta decisión se fundamenta en la estrecha cercanía de este punto con Punta del Este, ciudad que establece el límite uruguayo del sector y por poseer la zona de colecta características típicas del ambiente estuarino.

Varios autores han descrito el fenómeno de estacionalidad térmica que se observa en el estuario del Río de la Plata (Guerrero y col., 1997; Framiñan y col., 1999; Simionato y col., 2001) el mismo se caracteriza por la presencia de una estación cálida que abarca los meses de noviembre a marzo, seguida por una estación fría que va de junio a setiembre. En el periodo cálido los vientos predominan del sector Este apreciándose una mayor influencia de la corriente cálida del Brasil, mientras que en el periodo frío los vientos son menos intensos y de dirección variable, existiendo un mayor aporte de agua desde la corriente fría de las Malvinas.

Se tuvo en cuenta esta diferencia térmica del estuario a la hora de realizar los muestreos, de modo tal que cada uno de los puntos de colecta estuviera representado en cada una de las estaciones.

6.2. Colecta y transporte de los animales

En las charcas de marea del litoral intermareal se realizaron colectas de lisas empleando calderines como arte de pesca, los mismos se caracterizaron por una luz de malla de 0,5 cm y un área de apertura de boca de 600 cm².

El arte empleado para la colecta en la desembocadura de arroyos fue una red de arrastre costero, de un metro de calado, 10 metros de largo y 0,5 cm de luz de malla.

Los peces colectados fueron acondicionados en bolsas plásticas de transporte, conservando la relación 1/3 de agua 2/3 de aire para asegurar un correcto tenor de oxígeno en el agua. Dichas bolsas se colocaron en recipientes isotérmicos, opacos, procediendo luego a ser transportados hacia el laboratorio (Carnevia y col., 2009).

6.3. Procesamiento de las muestras

En el laboratorio se procedió a la eutanasia de los animales con sobredosis de Eugenol en baño según técnica descrita por Carnevia y col. (2009).

Previo a la disección los animales fueron medidos empleando un ictiómetro con una apreciación de 0,1 cm. Se utilizó el largo total (medida que va desde extremo más craneal del pez hasta el más caudal) como variable para la estimación del tamaño corporal.

La observación y conteo de metacercarias se realizó mediante aplastados en fresco de órganos internos (bazo, hígado, corazón y mesenterio-intestino) según técnicas descritas por Keim (1982) y Noga (1996).

6.4. Confección de índices parasitológicos

De acuerdo con Margolis y col. (1982) se calcularon los siguientes índices parasitológicos:

Prevalencia de la parasitosis (%): número de individuos de una especie de hospedero infectados por una especie particular de parásito / número de hospederos examinados.

Intensidad media de la parasitosis: número de individuos de una especie en particular de parásitos en una muestra de hospederos / número de hospederos infectados con dicho parásito en la muestra.

6.5. Análisis estadístico

Previo a los análisis fue testeado la normalidad, homocedasticidad e independencia de las variables. Se realizó ANOVA simple para determinar las diferencias significativas entre las medias de las variables con distribución normal: prevalencia según estación térmica; prevalencia según zona de colecta y prevalencia según talla (Zar JH, 1999).

En el caso de las variables que no mostraron una distribución de probabilidad de tipo normal y no ajustaron a ningún modelo para su corrección, se empleó el test de contraste de medianas de Kruskal-Wallis para testear las diferencias significativas: intensidad media de la parasitosis por zona de colecta, intensidad media según la estación térmica; intensidad según talla, talla según departamento, talla según estación térmica y diferencias en el número de metacercarias por órgano (Zar JH, 1999).

7. RESULTADOS

7.1. Características de la población de peces muestreados y su relación con la zona de colecta y la estacionalidad térmica.

Se colectaron un total de 353 peces en 39 muestreos realizados al cabo de una serie total de tiempo de 22 meses no consecutivos. En la tabla 3 se presenta ésta información discriminada por estación térmica y zona de colecta.

Tabla 3: Cantidad de peces colectados y número de muestreos realizados según departamento y estación térmica.

Departamento	Nº de peces colectados según estación térmica		Nº de muestreos realizados según estación térmica	
	Cálida	Fría	Cálida	Fría
Montevideo	54	72	9	8
Canelones	30	99	6	5
Maldonado	58	50	7	4
Subtotal	142	211	22	17
Total	353		39	

La distribución de frecuencias de tallas de los peces colectados mostró un mínimo de 2,2 cm y un máximo de 15,5 cm (promedio total de $3,8 \pm 1,8$ cm). En la tabla 4 se presentan estos resultados agrupados en ocho clases de tallas diferentes y su frecuencias relativas de ocurrencia.

Tabla 4: Clases de talla y frecuencia relativa de ocurrencia observadas en ejemplares de *Mugil liza* capturados en zonas costeras del sector exterior del estuario del Río de la Plata.

Clase	Límite inferior (cm)	Límite superior (cm)	Talla promedio (cm)	Nº de peces	Frecuencia relativa (%)
1	1,8	3,6	2,7	247	69,97
2	3,7	5,4	4,5	62	17,56
3	5,5	7,2	6,3	26	7,37
4	7,3	9,0	8,1	11	3,12
5	9,1	10,8	9,9	1	0,28
6	10,9	12,6	11,7	4	1,13
7	12,7	14,4	13,5	1	0,28
8	14,5	16,2	15,3	1	0,28

En la figura 7 se muestra el histograma de distribución de tallas con datos no agrupados.

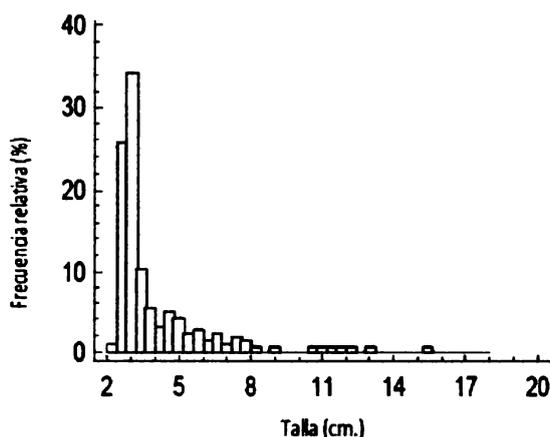


Figura 7: Histograma en el que se presentan las frecuencias relativas de talla de los ejemplares de *Mugil liza* capturados en charcas de marea y desembocadura de arroyos en el sector exterior del estuario del Río de la Plata

Se encontraron diferencias significativas entre las medianas de las tallas de los peces según la zona en la que fueron capturados (estadístico Kruskal-Wallis=10,74; $P<0,01$) y la estación térmica en que se realizó la colecta (estadístico Kruskal-Wallis=18,58; $P<<0,01$) (ver tablas 5 y 6), de tal modo que los peces con mayor talla promedio fueron colectados en el departamento de Canelones, seguidos en orden decreciente por los peces procedentes de Montevideo y Maldonado, respectivamente. En cuanto a la estación térmica se pudo observar una mayor ocurrencia de tallas mayores en el periodo cálido en comparación con el periodo templado.

Tabla 5: Talla promedio de *Mugil liza* procedentes del sector exterior del estuario del Río de la Plata, según la zona en la que fueron colectadas (media \pm DS).

Departamento	Talla (cm)
Montevideo	3,68 \pm 1,35 ^a
Canelones	4,13 \pm 1,60 ^b
Maldonado	3,61 \pm 2,16 ^c

a[#]b[#]c; Kruskal-Wallis = 10,74; $P<0,01$

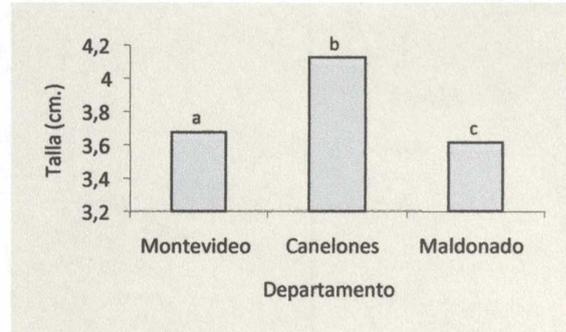


Figura 8: Talla promedio de *Mugil liza* procedentes del sector exterior del estuario del Río de la Plata, según la zona en la que fueron colectadas (a[#]b[#]c; Kruskal-Wallis = 10,74; $P<0,01$).

Tabla 6: Talla promedio de *Mugil liza* procedentes del sector exterior del estuario del Río de la Plata, según la estación térmica en la que fueron colectadas (media \pm DS)

Estación térmica	Talla (cm)
Cálida	4,07 \pm 1,59 ^a
Fría	3,56 \pm 1,86 ^b

a[#]b; Kruskal-Wallis = 18,58; $P<<0,01$

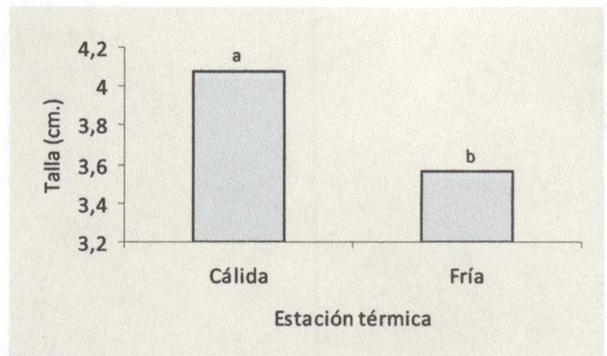


Figura 9: Talla promedio de *Mugil liza* procedentes del sector exterior del estuario del Río de la Plata, según la estación térmica en la que fueron colectadas (a[#]b; Kruskal-Wallis = 18,58; $P<<0,01$).

7.2. Relación entre prevalencia y zona de colecta.

No se encontraron diferencias significativas en la prevalencia estimada para las diferentes zonas de colecta ($F_{3,32}=0,66$; $P>0,05$) (Tabla 7 y Figura 10).

Tabla 7: Prevalencia de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *Mugil liza* del sector exterior del estuario del Río de la Plata según zona de colecta (media \pm DS)

Departamento	Prevalencia (%)
Montevideo	50,46 \pm 29,27 ^a
Canelones	44,10 \pm 43,37 ^a
Maldonado	31,69 \pm 30,76 ^a

a; $F_{3,32} = 0,66$; $P=0,6$

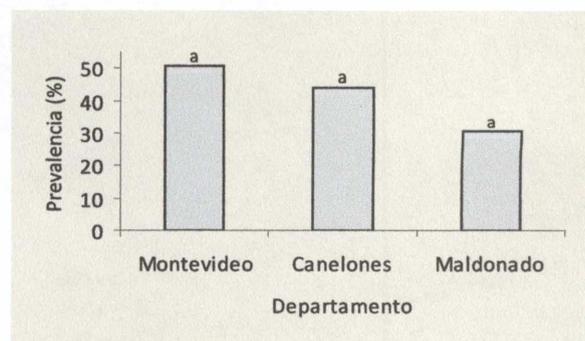


Figura 10: Prevalencia de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *Mugil liza* del sector exterior del estuario del Río de la Plata según zona de colecta (a; $F_{3,32} = 0,66$; $P=0,6$).

7.3. Relación entre prevalencia y estación térmica.

Las prevalencias estimadas según la estación térmica mostraron diferencias significativas ($F_{1,32}=6,62$; $P<0,05$), encontrándose las mayores prevalencias en los periodos cálidos (Tabla 8 y Figura 11).

Tabla 8: Prevalencia de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *Mugil liza* del sector exterior del estuario del Río de la Plata según la estación térmica de colecta (media \pm DS).

Estación	Prevalencia (%)
Cálida	53,81 \pm 35,45 ^a
Fría	26,04 \pm 24,13 ^b

a[#]b; $F_{1,32}=6,62$; $P<0,05$

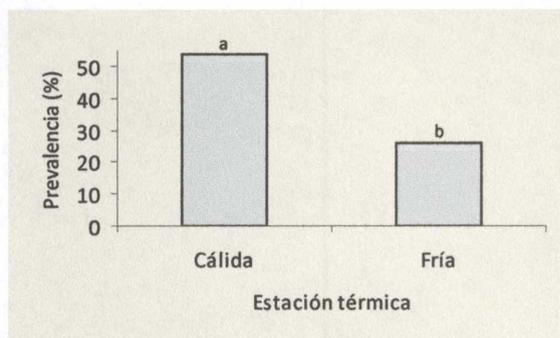


Figura 11: Prevalencia de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *Mugil liza* del sector exterior del estuario del Río de la Plata según la estación térmica de colecta (a[#]b; $F_{1,32}=6,62$; $P<0,05$).

7.4. Relación entre la prevalencia y la talla de los peces.

La prevalencia total de la parasitosis fue de 39,94% (141 peces parasitados de un total de 353 observados). No se encontraron peces parasitados con tallas inferiores a los 2,5 cm. A su vez se hallaron diferencias significativas entre los distintos valores de prevalencia y la talla de los peces ($F_{2,31}=44,44$; $P<0,05$), encontrándose, en promedio, mayores valores de prevalencia a medida que la longitud total de los animales aumenta, en la Tabla 9 se presentan estos hallazgos de modo sintético para tres diferentes clases de talla.

Tabla 9: Promedio de las prevalencias de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *Mugil liza* del sector exterior del estuario del Río de la Plata según talla promedio.

Talla promedio (cm)	Prevalencia (%)
2,95	26,31 ^a
4,48	52,23 ^b
7,56	68,18 ^c

a[#]b[#]c; $F_{2,31}=44,44$; $P<0,05$

No fue posible ajustar un modelo de regresión lineal que explicase un porcentaje significativo de la varianza de la prevalencia de la parasitosis en función de la talla de los peces.

7.5. Relación entre intensidad media y zona de colecta.

Se encontraron diferencias significativas en los valores de intensidad media de la parasitosis obtenidos para cada una de las zonas de colecta (estadístico Kruskal-Wallis=27,20; $P<<0,01$). En el departamento de Maldonado se encontraron las mayores intensidades medias de infección, seguido en intensidad decreciente por los departamentos de Canelones y Montevideo respectivamente (Tabla 10 y figura 12).

Tabla 10: Intensidad media de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *Mugil liza* del sector exterior del estuario del Río de la Plata según zona de colecta (valor± DS).

Departamento	Intensidad media (metacercarias.individuos ⁻¹)
Montevideo	1,33 ± 5,07 ^a
Canelones	3,62 ± 8,76 ^b
Maldonado	5,93 ± 12,36 ^c

a≠b≠c; Kruskall-Wallis=27,20; P<<0,01

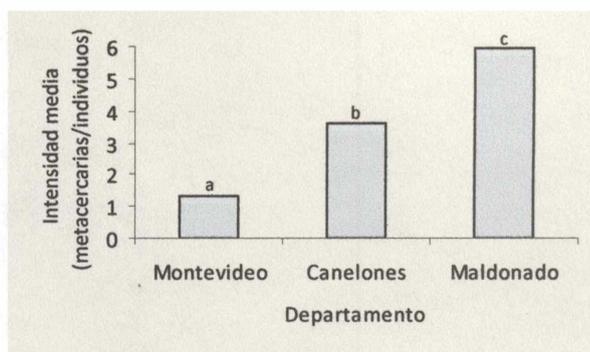


Figura 12: Intensidad media de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *Mugil liza* del sector exterior del estuario del Río de la Plata según zona de colecta (a≠b≠c; Kruskall-Wallis=27,20; P<<0,01).

7.6. Relación entre intensidad media y estación térmica.

La estación térmica influyó en la intensidad media de la parasitosis (estadístico Kruskall-Wallis=63,68; P<<0,01), es posible colectar lisas en periodos cálidos con un promedio de metacercarias por individuo casi tres veces mayor a lo esperado en periodos fríos (Tabla 11 y Figura 13).

Tabla 11: Intensidad media de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *Mugil liza* del sector exterior del estuario del Río de la Plata según estación térmica en que fueron colectadas (valor± DS).

Estación	Intensidad media (metacercarias.individuos ⁻¹)
Cálida	3,68 ± 11,27 ^a
Fría	0,53 ± 2,33 ^b

a≠b; Kruskall-Wallis=63,68; P<<0,001

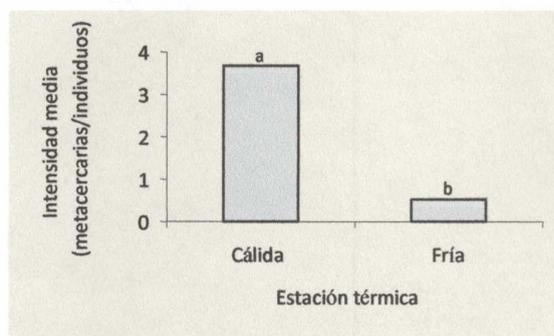


Figura 13: Intensidad media de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *Mugil liza* del sector exterior del estuario del Río de la Plata según estación térmica en que fueron colectadas (a≠b; Kruskall-Wallis=63,68; P<<0,001).

7.7. Relación entre la intensidad media y la talla de los peces.

Se hallaron diferencias significativas entre los valores de intensidad media de la parasitosis y la talla de los peces (estadístico Kruskall-Wallis=77,64; P<<0,01), aumentando la intensidad a medida que lo hace la talla (Tabla 12).

Tabla 12 Intensidad media de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *Mugil liza* del sector exterior del estuario del Río de la Plata según talla promedio.

Talla promedio (cm)	Intensidad media (metacercarias.individuos ⁻¹)
2,95	0,29 ^a
4,48	5,0 ^b
7,56	7,7 ^c

a≠b≠c; Kruskall-Wallis = 77,64; P<<0,01

No fue posible ajustar un modelo de regresión lineal que explicase un porcentaje

significativo de la varianza de la intensidad media de la parasitosis en función de la talla de los peces.

7.8 Distribución de las metacercarias por órgano

Se encontró que únicamente el promedio de metacercarias alojadas en el intestino difiere significativamente de las halladas en bazo, corazón e hígado (estadístico Kruskal-Wallis=9,47; $P<0,05$) (Tabla 13 y Figura 14).

Tabla 13: Promedio de metacercarias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* alojadas en los órganos internos de *Mugil liza* procedentes del sector exterior del estuario del Río de la Plata (media \pm DS).

Órgano	Promedio de metacercarias
Bazo	0,63 \pm 2,34 ^a
Corazón	0,98 \pm 3,03 ^a
Hígado	1,18 \pm 3,49 ^a
Intestino	1,80 \pm 5,68 ^b

a[#]b; Kruskal-Wallis = 9,47; $P<0,05$

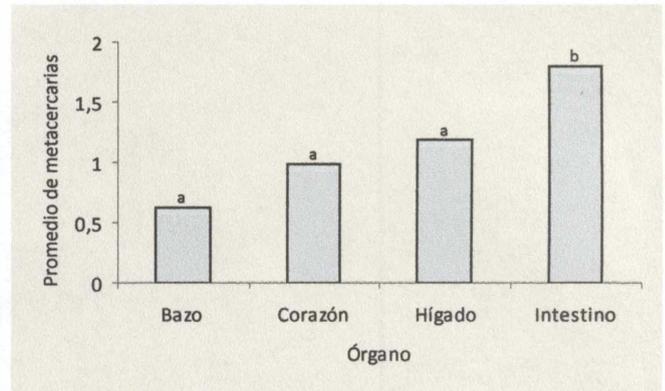


Figura 14: Promedio de metacercarias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* alojadas en los órganos internos de *Mugil liza* procedentes del sector exterior del estuario del Río de la Plata (a[#]b; Kruskal-Wallis = 9,47; $P<0,05$).

8. DISCUSIÓN

8.1. Influencia de la talla de los peces en las características de la parasitosis.

El hecho de no haber hallado en el presente estudio peces parasitados con un largo total inferior a los 2,5 centímetros podría estar indicando la reciente llegada de estos individuos a la costa y por ende el escaso contacto de los mismos con los ambientes donde predomina *H. australis*. Estos hallazgos coinciden con los realizados por Acha (1990), quien indica que las lisas que ingresan por primera vez en aguas estuariales argentinas lo hacen dentro del rango de longitud estándar de 1,8 a 2,4 cm. En base a esto y teniendo en cuenta las diferencias en los valores de longitud que derivan de ambos tipos de mediciones (el largo estándar no toma en cuenta la longitud de la aleta caudal) y la cercanía de nuestra costa con la zona de cría de lisas descrita para el sur de Brasil (Río Grande del Sur), podría especularse que también en nuestro país las lisas con una longitud total inferior a los 2,5 cm. están arribando a la costa por primera vez. En este sentido, Overstreet (1984) citado por Armas de Conroy (1986) señaló que *A. (P.) longa* podría ser empleado como indicador biológico del origen de las poblaciones de mugílidos, dado que este parásito no está presente en individuos que no procedan o no hayan tenido contacto con aguas costeras.

8.2. Relaciones entre la talla de los peces y prevalencia e intensidad media de la parasitosis.

La influencia de la talla de las lisas en la prevalencia de la parasitosis podría estar relacionada con las reinfecciones sucesivas que sufren los peces a lo largo de su vida. Es posible apreciar en las fosas o charcas de marea que se forman en los espartillares del litoral rocoso del estuario, la coexistencia de todos los intermediarios del ciclo biológico de *A. (P.) longa* en un ambiente reducido, lo que facilitaría el contacto entre las fases de vida libre del parásito y los hospederos susceptibles, así como también las interacciones predador-presa que pudieran darse entre hospederos (fundamentalmente aves piscívoras alimentándose de lisas). En este sentido Byers y col. (2008), citando varios autores, señalan que los factores que afectan la prevalencia de la parasitosis por trematodos digenéticos en gasterópodos son escala dependientes y que la heterogeneidad espacial de la misma está determinada por la presencia de hospederos y las condiciones ambientales locales. También se destacan estudios en los que se hallaron correlaciones positivas entre abundancia y riqueza de hospederos y los parásitos que estos albergan (Hechinger y Lafferty, 2005).

Esch y col. (2002) informan que un único gasterópodo infectado por digeneos larvarios puede liberar millones de cercarias al cabo de un periodo de varios meses, considerando esto y teniendo en cuenta que en estas charcas de marea pueden existir poblaciones de *H. australis* muy abundantes, es posible argumentar que las lisas que habitan estos ambientes tienen más probabilidad de ser parasitadas.

Las sucesivas reinfecciones que se darían en estos pequeños cuerpos de agua también podrían estar explicando el hallazgo de mayor intensidad media de la parasitosis a medida que la longitud de los peces aumenta. Estudios acerca de los efectos patológicos del acumulo de metacercarias de *Ascocotyle tenuicolis* en *Fundulus heteroclitus* (Pisces: Cyprinodontidae) han demostrado la inocuidad de las mismas. Se han encontrado poblaciones silvestres de estos peces que presentaron intensidades medias de infección

de 168 metacercarias por individuo, en animales con una talla promedio de 7,8 cm y sin observarse alteraciones clínicas e histopatológicas de consideración en los mismos (Hicks y Steele, 2003). A su vez Font y col. (1984) señalan que raramente son hallados signos patológicos tanto en peces como en gasterópodos infectados por especies del género *Ascocotyle*. Estos argumentos permiten sostener la idea de que un mismo individuo puede acumular metacercarias de ascocotídeos a medida que avanza su vida (vale decir aumenta su talla) sin que esto atente contra su sobrevivencia, lo que desencadenaría en hallazgos de mayores intensidades de infección en los peces de mayor talla.

8.3. Influencia de la zona de colecta sobre las características de la parasitosis.

Debido a las similitudes y cercanía entre las zonas de colecta es posible que tanto los factores bióticos como abióticos que influyen las características poblacionales de esta parasitosis no hayan variado considerablemente, lo que determinaría la ausencia de diferencias entre las prevalencias encontradas para cada departamento.

En cuanto a las características individuales de la parasitosis, se estima que las diferencias significativas en la intensidad media halladas entre zonas de colecta podría ser explicada en función de la talla de los peces y el tiempo de permanencia de los mismos en los ambientes donde existe un elevado número de caracoles emitiendo cercarias, las particularidades de cada punto de colecta (charcas de marea o desembocadura de arroyos) dentro de una misma zona podrían estar influenciando este resultado.

Estas diferencias en el comportamiento de los índices parasitológicos en función de la zona de colecta permite confeccionar nuevas hipótesis de trabajo apuntando a evaluar la influencia de las condiciones locales del punto de colecta sobre las características individuales de la parasitosis.

8.4. Conteo diferencial de metacercarias en los órganos internos de los peces.

El conteo diferencial de metacercarias entre órganos internos, a favor de las halladas en intestino-mesenterio estaría indicando una posible vía oral de infección. Si bien se acepta, que las cercarias de los ascocotídeos nadan en busca de su hospedero e ingresan a él a través del epitelio branquial, algunos autores han descrito la vía oral de infección como un mecanismo válido para algunas especies del género, hallando metacercarias enquistadas en el estómago e intestino o luego de haber penetrado la mucosa intestinal, en mesenterio e hígado (Leigh, 1954; 1974). El hallazgo de metacercarias en todos los órganos internos realizado en el presente estudio, coincide con el mecanismo de ingreso de cercarias mencionado anteriormente, teniendo en cuenta esto y considerando los hábitos alimenticios de los juveniles de lisa es posible sospechar que esta vía de infección también es válida para *A.(P.) longa*.

En este sentido también podría mencionarse la baja especificidad que posee este parásito hacia su órgano diana, a pesar de que varios autores destacan lo contrario para él género, indicando que podrían reconocerse especies de ascocotídeos únicamente por la ubicación de sus metacercarias (Hicks y Steele, 2003).

8.5. Implicancias para la salud pública.

Teniendo en cuenta que recientemente Castro y col. (2010) hallaron huevos de heterófitos en la materia fecal de los carnívoros domésticos que cohabitan con los pescadores artesanales en asentamientos ubicados a escasos metros de la costa del Río

de la Plata, la falta de saneamiento en los hogares de estos pescadores y la mayor tendencia de este sector de la población al consumo de pescado, se destaca el elevado riesgo epidemiológico de contraer heterofiasis que poseen estos individuos. En este sentido, según Chester Beaver et al. (1986), se da una situación particular en las zonas de endemia de la heterofiasis, donde los pescadores infectados contaminan el agua con sus excretas, siendo así el origen humano de la fase extrahumana en el ciclo biológico del parásito y perpetuándolo.

9. CONCLUSIONES

- La prevalencia total de la parasitosis con *Ascocotyle (Phagicola) longa* en los juveniles de lisa (*Mugil liza*) del sector exterior del estuario del Río de la Plata fue de 39,94% (141 peces parasitados de un total de 353 observados). No se encontraron peces parasitados con tallas inferiores a los 2,5 cm.
- La prevalencia e intensidad media de la parasitosis con *A. (P.) longa* en los juveniles de lisa (*M. liza*) capturados en el sector exterior del Río de la Plata es mayor a medida que la talla de los peces aumenta.
- Pueden encontrarse mayores índices de prevalencia e intensidad media de la parasitosis con *A. (P.) longa* en los juveniles de lisas (*M. liza*) capturados en el sector exterior del Río de la Plata en los meses correspondientes a la estación térmica cálida del estuario.
- El numero de metacercarias de *A. (P.) longa* alojadas en intestino-mesenterio de los juveniles de lisa (*M. liza*) capturados en el sector externo del estuario del Río de la Plata es superior al observado en bazo, corazón e hígado.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Acha EM (1990). Estudio anatómico-ecológico de la lisa (*Mugil liza*) durante su primer año de vida. Frente Marítimo. 7(A):37-43.
2. Acha N y Szyfres B (2003). Zoonosis y Enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Tercera edición. Volumen III. Parasitosis. Organización Panamericana de la Salud. Publicación Científica y Técnica N° 580. p:610.
3. Armas de Conroy G (1986). Investigaciones sobre la fagicolosis en lisas (Mugilidae) de aguas americanas. I. Estudios taxonómicos de *Phagicola* sp. (Trematoda: Heterophyidae) en mugílidos sudamericanos. Revista Iberoamericana de Parasitología. 46(1):39-46.
4. Ash LR (1962). Helminth parasites of dogs and cats in Hawaii. Journal of Parasitology. 51:570-574.
5. Barros I y Amato S (1995). Pathological aspects observed in hamsters (*Mesocricetus auratus*) experimentally infected with metacercariae of *Phagicola longus* (Ransom, 1920) (Digenea: Heterophyidae). Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria. 4(1):43-48.
6. Barros L, Arruda V, Gomes D, Pinto R y de Arruda V (2002). First natural infection by *Ascocotyle (Phagicola) longa* in an avian host, *Ardea cocoi* Linnaeus (Aves, Ciconiiformes, Ardeidae) in Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 19(1):151-155.
7. Burrows RB y Lillis WG (1965). Trematodes of New Jersey dogs and cats. Journal of Parasitology. 51:570-574.
8. Byers JE, Blakeslee AM, Linder E, Cooper AB y Maguire TJ (2008). Controls of spatial variation in the prevalence of trematode parasites infecting a marine snail. Ecology. 89(2):439-451.
9. Caballero E (1957). Helmintos de la República de Panamá. XXII. Descripción de dos trematodos de vertebrados marinos. Revista de Medicina Veterinaria y Parasitología Maracay. 16:11-24.
10. Canepuccia A, Escapa M, Daleo P, Alberti J, Botto F y Iribarne O (2007). Positive interactions of the smooth cordgrass *Spartina alterniflora* on the mud snail *Heleobia australis*, in South Western Atlantic salt marshes. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 353(2):180-190.
11. Carnevia D y Mazzoni R (1986). A preliminary note on the parasitofauna of the lebranche mullet (*Mugil liza* Val., 1836). Rivista Italiana di Piscicoltura e Ittiopatologia. A21(3):109-111.
12. Carnevia D, Perretta A, Venzal JM, y Castro O (2004). *Heleobia australis* (Mollusca, Hydrobiidae) y *Mugil platanus* (Pisces, Mugilidae), primer y segundo Hospedero intermediario de *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea, Heterophyidae) en Uruguay. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria. 13(1):283.

13. Carnevia D, Castro O, Perretta A y Venzal JM (2005). Identificación en Uruguay de metacercarias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophyidae) parasitando lisas, *Mugil platanus* (Pisces: Mugilidae) y evaluación del riesgo de zoonosis y afecciones en mascotas. *Veterinaria Montevideo*. 40(129-160):19-23.
14. Carnevia D, Perretta A, Letamendía M y Delgado G (2009). Manual de prevención de enfermedades en organismos acuáticos de cultivo. Montevideo, Ed. Oficina de Publicaciones de Facultad de Veterinaria. p:62.
15. Castro O (2000). La comunidad de trematodos larvales del caracol *Heleobia australis* como un potencial indicador del grado de contaminación de la costa de Montevideo. *Actas de las I Jornadas de Animales Silvestres, Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente*. Montevideo, Uruguay, p.34-35.
16. Castro O, Carnevia D, Perretta A y Venzal JM (2006). Comunidad componente de trematodos larvales de *Heleobia australis* (Mollusca, Cochliopidae) en la costa uruguaya del Río de la Plata. En: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F y Conde D. Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Montevideo, Ed. Vida Silvestre Uruguay, p.421-425.
17. Castro O, Letamenida M, Carnevia D y Perretta A (2010). Relevamiento coproparasitario de carnívoros domésticos de pescadores artesanales de la costa Uruguaya. *Actas del I Congreso Uruguayo de Zoología*. En prensa.
18. Chai JY (2007). Intestinal Flukes. En: Murrel KD y Fried B. *Food-Borne Parasitic Zoonoses: fish and plant borne parasites*. New York, Ed. Springer Science, pp.53-115.
19. Chester Beaver P, Clifton JR, Waine Cupp E (1986). *Parasitología Clínica*, 2ª edición. Barcelona, Ed. Salvat, pp: 425.
20. Chieffi P, Leite O, Dias R, Torres D y Mangini A (1990). Human parasitism by *Phagicola* sp. (Trematoda, Heterophyidae) in Cananéia, SP, State, Brasil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*. 32(4): 285-288.
21. Chieffi P, Gorla M, Torres D, Dias R, Mangini A, Monteiro A y Woiciechovski E (1992). Human infection by *Phagicola* sp. (Trematoda, Heterophyidae) in the municipality of Registro, Sao Paulo State, Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 95(5):346-8.
22. Conroy G, Conroy D y Ceccarelli P (1985). Disease and parasites detected in grey mullets (Mugilidae) from coastal waters of Sao Paulo State, Brasil. II. Juvenile silver mullet (*Mugil curema* Val., 1836). *Estratto della Rivista Italiana di Piscicoltura e Ittiopatologia*. 2:74-76.
23. Cousseau MB, González Castro M, Figueroa D y Goztonyi A (2005). Does *Mugil liza* Valenciennes, 1836 (Teleostei: Mugiliformes) occur in argentinian waters? *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 40(2):133-140.
24. Da Silva SS (1980). Biology of juvenile grey mullet: a short review. *Aquaculture*. 19(1):21-36.

25. de Araujo Costa H y dos Santos Lima W (1984). *Phagicola amaldoi* (Travassos, 1928), Travassos, 1929 (Trematoda:Heterophyidae) em *Canis familiaris*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. 36(51):591-595.
26. De Francesco C e Isla F (2003). The life cycle and growth of *Heleobia australis* (D'Orbigny, 1835) and *H. conexa* (Gaillard, 1974) (Gastropoda: Risssooidea) in Mar Chiquita coastal lagoon (Argentina). Journal of Molluscan Studies. 70(2):173-178.
27. Dronen NO y Chen HW (2002). Endohelminths from the Little Blue Heron *Egretta caerulea* from the Texas Gulf Coast. Comparative Parasitology. 69(1):96-99.
28. Dronen NO, Blend CK y Anderson CK (2003). Endohelminths from the Brown Pelican, *Pelecanus occidentalis*, and the American White Pelican, *Pelecanus erythrorhynchus*, from Galveston Bay, Texas, U.S.A., and Checklist of Pelican Parasites. Comparative Parasitology. 70(2):140-154.
29. Esch GW, Barger MA y Fellis KJ (2002). The Transmission of Digenetic Trematodes: Style, Elegance, Complexity. Integrative and Comparative Biology. 42:304-312.
30. Flynn MN, Tararam AS y Wakabara Y (1996). Effects of habitat complexity on the structure of macrobenthic association in a *Spartina alterniflora* marsh. Revista Brasileira de Oceanografia. 44(1):9-21.
31. Flynn MN, Wakabara Y y Tararam AS (1998). Macrobenthic associations of the lower and upper marshes of a tidal flat colonized by *Spartina alterniflora* in Cananea Lagoon estuarine region (Southeastern Brazil). Bulletin of Marine Science. 63(2):427-442.
32. Font W, Heard R y Overstreet R (1984). Life cycle of *Ascocotyle gemina* n. sp., a sibling species of *A. sexdigita*. Transactions of the American Microscopical Society. 103:392-407.
33. Framiñan MB, Etala MP, Acha EM, Guerrero RA, Lasta C y Brown O (1999). Physical characteristics and processes of the Río de la Plata estuary. En: Perrillo GME, Picolo MC y Pino-Quiviara M. Estuaries of South America, their morphology and dynamics. Berlín, Ed. Springer-Verlag, pp:161-191.
34. Galván-Borja D, Olivero-Verbel J y Barrios-García L (2010). Occurrence of *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae) in *Mugil incilis* from Cartagena Bay, Colombia. Veterinary Parasitology . 168(1):31-35
35. Giménez L (2006). Comunidades bentónicas estuarinas de la costa uruguaya. En: Menafra R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F y Conde D. Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Montevideo, Ed. Vida Silvestre Uruguay, pp.179-188.
36. Goldsmith, R. y Heyneman, D. 1995. Parasitología y Medicina Tropical. Barcelona, Ed. El Manual Moderno S.A., pp: 582.
37. González Castro M, Abachian V y Perrotta RG (2009). Age and growth of the striped mullet, *Mugil platanus* (Actinopterygii, Mugilidae), in a southwestern Atlantic coastal

- lagoon (37°32'S–57°19'W): a proposal for a life-history model. *Journal of Applied Ichthyology*. 25:61-66.
38. Guerrero RA, Acha ME, Framiñan ME y Lasta C (1997). Physical Ocenography of the Río de la Plata Estuary. *Continental Shelf Research*. 17(7):727-742.
 39. Harkema R y Miller GC (1962). Helminths of *Procyon lotor solutus* in Cape Island, South Carolina. *Journal of Parasitology*. 48:333-335.
 40. Hechinger R, Lafferty K (2005). Host diversity begets parasitic diversity: bird final host and trematode in snail intermediate host. *Proceedings of the Royal Society: Biological Series*. 272:1059–1066.
 41. Hechinger R, Lafferty K, Huspeni T, Brooks A y Kuris A (2007). Can parasites be indicators of free-living diversity? Relationships between the species richness and abundance of larval trematodes with that of local benthos and fishes. *Oecologia*. 151(1):82-92.
 42. Hicks T y Steele E (2003). Histological effect of *Ascocotyle tenuicolis* (Digenea: Heterophyidae) metacercarial infection on the heart of *Fundulus heteroclitus* (Teleostei: Cyprinodontidae). *Journal of the South Carolina Academy of Science*. 1(1):10-18.
 43. Hutton R (1963). A second list of parasites from marine and coastal animals of Florida. *Transactions of the American Microscopical Society*. 83:439-447.
 44. Idaszkin YL y Bortolus A (2010). Does low temperature prevent *Spartina alterniflora* from expanding toward the austral-most salt marshes? *Plant Ecology*. En prensa, publicado on line (<http://www.springerlink.com/content/02hq7v711592w850/> último ingreso 27/11/10).
 45. Jordan HE y Maples WP (1966). Third record of *Phagicola longa* (Ransom, 1920) Price, 1932 (Trematoda : Heterophyidae) in dogs from the United States. *The Journal of Parasitology*. 52: 362.
 46. Keim A (1982). Manual de métodos parasitológicos e histopatológicos en piscicultura. Instituto Nacional de Pesca – Informe Técnico N° 31, Montevideo. p: 49.
 47. Kocan AA y Locke LN (1974). Some helminth parasites of the american bald eagle. *Journal of Wildlife Diseases*. 10:8-10.
 48. Leigh WH (1959). The fish *Cyprinodon* as the intermediate host for a new species of the trematode genus *Ascocotyle*. *Journal of Parasitology*. 45:23
 49. Leigh WH (1974). Life history of *Ascocotyle mcintoshi* Price 1936 (Trematoda: Heterophyidae). *Journal of Parasitology*. 60:768-772.
 50. Manfredi M y Oneto M (1997). *Phagicola longa* (Heterophyidae) in dogs in Chile: morphological findings and taxonomical problems. *Parasitologia*. 39(1):9-11.
 51. Margolis I, Esch GW, Holmes JC, Kuris AM y Schad GA (1982). The use of ecological terms in parasitology (report of an *ad hoc* committee of the American Society of

- Parasitologists). *Journal of Parasitology*. 68(1):131-133.
52. Mazzoni R, Areosa O y Carnevia D (1986). Resultados preliminares sobre la presencia de parásitos en la lisa, *Mugil liza* (Pisces: Mugilidae). *Boletín del Instituto de Investigaciones Pesqueras*. 1:8-9.
 53. Meneses NA (1983). Guia práctico para conhecimento e identificação das Tainhas e Paratis (Pisces, Mugilidae) do litoral brasileiro. *Revista Brasileira de Zoología*. 2(1):1-12.
 54. Meneses NA, De Oliveira C y Nirchio M (2010). An old taxonomic dilemma: the identity of the western south Atlantic lebranche mullet (Teleostei: Perciformes: Mugilidae). *Zootaxa*. 2519:59–68.
 55. Metcalfe J, Arnold G y McDowall R (2002). Chapter 8 – Migration. En: Hart P y Reynolds J. *Handbook of Fish Biology and Fisheries, Volume 1: Fish Biology*. Cambridge, Ed. Blackwell Publishing, p:175-199.
 56. Morgades D, Katz E, Castro O, Capellino D, Casas L, Benítez G, Venzal JM y Moraña A (2006). Fauna parasitaria del lobo fino *Arctocephalus australis* y del león marino *Otaria flavescens* (Mammalia, Otariidae) en la costa uruguaya. En: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F y Conde D. *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya*. Montevideo, Ed. Vida Silvestre Uruguay, p.89-96.
 57. Muñiz P, Venturini N y Burone L (2006). Contaminación de la Bahía de Montevideo y zona costera adyacente y su relación con los organismos bentónicos. En: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F y Conde D. *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya*. Montevideo, Ed. Vida Silvestre Uruguay, p.467-476.
 58. Murrel KD y Fried B (2007). *Food-Borne Parasitic Zoonoses: fish and plant borne parasites*. New York, Ed. Springer Science, pp.429.
 59. Nión H, Ríos C y Meneses P (2002). *Peces del Uruguay: lista sistemática y nombres comunes*. Montevideo, Ed. INFOPECA, p.105.
 60. Noga EJ (1996). *Fish Disease, diagnosis and treatment*. Iowa, Ed. Mosby, p.367.
 61. Norbis W, Paesch L y Galli O (2006). Los recursos pesqueros de la costa uruguaya: ambiente biología y gestion. En: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F y Conde D. *Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya*. Montevideo, Ed. Vida Silvestre Uruguay, p.197-207.
 62. Paperna I y Overstreet M (1981). Parasites and diseases of mullets (Mugilidae). En: Oren O. *Aquaculture of grey mullet. Acuaulture of Grey Mulletts*. Cambridge, Ed. Cambridge University Press, p.411-493.
 63. Pereira Esper ML, Santos de Menezes M y Esper W (2000). Escala de desenvolvimento gonadal e tamanho de primeira maturação de fêmeas de *Mugil platanus* Günther, 1880 da Baía de Paranagua, Paraná, Brasil. *Acta Biologica Paranaense, Curitiba*. 29(1,2,3,4):255-263.

64. Ruy de Almeida Dias E y Woiciechovski E (1994). Ocorrência da *Phagicola longa* (Trematoda: Heterophyidae) em mugilídeos e no homem, em Registro e Cananéia, SP. Higiene Alimentar. 8(31):43-46.
65. Sadowski V y Almeida Dias ER (1986). Migracao da tainha (*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 sensu lato) na costa sul do Brasil. Boletim do Instituto de Pesca. 13(1):31-50.
66. Scarabino V (1984). Clave para el reconocimiento de moluscos litorales del Uruguay, Tomo I. Gastropoda. Contribuciones del Departamento de Oceanografía (Facultad de Humanidades y Ciencias). 1(2):12-22.
67. Scarabino F, Zafaroni JC, Carranza A, Clavijo C y Nin M (2006). Gasterópodos marinos y estuarinos de la costa uruguaya: faunística, distribución, taxonomía y conservación. En: Menafrá R, Rodríguez-Gallego L, Scarabino F y Conde D. Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Montevideo, Ed. Vida Silvestre Uruguay, p.143-155.
68. Scholz T, Vargas-Vazquez J, Aguirre Macedo L y Vidal-Martinez VM (1997). Species of *Ascocotyle* Loos, 1899 (Digenea: Heterophyidae) of the Yucatán Peninsula, México, and notes on their life cycles. Systematic Parasitology. 36:61-181.
69. Scholz T (1999). Taxonomy study of *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae) and related taxa. Systematic Parasitology. 43:147-158.
70. Scholz T, Aguirre-Macedo ML y Salgado-Maldonado G (2001). Trematodes of the family Heterophyidae (Digenea) in Mexico: a review of species and new host and geographical records. Journal of Natural History. 35(12):1733–1772.
71. Simionato C, Núñez M y Engel M (2001). The salinity front of the Río de la Plata a numerical case study for winter and summer conditions. Geophysical Research Letters. 28(13): 2641-2644.
72. Simões SBE, Barbosa H y Santos C (2010). The life cycle of *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophyidae), a causative agent of fish-borne trematodosis. Acta Tropica. 113(3):226-233.
73. Texeira de Freitas J, Ibañez N y Cordoba E (1972). Ocurrencia de *Phagicola amaldoi* en perros de Arequipa, Perú. Revista Peruana de Medicina Tropical. 1:55-57.
74. Travassos L, Texeira de Freitas JF y Kohn A (1969). Trematodes do Brasil. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. 67:1-886.
75. Violante-González J, Aguirre-Macedo ML y Mendoza-Franco EF (2007). A checklist of metazoan parasites of fish from Tres Palos Lagoon, Guerrero, México. Parasitology Research. 102:151–161
76. Violante-González J, Aguirre-Macedo ML y Rojas-Herrera A (2008). Metazoan parasite community in the three-spot cichlid *Cichlasoma trimaculatum* from Tres Palos Lagoon, Guerrero, Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad. 79(2):405-412.
77. Zar JH (1999). Biostatistical analysis, 4^a ed., New Jersey, Ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs. p: 663.