

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

**PREVALENCIA Y ECOLOGÍA PARASITARIA DE METACERCARIAS DE
DIGENEO PRESENTES EN EL PEJERREY *ODONTESTHES*
ARGENTINENSIS (*OSTHEICHTHYES*, *ATHERINIFORMES*) EN COSTAS
URUGUAYAS**

Por

CASTRO TRINDADE María Noel

TESIS DE GRADO
Presentada como uno de los
requisitos para obtener el título de
Doctor en Ciencias Veterinarias
(Orientación Producción Animal)

MODALIDAD Ensayo Experimental

Montevideo

Uruguay

2012

Dedicatoria:

A mi hija Guillermina, por ser la luz de mi vida,
A Sebastián mi amor y compañero de vida,
A mis padres por permitirme ser y por el amor que nos une.

“Incluso un camino sinuoso, difícil, nos puede conducir a la meta si no lo abandonamos hasta el final.”

Paulo Coelho

Agradecimientos:

Quiero agradecer a los que me dieron la oportunidad de realizar este proyecto, y siempre con un sí, me dieron fuerzas para finalizar esta etapa, que es el comienzo tan esperado.

Dr. Daniel Carnevia por ser mi tutor con todo lo que implica, por darme consejos y estar dispuesto siempre a ayudarme, a Maite Letamendia, cuando necesite de su ayuda no dudo ni un momento, Oscar Castro, Natalia Maidana, Daniela Carnales, Alejandro Perretta, Mario Clavero, a todo el equipo de Acuicultura del Instituto de Investigaciones Pesqueras, por los gratos almuerzos, y por ser un grupo muy humano, por sus consejos y porque siempre me sumo estar ahí.

A mis padres por darme la vida, apoyo moral, económico, y por estar siempre incondicionalmente a mi lado.

A mi esposo Sebastián y a mi hija por el amor, por lo cual todo tiene sentido.

A toda mi familia, hermanos, cuñadas, cuñados, suegros, tíos, primos, amigos, que de alguna manera u otra siempre conté con el apoyo de todos.

A mis amigas Lali, Manu, Caro, Lore, Fan, Fio, Noel, por las largas horas de estudio, charlas y por su amistad.

A todo el grupo de la Veterinaria "El Parque" por ser amigos y porque me permitieron nutrirme de experiencia clínica.

A la Facultad de Veterinaria por permitirme formar en esta carrera tan maravillosa.

Gracias a todos los que nombre porque son parte de mi vida, y esta carrera es mi vida.

Lista de Figuras

Figura 1	Distribución geográfica de las principales formas de Pejerrey.	3
Figura 2	Distribución, nombre común y específico de los principales recursos íctico objeto de pesca en la costa Uruguaya.	5
Figura 3	Pejerrey <i>O. argentinensis</i> Laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras.	5
Figura 4	Digeneo Generalidades.	8
Figura 5	Ciclo de Heteropfidios	9
Figura 6	Ciclo Integrado de los posibles huéspedes para Heterophydos y Echinostomatidos en Uruguay.	10
Figura 7	Generalidades morfológicas de <i>Ascocotyle (Phagicola) diminuta</i> .	13
Figura 8	<i>Stephanoprora sp.</i>	14
Figura 9	Aislamiento de <i>Stephanoprora sp.</i> Ejemplar adulto aislado de pollitos bebé en el Lab. Parasitología.	14
Figura 10	Arte de pesca, para nuestros ejemplares(Medio Mundo).	20
Figura 11	Medición talla(cm).	20
Figura 12	Pesaje de ejemplares.	20
Figura 13	Diseción de branquias y bulbo aórtico.	20
Figura 14	Montaje en porta y cubre objeto de los órganos de elección.	21
Figura 15	Histograma en el que se presenta las frecuencias relativas de talla de los ejemplares <i>O. argentinensis</i> .	23
Figura 16	Talla promedio de <i>O. argentinensis</i> en estación fría.	24
Figura 17	Talla promedio de <i>O. argentinensis</i> en estación cálida.	24
Figura 18	Bulbo aórtico parasitado con metacercarias de <i>Ascocotyle tenuicollis</i> .	25
Figura 19	Branquia parasitada con metacercarias.	25
Figura 20	Prevalencia total de las diferentes metacercarias encontradas	26

en *O. argentinensis* (S=*Stephanoprora sp.*, AB=*Ascocotyle sp.* en Branquias, AC= *Ascocotyle tenuicollis* en corazón

- Figura 21 Prevalencia e intensidad media de parasitosis de *Stephanoprora sp.* en *O. argentinensis* en relación a 7 clases de largo total en cm. 26
- Figura 22 Prevalencia e intensidad media de parasitosis de metacercarias *Ascocotyle sp.* en branquias de *O. argentinensis* en relación al largo total de los peces. 27
- Figura 23 Prevalencia e intensidad media de parasitosis de *Ascocotyle tenuicollis* en bulbo aórtico de *O. argentinensis* en relación a la talla de los peces. 28
- Figura 24 Prevalencia e intensidad media según la estación del año, para metacercarias de *Stephanoprora sp.* Parasitando branquias de *O. argentinensis*. 29
- Figura 25 Grafico de Prevalencia e Intensidad media para metacercarias de *Ascocotyle sp.* Parasitando branquias de *O. argentinensis*. 30
- Figura 26 Grafico de Prevalencia e Intensidad media para metacercarias de *Ascocotyle tenuicollis* parasitando bulbo aórtico del corazón de *O. argentinensis*. 31
- Figura 27 Grafico de disposición preferencial de metacercarias de *Stephanoprora sp.* en branquias. 32
- Figura 28 Distribución preferencial de metacercarias de *Stephanoprora sp.* en branquias 32
- Figura 29 Distribución preferencias de metacercarias de *Ascocotyle sp.* en las branquias. 33
- Figura 30 Distribución de metacercarias de *Ascocotyle sp.* en las branquias. 33

Lista de Tablas

Cuadro 1	Numero de peces muestreados, numero de peces con metacercarias de Heteropydos y prevalencia de la parasitosis	12
Cuadro 2	Prevalencias totales y por estación de metacercarias en branquias y corazón de <i>O. argentinensis</i> .	23
Cuadro 3	Prevalencia e intensidad media de parasitosis de <i>Stephanoprora sp.</i> en <i>O. argentinensis</i> en relación al largo total de los peces.	25
Cuadro 4	Prevalencia e intensidad media de metacercarias de <i>Ascocotyle sp.</i> en branquias de <i>O. argentinensis</i> en relación al largo total de los peces.	26
Cuadro 5	Prevalencia e intensidad media de parasitosis de <i>Ascocotyle sp.</i> en bulbo aórtico de <i>O. argentinensis</i> en relación a la talla de los peces.	27
Cuadro 6	Prevalencia e intensidad media de parasitosis según la estación del año, para metacercarias de <i>Stephanoprora sp.</i> Parasitando branquias de pejerrey <i>O. argentinensis</i> .	28
Cuadro 7	Prevalencia e intensidad media de parasitosis para metacercarias de <i>Ascocotyle sp.</i> parasitando branquias de <i>O. argentinensis</i> .	29
Cuadro 8	Prevalencia e intensidad media de parasitosis para metacercarias de <i>Ascocotyle tenuicollis</i> . Parasitando bulbo aórtico del corazón en <i>O. argentinensis</i> .	30

Tabla de contenido

	Paginas:
Pagina de Aprobación.....	2
Dedicatoria.....	3
Agradecimientos.....	4
Lista de Figuras	5
Lista de Tablas	7
Tabla de Contenido	8
1) Resumen.....	9
2) Summary.....	10
3) Introducción.....	11
4) Hipótesis.....	26
5) Objetivos.....	27
6) Materiales y Métodos.....	28
7) Resultados.....	31
8) Discusión.....	42
9) Conclusiones.....	44
10) Bibliografía.....	45

1. Resumen:

El pejerrey *Odontesthes argentinensis* pertenece a la familia Atherinopsidae; su distribución se extiende desde el Estado de Santa Catarina en Brasil, hasta Bahía Blanca en Argentina. Es una especie característica de la cuenca del Río de la Plata y el litoral Atlántico del Uruguay, donde es pescado y consumido por los pobladores. Son huéspedes intermediarios de Helmintos, Trematodes que desarrollan el parásito adulto en mamíferos y aves, incluyendo al hombre. La Heteropyiasis y la Echinostomatidosis son dos ictiozoonosis pertenecientes a las Trematodosis de origen alimenticio, transmitidas por el consumo de pescado crudo. Por lo tanto es importante mantener alerta a la población de que este problema existe y esta presente en nuestro país. El objetivo del presente trabajo fue establecer la prevalencia y la intensidad media de infestación de metacercarias de diferentes tipos de trematodos que parasita el pejerrey *Odontesthes argentinensis*, en las costas de Montevideo. De una muestra de 279 ejemplares (11 en estación cálida y 168 en estación fría) se encontró una prevalencia para *Stephanoprora* sp. de 53,04% y una intensidad media de ingestación de 26,38. La prevalencia e intensidad media de parasitosis para *Ascocotyle* sp. parasitando branquias fue de 35,03% y 11,35, mientras que para *Ascocotyle tenuicollis* en corazón fue de 24,67% y 18,94. Para *Stephanoprora* sp. en branquias y para *Ascocotyle tenuicollis* en bulbo del corazón, no se encontró correlación de la prevalencia ni de la intensidad media de parasitosis con la talla mientras que para *Ascocotyle* sp. en branquias si hay correlación de ambas cosas con la talla. No se encontraron diferencias entre las dos estaciones del año para la prevalencia y la intensidad de parasitosis en el caso de *Stephanoprora* sp. mientras que para *Ascocotyle* sp. si bien no hay diferencias en la prevalencia, si hay en la intensidad de la parasitosis. Encontramos para todas las metacercarias que hay diferencia significativa entre la cantidad presente en la porción proximal y distal y entre los arcos branquiales internos y externos.

2. Summary

The silverside *Odontesthes argentinensis* Atherinopsidae belongs to the family, their distribution extends from the State of Santa Catarina in Brazil, to Bahia Blanca in Argentina. It is a characteristic species of the Rio de la Plata and the Atlantic coast of Uruguay, where it is consumed by fish and people. Are intermediate hosts of helminths, Trematodes who develop the adult parasite in mammals and birds, including man. The Heteropyiasis and ictiozoonosis Echinostomatidosis are two belonging to foodborne Trematodosis, transmitted by eating raw fish. Therefore it is important to maintain public warning that this problem exists and is present in our country. The aim of this study was to establish the prevalence and mean intensity of infestation of different types of metacercariae parasitic trematode that argentinensis *Odontesthes silversides*, on the shores of Montevideo. From a sample of 279 specimens (11 in warm season and cool season 168) found a prevalence for *Stephanoprora* sp. of 53.04% and an average intensity of infestation of 26.38. The prevalence and mean intensity of parasitism for *Ascocotyle* sp. parasitizing gills was 35.03% and 11.35, whereas in heart *Ascocotyle tenuicollis* was 24.67% and 18.94. For *Stephanoprora* sp. in gills and *tenuicollis* *Ascocotyle* heart in bulb, no correlation was found in the prevalence and mean intensity of parasitism with size while for *Ascocotyle* sp. in gills if both correlation with size. No differences between the two seasons to the prevalence and intensity of parasitism in the case of *Stephanoprora* sp. while for *Ascocotyle* sp. although no differences in the prevalence, if the intensity of the parasitosis. For all metacercariae found that no significant difference between the amount present in the proximal and distal portion and between the inner and outer gill arches.

3. Introducción:

3.1. Situación pesquera del pejerrey

Uruguay posee una superficie territorial de 176.215 km² y 125.000 km² de mar territorial. El Río de la Plata ocupa una superficie de 30.362 Km². El país posee lagunas costeras con gradientes de salinidad que incluyen ambientes dulceacuícolas, estuarinos y marinos, con una superficie de casi 150.000 ha. Explora principalmente recursos pesqueros del Océano Atlántico Sud Occidental, realizando la mayor parte de las capturas en la Zona Común de Pesca y en el Río de la Plata por parte de la flota comercial. La mayor parte de la captura de esta pesca se destina a la exportación. La pesca artesanal, está desarrollada tanto en la costa océanoplatense como en aguas interiores y provee a la población de excelentes productos pesqueros en los principales centros de consumo. En la actualidad se capturan numerosas especies de peces por pescadores artesanales; utilizándose variados artes de pesca (DINARA, 2009).

Los pejerreyes *Odontesthes* spp. son una de las especies capturadas y utilizadas en el comercio de la pesquería. Se capturan pejerreyes tanto en pesquerías de agua dulce como en el Río de la Plata y costa oceánica. Según datos de DINARA (2009) se exportan 3,50 toneladas por año de pejerrey de un total de 93.259 toneladas de exportaciones de productos pesqueros; sin embargo lo principal de la pesquería del pejerrey se utiliza para mercado interno, no habiendo datos oficiales al respecto.

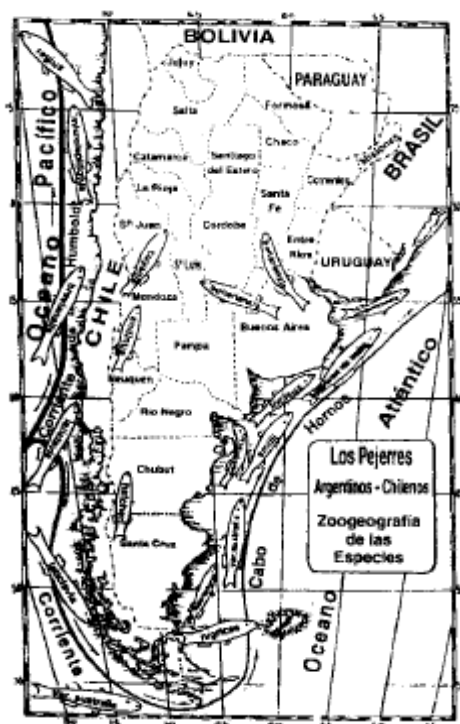


Fig.1.Distribución geográfica de las principales formas de Pejerrey (Dibujo tomado del libro Fundamentos Biológicos, Económicos y Sociales para una correcta gestión del recurso Pejerrey.2001)

3.2. Biología del Pejerrey (*Odontesthes argentinensis*):

Los denominados pejerreyes abarcan varias especies de teleósteos afines entre sí pertenecientes al Orden Atheriniformes, Familia Atherinopsidae y género *Odontesthes* (Evermann & Kendall, 1906). Todos poseen un origen marino, siendo peces eurihalinos que visitan aguas salobres de albuferas, lagunas costeras y estuarios. Algunas especies son capaces de cumplir su ciclo enteramente en agua dulce.

En Uruguay están citadas las siguientes especies (Nion y col., 2002):

- *O. argentinensis*
- *O. bonariensis*
- *O. humensis*
- *O. mirinensis*
- *O. perugiae*
- *O. platensis*
- *O. smitti*
- *O. retropinnis*
- *O. incisa*

O. argentinensis y *O. bonariensis* son especies gemelas, difíciles de diferenciar externamente por su morfología similar. Debido a que son interfértiles entre sí, pudiendo dejar descendencia si los cruzamos, algunos autores postulan que serían dos subespecies de *O. bonariensis*. (Nión y col., 2002; López y García, 2001).

Para el presente trabajo consideraremos con Bembenuti (2006) que *O. argentinensis* es una especie válida basados en estudios morfométricos utilizando análisis de componentes principales y en conteo de branquiespinas (*O. argentinensis* presenta 20 a 24 branquiespinas). El pejerrey *O. argentinensis* presenta una franja plateada que recorre el flanco, lo que supone un carácter externo distintivo de grupo. Este pejerrey se distribuye desde el estado de Santa Catarina en Brasil, hasta Bahía Blanca en Argentina, siendo un pez común de la cuenca del Río de la Plata (Gómez y col, 2011). Tiene preferencia por las aguas frías (17 °c) y estuarinas, si bien tolera amplios rangos de salinidad. Este pejerrey es un pez estuarino residente que es capaz de cumplir todo su ciclo de vida en el estuario. El largo máximo observado en hembras fue de 37 cm, siendo los machos de menor tamaño. (Sánchez y col. 2004). Alcanzan la madurez sexual al año de vida liberando aproximadamente 2.000 ovas y cuando alcanza su máximo tamaño puede liberar hasta 45.000 ovas, alrededor de los cuatro años. Es ovuliparo y desova dos veces al año, en septiembre-octubre y marzo-abril. Su alimentación es variada según el tamaño del pez y en el ambiente en que se encuentre. Son peces fundamentalmente planctívoros, aunque también se pueden alimentar de detritos orgánicos. Se han observado como parte de su dieta moluscos (*Heleobia* sp., *Corbicula* sp. Y *Neocorbicula* sp.), copépodos, larvas de insectos, pequeños camarones y en los ejemplares mas grandes también peces (Gómez y col., 2011; Schwochow y Zanboni, 2007). La buena calidad de su carne

resistencia a bajas temperaturas y la aceptación del alimento artificial, hacen al pejerrey una especie adecuada para su desarrollo en cautiverio, por lo que puede ser objeto de piscicultura (DINARA, 2011)

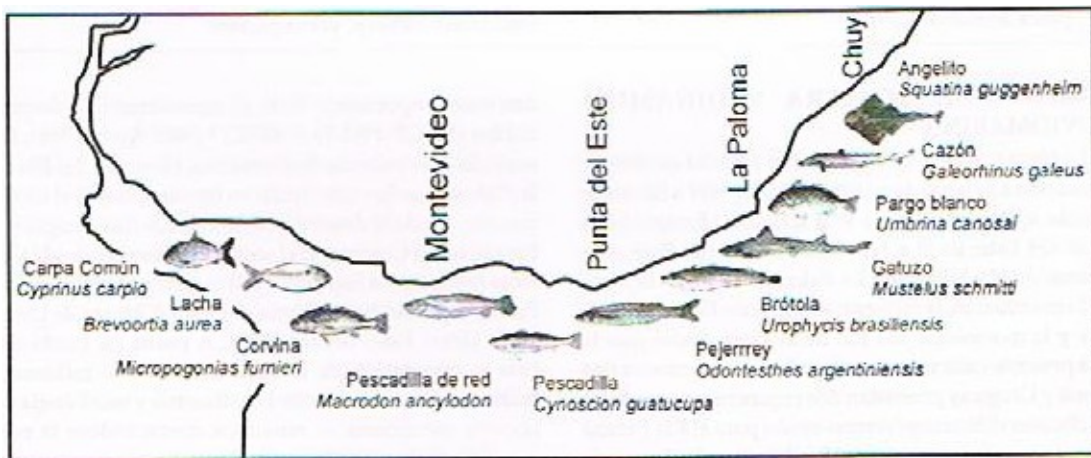


Fig.2. Distribución, nombre común y específico de los principales recursos íctico objeto de pesca en la costa uruguaya (Norbis y col 2006).



Fig.3. Pejerrey (*O. argentinensis*) Laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras (2012).

3.3. Importancia de estudio de las parasitosis piscícolas:

Las enfermedades en los peces varían con el clima. Se dice que las enfermedades parasitarias e infecciosas se dan más en climas templados. Se estima que la disminución en la abundancia de las poblaciones naturales de peces provocada por ellas oscila entre el 15 y el 20%. Su importancia se da en los países que el consumo de pescado proporciona el 60% de proteína total ingerida como es el caso de Japón.(Reichenbach-Klinke 1980).

La epidemiología de la trematodiasis transmitida por los alimentos ha cambiado en los últimos años. La prevalencia de infecciones transmitidas por trematodos de los alimentos disminuyó significativamente en algunos lugares, lo que podría explicarse por factores como el desarrollo económico y social, la urbanización, las inspecciones adecuadas de los alimentos, las campañas de educación para la salud, el uso de fertilizantes químicos y el cuidado del agua. En otros lugares, el aumento de transmisiones se han observado, que es el resultado de la expansión de la acuicultura para la producción de peces. La contribución de la acuicultura a la pesca mundial aumento del 5,3% en 1970 al 32,2% en el 2000.

La población mundial sigue creciendo, y los esfuerzos para aumentar la producción de pescado son esenciales para mantener a los alimentos con un alto valor proteico.

Debido a que las poblaciones silvestres están siendo cada vez mas objeto de sobrepesca (50% de las pesquerías marinas están siendo utilizados a su máxima capacidad), el sector acuícola debe expandirse para satisfacer las necesidades futuras. Se espera que la producción acuícola crezca a una tasa del 5% al 7% hasta el 2015. Este aumento e intensificación de la acuicultura deberá ser cuidadosamente monitorizado debido a que esto puede llevar a un aumento concomitante de las trematodiasis transmitidas por los alimentos, lo que conducira al aumento de la enfermedad subclínica y clínica. (Keiser y Utzinger, 2005).

Por tanto la importancia de estos estudios se basa en:

- a) El aumento del conocimiento de la biología de los trematodos y de los ciclos parasitarios.
- b) La mejora en la salud pública producto del mayor conocimiento de los ciclos parasitarios y de los peces afectados.
- c) La mejora de la salud de los peces de cultivo, aumentando así la producción de proteína de pescado para consumo humano.

- d) La mejora de la salud de los carnívoros domésticos producto del mayor conocimiento de los ciclos parasitarios y de los peces afectados.

3.4. Parasitismo y zoonosis parasitaria:

El parasitismo es una forma de vida muy extensa en el mundo animal y vegetal. Llamamos parásito a aquel organismo que con el fin de alimentarse, reproducirse o completar su ciclo de vida, se hospeda en otro ser vivo animal o vegetal de modo permanente o temporal, generando en él ciertas reacciones. El parásito no genera ningún tipo de compensación a su hospedero, sino que vive a costa de él, con lo que le puede ocasionar algún perjuicio, muchas veces no es tan intenso que no influye en el desarrollo del hospedador y otras veces hasta puede causar enfermedad y muerte. (Cordero del Campillo, 1999).

Según Salvatella y col. (1992) Los parásitos de interés en Medicina Veterinaria y Humana constituyen un grupo heterogéneo de organismos animales que pertenecen a estas cinco grandes clases: Tremátodos, Cèstodos, Nemátodos, Artrópodos y Protozoos.

Una de las principales causas de morbilidad humana son las enfermedades parasitarias: "Se calculan entre 1.500 millones los afectados por diferentes especies parasitarias en todo el planeta". (Salvatella y col., 1992)

Las enfermedades bacterianas, virales y parasitarias transmitidas al ser humano, a través del consumo de pescado y productos pesqueros se denominan Ictiozoonosis.

"En la última década casi el 75% de las enfermedades que han afectado a personas han tenido como origen la presencia de patógenos en productos de origen animal" (Chavarrias y col., 2006)

Es grande el numero de parásitos que puede infectar a los peces, pero los que pueden causar enfermedad en el hombre es un número relativamente bajo. Esto está relacionado a factores socioculturales y hábitos de alimentación, incluyendo en estos el consumo de pescado crudo o insuficientemente cocido, que posibilitan la infección. (Quijada y col., 2005)

Uno de las parasitosis que pueden transmitirse de los peces al hombre es la Trematodosis, la que puede ser importante en varias partes del mundo.

3.4.1 Trematodosis en salud pública:

Las Trematodosis son infecciones parasitarias causadas por Trematodos.

Según datos de la Organización Mundial de Salud, 40 millones de personas son afectadas por Trematodos en el mundo, la mayoría de las cuales habitan en el Sudeste Asiático (Quijada y col., 2005).

La Clase Trematoda incluye organismos de vida parasitaria exclusivamente y se subdividen en tres subclases: Monogeneas, Aspidogastrea y Digenea. Los Digenea son helmintos que tienen un ciclo complejo el cual incluye huéspedes intermediarios y definitivos. Entre las especies mas importantes que pueden transmitirse de los peces al hombre encontramos a los generos: *Opisthorchis*, *Clonorchis*, *Paragonimus*, *Heterophyes* y *Metagonimus*.

La Heterophyiasis y la Echinostomatidosis son dos de las ictiozoonosis causadas por trematodos. En la región se han detectado casos leves de estas parasitosis en humanos y mascotas domésticas a partir del consumo de pescado crudo. Es así que en Brasil se ha descrito la *Heterophyiasis* en humanos causada por el género *Ascocotyle*, debido al consumo de lisa (*Mugil spp.*) cruda. Sin embargo se desconoce información epidemiológica suficiente acerca de la incidencia y prevalencia de ictiozoonosis parasitarias, debido a que no hay reportes de los casos por parte de las autoridades sanitarias hacia los organismos internacionales vinculados a la salud pública. Por lo tanto se podría decir que el número de casos diagnosticados es inferior a los reales. (Quijada y cols., 2005)

Según Perretta y col. (2006), hay por lo menos unas 20 especies de heterófidios que afectan al ser humano. Las de mayor importancia a nivel mundial por su epizootiología son *Heterophyes heterophyes* y *Metagonimus yokogawai*. Esta parasitosis es más común en países del Mediterráneo y en Asia (Carnevia y col., 2012). En América han sido halladas muchas especies de heterófidios, como en Brasil, Uruguay y Venezuela, pero solo *Ascocotyle (Phagicola) longa* se ha encontrado parasitando al hombre. Esta infección es asintomática o con sintomatología leve, pero hay especies capaces de causar disturbios clínicos más severos. (Quijada y col., 2005)

El modo de consumir pescado poco cocido es la principal causa de infección humana. La contaminación de las aguas con excretas humanas o de animales asegura el desarrollo cíclico del parásito (Acha y col., 2003).

Los adultos cuando se fijan a la mucosa del intestino delgado del hombre producen una reacción leve o ulceración superficial, pudiendo penetrar en forma profunda e iniciar una respuesta granulomatosa seguida de encapsulamiento del parásito, algunos géneros pueden causar enfermedad grave. En infestaciones leves rara vez causan sintomatología grave, pero en infestaciones importantes puede haber diarrea crónica, dolor abdominal superior, anorexia y náuseas. El diagnóstico se basa en encontrar o los huevos de heterófidios en las heces o bien el trematodo adulto realizando así el diagnóstico específico. (Gladmsmith, 1995)

3.4.2 Trematodosis en medicina veterinaria:

Los carnívoros domésticos (perros y gatos) son susceptibles a infestarse con trematodos al consumir pescado crudo que contenga las metacercarias viables (Manfredi y Oneto, 1997; Rao y Anantaraman, 1967). En Uruguay hay registros de perros y gatos de pescadores artesanales parasitados con trematodos de las familias Heterophyidae y Echinostomatidae por consumo de pescado crudo, diagnosticados por medio de análisis carpológico (Castro y col., 2010).

Además de los carnívoros domésticos también hay registros en Uruguay de animales silvestres parasitados por trematodos de las familias Heterophyidae y Echinostomatidae. Parásitos adultos de estos trematodos fueron encontrados en gaviotas (*Larus dominicanus*), lobos marinos (*Arctocephalus australis*), Bigüa (*Phalacrocorax australis*) y pingüinos (*Spheniscus magellanicus*) (Morgades y col., 2006; Perretta, 2010).

3.5. Características generales de los Digeneos

Los Digenea son Trematodos con cuerpo generalmente oval, con forma de hoja o ligeramente alargado, siendo su tamaño variable entre algunos centímetros a microscópicos. Los adultos tienen en su mayoría dos ventosas: la ventosa anterior que rodea la boca y una ventosa ventral de posición variable. En algunos grupos presentan además órganos de fijación en forma de espinas rodeando la ventosa oral, mientras que otros viven dentro de los capilares sanguíneos y no presentan ventosas. (Eiras, 1994).

El aparato digestivo de los Digeneos comienza en la abertura oral, situada en la ventosa bucal, se continúa con la faringe a la que sigue un esófago corto que se divide en dos ramas intestinales extendidas paralelamente a los bordes laterales hasta el extremo posterior del cuerpo terminando en tubos ciegos. Se alimentan del medio en que se encuentran, de contenido intestinal, de sustancias presentes en tejidos o la sangre o de secreciones glandulares. Carecen de abertura anal, la boca sirve al mismo tiempo para la eliminación de los residuos no digeribles. Generalmente son hermafroditas, los órganos sexuales ocupan la mayor parte del cuerpo, la fecundación del óvulo tiene lugar en el ootipo. Los huevos al abandonar el organismo del hospedador por el poro genital contienen o una célula germinativa sin dividir o un embrión más o menos desarrollado que dará origen al miracidio.

Algunas especies realizan su evolución en estado larvario en el agua, otras son ingeridas en estado de huevo por moluscos gasterópodos (caracoles) (Cordero del Campillo, 1999)

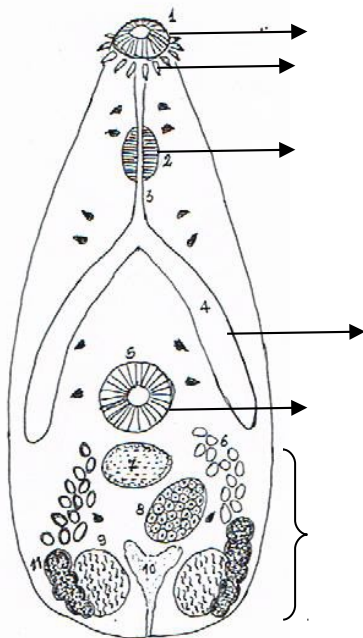


Fig.5 Anatomía general de los Digeneos

3.5.1. Generalidades del ciclo de los Digenea:

El ciclo de vida es muy complejo y variable según los diferentes grupos, pero siempre incluye varios hospederos. Se suelen identificar numerosos estadios: **huevo, miracidio, esporocisto, redia, cercaria, metacercaria y adulto**.

En las etapas de esporocisto y redia los parásitos se reproducen

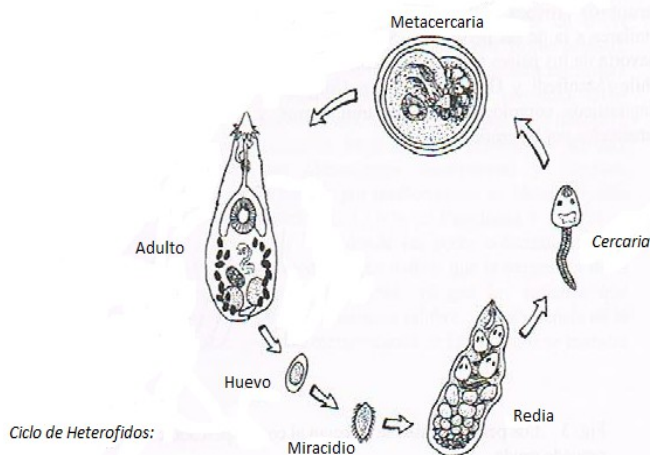
asexualmente lo que refuerza el número de elementos infectantes con posibilidad de llegar a adultos (Eiras, 1994).

Los huevos se desarrollan dentro de los

Fig.4. Ciclo de los Heterofidos.

(Carnevia 2012)

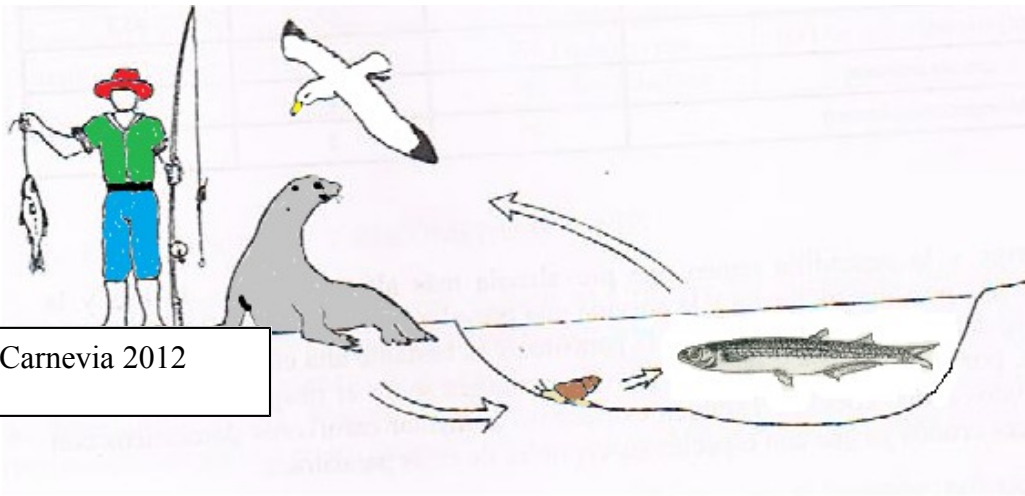
Los huevos se desarrollan



dentro de los Trematodos adultos, son liberados al exterior con las heces y cuando llegan al agua originara una larva nadadora (el miracidio) que busca activamente al primer huésped intermediario. El primer huésped es generalmente un molusco acuático, aunque también puede ser un poliqueto, un crustáceo, equinodermo, celenterados, etc. Una vez la larva penetra en el molusco pierde las ciliias y se localiza en un órgano (en general en la glándula digestiva) donde se transforma en un organismo sin canal alimenticio (el esporocisto) dentro del cual tiene lugar la formación de numerosas redias que poseen un rudimentario tubo digestivo. Dentro de las redias tiene lugar la multiplicación de células germinativas que darán lugar a cercarias. Las cercarias poseen un cuerpo y una cola muscular más o menos desarrollada. Las cercarias maduras salen del cuerpo del molusco y nadan mediante movimientos activos de su cola. Según el ciclo pueden ocurrir varias cosas: o bien esta cercaria se enquista en el ambiente en forma de una metacercaria, o bien penetra en un segundo huésped intermediario (generalmente un pez) para formar la metacercaria dentro del mismo, o alcanzar al huésped definitivo en aquellos ciclos con un solo huésped intermediario. En el caso de dos huéspedes intermediarios, el pez con las metacercarias debe ser ingerido por otro pez, un ave o un mamífero donde el subadulto de la metacercaria se libera y madura para transformarse en un trematodo adulto que elimina gran número de huevos (Eiras, 1994; Reichembach-Klinke, 1980).

Los Digeneos son muy específicos de huésped en cuanto al primer hospedador intermediario (molusco) y son menos específicos en cuanto al hospedador definitivo y al segundo hospedador intermediario (Castro 2006).

En el Rio de la Plata el primer huésped intermediario, para un diverso grupo de trematodos larvales que incluyen cercarías de por lo menos siete especies, es un gasterópodo de pequeño tamaño: (*Heleobia australis*). Este caracol es



eurihalino de hasta 9 mm de altura de su conchilla, se encuentra en Uruguay desde San José hasta Rocha, también en el Sur de Brasil y en costas de Argentina hasta el Golfo de San

Fig.5. Carnevia 2012

Matias. Esta presente y encontrándose en elevado número en las costas del Rio de la Plata frente a Montevideo, y como especie casi exclusiva en los charcos de marea de zonas rocosas asociado a una gramínea del genero *Spartina* spp (Castro y col., 2006).

También estudios realizados por (Muñiz, 2006) catalogan a *Heleobia australis*. Como un organismo oportunista que se asocia a sitios con elevada carga de contaminantes, tanto orgánicos como químicos, siendo común en la bahía de Montevideo. La alta abundancia de una única especie, en conjunto con un patrón de baja riqueza específica y baja diversidad es común de regiones estuarinas de todo el mundo y la región.

Trabajos de investigación realizados por Castro 2006, encontró que una de las oculocercarias identificadas parasitando a *Heleobia australis*, corresponde al congénere *Ascocotyle (Phagicola) angeloy*; Otra de las cercarías identificadas sería similar a la *Cercaria heleobicola IV*, pertenecientes a la superfamilia Echinostomatidea y posiblemente a los géneros *Stephanoprora* sp. y este ha sido encontrado parasitando gaviotas aquí en Uruguay.

Fueron identificados varias especies de peces del estuario como segundo huésped intermediario de tremátodos de las familias Heterophyidae y Echinostomatidae. Se determinó que para *Ascocotyle (Phagicola) longa* su segundo huésped intermediario es la lisa (*Mugil platanus*).

Algunos trabajos identifican varios huéspedes definitivos de tremátodos de estas familias tanto aves como mamíferos marinos. *Arctocephalus australis* (Lobo fino) y *Otaria flavescens* (León marino) se hicieron relevamientos de su fauna parasitaria, encontrándose en *O. flavescens* adultos de *Ascocotyle (Phagicola) longa* entre otros, mientras que en *A. australis* se halló *Stephanoprora* sp entre otros. (Morgades y col., 2006).

La reacción del huésped a las metacercarias es inicialmente de una inflamación con ligera infiltración de linfocitos, la cual es seguida de una encapsulación fibrosa. Luego que el proceso de encapsulación esta finalizado, la reacción del huésped termina (Tatcher, 2006)

3.6. Familia Heterophyidae:

Los Heterophyidae son trematodes del orden Opistorchiida caracterizados por poseer una cubierta con tegumento cubierto por espinas; ventosa oral que puede estar o no rodeada de espinas; presentar una faringe bien desarrollada; seno genital presente pero cirro y bursa ausentes y poseer dos testículos y glándula vitelaria en la parte posterior del cuerpo.

Ciclo biológico de los Heterophyidae comprende un primer huésped intermediario que es un molusco gasterópodo acuático Prosobranquio, un segundo huésped intermediario consistente en un pez y un huésped definitivo que puede ser ave o mamífero piscívoro.

Dentro de esta familia existen más de 28 géneros, siendo el estudiado en este trabajo el género *Ascocotyle* Loos, 1899.

Los *Ascocotyle* son Heterophyidae que se caracterizan por presentar una prolongación cefálica ciega a continuación de la ventosa oral, la cual no existe en ningún otro género de la familia (Ostrowski, 1974). Existen tres subgéneros: *Ascocotyle*, *Phagicola* y *Leighia* diferenciados por caracteres como la corona de espinas (doble, simple o ausente), la extensión de las glándulas vitelógenas y del útero. En los peces que actúan como segundo huésped intermediario suelen localizarse en órganos específicos, como ser branquias, bulbo aórtico, hígado, bazo, subperitonéo de vísceras abdominales, musculatura, etc.

En nuestro país se han diagnosticado varios trematodos larvales de esta familia parasitando especies icíticas de interés comercial. Una de las metacercarias de Heterofidos, identificadas es *Ascocotyle (Phagicola) longa* parasitando lisas (*Mugil liza*) en las costas platense y atlántica (Carnevia y col., 2005).

Desde los años 2009 a 2011 se realizó un relevamiento de metacercarias de heterofidos en peces del Río de la Plata, encontrando una prevalencia de la parasitosis por metacercarias de Heterophyidae fue de 3,2% en San José 71,1% en Montevideo, 17,6% en Canelones y 32,1% en Maldonado. (Carnevia y col. 2012). La prevalencia en las distintas especies se muestra en la cuadro 1.

Cuadro 1. Número de peces muestreados, número de peces con metacercarias de Heterophyidae y prevalencia de la parasitosis (Carnevia y col., 2012)

Especie de Peces	Nº de peces muestreados	Nº de peces con metacercarias de Heterofidos	Prevalencia (%)
Pejerrey (<i>Odontesthes argentinensis</i>)	267	163	61
Pescadilla (<i>Cynoscion guatucupa</i>)	8	5	62,5
Overito (<i>Jenynsia multidentata</i>)	97	42	43,3
Lisa (<i>Mugil platanus</i>)	100	45	45
Anchoita (<i>Engraulis anchoíta</i>)	7	2	28,6
Corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>)	21	3	14,4

Como se ve la prevalencia de la parasitosis es alta en la mayoría de las especies presentes en Uruguay.

Estudios realizados por Ostrowski de Nuñez (1974) sobre peces Cyprinodontiformes capturados en un zanjón que desemboca en el Río de la Plata, resultaron ser hospedadores intermediarios de varias especies de trematodes, pertenecientes a las familias Heterophidae y Echinostomatidae.

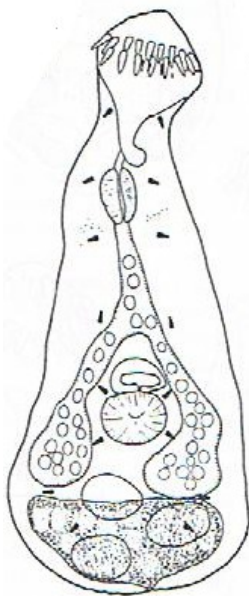


Figura:7 Morfología de metacercaria y metacercaria desenquistada de *Ascocotyle (Phagicola) diminuta* (Ostrowski, 1993).

3.7. Familia *Echinostomatidae*:

Son trematodos alargados de tamaño pequeño pero variable y cuerpo grueso. Miden de 5 a 15 mm de largo, 1 a 3 mm de ancho y 0,5 a 0,6 mm de espesor. Parasitan intestino de mamíferos por lo común carnívoros, aunque también cerdos, ratas, aves y del hombre. Los parásitos adultos tienen una característica morfológica que los distingue de otras familias y es un collar de espinas incompleto que rodea la ventosa oral por detrás y por los lados. El número, tamaño y posición de las espinas tiene valor taxonómico. Los huevos son eliminados antes de formarse un embrión.

La Familia *Echinostomatidae* se compone de unos 30 géneros (Tatcher, 2006). Parasitan intestino de mamíferos por lo común carnívoros, aunque también cerdos y ratas, aves y ocasionalmente el hombre. El ciclo evolutivo es diferente para cada especie de equinostoma, pero ordinariamente necesita dos

huéspedes intermediarios. Las cercarias se desarrollan en un caracol (primer huésped intermediario) se pueden enquistar como metacercarias en otro caracol, un molusco bivalvo, un batracio joven o un pez de agua dulce (segundo huésped intermediario). Los huéspedes definitivos, incluido el hombre, se infectan al consumir huéspedes intermediarios infectados con metacercarias, en forma cruda o poco cocida.

Las infecciones del hombre por equinostoma, están mayormente restringidas al Lejano Oriente, encontrándose casos clínicos en países como los Estados Unidos de América donde residen inmigrantes de aquella región.

Las infecciones humanas por equinostomas parecen ser de poca importancia clínica, por ser leves y pasar desapercibidas, pero las infecciones masivas pueden ocasionar algún grado de diarrea, flatulencia y dolor cólico. Gran variedad de peces de agua dulce han probado ser huéspedes adecuados de las metacercarias de los equinostomas. La endemicidad de esta parasitosis en el hombre se manifiesta por el hábito de consumir pescado y moluscos crudos o poco cocidos. Se diagnostica mediante la presencia de huevos en las materias fecales, del huésped definitivo. El tamaño de los huevos es diferente para cada especie de equinostoma y una de las diferencias con otros trematodos es que son huevos no embrionados (Theodoris y col., 2003).

En trabajos realizados por Ostrowski de Núñez entre los años 1966-1973 se observaron metacercarias pertenecientes a las familias Heterophidae y Echinostomatidae en peces de la costa de la provincia de Buenos Aires. En este trabajo identifica dentro de la familia Heterophidae a los géneros *Ascocotyle* y *Pygidiopsis* por sus caracteres y dentro de la familia Echinostomatidae se hallaron quistes muy pequeños sobre las branquias, no pudiendo diferenciar el género. Cuando aisló los quistes se observa una ventosa oral grande, alrededor de la que se nota un collar cefálico sobre el cual se cuenta una hilera dorsalmente interrumpida de 22 espinas pequeñas.

En costas de Montevideo ya ha sido identificadas metacercarias pertenecientes a *Stephanoprora uruguayensis* (familia Echinostomatidae) parasitando *Jenynsia lineata* (Geremias y col., 2005).

El primer registro de Pejerrey *Odonthestes argentinensis* como segundo hospedador intermediario de *Stephanoprora* sp. que pertenece a la familia Echinostomatidae en costas Uruguay fue realizado por Letamendia y col., (2010). Estos autores encontraron metacercarias ovales en las branquias del pejerrey que al ser desenquistadas mostraron una morfología tipo equinostoma, con dos ventosas, la oral rodeada de una corona de ganchos y una faringe ovalada bien visible. Por poseer 22 ganchos en la corona, formando un arco interrumpido en su parte media, se postuló su pertenencia al género *Stephanoprora* sp.

Parásitos adultos de este género ya fueron diagnosticados en gaviotas (*Larus dominicanus*), lobos marinos (*Arctocephalus australis*), pingüinos (*Spheniscus magellanicus*) y perro (*Canis familiaris*) en Uruguay (Letamendia y col., 2010)

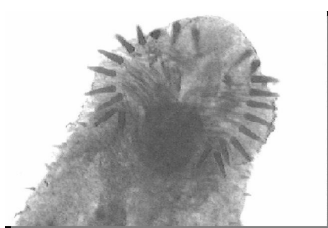


Figura 8: *Stephanoprora* sp. Oscar Castro.

Ostrowski, (2007) resolvió experimentalmente el ciclo de vida de *Stephanoprora uruguayense* para la Argentina, describiendo los dos huéspedes intermediarios. El caracol *Heleobia parchappei* sería el primer huésped intermediario, el cual liberaría cercarías con cols larga, cuerpo prefaringeo y sin espinas. La madrecita *Cnesterodon decenmaculatus* sería el segundo huésped intermediario, dentro de las branquias del cual se desarrollaría en unos 7 días una metacercaria con collar de espinas. Esta investigadora pudo obtener *S. uruguayense* adultas de infecciones experimentales de pollito y ratón.

3.8. Ecología parasitaria

El estudio de las poblaciones y de las comunidades parasitarias además de aportar conocimientos de los factores que las determinan brinda valiosa información acerca de las relaciones ecológicas, geográficas y filogenéticas entre hospedadores y parásitos. Esto no solo es importante desde el punto de vista del estudio y la biología parasitaria, sino que también tiene importancia en relación a la ictiopatología aplicada a la piscicultura o a la clínica de peces ornamentales. Los parásitos en general muestran una distribución de tipo agregada, donde pocos hospedadores presentan una alta intensidad parasitaria, mientras que numerosos hospedadores presentan pocos o ningún individuo parásito (Poulin, 1998). Esto estaría en relación fundamentalmente con la condición del hospedero, más que con factores ambientales o dependientes del parásito. Así Lambert (1990) describe dos niveles de análisis para las relaciones parásito hospedero: El nivel de los microhábitat presentes en los hospedero y el nivel conformado por el macrohábitat donde se desarrolla el sistema parásito hospedero. Estos dos niveles se interrelacionan ya que las condiciones ambientales pueden variar el estado del hospedero o de la sobrevivencia de las formas libres de los parásitos.

Según Klaus (1979) Los mecanismos de restricción de nicho explican por qué los parásitos tienen preferencia por algunos órganos en particular y además por un lugar preferencial dentro del órgano. Sostiene que el principal mecanismo biótico responsable de la restricción es la competencia por el espacio y el alimento, pero reconoce que otros factores como la depredación, el parasitismo y el refuerzo de las barreras reproductivas también pueden influir. Existe una elección selectiva de nicho en la cual el parásito se restringe a un microhábitat y este no cambia en presencia o ausencia de

otras especies de parásitos, y otro mecanismo de elección en el cual hay una elección interactivo con exclusión competitiva. En general la selección selectiva de nicho es mucho más común que la selección interactiva. Se describen como comunidades aislacionistas aquellas en que las especies de parásitos no compiten y por lo tanto la interacción entre especies no es importante. Por el contrario las comunidades interactivas serian cuando las especies interactúan por competencia o depredación (Marcotegui, 2011) En algunos trematodos como los Monogeneos que tienen ciclo directo, los microhábitat estrechos dentro del hospedero aumentarían las posibilidades de aparearse. Según Lambert (1990) la heterogeneidad branquial puede influenciar los niveles de infestación y colonización branquial de parásitos, lo que explicaría los patrones de distribución en las comunidades de parásitos branquiales. Las comunidades parasitarias son estructuras maduras cuya diversidad se ha establecido mediante las interacciones competitivas. Un objetivo fue mostrar que hay nichos potenciales para ectoparásitos de los peces que están vacíos, lo que reduce la importancia de la competencia y los factores intrínsecos son en gran parte los responsables de la restricción del lugar, la selección del sitio no es a menudo el resultado de la selección para la estabilización de la segregación de especies competidoras, pero tiene la función de adaptación y de mantener el contacto intraespecífico en poblaciones de baja densidad (Klaus 1977).

En la determinación del nicho parasitario se consideran las siguientes causales:

1)Especie de Huésped: mientras que los monogeneos muestran una especificidad filogenética a un anfitrión (se limitan a una sola especie, un genero único o una sola familia de hospederos), los digeneos no tienen tanta especificidad por su segundo huésped intermediario y definitivo, pero si tienen especificidad por un órgano en particular (Poulin 1992).Esto tiene sentido si pensamos que son parásitos muy diferentes, que el ciclo de los monogeneo es directo no precisando huéspedes intermediarios ya que cumplen todo su ciclo encima de un mismo huésped, a diferencia de los digeneos que necesitan más de un huésped y si fuera tan específico sería muy difícil cumplirlo.

Algunas especies han cambiado su especificidad filogenética de huésped por una relación trófica y ocurren dentro o en huéspedes con requerimientos tróficos similares independientemente de la relación taxonómica de los anfitriones, como el caso de los trematodos que pueden utilizar varias especies de mamíferos y aves piscívoras como huésped definitivo.

2) Amplia Area Geográfica: Algunas familias de parásitos están ampliamente distribuidas mientras que otros se encuentran solo en estrechas zonas geográficas, lo que no quiere decir que en un futuro las podamos encontrar en otras zonas debido al traslado de huéspedes.

3) Macrohábitat: El macrohábitat de un parásito incluye los elementos de nicho que representan el hábitat de su anfitrión. Los ríos y sus estuarios salobres o arrecifes de coral y costas rocosas adyacentes, son ejemplos de diferentes macrohábitat en la misma zona geográfica. No es posible una distinción clara entre zona geográfica y macrohábitat.

4) Microhábitat: Un pez puede tener muchos microhabitats que pueden ser utilizados por los parásitos, por ejemplo las aletas, la piel, las branquias, diferentes órganos internos (corazón, arterias, hígado, bazo, intestino, etc.), así como los músculos o el encéfalo. Mientras algunos parásitos pueden alojarse en diversos microhábitat, otros son muy selectivos.

5) Sexo del Hospedero.

6) Edad del Hospedero.

7) Clima: La preferencia por cierta temporada puede aumentar significativamente el número de nichos disponibles.

En cuanto al microambiente branquial puede haber una restricción transversal, restricción a ciertas branquias, restricción longitudinal es decir restricción a ciertas partes a lo largo de los filamentos de las branquias o los arcos, restricción lateral, es decir la restricción a la superficie anterior o posterior de los filamentos de las branquias, así como también puede haber restricción a la superficie anterior o posterior de los filamentos de las branquias (Klaus, 1991).

4) Hipótesis

4.1 La prevalencia de metacercarias de trematodos en el pejerrey *Odontesthes argentinensis* del Río de la Plata es mayor a 50% y está influenciada por el tamaño del pez y la época del año.

4.2 Existen mecanismos de restricción de nichos parasitarios que determinan una localización diferencial de metacercarias en el pez.

5) Objetivos Generales:

5.1.1 Determinar la prevalencia parasitaria de las diferentes metacercarias de trematodos presentes en el pejerrey *Odontesthes argentinensis*.

5.1.2 Estudiar la localización preferencial de las metacercarias en branquias del pejerrey *Odontesthes argentinensis*.

5.1.3 Objetivos Específicos:

5.1.4 Establecer la prevalencia de las metacercarias de cada especie de trematodo.

5.1.5 Determinar si existen diferencias significativas de la prevalencia relacionadas con la talla de los peces.

5.1.6 Determinar si existen diferencias significativas de la prevalencia relacionados con la época del año.

5.1.7 Determinar si existen diferencias significativas en la localización de las diferentes metacercarias entre arcos branquiales así como entre regiones de un arco branquial.

6) Materiales y Métodos:

6.1. Trabajo de campo:

Para este estudio, los peces fueron adquiridos ya muertos, de pescadores artesanales que utilizaban mediomundo como forma de pesca, así como de puestos de venta de pescado al público ubicados en la costa Montevideana. La toma de muestras se realizó dos veces en la semana, durante un año. Los peces fueron transportados frescos al laboratorio del Instituto de Investigaciones Pesqueras, donde se realizó la necropsia al llegar al laboratorio. Los que no fueron examinados el mismo día se refrigeraron para ser utilizados al día siguiente, constatándose la viabilidad de las metacercarias.



Figura 10: Arte de pesca, para nuestros ejemplares *O. argentinensis* en Costas Montevideana (Medio Mundo).

6.2 .Trabajo de Laboratorio:

A la llegada de los ejemplares al laboratorio, se identificó la especie de pejerrey por observaciones de morfología externa, mediciones y conteaje de branquiespinas según Bemvenuti (2006).

Luego se registró el peso total mediante balanza electrónica con sensibilidad de 0,01 gr. Seguidamente se registró el largo total (extremo mas anterior hasta el extremo mas posterior de la aleta caudal) mediante ictiómetro, el que se medirá en mm.

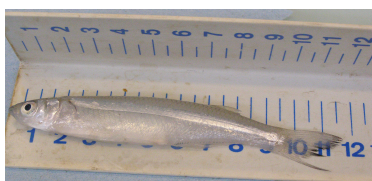


Figura11: medición talla(cm)



Figura12: pesaje de los ejemplares



Figura13. Diseción de branquias y corazón.

Seguidamente se realizó la necropsia parasitaria mediante disección con pinzas y tijera de cirugía.

Se extrajeron los 4 arcos branquiales del lado izquierdo practicando un corte en el opérculo y posteriormente cortando cada arco próximo a su fijación superior e inferior. Se colocaron entre cubre y porta identificados según el orden de inserción (arco I, II, III y IV), para observación al microscopio óptico. Se empleó un microscopio Olympus BX50, utilizándose los aumentos 40, 100, 200 y 400x.

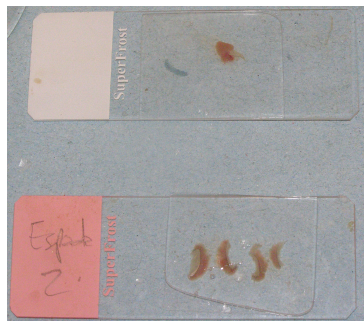


Figura 14: Montaje de branquias y bulbo aórtico.

En cada arco branquial se realizó una identificación de los distintos tipos de metacercarias y se realizó un conteo de las metacercarias totales, así como un conteo en la zona proximal y distal de las láminas branquiales.

Posteriormente se extrajo el bulbo aórtico, con la ayuda de tijera y pinza ratón. El bulbo aórtico fue montado entre porta y cubreobjetos, observándose posteriormente en fresco en microscopio binocular en forma similar a las branquias, para verificar la presencia de metacercarias y posteriormente fueron contadas.

Para la identificación de las metacercarias nos basamos en trabajos de Ostrowski (1974), Eiras (1994), Tatcher (2006).

6.3. Índices parasitológicos

Se realizó un cálculo de la Prevalencia de la parasitosis (%) según la fórmula:
$$\text{Prevalencia} = (\text{número de individuos infectados por el parásito} / \text{número de individuos examinados}) \times 100.$$

Se calculó la intensidad media de la parasitosis según la fórmula:

$$\text{Intensidad media de la parasitosis} = \text{Número total de parásitos de una especie en una muestra de hospederos} / \text{número de hospederos infectados con dicho parásito en la muestra.}$$

6.4. Cálculos Estadísticos

6.4.1. Asociación entre la parasitosis y el tamaño de los peces.

Para ver si existe una correlación entre la prevalencia de cada parasitosis y el tamaño de los peces se realizó un análisis de correlación lineal colocando

como variable independiente el largo de los peces y como variable dependiente la prevalencia de la parasitosis.

Para ver si existe una correlación entre la intensidad de cada parasitosis y el tamaño de los peces se realizó un análisis de correlación lineal colocando como variable independiente el largo de los peces y como variable dependiente la intensidad media de la parasitosis.

6.4.2. Asociación entre la parasitosis y la época del año.

Para ver si existe una variación en la prevalencia de cada parasitosis en las distintas estaciones del año, se testó la hipótesis nula para proporciones binomiales mediante el cálculo del estadístico Z.

Para ver si existe una variación en la intensidad de infestación de cada parasitosis se realizó un test de t para diferencias de medias entre las intensidades calculadas para cada mes dentro de cada estación del año cuando la distribución de los datos fue normal y un análisis de Kolmogorov-Smirnov cuando no fueron normales.

6.4.3. Asociación entre la parasitosis y el lugar de enquistamiento en el pez.

Para ver si existe diferencia significativa entre el número de metacercarias presentes en cada uno de los cuatro arcos branquiales, se realizó un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis entre los datos del número de metacercarias.

Para ver si existe diferencia significativa entre el número de metacercarias presentes en la porción proximal o distal de las laminas branquiales, se realizó un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis entre los datos del número de metacercarias de la zona proximal y distal.

6.4.4

Para realizar estos análisis se separaron los meses del año en dos estaciones según los trabajos de Guerrero y col(1997); Framiñan y col, (1999) y Simionato y col.,(2001), según los cuales el estuario del Río de la Plata se caracteriza por una estación cálida que abarca los meses de noviembre a marzo seguida por una estación fría que va de junio a setiembre.



7) Resultados:

Se realizaron 28 muestreos (12 en la estación cálida y 16 en la estación fría). Fueron examinados 279 peces en total, 111 correspondieron a la estación cálida y 168 a la estación fría.

7.1. Estudio de la talla de los peces muestreados.

La distribución de frecuencias de tallas de los pejerreyes obtenidos mostro un mínimo de 2,1 cm y un máximo de 28 cm. En la tabla 2 se presenta estos resultados agrupados en 7 calases diferentes y su frecuencias relativas de ocurrencia, y en la figura 7 se muestra el histograma de distribución de tallas.

Tabla3: Clases de talla y frecuencia relativa de ocurrencia observadas en ejemplares

Clase	Límite Inferior (cm)	Límite Superior (cm)	Talla promedio (cm)	No Peces	Frecuencia Relativa (%)
1	2,1	4	3,05	34	12,20%
2	4,1	8	6,05	48	17,20%
3	8,1	12	10,05	64	23%
4	12,1	16	14,05	81	29%
5	16,1	20	18,05	26	9,30%
6	20,1	24	22,05	3	1%
7	24,1	28	26,05	23	8,30%

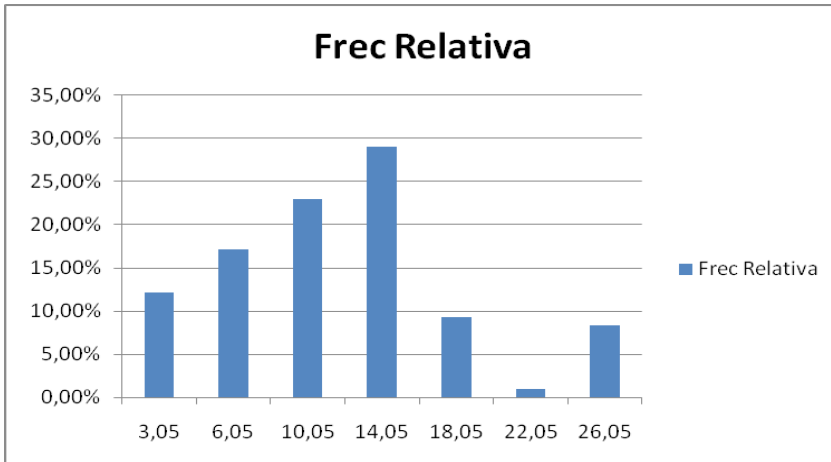


Figura 15: Histograma en el que se presenta las frecuencias relativas de talla de los ejemplares de *O. argentinensis*.

Analizando la talla de los peces en la estación cálida con respecto a la talla de los peces muestreados en la estación fría, encontramos que existió una diferencia significativa (Estadístico Kolmogorov- Smirnov= 3,877 con $p=0,0000$). Las tallas de cada estación se muestra en las figuras 8 y 9.

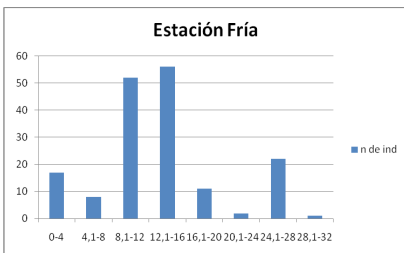


Figura8: Talla promedio de *O. argentinensis* en estación fría.

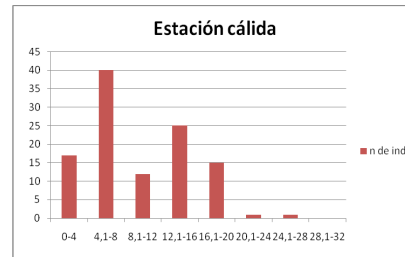


Figura 9: Talla promedio de *O. argentinensis* en estación cálida.

Se puede observar en las graficas que en la estación fría predominan los peces de talla mediana de 8,1cm a 16cm, y en la estación cálida predominan los de talla chica de 4,1 cm a 8 cm.

7.2 . Metacercarias identificadas:

Se identificaron en las branquias dos tipos de metacercarias y en el bulbo aórtico un tipo diferente.

En branquias fueron identificadas metacercarias que se encuentran fuertemente adheridas y envueltas en los filamentos de las branquias, con aspecto típico de la familia Heterophyidae: una prolongación ciega a continuación de la ventosa oral, vacuolas de diverso tamaño entre la larva y la pared del quiste, corona de 16-18 espinas + 2 accesorias, cutícula cubierta densamente por pequeñas espinas y cortos ciegos intestinales las que fueron identificadas dentro del genero *Ascocotyle* (Ostrowski de Núñez 1974). El tamaño encontrado para estas metacercarias fue de : $253,5 \pm 20,1$ micras de diámetro mayor por $155,9 \pm$ micras de diámetro menor.

Otra de las metacercarias encontradas por nosotros en las branquias es mas pequeña siendo su tamaño: $123,39 \pm 22,96$ micras de diámetro mayor, por

82,41 ± 18,35 micras de diámetro menor. Presenta una corona de 22 espinas interrumpida y según trabajos anteriores (Letamendia y col., 2010) fue identificada como perteneciente a la familia Echinostomatidae y dentro de esta a la especie *Stephanoprora sp.*

La metacercaria encontrada en el bulbo aórtico midió 263,5 ± 26,63 micras de diámetro mayor por 209,5 ± 21,63 micras de diámetro menor. Presenta una doble corona de 16 ganchos y según la morfología (ciego faringeo sumamente largo, ciegos intestinales muy cortos y disposición de células flamíferas, bolsa ventro genital, par de testículos en posición posterior y ovario delante del testículo izquierdo correspondería a *Ascocotyle tenuicollis* Price, 1935.

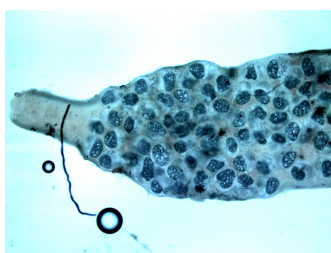


Figura 18: Bulbo aórtico parasitado con metacercarias de *Ascocotyle tenuicollis*.

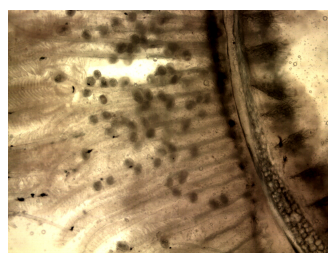


Figura 19: Branquias con metacercarias

7.3 Prevalencia e intensidad media de la parasitosis para las distintas metacercarias encontradas.

Luego de examinados los 279 ejemplares se llegó a los siguientes datos de prevalencia y de intensidad media de parasitosis para las distintas metacercarias:

- Prevalencia total de metacercarias de *Stephanoprora sp.* parasitando las branquias fue de 53,04% y la intensidad media para estas metacercarias fue de 26,38
- Prevalencia total de metacercarias de *Ascocotyle sp.* parasitando branquias fue de 34,05% y la intensidad media para estas metacercarias fue de 11,35.
- Prevalencia total de metacercarias de *Ascocotyle sp.* parasitando bulbo del corazón fue de 34,40% y la intensidad media para estas metacercarias fue de 18,94.

Tabla3: Prevalencias totales y por estación de metacercarias en branquias y corazón de *O. argentinensis*.

No colectados peces	Cálida	Fría	TOTAL	Proporción		Proporción total
				cálida	fría	
Total con	111	168	279			
Con <i>Stephanoprora</i> <i>sp.</i>	30	118	148	27,02 %	70,65 %	54,04%
Con <i>Ascocotyle</i> <i>sp.</i> en Branquias	15	81	96	13,50 %	48,50 %	34,40%
Con <i>Ascocotyle</i> <i>sp.</i> en Corazon	12	83	95	10,80 %	49,40 %	34,04%

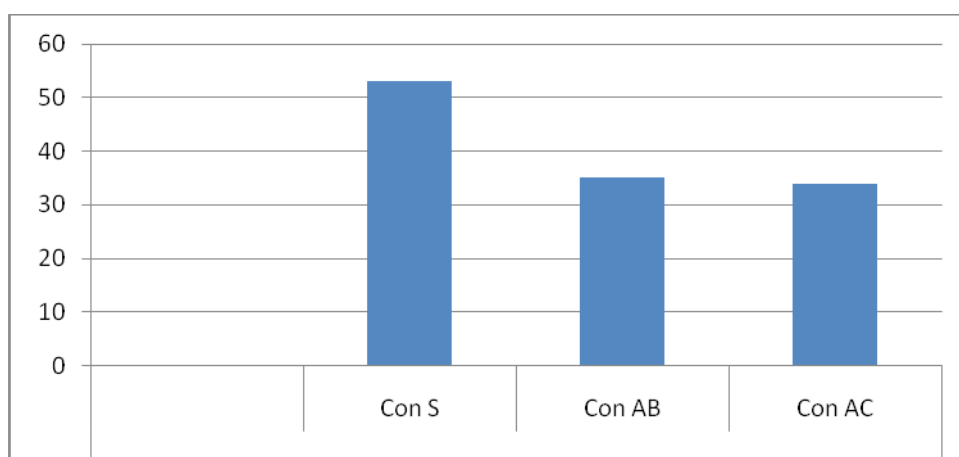


Figura20: Prevalencia total de las diferentes metacercarias encontradas
(S= *Stephanoprora sp.*, AB= *Ascocotyle sp.* en branquias, AC =*Ascocotyle sp.* en corazón).

7.4 Estudio de la prevalencia y de la intensidad media de cada parasitosis en relación al tamaño de los peces.

Para estos cálculos se dividió la talla de los peces en 7 clases entre 0 y 28 cm. Los datos de prevalencia e intensidad media de infestación para cada clase de tamaño se muestra en las figuras 21, 22 y 23 y en las tablas 4, 5 y 6.

7.4.-1 *Stephanoprora sp.*

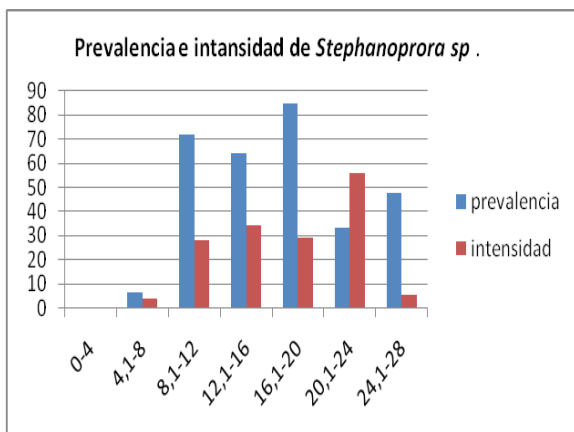


Figura 21: Prevalencia e intensidad media de parasitosis de *Stephanoprora sp.*

Tabla 4: prevalencia e intensidad media de parasitosis de *Styephanoprora sp.* en relación al largo total de los peces.

tamaño	n de ind.	ind con S	prevalencia	intensidad
0-4	34	0	0	0
4,1-8	48	3	6,25	4
8,1-12	64	46	71,87	28,21
12,1-16	81	52	64,2	34,22
16,1-20	26	22	84,6	28,88
20,1-24	3	1	33,33	56
24,1-28	23	11	47,8	5,54
28,1-32	1	0	0	0

Prevalencia de 62,98-135,90/Talla cm.

$r = -0,6900$

$R^2 \text{ ajust.} = 37,14\%$

$P = 0,0862$ (no hay correlación entre las variables a 95% de confianza)

Intensidad $\frac{1}{2} = -9,13 + 13,28 \cdot \log(\text{talla cm})$

$r = 0,5842$

$R^2 \text{ ajust.} = 20,96\%$

$P = 0,1684$ (no hay correlación entre las variables a 95% de confianza)

Como se ve ni la prevalencia ni la intensidad media de parasitosis muestra una correlación con la talla de los peces. Mientras que la mejor curva de ajuste para la prevalencia explica solamente el 37% de la variación observada, la curva de ajuste para la intensidad media explica solamente el 21% de la variación observada.

Un dato interesante es que no se encontraron parasitados peces por debajo de 4cm, lo que podría indicar que toman contacto con las cercaruias luego de alcanzar esta talla.

7.4.2 *Ascocotyle sp.* en branquias:

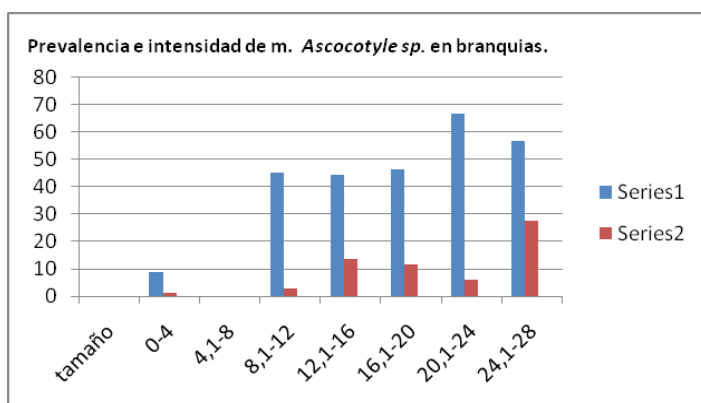


Figura 22: Prevalencia e intensidad media de metacercarias de *Ascocotyle sp.* en branquias de *O. argentinensis* en relación al largo total de los peces.

Tabla.5: Prevalencia e intensidad media de metacercarias de *Ascocotyle sp.* en branquias de *O. argentinensis* en relación al largo total de los peces.

Tamaño(cm)	n de ind	ind con As	prevalencia	Intensidad media
0-4	34	3	8,82	1,33
4,1-8	48	0	0	0
8,1-12	64	29	45,31	2,83
12,1-16	81	36	44,44	13,73
16,1-20	26	12	46,2	11,6
20,1-24	3	2	66,67	6
24,1-28	23	13	56,52	27,69
28,1-32	1	0	0	0

$$\text{Prev} = 3,61 + 2,47 * \text{talla}(\text{cm})$$

$$r = 0,8708$$

$$R^2_{\text{ajust.}} = 71,00\%$$

$p = 0,0107$ (hay correlación entre las variables a 95% de confianza).

$$\text{Intensidad media} = -3,45 + 0,89 * \text{talla}(\text{cm})$$

$$r = 0,7936$$

$$R^2_{\text{ajust.}} = 55,58\%$$

$p = 0,033$ (hay correlación entre las variables a 95% de confianza).

Tanto la prevalencia como la intensidad media de la parasitosis aumentan con el tamaño de los peces.

7.4.3. *Ascocotyle* sp. en bulbo aórtico

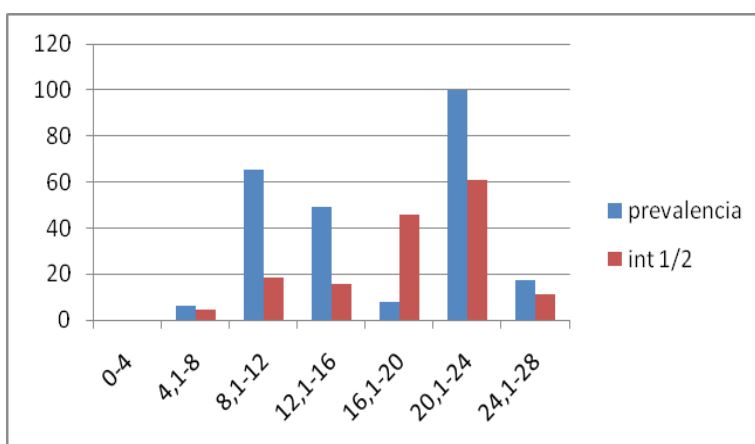


Fig.23: Prevalencia e intensidad media de parasitosis de *Ascocotyle* sp en bulbo aórtico de *O. argentinensis* en relación a la talla de los peces.

Tabla.6: Prevalencia e intensidad media de parasitosis de *Ascocotyle* sp en bulbo aórtico de *O. argentinensis* en relación a la talla de los peces.

Tamaño(cm)	n de ind	ind con As	prevalencia	Intensidad media
0-4	34	0	0	0
4,1-8	48	3	6,25	4,33
8,1-12	64	42	65,62	18,7
12,1-16	81	40	49,3	15,85
16,1-20	26	2	7,69	46
20,1-24	3	3	100	61
24,1-28	23	4	17,39	11,25
28,1-32	1	1	100	25

$$\text{Prev}=(2,16 + 0,198*\text{talla cm})^2$$

$$r= 0,4822$$

$$R^2\text{ajust.}=7,90$$

$p=0,2700$ (no hay correlación entre las variables a 95 % de confianza)

$$\text{Intensidad}=(1,56+ 0,16 * \text{Talla cm})^2$$

$$r=0,6408$$

$$R^2 \text{ajust.}=31,25$$

$p= 0,0868$ (no hay correlacion entre las variables a 95% de confianza).

Como se ve ni la prevalencia ni la intensidad media de parasitosis muestra una correlación con la talla de los peces. Mientras que la mejor curva de ajuste para

la prevalencia explica solamente el 10 % de la variación observada, la curva de ajuste para la intensidad media explica solamente el 31 % de la variación observada.

7.5. Estudio de la prevalencia y de la intensidad media de la parasitosis en relación a la época del año.

7.5.1. *Stephanoprora* sp.

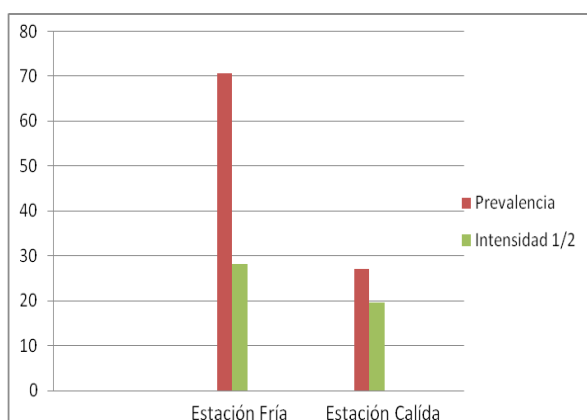


Figura24: Prevalencia y intensidad media de metacercarias de *Stephanoprora* sp. Parasitando branquias de *O. argentinensis* por estación.

Cuadro7: Prevalencia e intensidad media según la estación del año, para metacercarias de *Stephanoprora* sp. Parasitando branquias de pejerrey *O. argentinensis*.

Metacercarias de <i>Stephanoprora</i> sp.	Estación Fría	Estación Cálida
Prevalencia	70,65%	27,02%
Intensidad 1/2	28,12%	19,53%

Se realizó un test de t para diferencia entre medias según el cual no hay diferencias significativas a un 95 % de confianza entre las prevalencias ni entre las intensidades medias de parasitosis por *Stephanoprora* sp. en los peces capturados en las estación cálida con respecto a la estación fría.

Prevalencia: $t = -1,7769$ con $p = 0,1134$

Intensidad media: $t = -1,5347$ con $p = 0,1633$

7.5.2. *Ascocotyle* sp. en branquias.

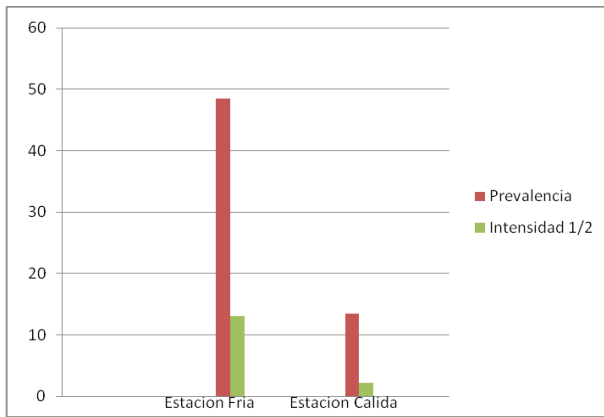


Figura 25: Prevalencia e intensidad media de metacercarias De *Ascocotyle sp.* Parasitando branquias de *O. argentinensis* por estación.

<i>Ascocotyle</i> Branquias	<i>sp.en</i> Estación Fría	Estación Cálida
Prevalencia	48.5	13.5
Intensidad media	13.06	2.13

Para el estudio de la prevalencia se realizó un test de Kolmogorov-Smirnov por no presentar los datos una distribución normal para realizar un test de t. En el caso de la intensidad media de la parasitosis si se pudo realizar un test de t de diferencias entre medias. Los resultados de estos análisis muestran que si bien no existen diferencias significativas entre la prevalencia de la estación fría y cálida, si hay diferencias significativas entre la intensidad media de la parasitosis con un 95 % de confianza.

Prevalencia: Estadístico Kolmogorov-Smirnov=1,1619 con p=0,1344.

Intensidad media: t=-2,5350 con p=0,0349.

7.5.3. *Ascocotyle sp.* en bulbo aórtico

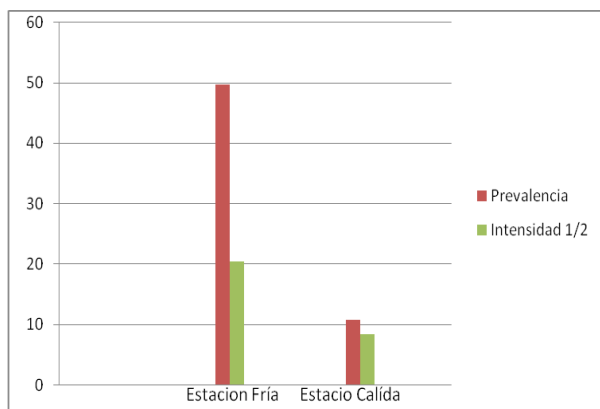


Figura26: Prevalencia e intensidad media de metacercarias de *Ascocotyle sp.* Parasitando el bulbo del corazón de *O. argentinensis* por estación.

<i>Ascocotyle</i> Corazón	<i>sp.en</i>		
		Estación Fría	Estación Cálida
Prevalencia		49.7	10.8
Intensidad media		20.46	8.41

Para este caso se realizó un test de t para diferencias entre medias según los cuales no se encontraron diferencias significativas para la prevalencias de las dos estaciones, pero si se encontraron diferencias significativas en cuanto a la intensidad media de la parasitosis entre la estación cálida y la fría.

Prevalencia: $t=-1,3404$ con $p=0,2169$.
Intensidad media: $t=-2,9121$ con $p=0,0195$.

7.6. Estudio de la localización de las metacercárias en las diferentes regiones de la branquia.

Para realizar este estudio se tomaron 37 ejemplares, los que presentaron una talla promedio de 12,9 cm y un peso promedio de 11,25 gr. La prevalencia encontrada de *Stephanoprora sp.* fue de 100 %, mientras que la de *Ascocotyle sp.* fue de 75,6%; por lo tanto de los 37 ejemplares estudiados 28 comparten los dos tipos de metacercarias.

Se realizaron análisis no paramétricos mediante el estadístico Kruskal-Wallis por no presentar los datos una distribución normal.

7.6.1. *Stephanoprora sp.*

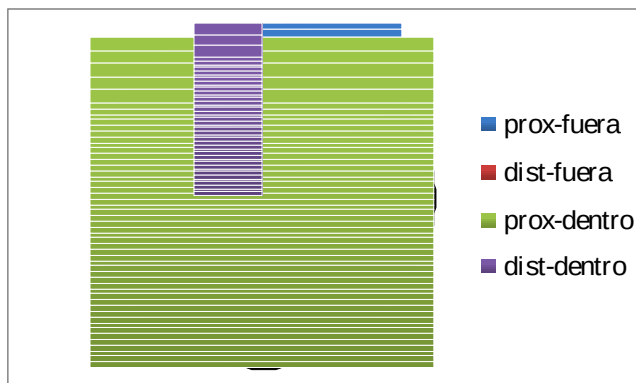


Figura 27: disposición preferencial de metacercarias de *Stephanoprora sp.* en la brsanquias.

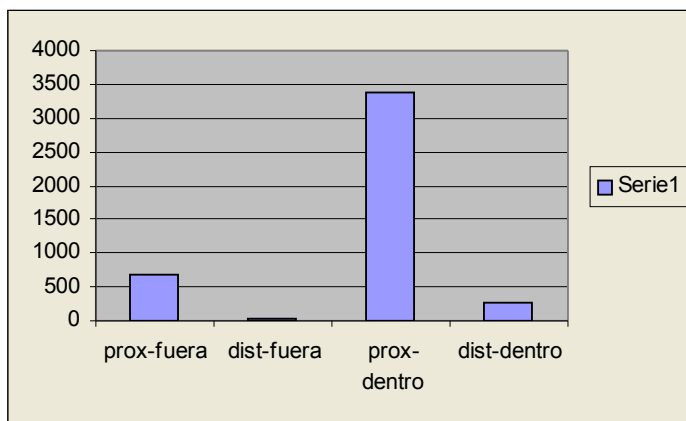


Figura 28: distribución de metacercarias de *Stephanoprora sp.* en branquias.

Al análisis estadístico se encontró que existe una diferencia significativa con un 95 % de confianza entre la cantidad de metacercárias de *Stephanoprora sp.* presentes en las branquias 1 y 2 con respecto a las metacercárias presentes en las branquias 3 y 4.

Estadístico Kruskal-Wallis_{1,68}=8,8324 con p=0,0029.

Poner cuadro y figura con datos de las proximal y distal

Al análisis estadístico se encontró que existe una diferencia significativa con un 95 % de confianza entre la cantidad de metacercárias de *Stephanoprora sp.* presentes en la porción proximal y distal de las láminas branquiales.

Estadístico Kruskal-Wallis_{1,68}=88,0881 con p=0,0000.

7.6.2. *Ascocotyle sp.*

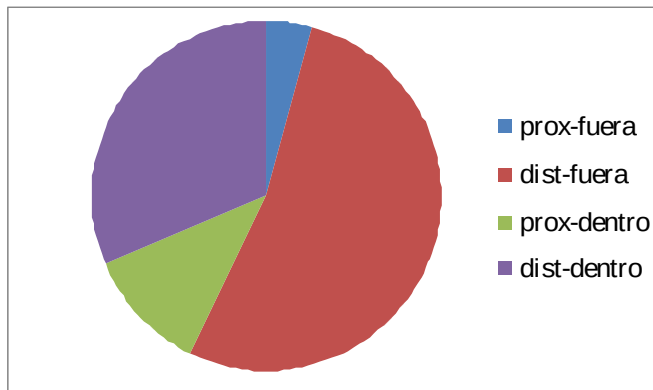


Figura 29: Disposición preferencial de metacercarias de *Ascocotyle sp.* en las branquias.

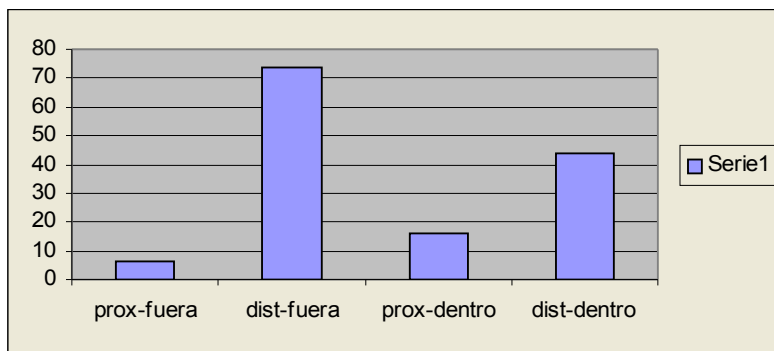


Figura 30: distribución de metacercarias de *Ascocotyle sp.* en branquias.

Al análisis estadístico se encontró que existe una diferencia significativa con un 95 % de confianza entre la cantidad de metacercárias de *Ascocotyle sp.* presentes en las branquias 1 y 2 con respecto a las metacercárias presentes en las branquias 3 y 4.

Estadístico Kruskal-Wallis_{1,68}=22,7383 con p=0,0000.

Al análisis estadístico se encontró que no hay diferencia significativa con un 95 % de confianza entre la cantidad de metacercárias de *Ascocotyle sp.* presentes en la porción proximal y distal de las láminas branquiales.

Estadístico Kruskal-Wallis_{1,68}=0,9835 con p=0,3213.

8. DISCUSIÓN

En el presente trabajo se encontró una prevalencia total de parasitosis por *Stephanoprora* sp. de 54,04 %, mientras que Ostrowski (2007) señala para *Cnesterodon decenmaculatus* en Argentina una prevalencia de 0 a 2,9 % excepcionalmente 6 %. Esto muestra una diferencia sustancial, la cual puede ser debida o a que el caracol intermediario del ciclo en ambos casos fue diferente (en Argentina fue *Heleobia parchappei*, en Uruguay posiblemente sea *Heleobia australis*) o a que el ciclo se da en agua dulce en Argentina mientras que se da en pleno estuario en Uruguay.

Mientras que en el presente trabajo se encontró una prevalencia de Heterophyidos del género *Ascocotyle* de 34 % aproximadamente, en trabajos anteriores de Carnevia y col. (2012) relevando Heterophyidos en la costa platense están citadas prevalencias de 61 % para *O. argentinensis*. La diferencia de datos puede deberse a que en el presente trabajo solamente se trabajó con peces de la costa de Montevideo.

En cuanto a la posible correlación entre la prevalencia y la intensidad media de parasitosis con respecto a la talla de los peces, en el caso de *Stephanoprora* sp. no se encontró correlación. Para el caso de las metacercárias de *Ascocotyle* sp. encontramos un comportamiento diferente si se trata de parásitos localizados en las branquias (hay correlación) o localizados en el bulbo aórtico (no hay correlación). Trabajos con otros Heteróphyidos del género *Ascocotyle* muestran para *A. longa* una correlación entre la prevalencia y la intensidad de infestación y la talla de los peces, la que relaciona con las reinfecciones a lo largo de la vida de los peces, ya que mantienen el contacto con el medio donde están las cercárias (Perretta, 2010).

Al estudiar la correlación entre la prevalencia y la intensidad de la parasitosis y la época del año (estación fría o cálida) encontramos que no existen diferencias significativas para *Stephanoprora* sp., mientras que para los dos parásitos del género *Ascocotyle* no se encontró diferencias significativas en cuanto a la prevalencia pero sí en cuanto a la intensidad de parasitosis. En un trabajo de Perretta (2010) se encuentra una diferencia significativa en la prevalencia de la parasitosis por *Ascocotyle longa* en lisas para la estación cálida con respecto a la estación fría.

En el presente caso es mayor la intensidad de la infestación en la estación fría, lo que coincide con observaciones de Hicks y Steele (2003) en *Ascocotyle tenuicollis* en *Fundulus heteroclitus*.

En cuanto al estudio de la distribución de las metacercarias en las branquias se concluye que no es aleatoria, sino que presenta un patrón diferente tanto para los arcos branquiales como para la localización a lo largo de las laminillas de cada arco branquial. Otros autores estudiaron la localización de trematodes Monogeneos en las branquias encuentran también que presentan preferencia por determinados arcos y por determinada región de los arcos branquiales (Rhode, 1979; Lambert, 1990; Marcotegui, 2011). Esto estaría determinado por la heterogeneidad del nicho ecológico branquias, donde no es igual el flujo de agua ni de sangre entre los diferentes arcos branquiales, así como entre las distintas regiones de un arco branquial.

Según Rohlf y Homffmeister (2002) la agregación espacial de competidores alrededor de parches de fuentes limitadas de nutrientes es la principal explicación para la coexistencia de varias especies en un mismo nicho.

En estos casos predomina la competencia intraespecifica sobre la interespecifica, asegurando la biodiversidad.

Las dos especies de metacercarias en las branquias solo coexisten si no compiten fuertemente por los recursos, por lo tanto los nichos en realidad no están llenos y los recursos no serian entonces factores limitantes (Hartley y Shorrocks, 2002).

9) Conclusiones:

Existen tres clases de metacercarias afectando al pejerrey *O. argentinensis* de la costa platense de Montevideo, una correspondiente a Echinostomatidae (*Stephanoprora sp.*) y dos correspondientes a Heterophyidae (ambos del genero *Ascocotyle sp.*)

La prevalencia u la intensidad media de parasitosis para *Stephanoprora sp.*, *Ascocotyle sp.*, en branquias y *Ascocotyle tenuicollis* en bulbo aórtico fueron 53,04% y 26,38; 34,05% y 11,35 y 34,40% y 18,94 respectivamente.

No hay correlación entre la prevalencia y la intensidad media de la parasitosis con respecto a la talla de los peces en *Stephanoprora sp.* ni en *Ascocotyle tenuicollis*, sin embargo existe una correlación en el caso de *Ascocotyle sp.* de las branquias.

No hay correlación entre la prevalencia y la intensidad media de la parasitosis con respecto a la estación del año en el caso de *Stephanoprora sp.*; sin embargo si bien no hay correlación para la prevalencia en las metacercarias del genero *Ascocotyle sp.*, si hay correlación para la intensidad de parasitosis, la que es mayor en la estación fría.

Las metacercarias se distribuyen desigualmente entre los distintos arcos branquiales y dentro de las diferentes regiones de un arco branquial.

1) Bibliografía

1. Acha N., Szyfres B. (2003). Zoonosis y Enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales, Vol. III Parasitosis. Organización Panamericana de la Salud, Publicación Científica y Técnica N° 580: 114-117.
2. Bemvenuti M. (2006). Silversides in South Brazil; Morphological and ecological aspects. *Biocell* (30):111-118.
3. Cordero M.; Rojo F.; Sánchez C., Hernández S.; Navarrete I.; Diez P.; Quiroz H.; Carvalho M. (2002). *Parasitología Veterinaria*. Madrid, Edigrafos SA. 968p.
4. Carnevia D.; Castro O.; Letamendia M. y Perretta A. (2012). Heterofiasis Otro peligro de comer pescado crudo. Universidad de la Republica, Facultad de Veterinaria, Area Acuicultura y Patología de Organismos Acuáticos, Departamento de Parasitología y Enfermedades Parasitarias.13pag.
5. Castro O.; Carnevia D.; Perretta A.; Venzal J. (2006). Comunidad Componente de trematodos larvales de *Heleobia australis* (*Mollusca, Cochliopide*) en la costa uruguaya del Rio de la Plata, en Menafra R.; Rodriguez Gallego L.; Scarabino F.; Conde D.; Bases para la conservación y el manejo de la Costa Uruguaya, *Vida Silvestre Uruguay*, p.421-425.
6. Carnevia D.; Castro O.; Perretta A.; Venzal J.(2005). Identificación en Uruguay de metacercarias de *Ascocotyle* (*Phagicola*) *longa* DIGENEA: HETEROPHYIDAE parasitando lisas, *Mugil platanus* PISES: MUGILIDAE y evaluación del riesgo de zoonosis y afecciones en mascotas. *Veterinaria*, (40):19-23.
7. Chester P.; Jung R. y Cumpff E. (1986). *Parasitología Clínica*. Editorial Salvet. : 516-525.
8. Drago F. (2004). Dinámica estacional y ecología de las poblaciones parasitas del pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Currier y Valenciennes, 1835), en lagunas de la provincia de Buenos Aires. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de La Plata. 254 p.
9. DINARA(2009).www.dinara.gub.uy
10. Eiras J. (1994) Elementos de Ictioparasitología. Porto, Fundacao Eng. Antonio de Almeida. *Digenea*:146-167.
11. Geremias V., Carnevia D.; Castro O.; Perretta A.; Letamendia M.; (2005) Identificación de *Jenynsia lineata* (Pisces, Cyprinodontidae) como segundo Hospedador intermediario de *Stephanoprora uruguayensis* (Digenea Echinostomatidae) en las Costas de Montevideo. VIII Jornadas Zoología Del Uruguay. P. 66.
12. Goldsmith Robert (1995) *Parasitología y Medicina Tropical*. Manuel Moderno SA. Cap 2: 618-623.
13. Guerrero RA, Acha M E, Framiñan ME, Lasta C (1997).Physical Ocenography of the Rio de la Plata Estuary. *Continental Shelf Research*. 17 (7):727-742.
14. Hicks T., Edna S. (2003) Histological effect of *Ascocotyle Tenuicollis* (DIGENEA: HETEROPHYIDAE) Metacercarial infection on the heart of

- Fundulus Heteroclitus* (TELEOSTEI: CYPRINODONTIDAE) em Journal of the South Carolina Academy of Science volumen (1):10-18p
15. Keiser, J., Utzinger, J. (2005) Emerging Foodborne Trematodiasis. *Emerg. Infect. Dis.* (11): 1507-1514.
 16. Klaus R. (1979) A critical evaluation of intrinsic and extrinsic factors responsible for niches restriction in parasites. en *The American Naturalist* 114(5): 648-671
 17. Letamendia M; Castro O.; Perretta A., Carnevia D. (2010). Identificación del Pejerrey *Odontesthes argentinensis* (Pisces, Teleostei, Atheriniidae) como segundo hospedador intermediario de *Stephanoprora* sp. (Digenea, Echinostomatidae) en las costas de Montevideo. Primer congreso Uruguayo de Zoología "Prof. Federico Achaval". p.108
 18. Lopez H., Garcia L. (2001). Capitulo I. Aspectos históricos e importancia regional del pejerrey bonaerense Agüeria D. Alvarez M., Baigun C., Berasain G., Carranza A., Colautti D., D'amico E., De prada J., Delfino R., Escalante A., Ferriz R., Freyre L., Garcia M., Garcia Romero N., Gil H., Gomez S., Gonzalez G., Grosman F., Imeroni J., Lopez H., Mancini M., Maroñas M., Martinez Leanes M., Miranda L., Mituta T., Pettinato H., Porcaro G., Remes Lenicov M., Saavedra N., Sanzano P., Sergueña S., Somoza G., Suarez C., Tejedor D., Velasco C., Zingoni A., en *Fundamentos Biológicos, Económicos y Sociales para una correcta Gestion del Recurso Pejerrey*. Editado por Fabián Grosman: p.15-22.
 19. Morgades D.; Katz H.; Castro O.; Capellino D.; Casas L.; Benitez G.; Venzal J.M. , Moraña A.; Fauna Parasitaria del lobo fino (*Arctocephalus australis*) y del Leon marino *Otaria flavescens* (Mammalia Otariidae) en la costa uruguaya. en Menafrá R.; Rodríguez Gallego L.; Scarabino F.; Conde D.; Bases para la conservación y el manejo de la Costa Uruguay, Vida Silvestre Uruguay, p.89-96
 20. 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.; Conde D.; Bases para la conservación y el manejo de la Costa Uruguay, Vida Silvestre Uruguay, p.467-476
 21. Nion H., Ríos C., Meneses P. (2002). Peces del Uruguay Lista Sistemática y Nombres comunes. Montevideo Uruguay, Montevideo Infopesca, 105 p.
 22. Ostrowski M. (1976). Fauna de Agua Dulce en la República Argentina IV. Las cercarias de *Ascocotyle* (A.) *teunicollis* Pires 1935 y de *Pygidiopsis pindoramensis* Travassos, 1929 (Trematoda, Heterophyidae). *Phycis* (35):51-57.
 23. Ostrowski M. (1974). Estudios sobre Estados Larvales de Tremátodos Digeneos de peces *Cyprinodontiformes*. *Physis*. (33): 45-61.
 24. Ostrowski, M. (2007) Life Cycle of *Stephanoprora uruguayense* (Digenea; Echinostomatidae) in Argentina. *J. Parasitol.* (93):1090-1096.
 25. Perretta A.; Carnevia D., Castro O. (2006). La heterofiasis: Una enfermedad del Pescado en el Hombre. *Infopesca internacional*. N° 28: 30-33.
 26. Poulin R. (1992). Determinants of host-Specificity in Parasites of Freshwater Fishes, *International Journal for Parasitology*, 22, :753-758.

27. Quijada J., Lima dos Santos C., Audalov N. (2005). Enfermedades Parasitarias por consumo de pescado, Incidencia en América Latina. Infopesca Internacional N° 24: 16-23.
28. Reichenboch-Klinke, H-H. (1980). Enfermedades de los peces. Zaragoza, Acribia. 507p
29. Salvatella R.; Rosa R., Fuentes L., Martinez M. (1992). Aspectos Ecológicos y Epidemiológicos de las enfermedades parasitarias Montevideo, Conti lamael : 123-137.
30. Sanchez R., Bezzi S. (2004). El mar argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 4; Los peces marinos de interés pesquero. 84p.
31. Theodoris Y., Duncan J.; Mac Lean J. (2003). Equinostomiasis, en Acha P. y Szyfres B. (eds.) Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y los animales, III. Parasitosis. OPS, publicación n°580:114-117.
32. Traversa M. (2005). Las enfermedades, Zoonosis. Revisión Bibliográfica disponible en . www.vet.unicen.edu.ar 27/11/2012.

PREVALENCIA Y ECOLOGÍA PARASITARIA DE METACERCARIAS DE DIGENEO PRESENTES EN EL PEJERREY *ODONTHESTES ARGENTINENSIS* (*OSTHEICHYS, ATHERINIFORMES*) EN COSTAS URUGUAYAS.

Datos Personales:

María Noel Castro Trindade

Dirección: Ruta 6 Km. 73.500 San Bautista Canelones.

Telefono: 099276699

C.I: 4247473-6

E-mail: guille11mel@gmail.com

Orientación: Producción Animal.

Tutor: Prof. Agr.: Daniel Carnevia

Área Acuicultura y Patología de Organismos Acuáticos, Instituto de Investigaciones Pesqueras, Facultad de Veterinaria

Dirección: Tomas Basañez 160

T