



# Estudios taxonómicos y ecológicos de monogenea y otros parásitos branquiales en peces de un ambiente estuarial

**PAULA SOLEDAD MARCOTEGUI**

DIRECTOR: SERGIO MARTORELLI

TRABAJO DE TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS NATURALES

2011



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

Marcotegui, Paula Soledad

Estudios taxonómicos y ecológicos de Monogenea y otros parásitos branquiales en peces de un ambiente estuarial. - 1a ed. - La Plata : Universidad Nacional de La Plata, 2012.

E-Book.

ISBN 978-950-34-0918-3

1. Zoología. 2. Tesis de Doctorado. I. Título  
CDD 590.711

Fecha de catalogación: 13/11/2012

## **Agradecimientos**

---

A mi Director de Tesis, el Dr. Sergio Martorelli, por su generosidad al brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la concreción de este trabajo.

Al Centro de Estudio Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), por brindarme el espacio y la infraestructura donde desarrollar este trabajo.

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), por el otorgamiento de la Beca Doctoral con la cual se realizó esta tesis.

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) por el otorgamiento de subsidios que facilitaron la realización de este trabajo.

A Pili (Pilar Alda), por su ayuda incondicional durante cada una de las etapas del desarrollo de esta tesis, su ejemplo de trabajo y principalmente su amistad.

A Licy (Felicia Cardillo) por su ayuda desinteresada, sus consejos, paciencia, cariño y motivación constante.

A los doctores Adriana García Vázquez, Ana Kohn, Simone Cohen, Marcus Dominguez, Gustavo Viozzi, Pablo Gutiérrez, Walter Boeger, Andrew Shinn, Cecilia Carballo, Julia Diaz, Andres Jaureguizar y Edgar Mendoza-Franco por el envío de parte de la bibliografía utilizada durante el desarrollo de este trabajo.

A Luis García Prieto de la Colección Nacional de Helmintos Instituto de Biología, UNAM por el préstamo de los ejemplares de *Macroalvitrema sinaloense*.

A mis compañeros y amigos de laboratorio Lucho, Martin y Nico por el tiempo que dedicaron a ayudarme, las charlas y los mates que hacen más fácil este camino.

A Emilio Topa (Cepave) por la realización de los cortes histológicos, Fabian Tricárico del Servicio de Microscopía electrónica del Museo Argentino de Ciencias Naturales, María Helena Canafoglia y Mariela Theiler del servicio de Microscopía Electrónica del CINDECA, Roxana Peralta y Susana Jurado del servicio de Microscopia Electrónica de Barrido de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

A Luis Giambelluca por la paciencia y dedicación en la toma de las fotografías de esta tesis.

A mis compañeros de la cátedra de Química General por su continuo y afectuoso aliento.

A mis padres, porque con su sacrificio me dieron la posibilidad de llegar a esta instancia, por apoyarme de múltiples formas durante el desarrollo de esta tesis, por su constante estímulo, por enseñarme a enfrentar los obstáculos con alegría, y que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos.

En resumen, a todas las personas que de alguna forma u otra permitieron que este trabajo pueda desarrollarse.

# Índice

Pags.

## Agradecimientos

## Resumen

## Abstract

## Introducción General.....1

### Capítulo 1. Materiales y Métodos Generales

- 1.1. Características del área de muestreo.....6
- 1.2. Características de los hospedadores.....12
- 1.3. Métodos de recolección de los hospedadores.....18

### Capítulo 2. Taxonomía de los Monogeneos

- 2.1. Introducción.....20
- 2.2. Métodos de recolección y análisis morfológico de los parásitos.....24
- 2.3. Taxonomía de los Monogenea
  - 2.3.1 *Micropogonias furnieri*.....31
  - 2.3.2. *Mugil liza*.....45
  - 2.3.3. *Parapimelodus valenciennis*.....58
  - 2.3.4. *Odontesthes argentinensis*.....69

### Capítulo 3. Ecología de los Monogeneos

- 3.1. Introducción.....75
- 3.2. Métodos de análisis.....77
- 3.3. Resultados
  - 3.3.1. Características de las poblaciones de hospedadores estudiadas.....81
  - 3.3.2. Características de la infestación y dinámica de las poblaciones de monogeneos.....82
  - 3.3.3. Características de las infracomunidades de monogeneos en *M. furnieri*.....89
  - 3.3.4. Preferencia por hemibranquias o arco branquial.....93
  - 3.3.5. Amplitud del nicho.....100
  - 3.3.6 Relación abundancia-longitud y peso .....100
  - 3.3.7. Estacionalidad de los distintos índices ecológicos.....108
  - 3.3.8. Relación de los parámetros poblacionales con los parámetros ambientales..118
- 3.4. Discusión.....135

### Capítulo 4. Otros parásitos en las cavidades branquiales y en la superficie corporal

- 4.1. Introducción.....141

4.2. Métodos de recolección y análisis morfológico de los parásitos.....	142
4.3 Otros parásitos hallados	
4.3.1. <i>Micropogonias furnieri</i> .....	145
4.3.2. <i>Mugil liza</i> .....	157
4.3.3. <i>Parapimelodus valenciennis</i> .....	178
4.3.4. <i>Odontesthes argentinensis</i> .....	182

## **Capítulo 5. Comunidades branquiales**

5.1. Introducción.....	187
5.2. Métodos de análisis.....	190
5.3. Resultados	
5.3.1. Asociación entre las especies presentes en el microambiente branquial.....	192
5.3.2. Relación abundancia de monogéneos-Nº de parásitos en el microambiente branquial.....	195
5.3.3. Relación entre la riqueza de las infracomunidades branquiales y la longitud de los hospedadores.....	198
5.3.4. Análisis del factor de condición Kn.....	201
5.3.5. Estacionalidad de las comunidades branquiales.....	206
5.3.6 Relación con los parámetros físico-químicos.....	210
5.3.7. Similitud entre las infracomunidades.....	215
5.6. Discusión.....	218

<b>Consideraciones Finales.....</b>	<b>224</b>
-------------------------------------	------------

<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>228</b>
--	------------

## **Anexo I**

## Resumen

---

Se estudió la taxonomía y ecología de los monogeneos parásitos de ejemplares juveniles de *Micropogonias furnieri*, *Mugil liza*, *Parapimelodus valenciennis* y *Odontesthes argentinensis* provenientes del Canal Aliviador del Rio Salado, el cual drena sobre las aguas estuariales de la Bahía Samborombón.

Este estudio arrojó la presencia de una nueva especie, *Demidospermus annulus* parásita de las branquias de *P. valenciennis*, la cual puede diferenciarse de las restantes especies del género principalmente debido a la forma de anillo de la apertura vaginal y la articulación de la barra dorsal. En *M. liza* se halló *Ligophorus saladensis*, la cual se diferencia de las restantes especies de *Ligophorus*, por la morfometría de las piezas haptorales y de la pieza accesoria del órgano copulador. En *O. argentinensis* se reportó la presencia de una nueva especie de *Gyrodactylus*, la cual representa la primera descripción formal de una especie de este género para nuestro país. Se registraron además nuevos hospedadores y se amplió la distribución de *Microcotyle pseudomugilis*. Se propone una nueva combinación para *Macrovalvitrema argentinensis* n comb. Se registra además la presencia de *A. bychowskyi* en el área de estudio.

Todas las poblaciones de monogeneos hallados presentaron distribución agregada. Los índices de competencia inter e intraespecífica presentaron bajos valores, por lo que no resultó un factor que determine la estructura de las poblaciones de monogeneos en los hospedadores examinados en el área de estudio.

Se halló una marcada preferencia de los monogeneos por los primeros y segundos arcos branquiales. Sin embargo, se registraron diferencias en la distribución en los arcos en los hospedadores de diferentes tallas.

La longitud del hospedador y por lo tanto su edad fue un factor determinante en la abundancia de los distintos monogeneos estudiados.

Adicionalmente, se estudiaron las infracomunidades branquiales. Se describieron formalmente por primera vez para nuestro país 6 especies de ciliados

tricodinidos, 4 en *M. liza* y 2 en *M. furnieri*, incluyendo una nueva especie. Se reportó la presencia del ciliado *Ambiphrya neobolae* por primera vez para América y se reportó *Micropogonias furnieri* como un nuevo hospedador. Se registró el copépodo *Ergasilus atafonensis* por primera vez para nuestro país. Se registró por primera vez copépodos representantes del género *Ergasilus* en *P. valenciennis* y la presencia de metacercarias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* en *M. liza*. Adicionalmente, se hallaron otros parásitos branquiales, tales como mixosporidios, copépodos y digeneos larvales en los hospedadores examinados.

No se hallaron asociaciones significativas entre los parásitos estudiados ni correlación entre el número de parásitos branquiales y la longitud del hospedador. Excepto para el caso de *P. valenciennis*, la riqueza específica en el microambiente branquial no estuvo correlacionada con la longitud del hospedador.

El análisis de condición del hospedador efectuado mediante el índice Kn no arrojó diferencias significativas en los ejemplares de *M. furnieri* para los diferentes parásitos ni para sus asociaciones. En *P. valenciennis* la presencia de *Ergasilus* sp. determinó una disminución de la condición del hospedador.

En *M. lisa*, *L. saladensis* produjo una disminución del factor de condición, así como las asociaciones de esta especie con Tricodinas, *E. atafonensis* y *Myxobolus* sp.

Excepto para los monogeneos, la mayoría de las restantes especies reflejaron diferencias en la prevalencia en las diferentes estaciones del año, evidenciando en los casos de ciclos de vida indirectos, la relación con los distintos integrantes del ciclo de vida. Se analizó además, la relación de la prevalencia de los parásitos con diferentes parámetros físico-químicos del agua en el sitio de muestreo.

Finalmente, se halló un bajo grado de similitud de las infracomunidades branquiales teniendo en cuenta la presencia-ausencia de especies en las estaciones del año y en las diferentes longitudes del hospedador analizadas. De esta manera, las infracomunidades branquiales de *M. furnieri*, *M. liza* y *P. valenciennis* se caracterizaron por presentar una baja riqueza específica, donde las asociaciones entre especies ocurren de manera estocástica.

## Abstract

---

The taxonomy and ecology of monogeneans from juvenile of *Micropogonias furnieri*, *Mugil liza*, *Parapimelodus valenciennesi* and *Odontesthes argentinensis* from Samborombón Bay was analyzed.

*Demidospermus annulus* n. sp. is described from the gills of *Parapimelodus valenciennesi*. The new species differs from all congeneric species mainly by the structure of the male copulatory organ accessory piece and the sclerotized vaginal aperture with ring shape and the dorsal bar articulation.

A new species *Ligophorus saladensis* on gills of *M. liza* is described. The new species differs from all congeneric species by the morphology of accessory piece of the male copulatory complex and mean values derived from measurements of sclerotized parts.

A new species of genus *Gyrodactylus* from *O. argentinensis* is described. This is the first species of this genus formally described from Argentina. Additionally, a new host record is reported for *Microcotyle pseudomugilis*.

The populations of monogeneans analyzed shows aggregation patterns. The competition inter and intraspecific presented low values, for what it does not turn out to be a factor that determines the structure of the populations of monogeneans in the hosts analyzed in the area of study.

There was situated a marked preference of the monogeneans to the first and second gill arch. Nevertheless, differences exist in the distribution in the arches in the different lengths of the hosts.

The length of the host turned out to be a determinant factor of the abundance of the different studied monogeneans.

Six species of trichodinids were described, 4 in *M. liza* y 2 in *M. furnieri*. *Ambiphrya neobolae* is reported by first time in América. *Ergasilus atafonensis* was reported by first time in Argentina. Others myxosporidians, copepods and larval digenean were reported.

Significant associations were situated neither between the gills parasitic studied species nor correlation between the number of gill specie and the host length.

Except for the case of *P. valenciennis*, the specific wealth in the gill was not correlated with host length.

The analysis of condition of the host (Kn) threw significant differences of this index in *M. furnieri* for the different specie of the gill not even his associations. In *P. valenciennis* the presence of *Ergasilus* sp. determined a decrease of the condition of the host.

In *M. liza*, *L. saladensis* produced a decrease of the factor of condition, as well as the associations of this species with trichodinids, *E. atafonensis* and *Myxobolus* sp.

Except the monogeneans, the majority of the remaining gill parasitic species reflected differences in the prevalence on the different season, demonstrating the relation with the different members of the life cycle. It was analyzed in addition, the relation of the prevalence with different chemical parameters of the water in the site of sampling.

Finally, a low degree of similarity of the gills infracommunity analyzed was found. Hereby, the gills infracommunities of *M. furnieri*, *M. liza* and *P. valenciennis* they are characterized for presenting a low specific wealth, with stochastic the associations between species.

---

## Introducción General

---

La denominación de los monogéneos está sujeta a controversias, debido a que aún en la actualidad, no existe un consenso total entre los especialistas sobre si la clase debe llamarse Monogénea o Monogénoidea. Bychowsky en 1957 propone la elevación a la categoría de Clase, erigiendo el nombre Monogénoidea para este grupo, considerado hasta entonces como un Orden dentro de la Clase Trematoda. Sin embargo, este término no ha sido adoptado por la mayoría de los especialistas, principalmente teniendo en cuenta que la terminación "OIDEA" ha sido tradicionalmente utilizada para la categoría de Superfamilia. Debido a la inexistencia de reglas generales de nomenclatura por encima del nivel de familia, tres factores importantes operan en la adopción del nombre de un agrupamiento: prioridad, estabilidad y consenso. De acuerdo con Wheeler & Chisholm (1995), estos dos últimos son los más importantes, por lo que debe mantenerse el nombre de Monogénea. Mientras que, Boeger & Kritsky (2001) sustentaron el uso de Monogénoidea, en base a que la prioridad es el factor más importante. En el presente estudio se designó como Clase Monogénea a este grupo de parásitos, debido a que en la actualidad es el nombre utilizado por el mayor número de especialistas.

Los estudios sobre monogéneos en Argentina comenzaron con los trabajos pioneros de Szidat en la década del 60. Posteriormente, Suriano examinó los monogéneos de numerosos peces marinos y de agua dulce (ver Khon & Cohen, 1998). En el medio dulceacuícola los estudios comenzaron en la década del 70 y hasta el presente solo se han examinado para monogéneos 16 especies de peces. Los sitios relevados se limitaron principalmente a los ríos de La Plata y Paraná, la Laguna Chascomús y algunos lagos patagónicos, donde se han reportado últimamente 7 especies (Viozzi & Gutiérrez, 2001; Viozzi, 2002; Viozzi & Brugni, 2003; Viozzi & Brugni, 2004; Vega et al., 2010). En ambientes marinos se han citado 24 especies para la Provincia Argentina y 26 para la provincia Magallánica (Kohn & Cohen, 1998; Cohen & Khon, 2008; Martorelli et al., 2008; Portes Santos & Timi, 2009) en un total

de solo 37 especies de peces hospedadores de las aproximadamente 400 citadas para nuestro país.

Los sistemas parasitarios han sido utilizados para el estudio de diferentes aspectos en el campo de la ecología. Los ensambles de parásitos animales están constituidos por un número variable de especies interactuantes, que habitan un ambiente espacialmente subdividido. La estructura y la organización de los ensambles parasitarios son altamente complejas como resultado de una larga interacción entre las poblaciones de hospedadores y de parásitos. Por estas características, los sistemas parásito-hospedador son modelos de interés para la comprensión de patrones y procesos en ecología de comunidades (Price, 1990; Souza, 1994). Los monogeneos, como ectoparásitos branquiales, constituyen un universo de estudio diferente de los tradicionales parásitos gastrointestinales. A partir de los trabajos de Koskivaara & Valtonen (1992), la ecología de los Monogenea debe ser considerada como una rama independiente de la ecología parasitaria. La dinámica poblacional de la infección por monogeneos ha sido estudiada sobre todo en especies de *Gyrodactylus* en el hemisferio Norte (Harris et al., 1994), donde constituyen un peligro potencial para las piscifactorías. Los estudios sobre las comunidades se han realizado principalmente en especies de monogeneos marinos (Koskivaara & Valtonen, 1992; Rohde et al., 1994).

En Argentina, se han realizado estudios poblacionales de monogeneos de agua dulce como los de *Phyllocorydoras platensis* en *Corydoras paleatus* de la Laguna Chascomús (Suriano, 1989), en bagres del Río de La Plata (Gutiérrez & Martorelli, 1994; 1999 a y b) y los de *Philureter trigoniopsis*, endoparásito de *Galaxias maculatus* en lagos andino patagónicos (Viozzi, 2002; Viozzi et al., 2005; Viozzi & Semenas, 2009). Los estudios a nivel comunitario se efectuaron en especies de los géneros *Demidospermus*, *Unibarra* y *Scleroductus* en *Pimelodus maculatus* y *P. albicans* del Río de La Plata (Gutiérrez, 1997; Gutiérrez & Martorelli, 1999 b).

Los factores ambientales que actúan sobre los parásitos de peces han recibido en los últimos años creciente atención. Los ectoparásitos de peces, como los Monogenea, son de especial interés debido a que se encuentran en contacto directo

con el pez y con el ambiente circundante, por lo que pueden brindar información sobre los efectos de las condiciones ambientales en el hospedador. El empleo de los parásitos como marcadores biológicos presenta dos aspectos principales: como indicadores en estudios poblacionales de organismos acuáticos (separación de stocks, reclutamientos, etc.) y como indicadores de polución (MacKenzie & Abaunza, 1998; Sanchez-Ramirez et al., 2007). Skinner (1982) estudiando los monogeneos parásitos de tres especies de peces de la Bahía de Biscayne en Florida, en una zona degradada por las descargas de la actividad agrícola, industrial y urbana halló que la intensidad parasitaria era mayor que en peces de la misma especie pero de otras áreas no contaminadas. Los contaminantes actuarían sinérgicamente causando stress y produciendo cambios que alteran la resistencia de los hospedadores hacia sus parásitos. De acuerdo con Overstreet (1997), cuando un hospedador apropiado se selecciona, el análisis de sus parásitos ofrece una herramienta útil y económica para monitorear las condiciones ambientales. El modelo hospedador parásito puede utilizarse en ambos sentidos indicando el buen estado del ambiente o su degradación.

Adicionalmente, ha sido demostrado que la variación estacional de la temperatura afecta a los estadios de desarrollo de los Dactylogyridae y Gyrodactylidae en el Hemisferio Norte (Chubb, 1977). Esta variación estacional puede promover la coexistencia de parásitos con requerimientos ecológicamente semejantes (Koskivaara & Valtonen, 1992). Las características físico-químicas del área de estudio serían las variables que determinan el grado de variación estacional en la abundancia. Debido a ello, se necesita un mayor número de estudios en áreas con características particulares.

Ranzani-Paiva & Silva-Souza (2004) infirieron que la infestación branquial con monogeneos altera el desarrollo normal de *Mugil platanus* en Cananéia (Brasil), especialmente si existe co-infestación con tricodinas y copépodos. Si bien las tricodinas son ectocomensales, bajo condiciones de gran stress, pueden proliferar excesivamente causando daño en las células epidérmicas epiteliales (Lom & Dyková, 1992). Los copépodos causan hiperplasia epitelial, metaplasia y fusión lamelar, lo que

reduce la circulación en los filamentos branquiales, afectando la condición del pez, sobre todo en los casos de altos niveles de infestación (Eiras, 1994). Mediante el empleo del índice de condición relativo (Kn), varios autores establecieron la existencia de una relación entre la condición del pez y el parasitismo (Silva-Souza, 1998; Ranzani-Paiva et al., 2000; Tanaka, 2000; Waperchowski, 2002). De esta forma, resulta conveniente incorporar los otros taxa parasitarios y/o ectocomensales presentes en el microambiente branquial (branquias y musculatura asociada a los arcos branquiales y opérculo) además de los Monogenea, lo que permite evaluar de una manera más realista los efectos producidos por el parasitismo en la población hospedadora.

La Bahía Samborombón está situada en la costa occidental del estuario del Río de la Plata. Se la ha incluido dentro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional, principalmente por su valor como hábitat de aves migratorias y en este sentido ha sido designada "Humedal de Importancia Internacional" (sitio Ramsar) a partir de enero de 1997. En lo que respecta a la fauna íctica, representa un área de desove y de cría para muchas de las especies de peces de importancia comercial. El 80% de la ictiofauna desarrolla fases juveniles en esta zona, el 50% solo presenta estadíos juveniles y adultos que no desovan allí y para alrededor del 12% de las especies, la bahía representa una zona de concentración larval y de cría con la presencia de adultos reproductivos. Se encuentran tanto juveniles como adultos de especies marinas y dulceacuícolas, evidenciando que es un ambiente de mezcla y como tal permite la existencia de un conjunto de especies con requerimientos ambientales diferentes (Lasta, 1995).

### **Hipótesis de trabajo**

-Los peces examinados presentarán una fauna de monogenea particular y ajustada a las condiciones salobres que arroja la existencia de especies nuevas o no registradas hasta el momento para Argentina.

-Las infrapoblaciones de monogeneos muestran variaciones en sus índices ecológicos en relación con la presencia de otras especies en las branquias.

-La composición de la fauna parasitológica branquial evidencia variaciones relacionadas con las condiciones físico-químicas del medio ambiente.

### **Objetivos**

El presente trabajo tiene como objetivo general estudiar los Monogenea parásitos de peces de aguas salobres desde una óptica taxonómica y ecológica. En los siguientes capítulos se abordarán los siguientes objetivos específicos:

- a) Identificar y describir los Monogenea parásitos en diferentes sitios de infestación (branquias, superficie corporal, cavidad nasal, vejiga urinaria);
- b) Caracterizar la dinámica temporal del parasitismo mediante el estudio de los distintos índices ecológicos poblacionales (prevalencia, abundancia e intensidad media);
- c) Caracterizar las infracomunidades de monogeneos parásitos de los peces examinados en el área de estudio;
- d) Estudiar la posible correlación entre las prevalencias e intensidades de Monogenea, con parámetros físicos y químicos del ambiente (ph, conductividad, concentración de oxígeno, temperatura);
- e) Evaluar las asociaciones entre las distintas especies de Monogenea y otros parásitos o epibiontes presentes en el microambiente branquial (incluyendo branquias, musculatura asociada y paredes operculares).

## **CAPÍTULO 1**

## **MATERIALES Y MÉTODOS GENERALES**



**1.1. Características del área de muestreo**

La confluencia de aguas de origen continental y marino da lugar a tres tipos de masas de agua que cubren el litoral bonaerense: la zona continental, la zona estuarial y la zona marina (Figura 1.1.1) (Lasta & Jaureguizar, 2006). En el área de estudio el agua dulce o continental cubre la parte interna y media del Río de la Plata, con aguas de salinidades menores a 2 ups. En esta zona drenan las cuencas de las áreas más industrializadas de la Provincia de Buenos Aires, caracterizadas por producir un alto grado de impacto ambiental. La zona estuarial comprende el área de transición entre las aguas dulceacuícolas y marinas, con salinidades de 2 a 27 ups, incluyendo la Bahía Samborombón. En esta zona drenan las aguas provenientes del área con mayor importancia agrícola-ganadera de la Provincia de Buenos Aires. Las lagunas y humedales presentes en esta zona actúan como filtros que disminuyen los aportes de nutrientes y de contaminantes a la Bahía Samborombón, provenientes del resto de la región. La zona marina se extiende a lo largo de la costa entre Punta Rasa y el extremo sur de la Provincia de Buenos Aires, con salinidades superiores a 27 ups.

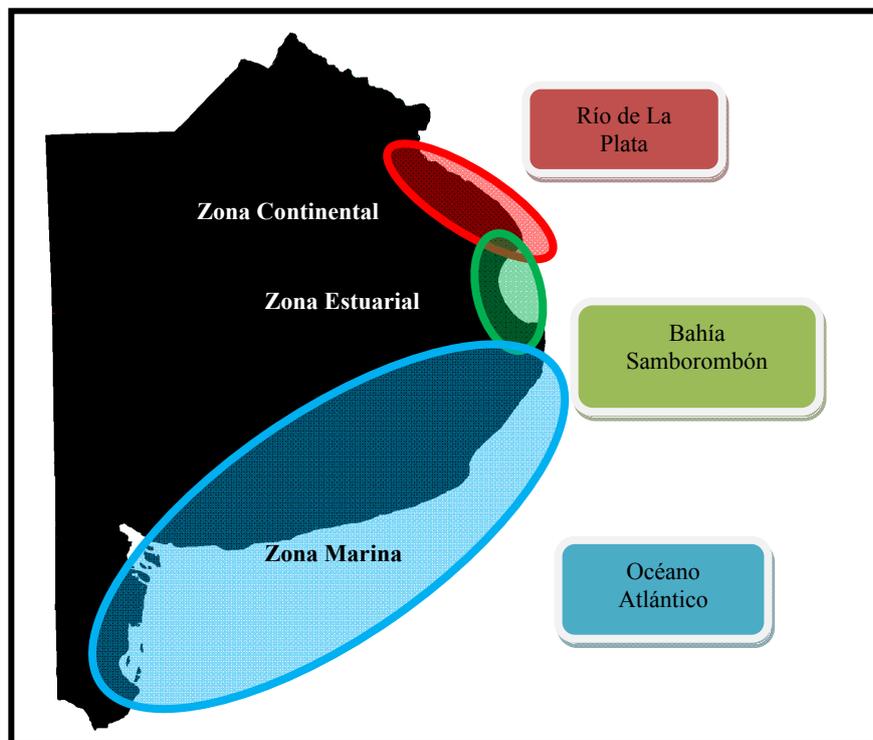


Figura 1.1.1 Representación esquemática de la zonación del litoral bonaerense, tomado de Lasta & Jaureguizar 2006.

La Bahía de Samborombón representa el humedal mixohalino más extenso de la Argentina (244.000 ha). Se extiende a lo largo de 150 kilómetros sobre la costa occidental del estuario del Río de la Plata, desde Punta Piedras (35° 27´S; 56° 45´O) hasta Punta Rasa (36° 22´S; 56° 35´O) (Figura 1.1.2). En su extensión abarca una franja terrestre variable de 2 a 23 km de ancho. Toda la franja costera de esta Bahía se encuentra bajo la acción de las mareas, donde la pleamar introduce agua marina que ingresa principalmente por el fondo del estuario y la bajamar permite la dilución de la salinidad, creándose para muchas especies acuáticas situaciones críticas cuando los niveles de salinidad sobrepasan su umbral de tolerancia (Rossi, 1982). El agua dulce proviene principalmente del Río de la Plata y de la descarga de los ríos de la llanura Pampeana como el Río Salado y el Río Samborombón, así como de la desembocadura de canales artificiales (Aliviador del Salado, canales 15, 9, A, 1 y 2).

El área de la Bahía de Samborombón, debido a su riqueza florística, faunística, paisajística y particularmente a la presencia de los cangrejales y espartillares, ha sido designada sitio RAMSAR desde 1997. Comprende áreas protegidas de diferente categoría, jurisdicción y administración, como son la Reserva Natural Integral Costa de Bahía Samborombón (9311 ha), la Reserva Natural Integral Rincón de Ajó (2.312 ha), el Refugio de Vida Silvestre Campos del Tuyú (3.500 ha) y la Reserva Municipal de Punta Rasa (520 ha). Incluye además, la zona sur de la Reserva de Biósfera Parque Costero del Sur, el cual posee un total de 30.000 ha (Volpedo et al., 2005)

Además de poseer una singular biodiversidad, este humedal funciona como albergue de especies, muchas de ellas en riesgo de conservación y migratorias (Volpedo et al., 2005).

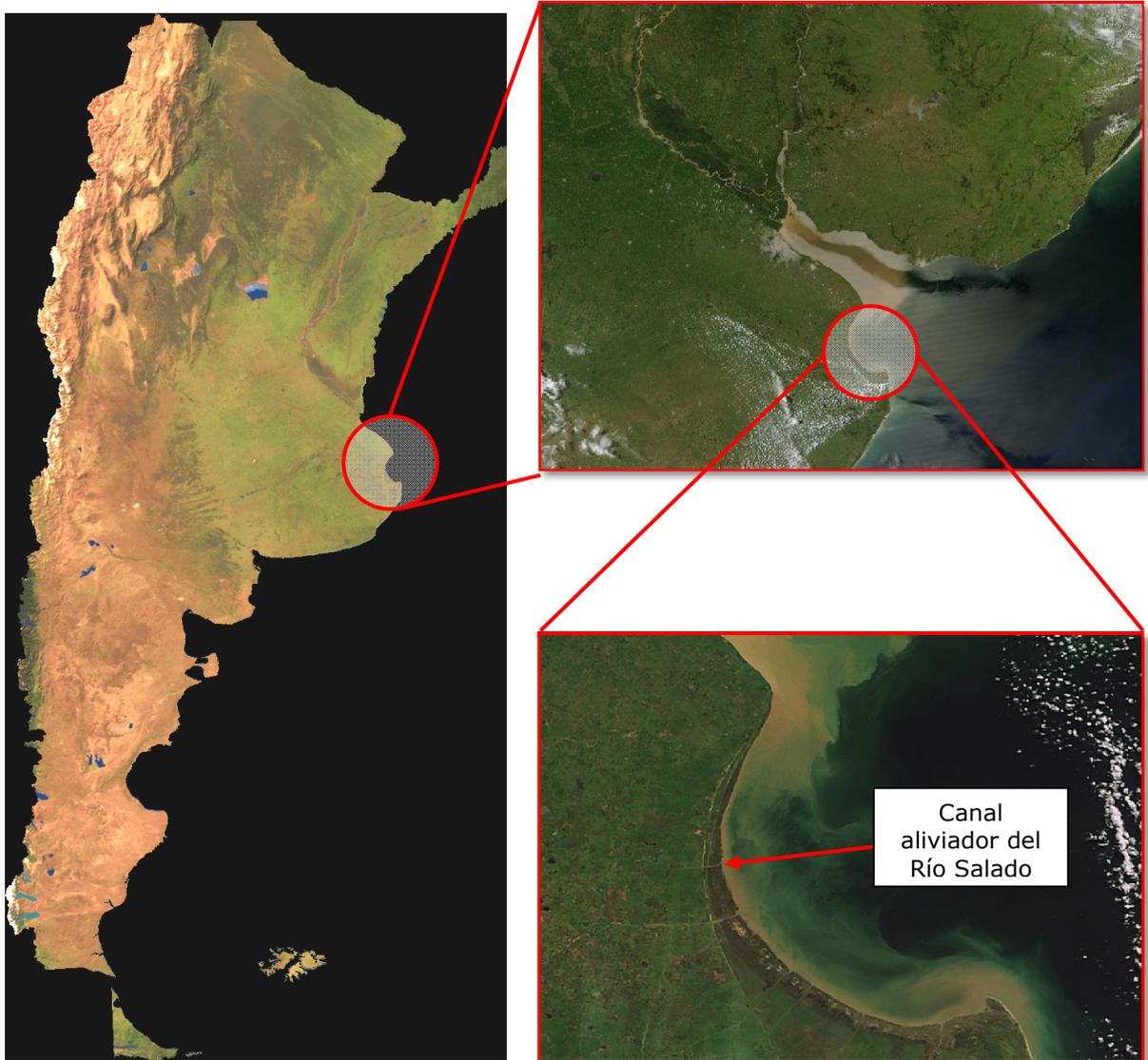


Figura 1.1.2. Imágenes de la Bahía de Samborombón.



Figura 1.1.3. Imágenes del sitio de muestreo, Canal aliviador del Salado.

Las aguas superficiales que desembocan en la Bahía, pertenecen a la vertiente nororiental de la región pampeana y corresponden a los sistemas fluviales tributarios del sector litoral, desde la Bahía Samborombón hasta la Laguna Mar Chiquita. El curso inferior de los principales ríos que descargan sus aguas en la Bahía, como el Río Salado y el Río Samborombón, posee escasa pendiente, presentando numerosos meandros y un diseño dendrítico en su desembocadura en la Bahía (Dangavs et al., 1983).

Además, las obras de canalización son medidas estructurales utilizadas en el área para acelerar el drenaje del excedente hídrico de las cuencas, cuyo cauce principal desemboca en la Bahía Samborombón. Estos canales introducen grandes volúmenes de agua dulce en la bahía a alta velocidad. Esto favorece la formación de áreas anegadas, modificando la salinidad, la hidrología y las condiciones ecológicas del ecosistema (Conzonno et al., 2001).

La vegetación de la región se caracteriza por la presencia de especies halófitas, dentro de las cuales se destacan las espartinas, *Spartina alterniflora* y *S. densiflora*, y el pasto salado *Distichlis spicata* y *Salicornia ambigua* (Rossi, 1982)

En el área se encuentra una gran cantidad de aves como cisnes, gansos, gaviotas, flamencos y varias especies de aves migratorias. Entre los mamíferos acuáticos se encuentra gran cantidad de nutrias y carpinchos (Rossi, 1982). La región de la Bahía de Samborombón es además el último refugio del venado de las Pampas, *Ozotoceros bezoarticus celer*.

Las aguas de la Bahía Samborombón, se caracterizan por su alta productividad, relacionada con la producción y exportación de detritos y nutrientes desde el ambiente costero al ambiente acuático, lo que explica que la Bahía sea una área importante para el desove y la cría de varias especies de peces de interés comercial tales como *Micropogonias furnieri*, *Mugil liza* y *Odontesthes argentinensis*, así como de varias especies de crustáceos de ambientes salobres (Menni, 1983; Boschi, 1988). Desde el punto de vista ictiológico, se encuentra en la ecoregión Salado Sur-Vallimanca

limitando con las ecoregiones Eje potámico Subtropical y Bonaerense de drenaje Atlántico, al noreste y sudeste, respectivamente (Lopez et al., 2002).

En las aguas estuarinas someras de la Bahía, la ictiofauna está representada por especies estuarinas residentes (permanecen todo el año) y estacionales (se acercan al área en la época reproductiva), marinas, dulceacuícolas y ocasionales (Menni et al. 1984; López et al., 2001; Jaureguizar et al., 2003). Las especies estuarinas residentes más importantes son la corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), la corvina negra (*Pogonias cromis*), el pargo blanco (*Umbrina canosai*), el córvalo (*Paralichthys brasiliensis*), la saraca (*Brevoortia aurea*), la pescadilla real (*Macrodon ancylodon*), la lisa (*Mugil liza*) y la pescadilla de red (*Cynoscion guatucupa*). Las especies marinas más frecuentes son la palometa (*Parona signata*), la burriqueta (*Menticirrhus americanus*), el águila de mar (*Myliobatis goodoidei*) y el gatuzo (*Mustelus schmitti*). Mientras que las especies dulceacuícolas con mayor representación son *Luciopimelodus pati*, *Parapimelodus valenciennis*, *Leporinus fasciatus* y *Prochilodus platenses*.

Las diferencias en la composición específica de los ensambles de peces a lo largo del gradiente riverino-estuarino resulta un buen indicador de la heterogeneidad del ambiente (García et al., 2010), donde la salinidad y la temperatura juegan un rol importante en la diferenciación del hábitat. Los peces son mayormente de origen marino, ya que muy pocas especies dulceacuícolas toleran las condiciones salinas de la región. Las especies adaptadas a estas condiciones son escasas, pero resultan muy abundantes en el área.

Las especies estacionales y residentes como la corvina rubia, la palometa, el córvalo y la pescadilla, inician su vida en la zona exterior del estuario y posteriormente las mareas y las corrientes marinas hacen que sus huevos y larvas deriven hasta la Bahía Samborombón. Una vez en la Bahía, las larvas crecen y se desarrollan hasta alcanzar los estadios juveniles (Perrotta et al., 1995; Acha & Lasta, 1996; Acha et al., 1999; Machi et al., 2002).

## **1.2. Características de los hospedadores estudiados**

Orden Perciformes

Familia Sciaenidae

*Micropogonias furnieri* Desmarest, 1823

La corvina rubia posee un cuerpo fusiforme, levemente deprimido a la altura de las aletas pectorales, debido al ensanchamiento de la parte ventral del cuerpo en esa zona. Posee una boca pequeña, con una leve prominencia de la mandíbula superior, que presenta una serie de tres poros marginales y 5 posteriores. En la mandíbula inferior se encuentran 5 poros semejantes a los mencionados y una serie de 4 pares de barbillas pequeñas, que pasan generalmente desapercibidas. El preopérculo es aserrado. La aleta dorsal está escindida en dos partes, la primera compuesta solamente por radios duros y la segunda por un radio duro y los demás blandos. Presenta la aleta caudal truncada. La aleta anal es pequeña y está precedida por dos espinas, de las cuales la primera está bien desarrollada.

El dorso y los flancos presentan un color amarillo dorado, con estrías oblicuas más oscuras, mientras que el vientre es blanco. Las aletas también son de color amarillo dorado, siendo más claras las pectorales y ventrales que las restantes. La talla máxima registrada para ejemplares procedentes de las costas bonaerenses es de 63 cm, siendo las más frecuentes en las capturas comerciales entre 30 y 50 cm (Cousseau & Perrotta, 2004).

Esta especie se reproduce en una amplia franja costera, desde la primavera hasta inicios del verano (Octubre-Diciembre). La talla media de primera madurez sexual es de 32 cm aproximadamente (Militelli, 2007), cuando cuentan entre 4 y 5 años de edad. Los huevos son esféricos, de 0,730 a 1,053 mm de diámetro, según la época. Los ejemplares de 11 mm presentan el número definitivo de radios y espinas de sus aletas. En ellos se observa un elevado número de melanóforos. Los juveniles se mantienen en aguas someras e incluso penetran en arroyos y lagunas que desembocan en el mar (Cousseau & Perrotta, 2004).

Se alimentan principalmente de organismos del fondo (poliquetos, bivalvos, caracoles, camarones, otros crustáceos pequeños, etc.) y en menor medida de pequeños peces, como anchoíta y anchoa. Es una especie longeva, cuya edad máxima registrada es de 30 años.

La corvina rubia está presente en la costa Este americana desde Veracruz, México (20°20'N) hasta El Rincón, en Argentina (41°00'S), esporádicamente en la costa norte del Golfo San Matías (41°10'S) (Isaac, 1988; Cousseau & Perrotta, 2004). Está citada también en islas del Caribe (Cuba). Es una especie eurihalina que habita tanto en la zona estuarial del Río de la Plata, con salinidades que varían entre 4 y 27 por mil, como en El Rincón, donde las salinidades pueden alcanzar los 34 por mil.

Esta especie representa uno de los principales recursos costeros de la Provincia de Buenos Aires y su pesca se efectúa a lo largo de todo el litoral Atlántico bonaerense y en el Río de La Plata. En este último, entre los meses de junio a septiembre se desarrolla la denominada zafra invernal de la corvina, período en el cual la actividad extractiva se concentra en los tramos medio y exterior del río Salado, especialmente en la Bahía Samborombón. Las artes de pesca empleadas son la red de arrastre de fondo con portones, la red de arrastre de fondo para pesca a la pareja y la línea, las dos últimas utilizadas por la flota costera. Se la comercializa entera, congelada en el mercado externo y fresca en el interno.

Los hábitos alimenticios de *M. furnieri* varían con el desarrollo ontogénico y la estación, los juveniles se alimentan de crustáceos bentónicos y moluscos, mientras que los adultos se alimentan del bentos y usualmente capturan peces (Cousseau & Perrotta, 2004).



Figura 1.2.1. Ejemplar de *Micropogonias furnieri*

## Orden Mugiliformes

### Familia Mugilidae

#### *Mugil liza* Valenciennes, 1836

Los representantes de la familia Mugilidae son típicamente peces pelágicos, costeros, encontrándose en estuarios y a menudo en agua dulce. En el Atlántico Sudoccidental esta familia está bien representada (Cousseau et al., 2005). Las especies de Mugilidae representan importantes recursos económicos, sustentando pequeñas comunidades a través de la pesca y la acuicultura en Argentina y Brasil (González Castro et al., 2009). En la Bahía Samborombón, la pesca de lisa representa un recurso de 2.560,00 kg/ año (Volpedo et al., 2004).

Tradicionalmente la única especie considerada como residente permanente en nuestro país era *Mugil platanus* (Cousseau et al., 2005). Recientemente, Heras et al. (2009) establecieron mediante datos moleculares que *M. platanus* y *M. liza* comparten haplotipos y por lo tanto no pueden ser consideradas dos especies diferentes.

La lisa se caracteriza por poseer un cuerpo cilíndrico, con la cabeza ancha y ligeramente deprimida. La boca es pequeña y protráctil. Normalmente alcanza los 500 a 600 mm y los 2 kilos de peso, aunque excepcionalmente se han hallado ejemplares de tallas mayores. La coloración es gris plateada, con el dorso usualmente oscurecido. La aleta anal posee 2 o 3 espinas y se inserta a la misma altura de la primera aleta dorsal. Esta última es corta y presenta 4 espinas, mientras que la segunda aleta dorsal es similar en longitud a la aleta anal. La aleta caudal es ahorquillada homocerca. Posee escamas grandes plateadas. La serie de la línea lateral presenta de 34 a 39 escamas, muy excepcionalmente 33 (Cousseau et al., 2005).

*Mugil liza* es una especie pelágica costera distribuida en el Atlántico oeste, desde el Caribe hasta Argentina. Puede tolerar aguas con salinidades variables y por ello se considera una especie eurihalina, que habita alternativamente en el mar y en aguas continentales a lo largo de su ciclo de vida. Forma cardúmenes que se desplazan sobre la superficie del agua. En Argentina, penetra en los cuerpos de agua vinculados al

Océano, como los ríos y lagunas de la cuenca del Salado, Ríos de la Plata, ríos Uruguay, Quequén y Colorado, entre otros. El descenso de la temperatura continental y la entrada de agua salada en el estuario provocan que los adultos de *M. liza* realicen migraciones hacia el mar abierto, donde realizan el desove. Una vez allí, las lisas liberan ovas plantónicas. Luego del desove, los adultos vuelven hacia el estuario para alimentarse. Las larvas liberadas en el mar abierto eclosionan y al alcanzar los 20 mm aproximadamente, migran hacia el fondo del océano donde consumen microorganismos y algas bentónicas. Estas larvas son luego arrastradas por las mareas hacia zonas estuariales. Los juveniles son planctófagos, mientras que los ejemplares adultos poseen una alimentación omnívora, con tendencia iliófaga (Cousseau et al., 2005).



Figura 1.2.2. Ejemplar de *Mugil liza*

Orden Siluriformes

Familia Pimelodidae

*Parapimelodus valenciennis* (Kroyer, 1874) La Monte 1933

Se caracteriza por poseer el cuerpo alargado, más alto en la inserción de la aleta dorsal. La cabeza es más larga que ancha y presenta ojos grandes de posición lateral. La boca es pequeña, con la mandíbula incluida y el maxilar sobresaliendo. Posee tres pares de barbillas, uno largo y de posición maxilar y los otros dos más cortos ubicados en el mentón. De estas últimas, el par interno se inserta más adelante que el externo. Es de color gris ceniza, más oscuro hacia el dorso tornándose medio azulado y claro en el vientre (Ringuelet et al., 1967).

La aleta anal es rectangular y corta de tamaño similar a la adiposa. La aleta caudal es de perfil ahorquillado con lóbulos puntiagudos. La aleta dorsal posee el primer radio osificado y aserrado en su cara posterior. La adiposa es corta y triangular, con una longitud similar a la base de la aleta anal. Las aletas pectorales tienen el primer radio osificado y aserrado en sus dos caras. Poseen el tegumento liso sin placas óseas (Ringuelet et al., 1967).

Es una de las especies más abundantes en las zonas de aguas abiertas de las lagunas de la cuenca del Salado. Es una especie de hábitos pelágicos, que preda sobre microcrustáceos y algas planctónicas. Se reproduce a fines de primavera.

Se encuentra en los ríos Paraná, Uruguay, Río de La Plata, río Salado y lagunas de su cuenca, Río Paraguay, Río Grande do Soul, Río Sao Francisco (Ringuelet et al., 1967).

Es una especie de crecimiento rápido, que excepcionalmente alcanza los 310 mm de longitud y unos 250 grs.



Figura 1.2.3. Ejemplar de *Parapimelodus valenciennis*

Orden Atheriniformes

Familia Atherinopsidae

*Odontesthes argentinensis* Valenciennes, 1835

Cuerpo fusiforme, comprimido, termina en un pedúnculo caudal relativamente alto. Cabeza relativamente pequeña, de la cual el hocico ocupa la cuarta parte. Boca relativamente pequeña, protractil, no alcanza a la altura de los ojos, que son de

moderado tamaño. Dientes diminutos, iguales en ambas mandíbulas. Dos aletas dorsales. La primera se inicia a nivel de la vertical que pasa por el ano y está bien separada de la segunda, que es de base mayor y más alta. Caudal furcada. La base de la anal es aproximadamente igual a la longitud de las pectorales. Ventrals abdominales, nacen a la altura del fin de las pectorales. El dorso es de color celeste verdoso y la zona ventral plateada, iridiscente. La talla máxima observada es de 37 cm, correspondiente a hembras. Los machos son de menor tamaño (Cousseau et al., 2001).

Esta especie está presente desde el sur de Brasil hasta Rawson, Argentina, en aguas muy costeras, adaptada a variaciones muy pronunciadas, tanto de salinidad como de temperatura (Cousseau et al., 2001).

Es probable que efectúe migraciones en primavera tardía-verano desde las costas del mar hacia aguas salobres de estuarios y albuferas para reproducirse. Los juveniles son de hábitos planctófagos y los adultos son bentófagos (Azevedo Bemvenuti, 1990).



Figura 1.2.4. Ejemplar de *Odontesthes argentinensis*

### **1.3. Métodos de recolección de los hospedadores**

Las especies hospedadoras fueron seleccionadas tomando como base las especies más frecuentemente capturadas durante muestreos preliminares.

Se realizaron muestreos estacionales entre Abril de 2006 y Abril de 2009. Los peces fueron capturados en el Canal Aliviador del Río Salado de la Bahía Samborombón con el empleo de redes de arrastre, "castnet" (rezallos), mediomundos y trampas sumergibles (nasas desplegadas), las cuales permitieron capturar ejemplares juveniles de las especies seleccionadas.

Luego de la captura, los especímenes fueron trasladados vivos al laboratorio en bolsas de plástico con agregado de oxígeno medicinal. En el laboratorio se mantuvieron en peceras con agua del sitio de muestreo y oxigenación permanente hasta su prospección. Previa escisión medular, se registró el peso y la longitud estándar de cada hospedador. En primer lugar, se observaron el tegumento y las aletas de cada pez bajo lupa, con el fin de detectar la presencia de ectoparásitos. Luego se realizó la escisión del opérculo, retirando posteriormente los arcos branquiales a ser examinados bajo lupa y microscopio óptico. Los arcos branquiales fueron separados en cápsulas de Petri individuales con el fin de registrar el número de arco, la hemibranchia y el lado del pez en el que se hallaba cada individuo parásito. Se prospectaron además las narinas, la cavidad branquial, y la musculatura mandibular, branquial y cefálica y la pared opercular.

Los restantes órganos y la musculatura axial fue analizada por integrantes del grupo de trabajo con el fin de descartar la presencia de otros parásitos.

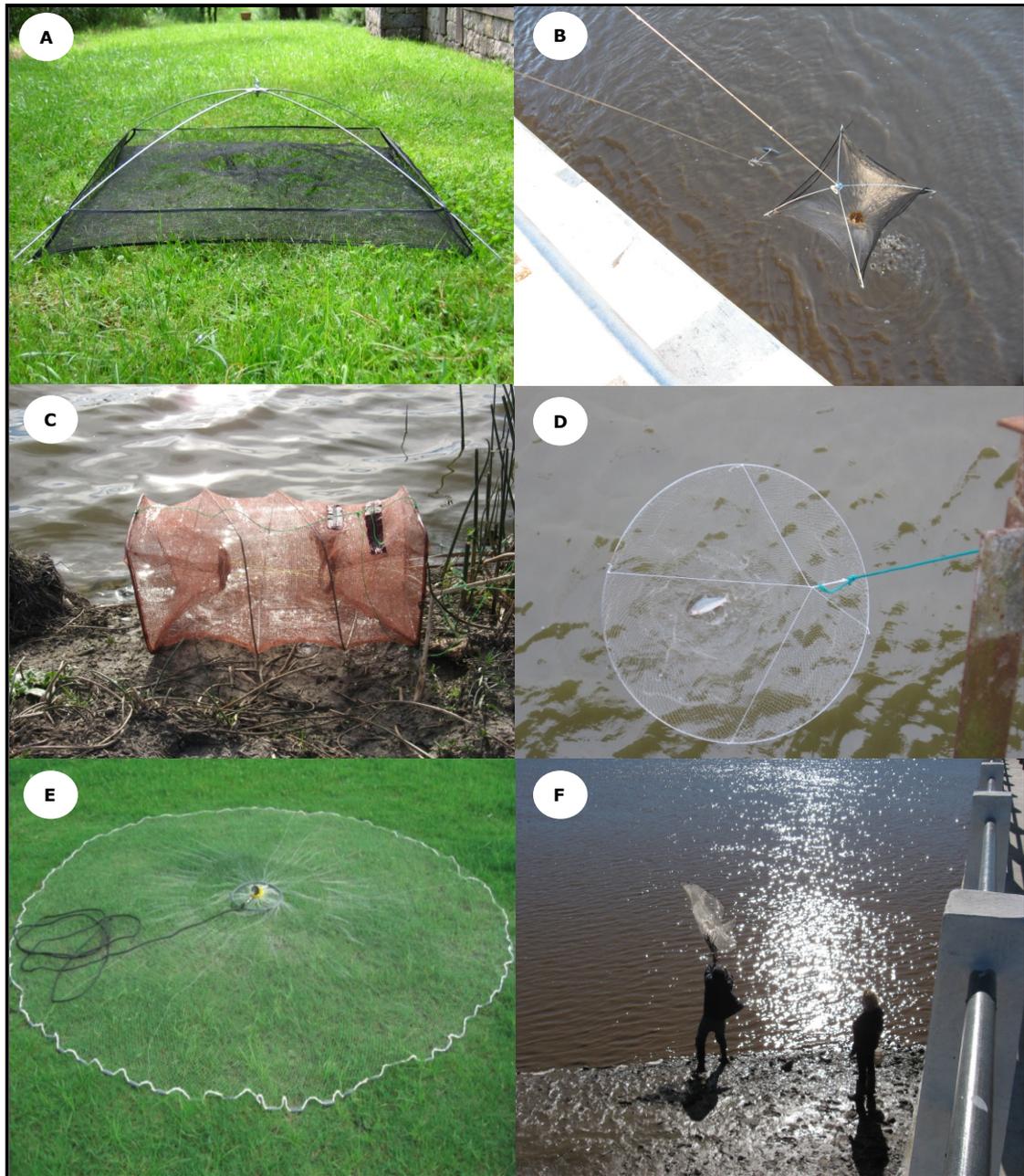
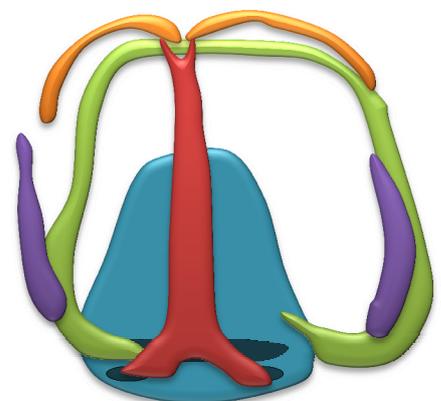


Figura 1.3.1. Muestreadores. A y B: mediomundo con malla de tela, C: nasa desplegable, D: mediomundo de malla metálica, E y F: castnet.

## CAPÍTULO 2

## TAXONOMÍA DE LOS MONOGENEOS



### **2.1. Introducción**

Los monogeneos son helmintos que viven generalmente como ectoparásitos en las branquias, las cámaras branquiales o el tegumento de peces. Algunos grupos parasitan cavidades internas como la cloaca, vejiga urinaria, celoma, boca o esófago de peces, anfibios y en raras ocasiones reptiles y mamíferos.

Los miembros de este grupo poseen un aparato digestivo simple, con una faringe musculosa y glandular que constituye un órgano succionador y un intestino dividido en dos ramas ciegas o unidas entre sí. El aparato reproductor masculino puede presentar uno o múltiples testículos y algunas especies presentan un órgano copulatorio esclerosado con espinas. El aparato reproductor femenino presenta un solo ovario, acompañado de las estructuras típicas de los platelmintos (ootipo, glándulas vitelógenas, útero, etc.). Todos los monogeneos son hermafroditas, siendo muy frecuente la fecundación cruzada. En algunas especies sin vagina, la fecundación se produce por impregnación hipodérmica. Los huevos tienen con frecuencia un filamento pegajoso para fijarse al substrato o al hospedador. La mayoría son ovíparos, pero algunas especies son vivíparas y otras ovovivíparas y en el momento de la puesta el huevo ya contiene la larva infestante típica de monogeneos u oncomiracidio, que presenta la superficie corporal ciliada. Dicha larva es de vida acuática libre hasta que se fija al hospedador (Cheng, 1986).

El ciclo biológico es simple, directo y monoxeno (con un solo hospedador), se distinguen tres fases esenciales, huevo, oncomiracidio y adulto. El adulto vierte los huevos al medio acuático donde eclosionan en forma de oncomiracidio, que nada activamente en busca del hospedador definitivo, al que penetran (en el caso de los peces) de forma pasiva a través de la cámara branquial o fijándose primero en la piel y migrando luego a las branquias. En el caso de especies que parasitan anfibios, las larvas oncomiracidio penetran por la cloaca y se alojan en la vejiga urinaria.

Se distinguen del resto de los grupos de helmintos parásitos por la posesión de un órgano de adhesión llamado haptor, ubicado en el extremo posterior del cuerpo. Este órgano posee típicamente ventosas, pinzas o ganchos esclerosados que permiten

la fijación al hospedador. La morfología general del haptor y las estructuras que lo componen, junto con la morfología del órgano copulador masculino, son las características más importantes en la taxonomía de este grupo.

En nuestro país, los estudios sobre monogeneos resultan aún escasos. Los primeros trabajos fueron realizados por Szidat en la década del 60 y luego por Suriano a partir de los 70. Actualmente, para Argentina han sido reportadas 88 especies de monogeneos en peces (Tabla 1.2.1) pertenecientes a 14 familias, en aproximadamente el 10% de la fauna ictícola citada para nuestro país (Cohen & Kohn, 2008; Marcotegui & Martorelli, 2009 a; Portes Santos & Timi, 2009; Alarcos, 2009; Vega et al., 2010). En ambientes dulceacuícolas, los sitios relevados se limitan principalmente al Río de La Plata, el río Paraná, la Laguna de Chascomús y algunos lagos patagónicos en donde se han reportado últimamente 7 especies (Viozzi, 2002; Viozzi & Brugni, 2003; Viozzi & Gutiérrez, 2001, Vega et al., 2010). En ambientes marinos se han prospectado aproximadamente 35 especies de peces hospedadores de las casi 400 citadas para nuestro país.

La relación de los monogeneos con sus hospedadores se caracteriza por una alta especificidad, planteándose que cada especie de pez tendría al menos una especie propia de monogeneo (Poulin, 1992; Whittington, 1998). De lo antes expuesto, se evidencia que el conocimiento actual de la fauna de monogeneos representa solo una pequeña porción de la riqueza específica existente.

De esta forma, el presente capítulo tiene como objetivo identificar los Monogenea parásitos en diferentes sitios de infestación (branquias, superficie corporal, cavidades nasales, vejiga urinaria) ejemplares juveniles de peces de la Bahía Samborombón.

Tabla 1.2.1. Especies de Monogeneos en peces reportadas hasta el presente en Argentina.

Especie	Hospedador	Localidad	Referencias
<i>Absonifibula bychowskyi</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	Mar del Plata, Bahía Samborombón	Martorelli et al., 2007
<i>Absonifibula estuarina</i>	<i>Cynoscion quaticupa</i>	Mar del Plata	Portes Santos & Timi, 2009
<i>Acanthocotyle brachyuropsi</i>	<i>Raja brachyurops</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1971
<i>Acanthocotyle patagonica</i>	<i>Raja brachyurops</i> , <i>R. magellanica</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1971
<i>Acanthocotyle scobini</i>	<i>Raja brachyurops</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1971
<i>Acanthocotyle</i> sp. 1	<i>Raja brachyurops</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1975
<i>Acanthocotyle</i> sp. 2	<i>Raja scobina</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1975
<i>Acolpenteron australe</i>	<i>Percichthys trucha</i>	Patagonia (agua dulce)	Viozzi & Brugni, 2003
<i>Ameloblastella platensis</i>	<i>Pimelodus clarias maculatus</i>	Río de La Plata	Suriano & Incorvaia, 1995
<i>Amphocleithrum paraguayensis</i>	<i>Pseudoplatystoma carruscanis</i>	Corrientes	Suriano & Incorvaia, 1995
<i>Anthocotyle merlucii</i>	<i>Merluccius hubbsi</i>	Costa Argentina, Patagonia, Islas Malvinas	Szidat, 1955; Gaevskaya et al., 1975; Sardela & Timi, 1995
<i>Aphanoblastella mastigatus</i>	<i>Rhambdia sapo</i>	Chascomús, Buenos Aires	Suriano, 1986 a
<i>Aphanoblastella travassosi</i>	<i>Pimelodella laticeps</i>	Chascomús, Buenos Aires	Suriano, 1986 a
<i>Benedenia sciaenae</i>	<i>Myliobatys aquila</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1975
<i>Calicotyle asterii</i>	<i>Mustelus schmitti</i>	Costa Argentina	Szidat, 1970; Suriano, 1977
<i>Calicotyle macrocotyle</i>	<i>Psamobatis microps</i> , <i>Sympterygia bonapartei</i> , <i>Raja brachyurops</i>	Mar del Plata, Patagonia	Suriano, 1977; Kuznetsova, 1975
<i>Calicotyle quequeni</i>	<i>Raja castelnaui</i>	Puerto Quequén, Mar del Plata	Suriano, 1977
<i>Calicotyle simillis</i>	<i>Raja cyclophora</i>	Mar del Plata,	Suriano, 1977
<i>Calicotyle sjegi</i>	<i>Raja brachyurops</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1975
<i>Calicotyle splendens</i>	<i>Raja agassizi</i>	Buenos Aires	Suriano, 1977
<i>Callorhynchicola multitesticulatus</i>	<i>Callorhynchus antarticus</i> , <i>Callorhynchus capensis</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1971
<i>Callorhynchocotyle callorhynchi</i>	<i>Callorhynchus antarticus</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1975
<i>Callorhynchocotyle marplatensis</i>	<i>Callorhynchus callorhynchus</i>	Costa Argentina	Suriano & Incrovaia, 1992
<i>Cosmetocleithrum longivaginatam</i>	<i>Pimelodus albicans</i>	Buenos Aires (agua dulce)	Suriano & Incrovaia, 1995
<i>Cryptocephalum petreum</i>	<i>Percichthys trucha</i>	Patagonia (agua dulce)	Vega et al., 2010
<i>Cryptocephalum spiralis</i>	<i>Percichthys trucha</i>	Patagonia (agua dulce)	Vega et al., 2010
<i>Curvianchoratus singularis</i>	<i>Pseudocurimata gilberti</i>	Chascomús, Buenos Aires	Suriano, 1980; Suriano, 1986 a
<i>Demidospermus anus</i>	<i>Loricaria anus</i>	Chascomús, Buenos Aires	Suriano, 1983; Kritsky & Gutiérrez, 1998
<i>Demidospermus armostus</i>	<i>Pimelodus albicans</i> , <i>Pimelodus maculatus</i>	Río de La Plata	Kritsky & Gutiérrez, 1998
<i>Demidospermus bidiverticulatum</i>	<i>Pimelodus maculatus</i> , <i>P. albicans</i> , <i>P. clarias</i>	Río de La Plata	Suriano & Incorvaia, 1995
<i>Demidospermus cornicinus</i>	<i>Bergaria westermanii</i>	Río de La Plata	Kritsky & Gutiérrez, 1998
<i>Demidospermus idolus</i>	<i>Pimelodus albicans</i>	Río de La Plata	Kritsky & Gutiérrez, 1998
<i>Demidospermus leptosynophallus</i>	<i>Bergaria westermanii</i>	Río de La Plata	Kritsky & Gutiérrez, 1998
<i>Demidospermus majusculus</i>	<i>Pimelodus albicans</i>	Río de La Plata	Kritsky & Gutiérrez, 1998
<i>Demidospermus paravalenciennesi</i>	<i>Pimelodus clarias</i>	Río de La Plata	Gutiérrez & Suriano, 1992
<i>Demidospermus uncusvalidus</i>	<i>Pimelodus clarias</i>	Río de La Plata	Gutiérrez & Suriano, 1992
<i>Demidospermus valenciennesi</i>	<i>Parapimelodus valenciennisciennesi</i>	Río de La Plata	Gutiérrez & Suriano, 1992
<i>Diclidophora micromesisti</i>	<i>Micromesistis australis</i>	Mar argentino, plataforma continental	Suriano & Martorelli, 1984
<i>Diclidophora minor</i>	Scombridae	Norte de Patagonia	Gaevskaya et al., 1975
<i>Diclidophora whitsonii</i>	<i>Macrourus whitsoni</i>	Plataforma continental	Suriano & Martorelli, 1984
<i>Diclidophoridae maccallumi</i>	<i>Urophycis brasiliensis</i>	Mar del Plata	Suriano & Labriola, 1999
<i>Dicplectanum squamatam</i>	<i>Cynoscion quaticupa</i>	Mar del Plata	Santos et al., 2002

Tabla 1.2.1. Continuación.

Especie	Hospedador	Localidad	Referencias
<i>Duplaccessorius andinus</i>	<i>Percichthys trucha</i>	Patagonia (agua dulce)	Viozzi & Brugni, 2004
<i>Empruthotrema rajae</i>	<i>Myliobatis aquila</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1975
<i>Erpocotyle schmitti</i>	<i>Mustelus schmitti</i>	Mar del Plata	Suriano & Labriola, 1998
<i>Grubea cochlear</i>	<i>Scomber colias</i>	Norte de Patagonia	Gaevskaya et al., 1975
<i>Gyrodactylus superbus</i>	<i>Corydoras paleatus</i>	Buenos Aires (agua dulce)	Szidat, 1973
<i>Heterobothrium affine</i>	?	Patagonia, Islas Malvinas	Gaevskaya et al., 1975
<i>Kuhnia scomбри</i>	<i>Scomber japonicus</i> , <i>Scomber colias</i>	Mar del Plata, Norte de Patagonia	Rohde & Watson, 1985; Gaevskaya et al., 1975
<i>Ligophorus saladensis</i>	<i>Mugil liza</i>	Río Salado, Bahía Samborombón	Marcotegui & Martorelli, 2009 a
<i>Macrovalvitrema argentinensis</i> n comb.	<i>Micropogonias furnieri</i>	Mar del Plata, Samborombón	Suriano, 1975 a
<i>Macruricotyle claviceps</i>	<i>Macrourus carinatus</i>	Patagonia	Gaevskaya et al., 1975
<i>Mazocraeidoides georgei</i>	<i>Brevoortia aurea</i>	Mar del Plata	Suriano, 1979; Alarcos, 2009
<i>Mazocraes australis</i>	<i>Engraulis anchoita</i>	Buenos Aires	Timi et al., 1999 a
<i>Megalocotyloides patagonicus</i>	<i>Epinephelus alexandrinus</i>	Patagonia	Gaevskaya et al., 1975
<i>Metamicrocotyla macracantha</i>	<i>Mugil liza</i>	Mar Chiquita	Alarcos, 2009
<i>Microcotyle pseudopercis</i>	<i>Pinguipes brasilianus</i>	Buenos Aires y Patagonia	Timi et al., 2008
<i>Neogrubea soni</i>	<i>Stromateus brasiliensis</i> , <i>Stromateus maculatus</i>	Costa Argentina, Patagonia	Suriano, 1975 b, Gaevskaya et al., 1975
<i>Neogrubea stromateae</i>	<i>Stromateus brasiliensis</i>	Patagonia	Gibson, 1976
<i>Neoheterobothrium parapichthyi</i>	<i>Paralichthys patagonicus</i>	Mar del Plata	Suriano & Labriola, 1999
<i>Neoheterobothrium</i> sp.	<i>Paralichthys patagonicus</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1971
<i>Neopavlovskioides georgianus</i>	<i>Dissostichus eleginoides</i>	Islas Malvinas, Patagonia	Gaevskaya et al., 1985
<i>Neopterinotrematoides avaginata</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	Mar del Plata, Samborombón	Suriano, 1975 a
<i>Nicolasia canosorum</i>	<i>Umbrina canosai</i>	Mar del Plata	Suriano, 1975 a
<i>Orbocotyle marplatensis</i>	<i>Prionotus nudigula</i>	Mar del Plata	Euzet & Suriano, 1975
<i>Palombitrema chascomusense</i>	<i>Pseudocurimata gilberti</i>	Chascomús, Buenos Aires	Suriano, 1981; Suriano, 1997
<i>Palombitrema heteroancistrum</i>	<i>Astyanax astyanax</i> , <i>A. fasciatus</i>	Chascomús, Buenos Aires	Suriano, 1997 a
<i>Palombitrema triangulum</i>	<i>Pseudocurimata gilberti</i>	Chascomús, Buenos Aires	Suriano, 1981; Suriano 1997
<i>Philureter trigoniopsis</i>	<i>Galaxias maculatus</i>	Patagonia (agua dulce)	Viozzi & Gutiérrez, 2001
<i>Phyllocorydoras platensis</i>	<i>Corydoras paleatus</i>	Chascomús, Buenos Aires	Suriano, 1986 b
<i>Potamotrygonocotyle chisholmae</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>	Corrientes	Domingues & Marques, 2007
<i>Potamotrygonocotyle eurypotamoxenus</i>	<i>Potamotrygon motoro</i>	Corrientes	Domingues & Marques, 2007
<i>Pseudanthocotyloides heterocotyle</i>	<i>Anchoa marinii</i> , <i>Engraulis anchoita</i>	Buenos Aires	Timi et al., 1999
<i>Pseudobenedenia notnotheniae</i>	<i>Notothenia ramsayi</i>	Islas Malvinas	Gaevskaya et al., 1975
<i>Pterinotrematoides mexicanum</i>	<i>Micropogonias furnieri</i>	Mar del Plata	Suriano, 1966
<i>Rajonchotyle emarginata</i>	<i>Raja brachyurops</i> , <i>R. magellanica</i> , <i>R. scobina</i> , <i>R. clavata</i> , <i>R. radiata</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1975
<i>Scleroductus yuncensi</i>	<i>Pimelodus albicans</i> , <i>Pimelodus maculatus</i>	Buenos Aires	Gutiérrez & Martorelli, 1999 a
<i>Squalonchocotyle squali</i>	<i>Mustelus schmitti</i>	Costa Argentina	Martorelli et al., 2008 a
<i>Squalonchotyle</i> sp.	<i>Squalus fernandicus</i> , <i>Galeorhinus vitaminicus</i>	Patagonia	Kuznetsova, 1975
<i>Tetrasepta dischizosepta</i>	<i>Acanthistius brasilianus</i>	Mar del Plata	Suriano, 1975 c
<i>Tribuliforus salilotae</i>	<i>Salilota</i> sp.	Islas Malvinas, Patagonia	Gaevskaya et al., 1975
<i>Tribuliphorus salilotae</i>	<i>Salilota australis</i>	Costa Argentina	Suriano & Martorelli, 1984
<i>Unibarra paranoplatensis</i>	<i>Paulicea luetkeni</i> , <i>Pimelodus maculatus</i>	Río Paraná, Corrientes, Río de La Plata	Suriano & Incorvaia, 1995
<i>Urocleidoides megorchis</i>	<i>Surubim lima</i>	Río de La Plata	Mizelle & Kritsky, 1969
<i>Urocleidoides hypopomi</i>	<i>Brachyhypopomus brevirostris</i>	Corrientes	Suriano, 1997 b
<i>Urocleidoides paradoxus</i>	<i>Leporinus obtusidens</i>	Corrientes	Suriano, 1997 b
<i>Vanclaveus cicinnus</i>	<i>Pimelodus albicans</i>	Río de La Plata	Suriano & Incorvaia, 1995
<i>Vanclaveus janauacaensis</i>	<i>Pterodoras granulosus</i>	Río Paraná, Corrientes	Suriano & Incorvaia, 1995

## **2.2. Métodos de recolección y análisis morfológico de los parásitos**

Los especímenes se retiraron de los filamentos branquiales con ayuda de agujas de disección, luego fueron montados entre porta y cubre objetos mediante pipeta Pasteur de vidrio para su estudio en vivo, con el fin de hallar los caracteres morfológicos que permitan su identificación. Además se realizaron preparados permanentes a partir de ejemplares fijados al calor y conservados en formol al 10%. Estos especímenes se colorearon mediante tinción con acetocarmín férrico, Hematoxilina de Van Cleave, Hematoxilina de Hill o Tricrómico de Gomori, con la posterior deshidratación en serie gradual de alcoholes, diafanización en Eugenol o "clove oil", y montaje final en bálsamo de Canadá natural.

Con el fin de observar características de la morfología interna se realizaron cortes histológicos de ejemplares fijados a las branquias, de 5 a 6  $\mu\text{m}$ , los cuales fueron coloreados con hematoxilina-eosina y montados entre porta y cubreobjetos.

Adicionalmente, se realizaron preparados semipermanentes mediante el montaje en gelatina glicerizada y PVL (alcohol polivinílico).

Algunos ejemplares fueron fijados en glutaraldehído al 2,5 % y conservados en solución buffer fosfato hasta su visualización con Microscopio Electrónico de Barrido.

Los parásitos fueron estudiados utilizando un microscopio óptico (MO) Nikon Optiphot con contraste interferencial. Los dibujos de los ejemplares estudiados se realizaron empleando una cámara clara en el microscopio óptico. La morfología de las piezas esclerotizadas fue analizada en especímenes de monogeneos vivos, montados entre porta y cubre con fuerte compresión. Adicionalmente, algunos ejemplares teñidos con acetocarmín férrico o tricrómico de Gomori fueron observados y fotografiados con un microscopio Olympus Bx51 con epifluorescencia y una cámara digital Olympus DP71 de 12.5 Megapixels.

Las medidas fueron tomadas sobre dibujos de ejemplares montados sin compresión, los valores están expresados como el promedio, seguido por el rango

entre paréntesis, en unidades de micrómetros, excepto que se indique otra unidad. Las descripciones se basan en las medidas obtenidas a partir de 15 ejemplares, excepto que se aclare el número de ejemplares analizados.

La numeración de los ganchos larvales se realiza según Mizelle (1963). La figura 2.2.1 exhibe el esquema de numeración. La figura 2.2.2 exhibe la nomenclatura utilizada en la descripción de las piezas del haptor y medidas tomadas en los ejemplares de *Ligophorus saladensis* de acuerdo con Sarabeev & Balbuena (2004), Rubtsova et al. (2006) y Rubtsova et al. (2007). En la figura 2.2.3 se presentan las medidas tomadas sobre los ganchos marginales y el órgano copulador masculino. Las figuras 2.2.4 a 2.2.7 exhiben las medidas tomadas en cada grupo de monogeneos.

En el APÉNDICE I se presenta una clave taxonómica de los monogeneos reportados para cada especie de pez examinada.

#### Obtención de huevos y oncomiracidios

Los peces fueron ubicados en cajas plásticas de 10.5 x 7 x 14.5 cm y mantenidos con agua del lugar de captura oxigenada (previamente filtrada con una malla de 32  $\mu\text{m}$ ) a 24°C de temperatura ambiente. El recuento de huevos se realizó cada 24 horas, mediante la examinación de la caja plástica, habiendo previamente retirado el pez.

Con el fin de lograr la obtención de los oncomiracidios, los huevos recuperados fueron incubados en cápsulas de Petri tapadas, a temperatura ambiente y con recambio diario de agua filtrada proveniente del lugar de captura.

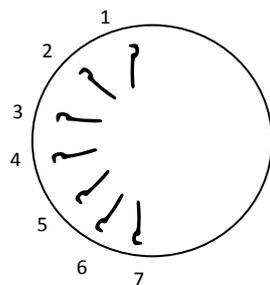


Figura 2.2.1. Esquema de la numeración utilizada para los ganchos larvales.

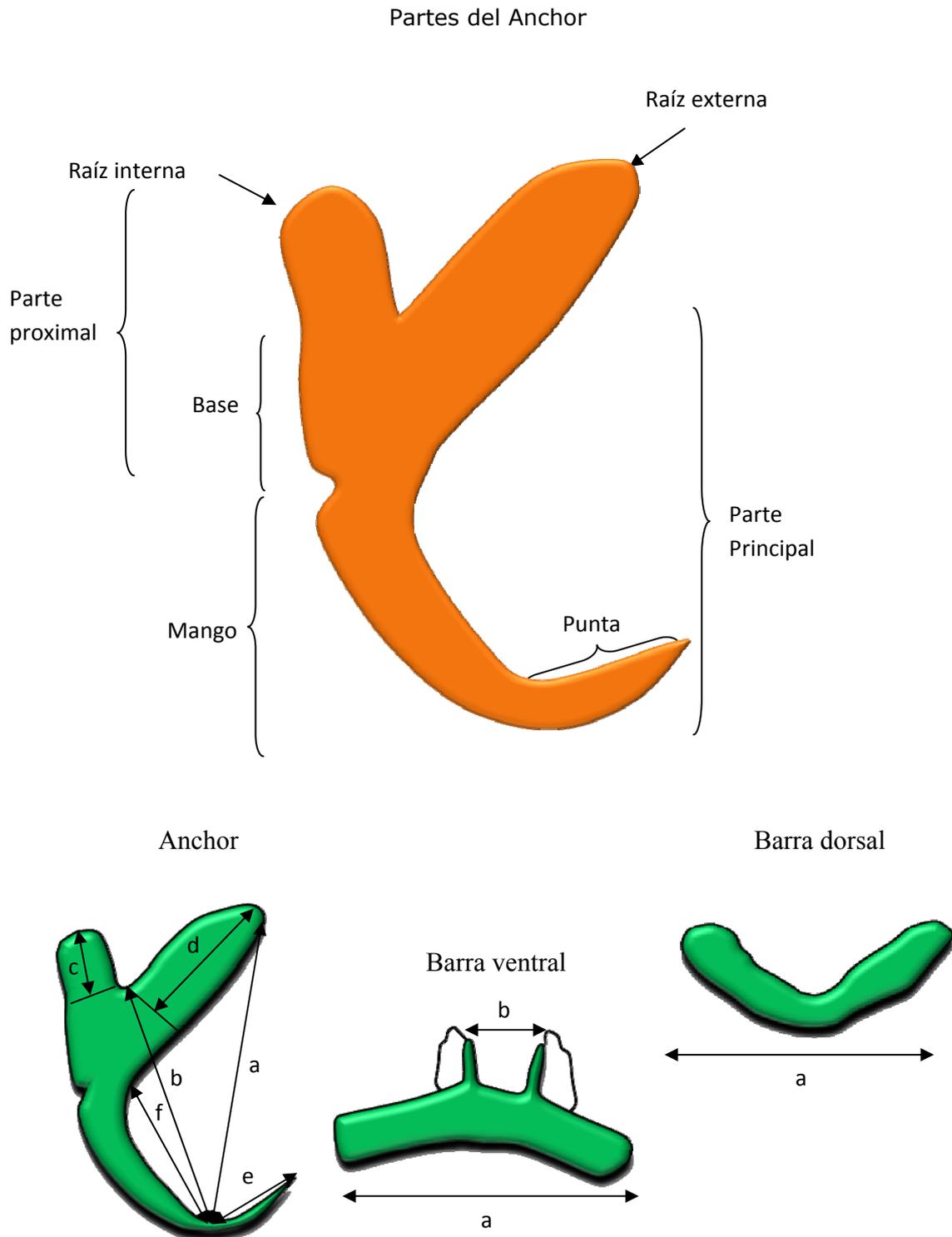


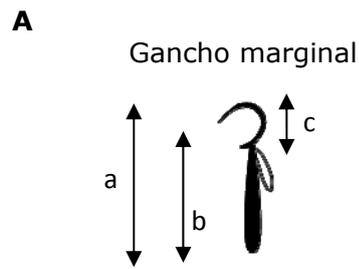
Figura 2.2.2. Nomenclatura utilizada para las piezas del haptor y medidas tomadas en los ejemplares de *Ligophorus saladensis* de acuerdo con Sarabeev & Balbuena (2004), Rubtsova et al. (2006) y Rubtsova et al. (2007).

**Medidas**

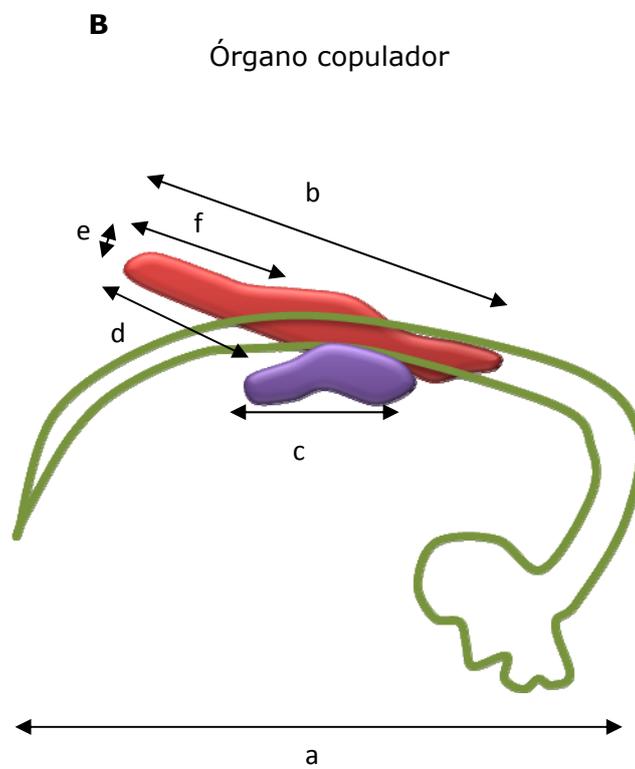
-Anchor: a-longitud total; b-longitud parte principal; c-longitud raíz externa; d-longitud raíz interna; e-longitud punta; f-longitud mango.

-Barra transversal ventral: a-longitud total; b-distancia entre protuberancias membranosas anteriores.

-Barra transversal dorsal: a- longitud total.



a-longitud total; b-longitud mango; C-longitud sickle.



a-longitud total; b- longitud total pieza accesoria; c- longitud lóbulo inferior; d- Longitud de la porción distal del lóbulo superior; e-ancho de la porción distal del lóbulo superior; f-longitud mango del lóbulo superior.

Figura 2.2.3. A: medidas tomadas en los ganchos marginales, B: medidas tomadas en el órgano copulador masculino de *Ligophorus saladensis*.

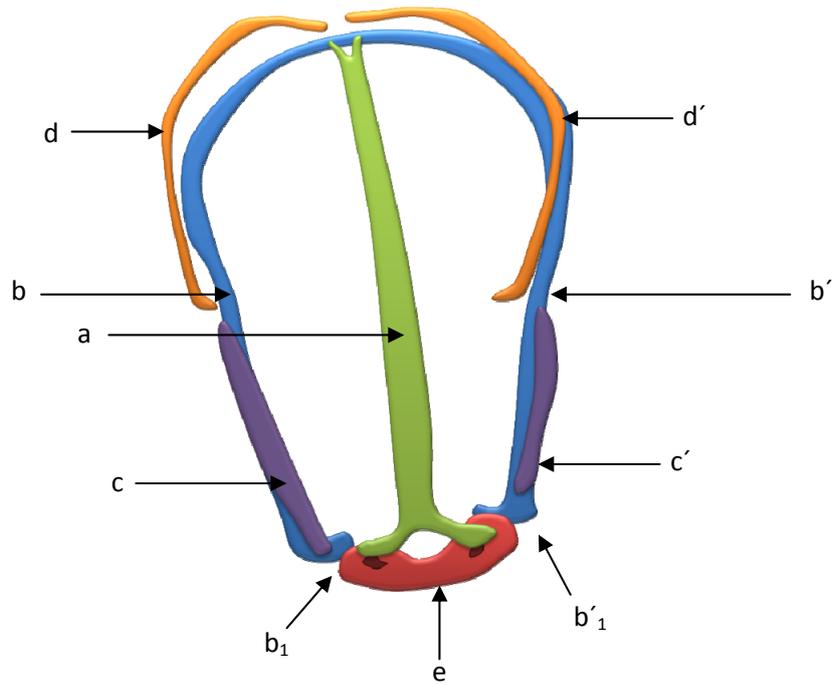
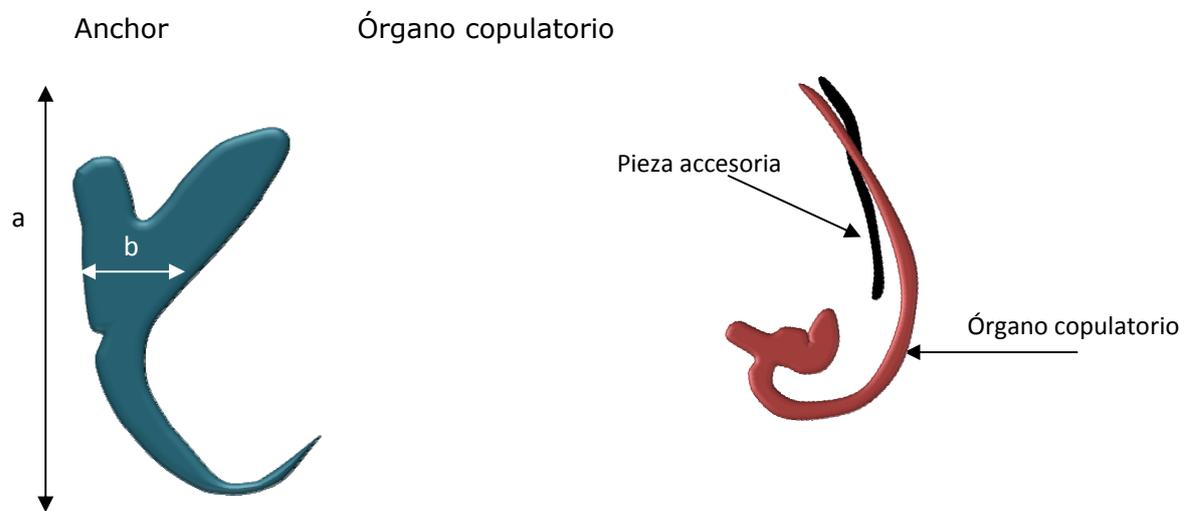
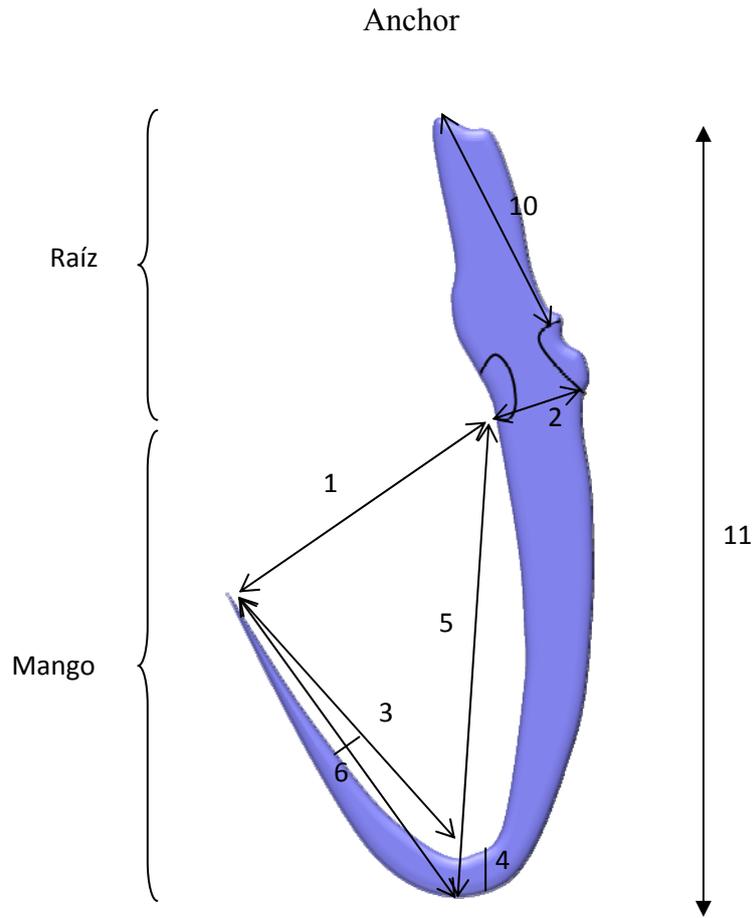


Figura 2.2.4. Medidas tomadas en los ejemplares de *Macrovalvitrema argentinensis* n comb. Nomenclatura de los escleritos de acuerdo con Suriano (1975).



-Anchor: a-longitud total; b-longitud de la base.

Figura 2.2.5. Medidas tomadas en *Demidospermus annulus* n sp.



Anchor	Medida N°
Apertura	1
Ancho parte proximal del mango	2
Longitud de la punta	3
Ancho parte distal mango	4
Longitud del mango	5
Longitud curva interna	6
Ángulo de apertura	7
Ángulo de la curva de la punta	8
Ángulo interno de apertura	9
Longitud de la raíz	10
Longitud Total	11

Figura 2.2.6 Medidas tomadas en los anchors de *Gyrodactylus mauri* n sp.

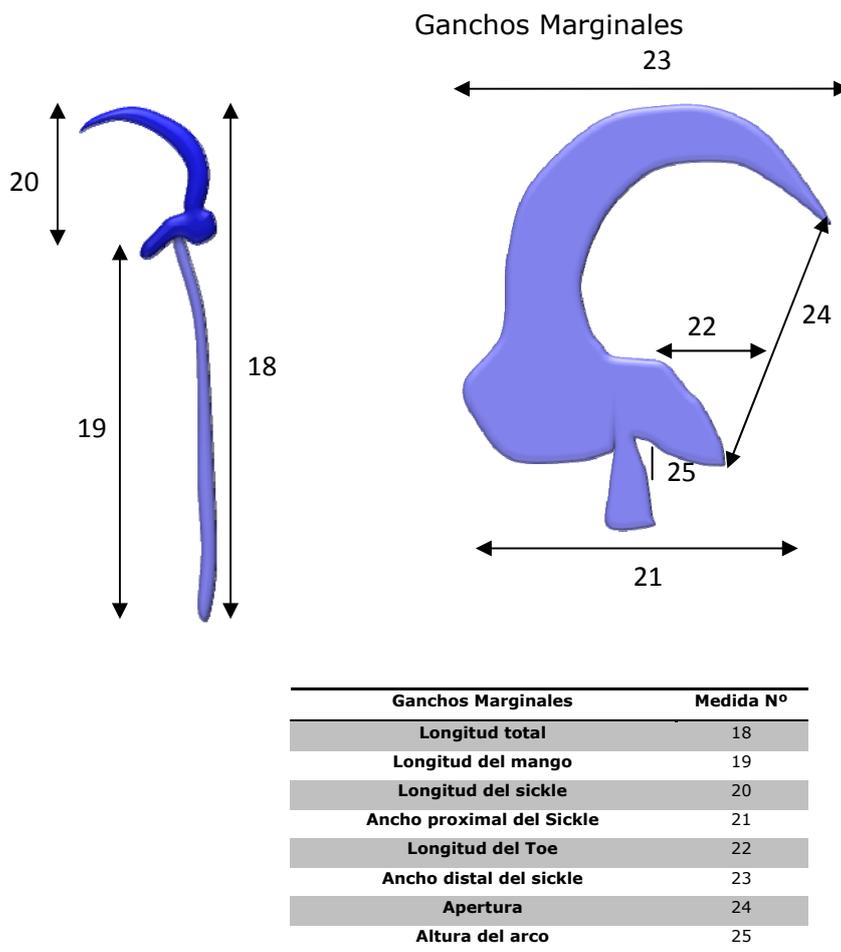
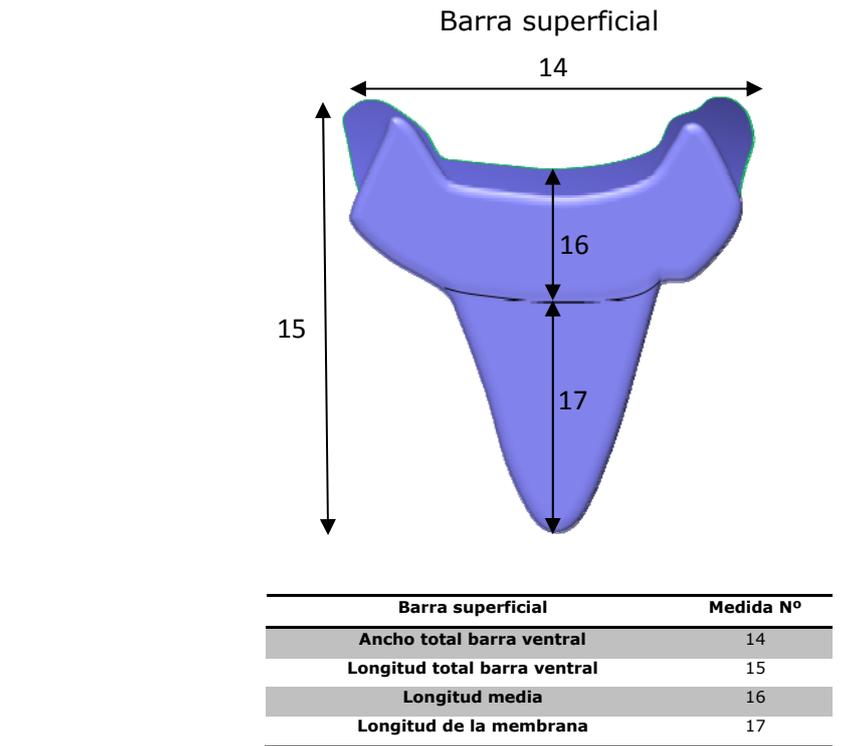


Figura 2.2.7. Medidas tomadas en *Gyrodactylus mauri* n sp.

## **2.3. Taxonomía de los Monogenea**

### **2.3.1. Monogeneos parásitos de *Micropogonias furnieri***

Subclase Polyopisthocotylea Odher, 1912

Familia Diclidophoridae Cerfontaine, 1895

Subfamilia Absonifibulinae Lawler and Overstreet, 1976

***Absonifibula bychowskyi*** Lawler and Overstreet, 1976 (Figuras 2.3.1.1, 2.3.1.2, 2.3.1.3, 2.3.1.4 y 2.3.1.5)

#### **Descripción**

Cuerpo elongado simétrico, 2,037 (1-2,6) mm de largo por 0,342 (0,26-0,42) mm de ancho, algo afinado anteriormente. El haptor es simétrico de 1,012 (0,64-1,36) mm de longitud, conformado por 4 pares de pinzas pedunculadas, compuestas por dos valvas unidas por membrana y musculatura. Si bien las pinzas son similares en forma, decrecen en tamaño hacia la parte posterior del cuerpo al igual que los pedúnculos. Además de las pinzas, el haptor presenta una lengüeta terminal que posee dos pares de ganchos larvales similares en forma y tamaño, de 5,2 (4-6,3) de largo. El extremo anterior está formado por un par de ventosas bucales ubicadas a cada lado del embudo bucal de 43,2 (38-50) de largo por 28 (18-40) de ancho. El aparato digestivo está formado por la boca, seguida por una faringe ovoide muscular de 74 (64-82) de largo por 62 (58-66) de ancho, a partir de la cual surgen dos ramas cecales que se unen en la parte posterior del cuerpo, antes del comienzo del haptor. El ovario se encuentra en la mitad anterior del cuerpo, es pretesticular e intercecal y está plegado sobre sí mismo con la porción madura dirigida posteriormente. El oviducto surge a partir de la porción madura del ovario y se une al ootipo junto con las glándulas de Mehlis. El útero es ventral y se dirige anteriormente por la línea media hasta el atrio genital común. Los folículos vitelínicos se extienden desde el nivel del atrio hacia la parte posterior del cuerpo, incluso dentro del haptor, hasta el nivel del último par de pinzas. Canal genitointestinal presente. De 8 a 14 testículos foliculares e intercecales, de posición postovárica. El ducto espermático es muy sinuoso y se extiende

anteriormente a lo largo de la línea media hasta la apertura genital dorsal común con el útero. El atrio genital es esférico, de 25 (18-34) de diámetro y se ubica a 32,35 (29,82-35,38) del extremo anterior del cuerpo, posee tres pares de espinas, un par posterior de 22 (10-27) de largo y dos pares de posición media de 4,4 (3,9-4,8) de longitud. Los huevos son fusiformes, con filamentos subiguales en ambos polos, de 192 (130-206) de largo (sin incluir a los filamentos) por 66 (42-78) de ancho. Los huevos de tres días posteriores a la postura contienen el oncomiracidio con el cuerpo completamente formado y los ganchos marginales completamente desarrollados.

El oncomiracidio mide de 190 a 230  $\mu\text{m}$  de longitud y de 65 a 75  $\mu\text{m}$  de ancho y posee 3 bandas ciliadas. El haptor larval está conformado por 6 pares de hooks, el par central de mayor tamaño y se prolonga posteriormente por un cono. Presenta una faringe muscular, seguida por el sistema digestivo con forma de saco. En todo el cuerpo se observa la presencia de corpúsculos refringentes (Figura 2.3.1.3).

### **Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Micropogonias furnieri*  
Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón  
Otros hospedadores: *Micropogon undulatus*  
Localización: Branquias  
Prevalencia: 32%  
Rango de intensidad: 1-6

### **Comentarios**

*Absonifibula bychowskyi* fue descrita por Lawler y Overstreet (1976) en ejemplares de *Micropogon* (= *Micropogonias*) *undulatus* capturados en el Golfo de México. Posteriormente, Thoney (1991; 1993) reportó *A. bychowskyi* en Bahía Chesapeake y Carolina del Norte para el mismo hospedador.

Sardella et al. (1995) registraron la presencia de un monogeneo Macrovalvitremitidae gén. sp. en ejemplares de hasta 25 cm de longitud de *M. furnieri* provenientes de la Bahía Samborombón, estableciendo que se trataría de una nueva

especie con características de las dos especies descritas por Suriano (1975) para este hospedador en Argentina, es decir, la forma general del cuerpo similar a *Neomacrovalvitrema argentinensis* y el atrio genital similar al de *Neopterintrematoides avaginata*. Estas características concuerdan con las que presenta *A. bychowskyi* en los ejemplares de *M. furnieri* examinados durante el presente trabajo.

Martorelli et al. (2007) hallaron *A. bychowskyi* en ejemplares de *M. furnieri* provenientes Bahía Samborombón, Mar Chiquita y Mar del Plata. Los ejemplares de ese estudio presentaron tallas entre 4 y 25 cm.

Recientemente, ha sido descrita *Absonifibula estuarina* en ejemplares juveniles de *Cynoscion guatucupa* (Portes Santos & Timi, 2009) provenientes de la localidad de Mar del Plata. De acuerdo con estos autores, *A. bychowskyi* se diferencia de esta especie en la morfología de la corona genital (ganchos similares en *A. estuarina* vs. ganchos de diferente disposición en *A. bychowskyi*), en la morfología de las pinzas: escleritos a, b y la parte proximal de c forman un anillo con un espacio central alargado (mas elíptico en *A. bychowskyi*), la extensión de la lamela b es mas subtrapezoidal con ángulos bien marcados (triangular en *A. bychowskyi*). *A. estuarina* fue hallada en juveniles de *C. guatucupa* con una longitud total menor a 16 cm. Portes Santo & Timi (2009) sugieren que los Absonifibulinae tienen un ciclo de vida estuarino dependiente, donde la baja salinidad es una condición indispensable para la transmisión y supervivencia. Los resultados del presente trabajo concuerdan con esta hipótesis, debido a que *A. bychowskyi* fue hallada en ejemplares con tallas menores a 27,2 cm.

Cabe destacar que la presencia de *A. bychowskyi* resulta un caso interesante desde el punto de vista geográfico. Este especie ha sido reportada en *Micropogonias undulatus* del Golfo de México, Chesapeake Bay y Pamlico Sound (Lawler & Overstreet, 1976; Thoney, 1991; Hendrix, 1994) y recientemente ha sido registrada por Martorelli et al. (2007) en Mar del Plata y en Mar Chiquita. Martorelli et al. (2007)

plantean que la presencia de esta especie en sitios geográficos tan distantes genera un problema en el mantenimiento del flujo génico. Si bien existe un solapamiento en la distribución de *M. undulatus* y *M. furnieri*, *A. bychowskyi* no ha sido registrada aún a lo largo de la costa atlántica Sudamericana. Debido a la preferencia de *A. bychowskyi* por estadios juveniles de corvinas, la falta de estudios en ejemplares de tallas pequeñas puede explicar la falta de su registro en la costa atlántica Sudamericana. Sin embargo, Timi et al. (2010), analizaron la fauna de *M. furnieri* en tallas juveniles, proveniente de Rio de Janeiro, Brasil y no registran la presencia de *A. bychowskyi*. Se necesitan nuevos estudios de la fauna de monogeneos en tallas juveniles de *M. furnieri* a lo largo de la costa Sudamericana, con el fin de conocer su distribución y la utilización de técnicas moleculares para confirmar si se trata de la misma especie o de especies gemelas.

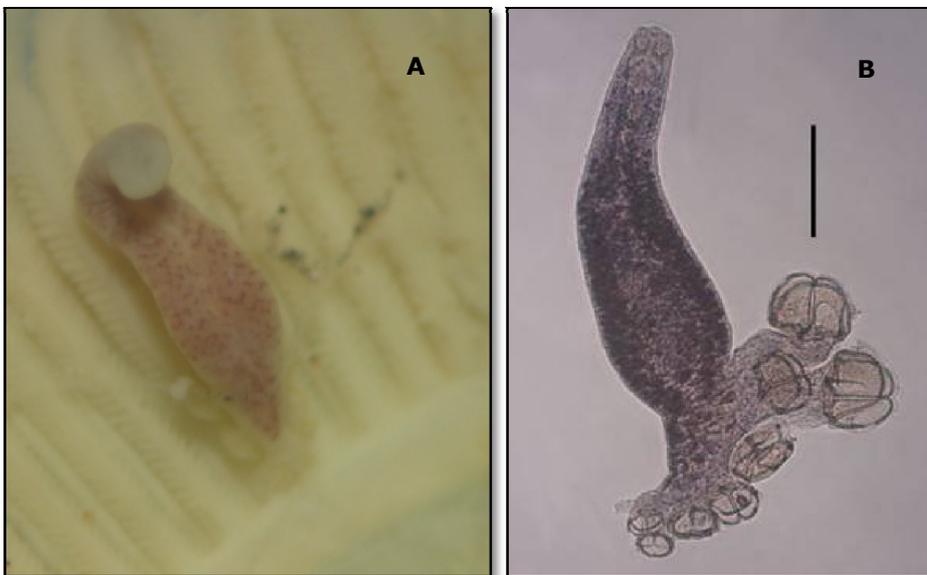


Figura 2.3.1.1. Fotografías de *Absonifibula bychowskyi*. A: ejemplar adherido a la branquia, B: ejemplar completo teñido con Hematoxilina de Van Claeve, escala=500  $\mu\text{m}$ .

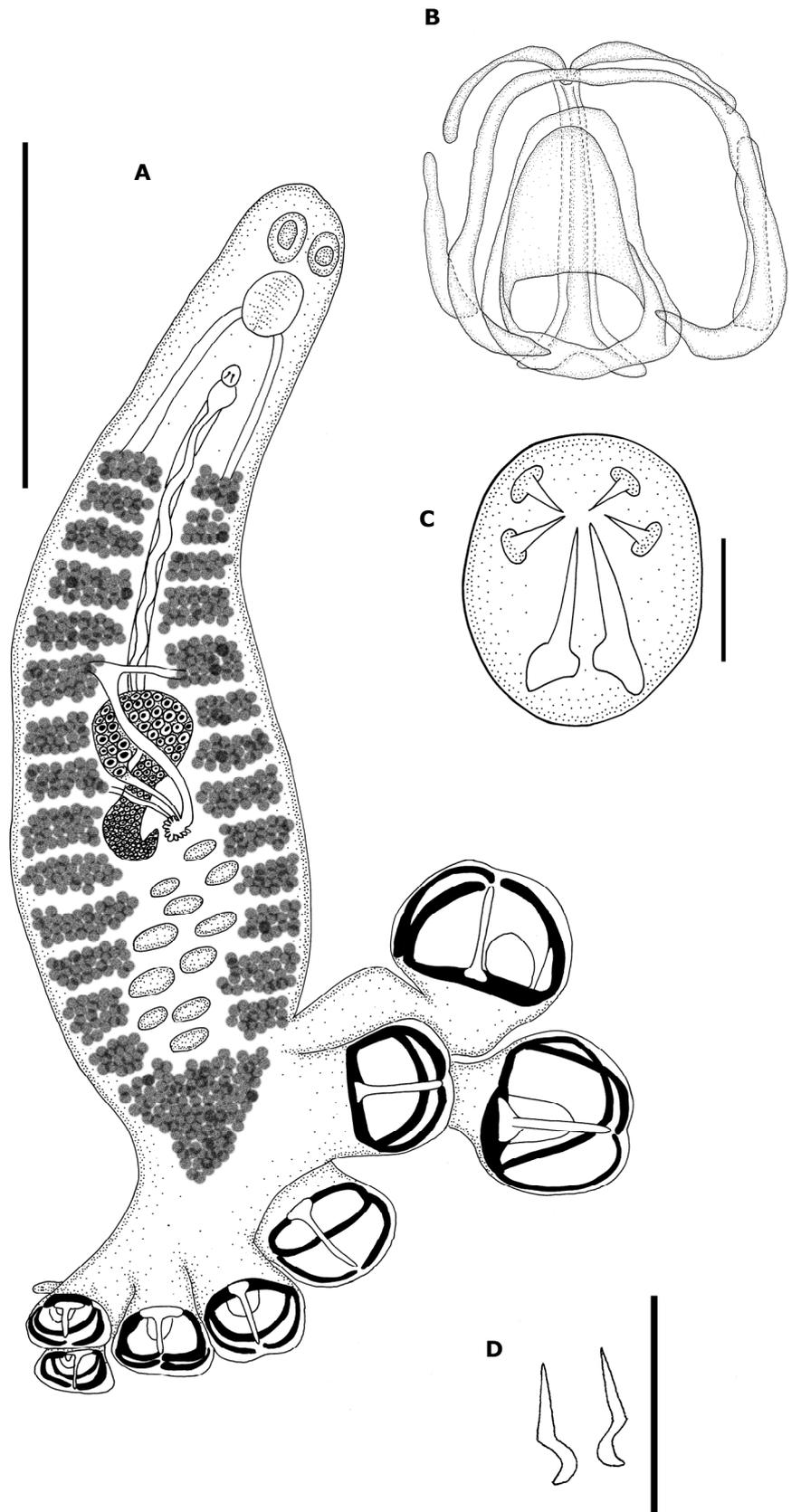


Figura 2.3.1.2. Representación esquemática de *Absonifibula bychowskyi*. A: ejemplar completo en posición ventrolateral, escala = 500  $\mu\text{m}$ ; B: escleritos de la ventosa, escala = 100  $\mu\text{m}$ ; C: atrio genital, escala = 10  $\mu\text{m}$ ; D: ganchos larvales, escala = 5  $\mu\text{m}$ .

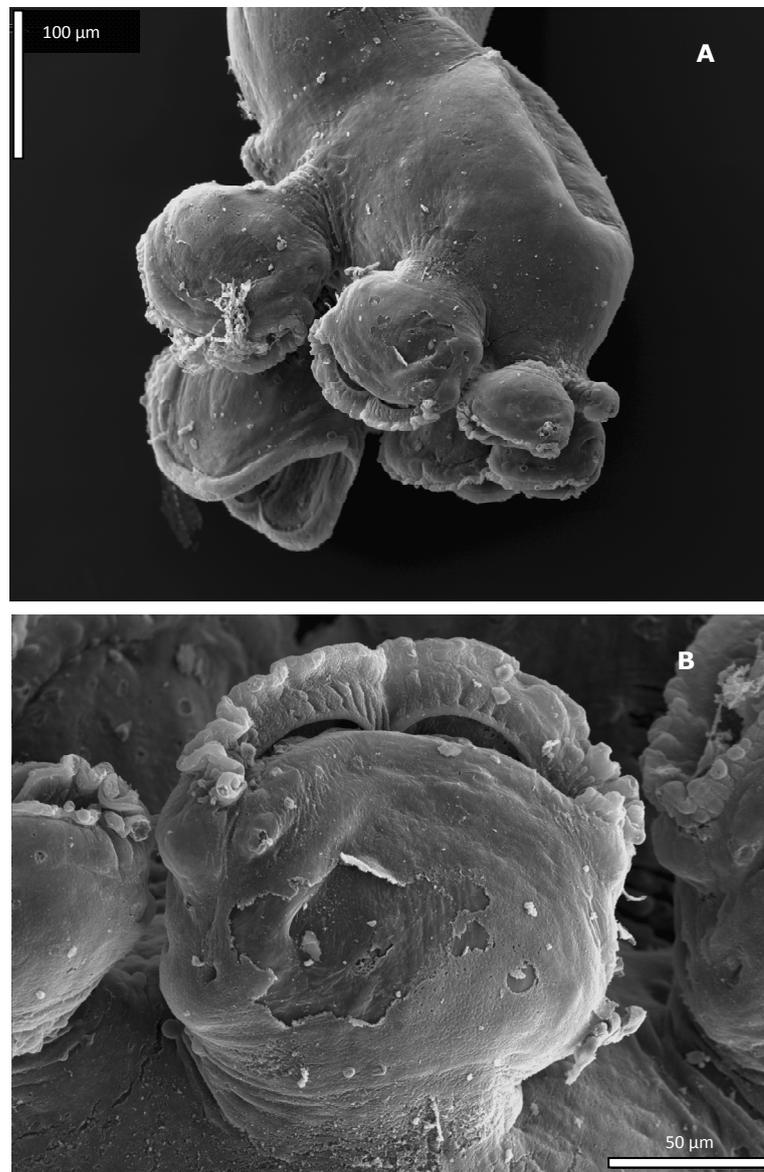


Figura 2.3.1.3. Fotografías de *Absonifibula bychowskyi*. A: extremo posterior observado al microscopio electrónico, B: pinza observada al microscopio electrónico.

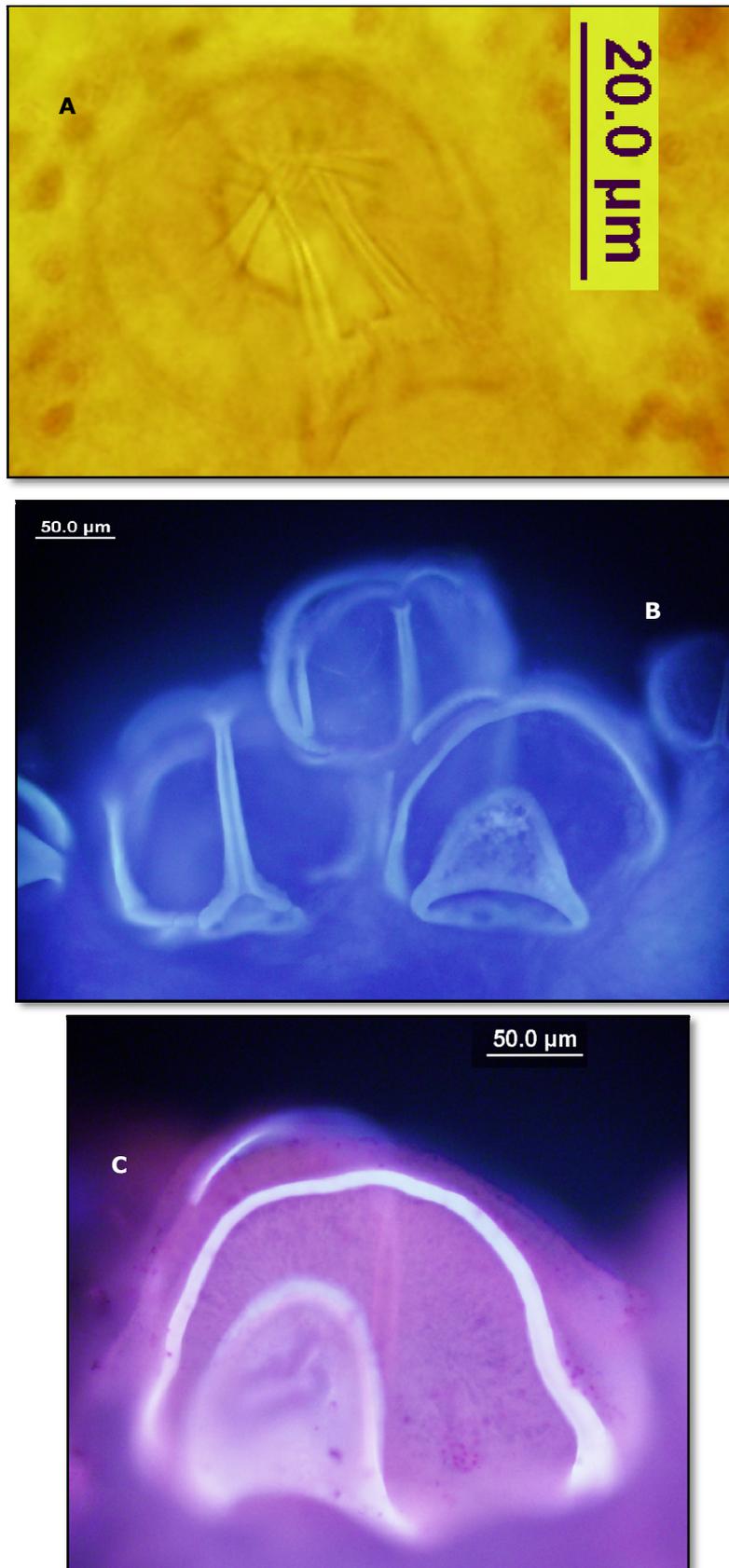


Figura 2.3.1.4. Fotografías de *Absonifibula bychowskyi*. A: atrio genital, B y C: detalle de los escleritos de las pinzas teñidos con acetocarmín férrico observados al microscopio óptico de fluorescencia.

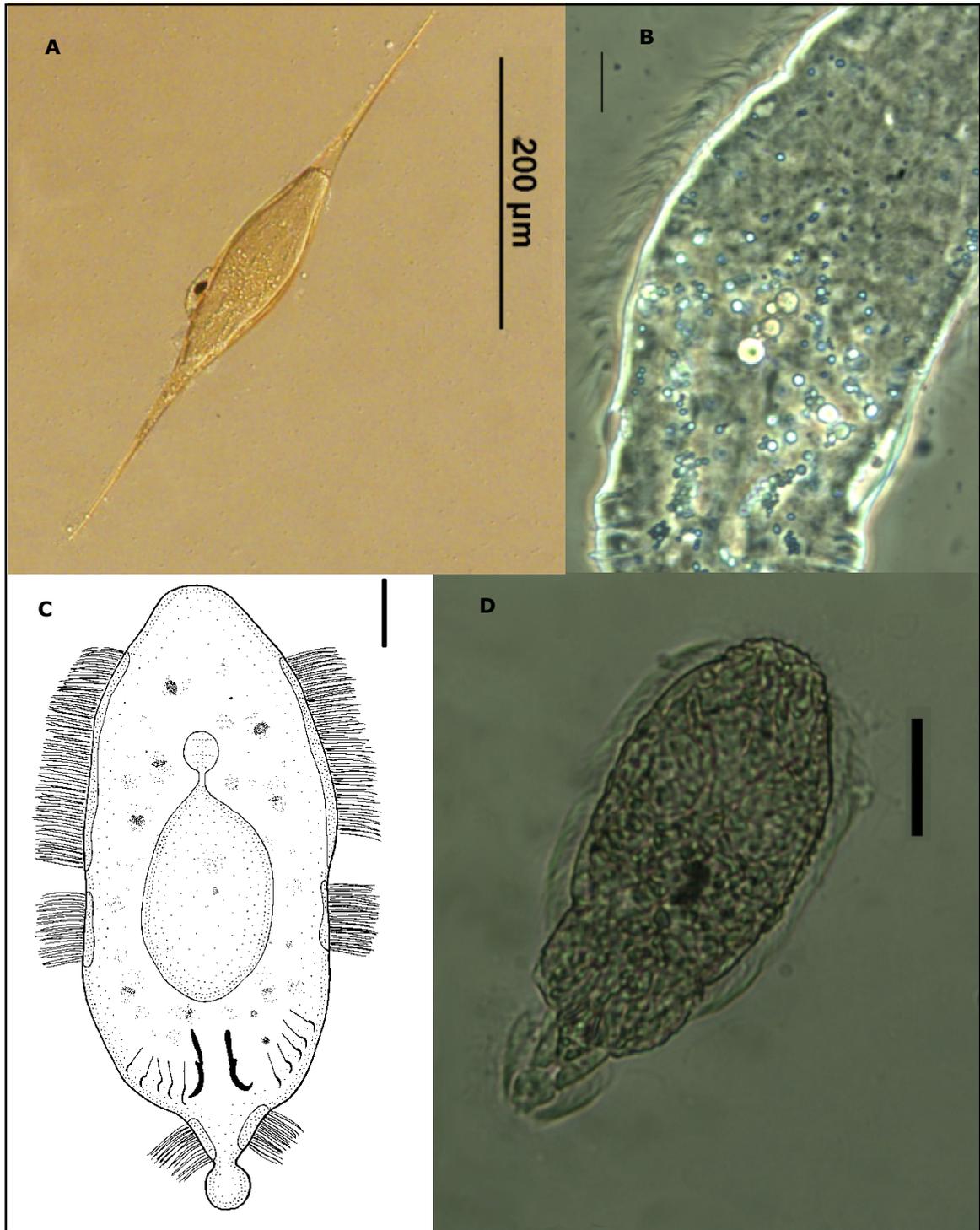


Figura 2.3.1.5. *Absonifibula bychowskyi*. A: huevo observado al microscopio óptico, B: Gránulos refringentes observados con contraste de fase, escala=10 µm, C y D: oncomiracidio, escala 20 µm.

Familia Macrovalvitrematidae Yamaguti, 1963

***Macrovalvitrema argentinensis*** n. comb. (Suriano, 1975) (Figuras 2.3.1.6, 2.3.1.7, 2.3.1.8 C y D, Tabla 2.3.1.2)

### Descripción

Haptor simétrico, formado por 8 pinzas pedunculadas y una lengüeta terminal con 2 pares de ganchos larvales, el primer par de pinzas ligeramente de menor tamaño que el resto, todas similares en morfología. Aparato digestivo formado por la boca, faringe esférica e intestino dividido en dos ramas que se unen en la parte posterior del cuerpo formando un divertículo que penetra en el aparato de fijación. Testículos postováricos e intercecales, situados en la mitad posterior del cuerpo. Atrio genital ventral, situado posteriormente a la faringe, bordeado por un número de espinas variable entre 7 y 11. Ovario en forma de tubo plegado sobre sí mismo, pretesticular e intercecal, situado en la mitad anterior del cuerpo. Folículos vitelínicos laterales, se extienden desde la parte anterior a nivel del atrio genital hasta la parte posterior por debajo de los testículos, donde se unen sobre la línea media y penetran en el aparato de fijación. Vagina ausente. Huevo fusiforme con una prolongación en cada polo. Las medidas se observan en la Tabla 2.3.1.2.

### Resumen Taxonómico

Hospedador: *Micropogonias furnieri*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: Branquias

Prevalencia: 16%

Rango de intensidad: 1-4

### Comentarios

Suriano (1975) creó el género *Neomacrovalvitrema* con una sola especie, *N. argentinensis*, parásita de *Micropogonias furnieri* del Mar Argentino. La creación de este género fue justificada fundamentalmente en la ausencia de ducto vaginal, lo cual la diferencia de los especímenes del género *Macrovalvitrema*. Sin embargo, según Kohn et al. (1989) el género no debería considerarse válido debido a que este carácter

es de difícil visualización en ejemplares en vista dorsal o ventral y considerado insuficiente para la distinción de géneros.

Al analizar los paratipos 213-15 (314), 231-6(102), 231 (101, 101b, 101c) de *Macrovalvitrema sinaloense*, la especie tipo del género, se observó que si bien el área vaginal tiene un tamaño considerable en relación con el tamaño corporal, no puede ser observado en todos los ejemplares. Por el contrario, solo ha sido observado en uno de los ejemplares paratipos, el cual se encuentra en posición lateral (Figura 2.3.2.6 B).

En el material tipo de *N. argentinensis* (P2) y en los ejemplares obtenidos durante la presente investigación no ha sido observado el ducto vaginal o el área vaginal externa. Adicionalmente, se analizaron cortes histológicos (Figura 2.3.2.7 C y D) de los especímenes obtenidos durante el presente trabajo, donde tampoco fue observado el ducto vaginal.

Si bien la ausencia de ducto vaginal no es un carácter suficiente para diferenciar géneros, puede ser utilizado en la determinación específica. De esta forma, se propone una nueva combinación para *Neomacrovalvitrema argentinensis*, incluyendo a esta especie dentro del género *Macrovalvitrema*: *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. (Suriano, 1975).

Tabla 2.3.1.2. Medidas de *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb., ejemplares paratipos de *Macrovalvitrema sinaloense* y ejemplar tipo de *Neomacrovalvitrema argentinensis*.

Características	<i>M. argentinensis</i> n. comb.	<i>M. sinaloense</i>	<i>N. argentinensis</i>
Longitud total	1500-2980	1188-2970	1863
Ancho máximo	200-360	126-486	208
Longitud ventosas	80-150	112-160	95
Ancho ventosas	50-145	100-120	95
Longitud faringe	36-66	90-120	52
Ancho faringe	30-42	60-90	38
Nº de espinas del atrio	7-10	7-11	10
Longitud espinas del atrio	64-80	78-114	120
Distancia atrio-extremo ant.	250-550	268-328	260
Diámetro atrio	200-488	410-700	740
Longitud ovario	160-308	250-400	-
Ancho ovario	92-180	73-133	-

Tabla 2.3.1.2. Continuación.

<b>Pinzas</b>		<b><i>M. argentinensis</i> n. comb.</b>	<b><i>M. sinaloense</i></b>	<b><i>N. argentinensis</i></b>
<b>I</b>	Longitud	140-225	200-280	130
	Ancho	95-155	104-152	70
<b>Escleritos</b>	a	90-104	130-196	124
	b2	46-54	80-108	68
	b3	34-52	40-80	44
	c	40-42	52-72	48
	d	40-48	44-88	50
<b>II</b>	Longitud	175-345	256-268	174
	Ancho	130-185	136-152	90
<b>Escleritos</b>	a	112-134	80-248	170
	b2	54-76	132-148	100
	b3	54-64	104-108	70
	c	50-62	124-128	60
	d	56-60	104-108	80
<b>III</b>	Longitud	175-295	260-360	184
	Ancho	120-200	140-192	116
<b>Escleritos</b>	a	120-160	180-260	174
	b2	60-180	88-140	92
	b3	50-60	76-120	72
	c	48-52	78-116	70
	d	50-70	88-116	80
<b>IV</b>	Longitud	185-300	256-360	174
	Ancho	125-210	120-176	110
<b>Escleritos</b>	a	102-130	170-256	160
	b2	54-74	88-136	68
	b3	50-60	68-100	78
	c	44-50	80-104	54
	d	54-66	70-116	66

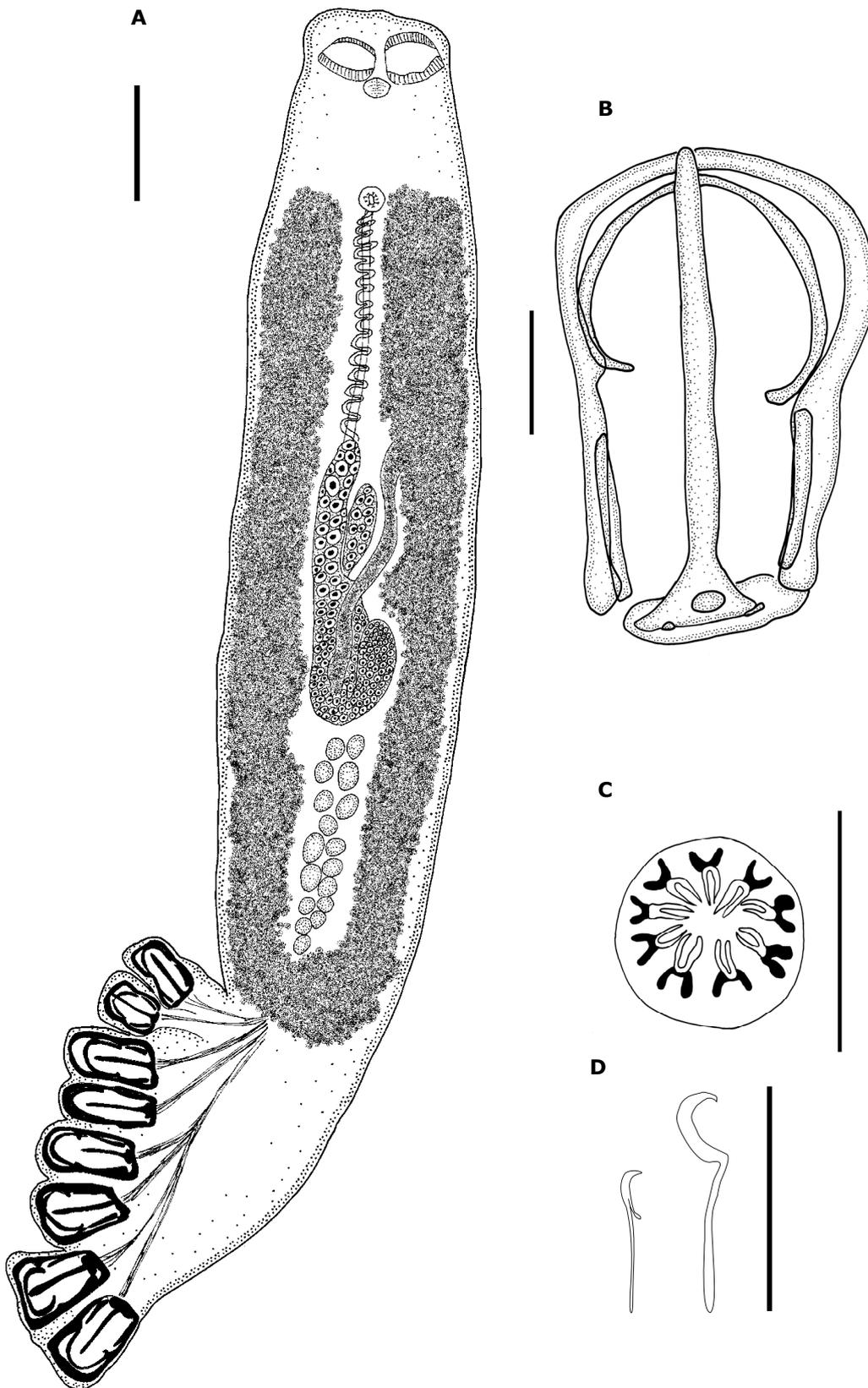


Figura 2.3.1.6. A: ejemplar completo de *Macrovalvitrema argentinensis* n comb., escala=100  $\mu$ m; B: pinza, escala=50  $\mu$ m; C: atrio genital, escala=50  $\mu$ m; D: ganchos larvales, escala=10  $\mu$ m.

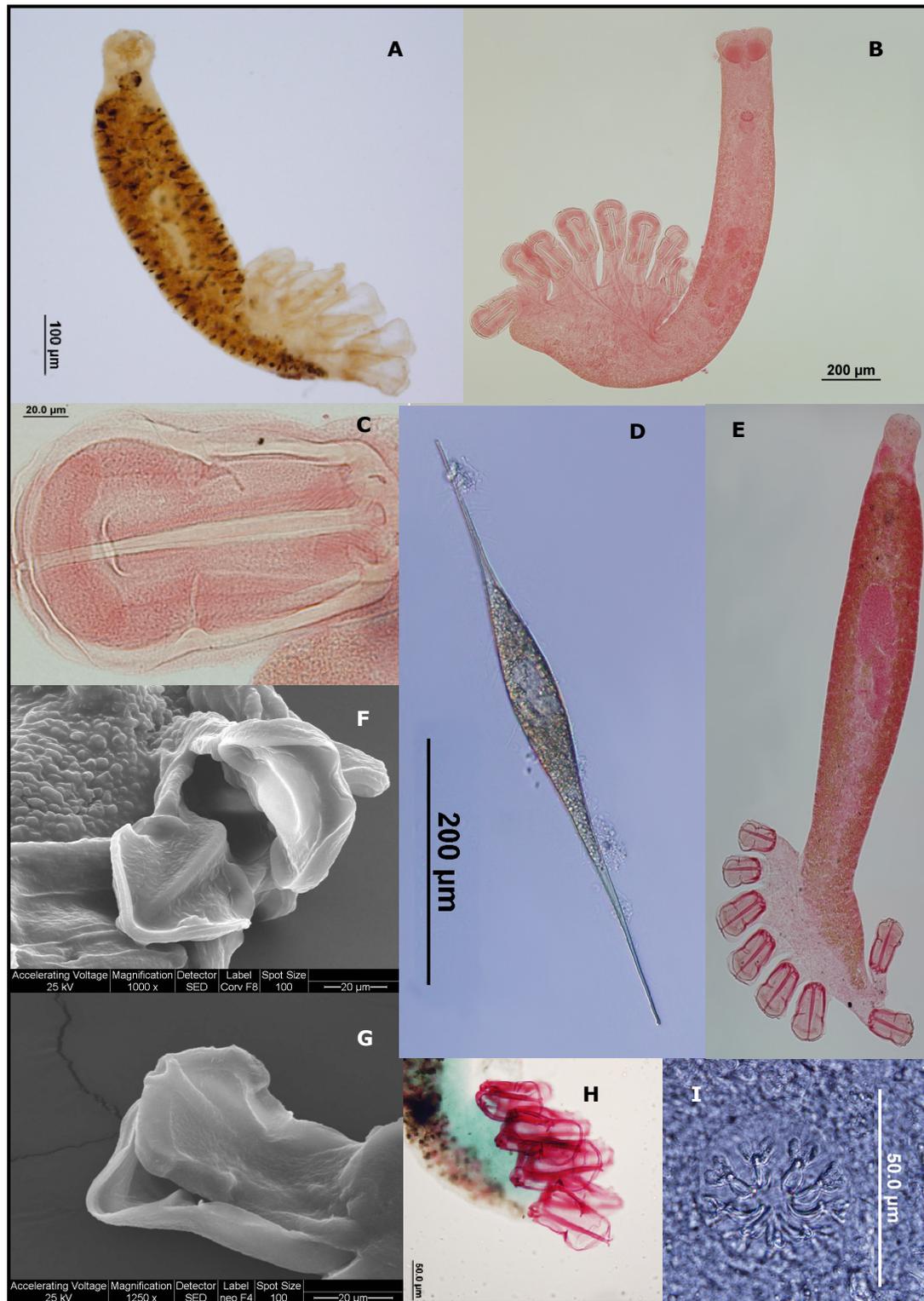


Figura 2.3.1.7. *Macrovalvitrema argentinensis* n comb. A: ejemplar completo sin teñir, B y E: ejemplar teñido con carmín clorhídrico, C: pinza observada al microscopio óptico, D: huevo, F y G: detalle de las pinzas observadas al microscopio electrónico, H: extremo posterior teñido con Tricrómico de Gomori, I: detalle del atrio genital.

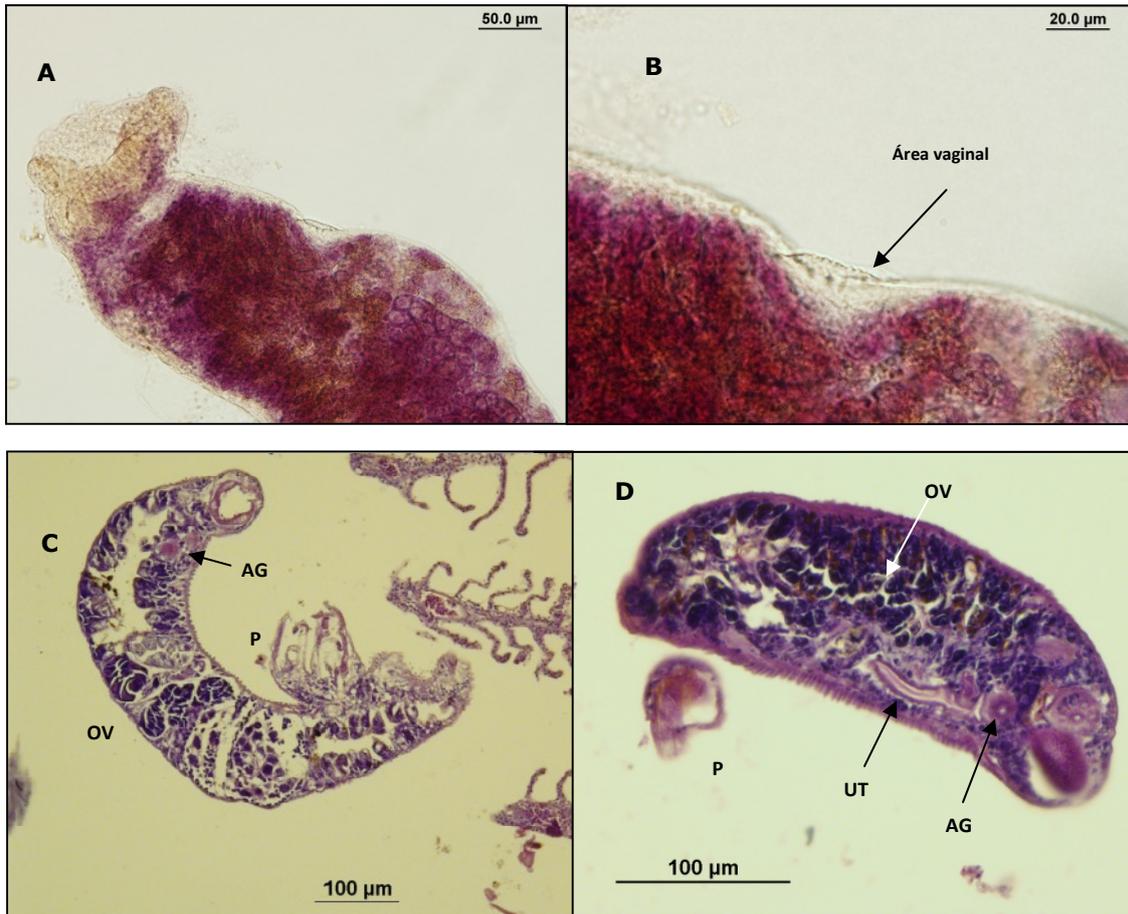


Figura 2.3.1.8. A: extremo anterior de *Macrovalvitrema sinaloense*, B: detalle del extremo anterior donde se observa el área vaginal, C y D: cortes histológicos de ejemplares de *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. obtenidos durante el presente trabajo. Abreviaturas: UT: útero, AG: atrio genital, OV: ovario, P: pinza.

### 2.3.2. Monogeneos parásitos de *Mugil liza*

Suclase Monopisthocotylea Odhner, 1912

Order Dactylogyridea Bychowsky, 1937

Familia Dactylogyridae Bychowsky, 1933

***Ligophorus saladensis*** Marcotegui y Martorelli, 2009 (Figuras 2.3.2.1, 2.3.2.2 y 2.3.2.3, Tabla 2.3.2.1)

#### Descripción

Cuerpo aplanado dorsoventralmente, longitud 532 (523-798); ancho máximo 132 (82-120) a nivel de las gónadas. Margen cefálico con dos constricciones anteriores que dan aspecto trilobulado. Glándulas cefálicas desembocan en el extremo anterior y forman 8 racimos de túbulos: 4 desembocan en el lóbulo frontal y 2 en cada lóbulo lateral. Dos pares de manchas oculares dorsales prefaríngeas, el par anterior de mayor tamaño. Faringe subsférica 38 (28-32) X 32 (37-51), ciegos intestinales cilíndricos, unidos posteriormente. Testículos intercecales 56 (35-69) X 27 (24-42). Canal deferente del lado izquierdo, porción distal ensanchada formando la vesícula seminal, que se conecta por un pequeño tubo a la base del órgano copulatorio. Reservorio prostático alargado, situado al lado de la vesícula seminal, desemboca en la base del cirro a través de un canalículo que se une al de la vesícula seminal. Órgano copulatorio con forma de C, 105 (87-117) en longitud; pieza accesoria bilobulada, 21 (19-28) en longitud total, con el lóbulo inferior 13 (12-14) menor que el lóbulo superior; lóbulo inferior ancho con el extremo distal dirigido hacia el lóbulo superior sin alcanzarlo; lóbulo superior acanalado longitudinalmente; extremo distal se une al lóbulo inferior medialmente, a nivel del máximo ancho del lóbulo superior. Longitud de la porción distal del lóbulo superior 19 (16-23), ancho de la porción distal del lóbulo superior 4 (3-5), mango del lóbulo superior 7 (6-9), longitud lóbulo inferior. Ovario pretesticular intercecal 105 (80-170) X 60 (43-93), con forma de U. Vagina con forma de tubo delgado esclerosado, abre lateralmente; abertura vaginal con un

engrosamiento esclerosado. Longitud vagina 57 (55-65). Vitelario desarrollado, se extiende desde el nivel posterior de la faringe hasta la unión de los ciegos intestinales. Huevos ovalados con una pequeña prominencia en uno de sus polos. Haptor diferenciado del cuerpo por una pequeña constricción 64 (44-72) X 113 (81-13). Presenta 14 ganchos marginales, similares en forma y tamaño, dos pares de anchors (un par dorsal y uno ventral), cada par con sus respectivas barras transversales. Ganchos marginales con forma de hoz, 5 pares dispuestos lateralmente y dos pares dorsales, uno anterior y otro posterior a los ganchos principales, longitud total 12 (11-15), longitud mango 8 (6-9), longitud sickle 7 (6-8). Anchors ventrales con la raíz interna de mayor tamaño y mas fuerte que la raíz externa; mango marcadamente más delgado que la parte proximal; longitud total 34 (29-38); longitud parte principal 26 (21-33); longitud raíz externa 12 (10-15) longitud raíz interna 17 (16-23); longitud punta 9 (9-12); longitud mango 18 (17-22), razón raíz interna/raíz externa 1,3 (1,01-1,93). Barra transversal ventral ligeramente arqueada, 58 (53-62) en longitud; con dos protuberancias membranosas anteriores, distancia entre ellas 8 (6-10). Anchors dorsales similares a los ventrales, pero ligeramente mayor relación entre la raíz interna y externa, longitud total 33 (31-37), longitud parte principal 26 (24-28); longitud raíz externa 8 (7-10): longitud raíz interna 15 (10-16), longitud punta 8 (6-11), longitud del mango 17 (13-20), razón raíz interna/raíz externa 1,81 (1,08-2,58). Barra transversal dorsal similar a la ventral, 37 (31-44) en longitud.

Los huevos presentan de 60,55 a 67,2 de longitud y de 37,8 a 46,55 de ancho máximo. En los huevos de 10 días posteriores a la postura se observa el oncomiracidio con el cuerpo completamente formado, los ganchos marginales y las manchas oculares desarrolladas.

El oncomiracidio posee dos pares de manchas oculares, el par anterior de menor tamaño. El cuerpo mide 134 de longitud y 46,5 de ancho (n=1).

#### **Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Mugil liza*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: Branquias

Prevalencia: 79%

Rango de intensidad: 1-368.

Etimología del nombre: "saladensis" hacer referencia al sitio de hallazgo.

### **Comentarios**

Las medidas de las estructuras esclerosadas fueron tomadas siguiendo a Sarabeev & Balbuena (2004), Rubtsova et al. (2006, 2007).

Los monogeneos parásitos de las branquias de mugilidos, se restringen a los géneros *Metamicrocotyla*, *Microcotyle* y *Ligophorus*. Knoff et al. (1997) reportaron *Metamicrocotyla macracantha* (Alexander, 1954) Koratha, 1955 en *Mugil platanus* provenientes del Atlántico Sudoeste. Ranzani-Paiva & Silva Souza (2004) registraron monogeneos en ejemplares de *M. platanus* provenientes de Brasil, pero no realizan una descripción formal.

Las características morfométricas de los ejemplares examinados permiten ubicarlos dentro del género *Ligophorus*. Euzet & Suriano (1977) han definido este género, cuyas características fueron suplementadas por Euzet & Sanfilipo (1983) y Sarabeev & Balbuena (2004). La taxonomía de las especies de *Ligophorus* se basa principalmente en el tamaño y la forma de las piezas del haptor, la pieza accesoria del órgano copulatorio y la vagina. Hasta el presente, han sido descritas 34 especies de este género en mugilidos, la mayor parte de ellas reportadas para el Hemisferio Norte. *Ligophorus saladensis* es similar a *L. mugilinus* Euzet & Suriano, 1977, *L. mediterraneus* Sarabeev, Balbuena & Euzet 2005 y *L. huitrempe* Fernandez, 1987. Sin embargo, *L. saladensis* se diferencia de *L. mugilinus* por la forma de la barra ventral, la cual posee un fuerte y corto proceso mediano, la apertura de la vagina con forma de embudo y la longitud de las barras dorsal y ventral que es ligeramente menor. Con respecto a *L. mediterraneus*, *L. saladensis* puede distinguirse por la morfología de la pieza accesoria del pene y la medidas VAE, UTL, y PAPL, VBL y VL (Tabla 2.3.2.1). Finalmente, *L. saladensis* se diferencia de *L. huitrempe* por la morfología de la pieza accesoria.

Recientemente, 5 nuevas especies han sido descritas para el Atlántico Sur. Abdallah et al. (2009) reportaron *L. tainhae* Abdallah, Azevedo & Luque, 2009, *L.*

*brasiliensis* Abdallah, Azevedo & Luque, 2009, *L. guanduensis* Abdallah, Azevedo & Luque, 2009, y *L. lizae* Abdallah, Azevedo & Luque, 2009 en *M. liza* del Río Guandu, Brasil. Estas especies difieren principalmente de *L. saladensis* en la morfología de la pieza accesoria del órgano copulatorio y la mayoría de las características morfométricas (ver Abdalla et al., 2009). Principalmente, *L. saladensis* presenta un menor tamaño de la pieza accesoria en relación con el órgano copulador, mientras que en *L. tainhae* la pieza accesoria es mayor que este órgano. *L. brasiliensis* presenta el extremo distal del lóbulo inferior de la pieza accesoria bifurcado, mientras que en *L. saladensis* es amplio y no bifurcado. En *L. guanduensis* el lóbulo inferior es más largo que el lóbulo superior, mientras que es más pequeño en *L. saladensis*. En *L. lizae* las furcas terminales de la pieza accesoria son de igual longitud, mientras que la nueva especie presenta furcas de diferente longitud. Finalmente, Failla Siquier & Ostrowski de Núñez (2009) reportaron *L. uruguayensis* Failla Siquier & Ostrowski de Núñez, 2009 en ejemplares de *M. platanus* (= *M. liza*) provenientes de Laguna de Rocha, Uruguay. *L. saladensis* difiere de *L. uruguayensis* en la morfología de la pieza accesoria del órgano copulatorio (forma de J en *L. uruguayensis* versus forma de pinza en *L. saladensis*), en la ausencia de anulaciones transversas en el extremo distal de la vagina y de un amplio proceso en el extremo distal de la raíz interna de los anchors ventrales.

Estudios previos han evidenciado que las especies de *Ligophorus* presentan especificidad estricta por el hospedador y que cada especie hospedadora es parasitada por un complejo de especies que no es hallado en otras lisas (Mariniello et al., 2004; Dmitrieva et al., 2007). Sin embargo *L. saladensis* fue el único representante hallado en el material estudiado. Varios autores han sugerido que el tamaño corporal del hospedador podría predecir la riqueza de las comunidades de monogeneos (Guégan et al., 1992). Por otro lado, la variación en la temperatura y otras condiciones ambientales son factores reconocidos productores de variaciones en el tamaño de los ganchos marginales y otras estructuras haptorales. (Rohde, 1991). Esch & Fernández (1993) propusieron que debido los hábitos costeros del hospedador, los océanos

abiertos podrían actuar como barrera geográfica, favoreciendo la especiación en poblaciones diferentes de mugílidos.

Resulta interesante destacar que a pesar de que la Bahía de Samborombón es una zona relativamente cercana a la costa uruguaya, durante el presente trabajo no ha sido hallada *L. uruguayensis*. Durante el presente trabajo solo han sido examinados ejemplares juveniles de *M. liza*, lo cual podría explicar el hallazgo de una sola especie de *Ligophorus* parasitando a este hospedador, mientras que Fallia Siquier & Ostrowski de Núñez (2009) no reportaron el tamaño de los hospedadores examinados. Resulta necesario realizar nuevas búsquedas de monogeneos en mugílidos de la región con el fin de establecer si la única especie presente en nuestro país es *L. saladensis*, si es así esta especie podría utilizarse como indicador de procedencia.

El hallazgo y la descripción de esta especie constituyeron el primer registro del género *Ligophorus* para la Argentina y el segundo reporte del género para *M. platanus* (actualmente *M. liza*), tal como fue reportado por Marcotegui & Martorelli (2009 a) como parte de los resultados de este trabajo de tesis.

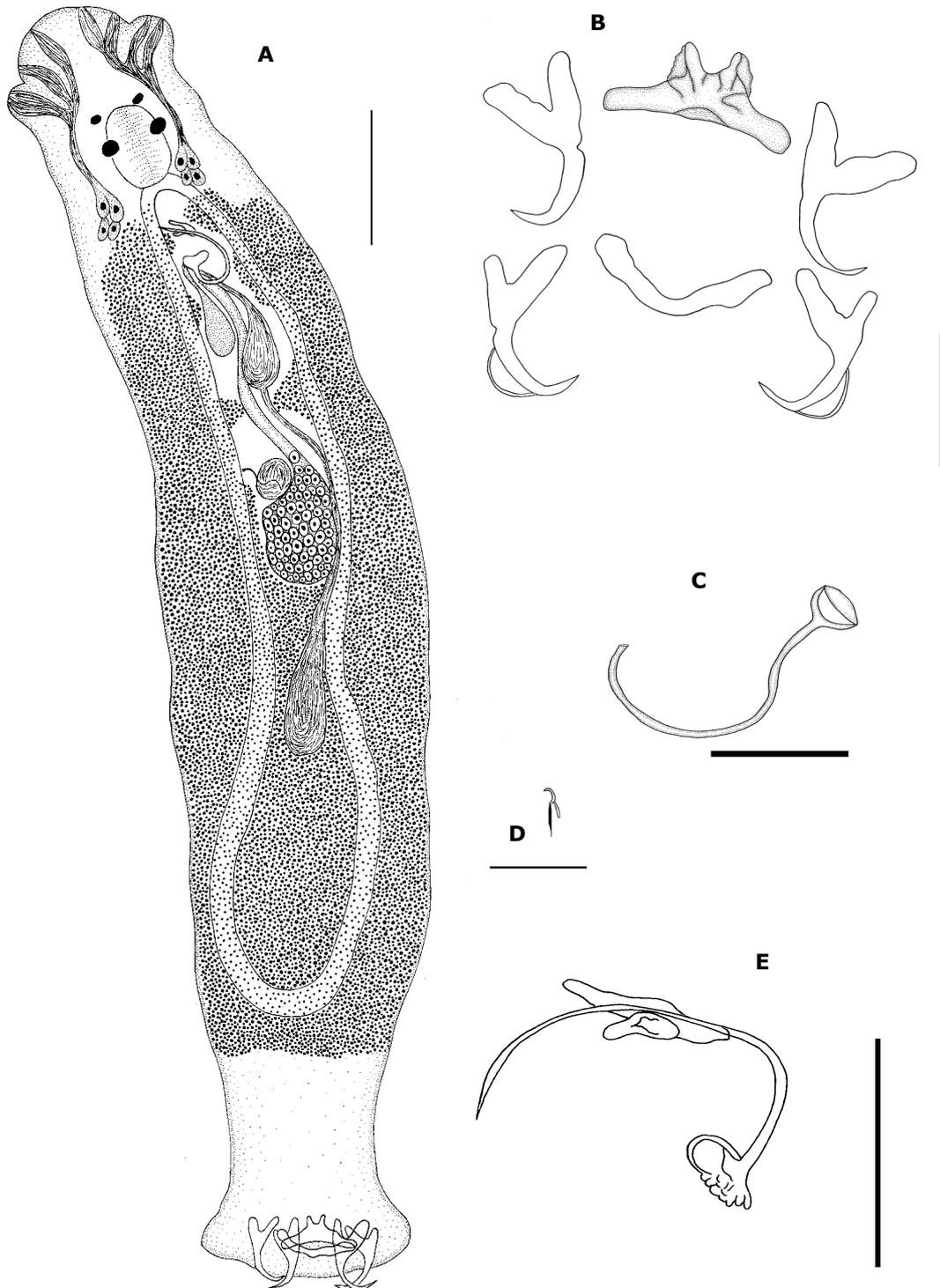


Figura 2.3.2.1. Representación esquemática de *Ligophorus saladensis*. A: Vista ventral, escala: 60  $\mu\text{m}$ ; B: anchors y barras dorsal y ventral, escala: 30  $\mu\text{m}$ ; C: área esclerotizada de la vagina, escala: 25  $\mu\text{m}$ ; D: gancho marginal, escala: 25  $\mu\text{m}$ ; E: pieza accesoria y órgano copulatorio masculino, escala: 50  $\mu\text{m}$ .

Tabla 2.3.2.1. Medidas de las partes esclerotizadas de *Ligophorus saladensis*, *Ligophorus huitrempe*, *L. mugilinus* y *L. mediterraneus*.

Especie	<i>L. saladensis</i> n. sp.	<i>L. huitrempe</i>	<i>L. mediterraneus</i>	<i>L. mediterraneus</i>	<i>L. mugilinus</i>
Referencia	Marcotegui & Martorelli (2009 a)	Fernández Bargiela (1987)	Dmitrieva et al. (2009)	Sarabeev et al. (2005)	Sarabeev et al. (2005)
Medida	Rango (promedio)	Rango	Rango	Rango	Rango
VAA	29-38(34)	35-38	32-39	32-39	30-38
VAB	21-33(26)	24-27	24-28	23-28	22-27
VAC	10-15 (12)	9-11	11-15	11-15	8-11
VAD	16-23 (17)	13-15	15-18	15-20	16-20
VAE	9-12 (9)	8-10	8-9	8-10	9-10
VAF	17-22 (18)	-	17-20	-	-
DAA	31-37 (33)	32-35	30-38	30-39	28-41
DAB	24-28 (26)	25-27	24-28	24-28	24-29
DAC	7-10 (8)	6-8	8-10	8-11	7-10
DAD	10-16(15)	9-11	11-17	13-19	16-18
DAE	6-11 (8)	6-8	9-10	7-10	8-11
DAF	13-20 (17)	-	16-20	-	-
UTL	11-15 (12)	12-15	11-12	10-12	12-13
USHL	6-9 (8)	-	-	-	-
USL	6-8 (7)	-	-	-	-
VBAP	6-10(8)	4-5	17-21	3-9	-
VBL	53-62(58)	36-40	36-46	36-47	37-57
DBL	31-44(37)	36-40	37-46	38-40	32-51
PAPL	19-28(21)	-	23-34	26-32	25-33
PAPUL	16-23(19)	-	15-18	-	-
PAPUW	3-5(4)	-	-	-	-
PAPSHL	6-9(7)	-	-	-	-
PAPLL	12-14(13)	-	4-6	-	-
PL	87-117(105)	-	-	79-103	73-92
VL	55-65(57)	-	47-60	25-60	29-69
VAD/VAC	1,01-1,93(1,3)	-	-	1,19-1,56	1,58-2,1
DAD/DAC	1,08-2,58(1,81)	-	-	1,44-1,85	1,56-2,42

Abreviaturas= VAA: longitud total anchor ventral; VAB: longitud parte principal anchor ventral; VAC: longitud raíz externa anchor ventral; VAD: longitud interna anchor ventral; VAF: longitud del mango anchor ventral; DAA: longitud total anchor dorsal; DAB: longitud parte principal anchor dorsal; DAC: longitud raíz externa anchor dorsal; DAD: longitud interna anchor dorsal; DAF: longitud del mango anchor dorsal; MHTL: longitud total hooklets marginales; MSHL: longitud mango hooklets marginales; MHSL: longitud sickle hooklets marginales; VBAP: distancia entre protuberancias membranosas anteriores de la barra ventral; VBL: longitud barra ventral; DBL: longitud barra dorsal; APL: longitud total pieza accesorio MCO; APUL: longitud de la porción distal del lóbulo superior de la pieza accesorio; APUW: ancho de la porción distal lóbulo superior de la pieza accesorio; APSHL: mango del lóbulo pieza accesorio; APLL: longitud lóbulo inferior pieza accesorio; MCOL: longitud órgano copulatorio; VL: longitud vagina; VAD/VAC: razón raíz interna/raíz externa anchor ventral; DAD/DAC: razón raíz interna/raíz externa anchor dorsal,

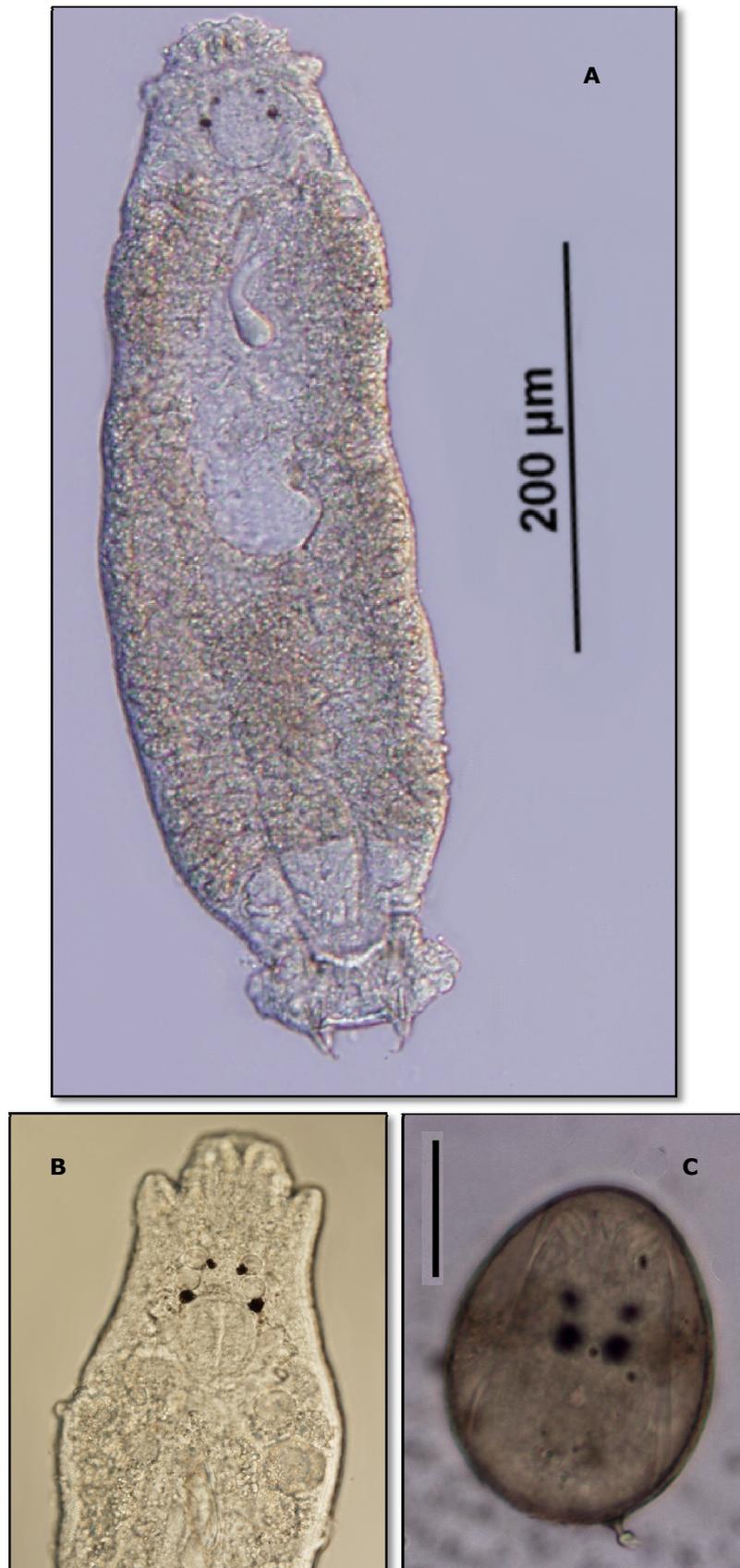


Figura 2.3.2.2. Fotografías de *Ligophorus saladensis*. A: vista ventral de un individuo completo; B: detalle del extremo anterior, C: huevo, escala= 10 μm.

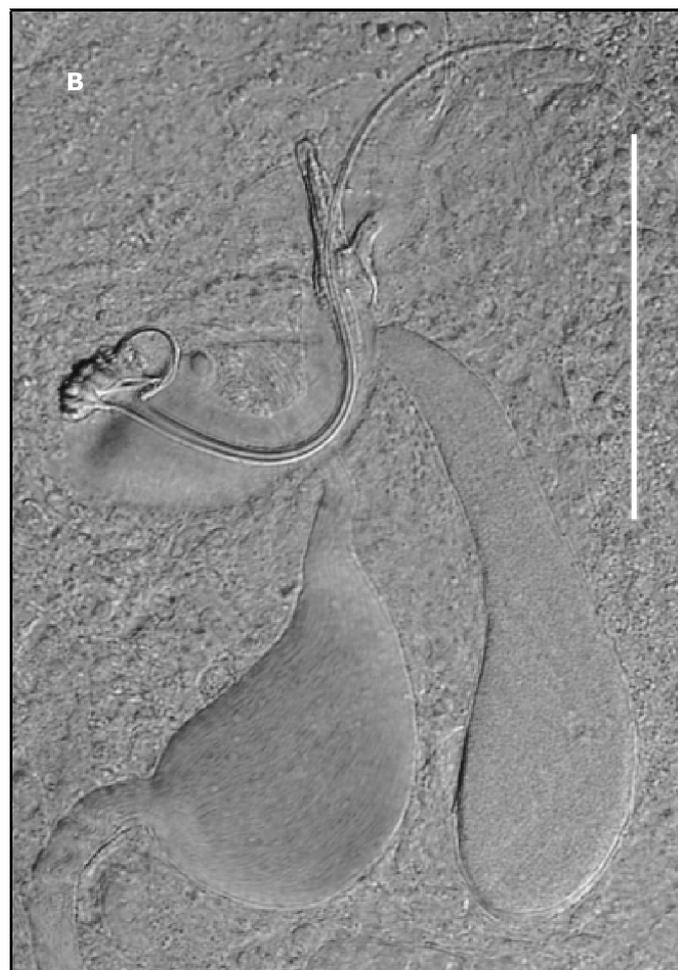
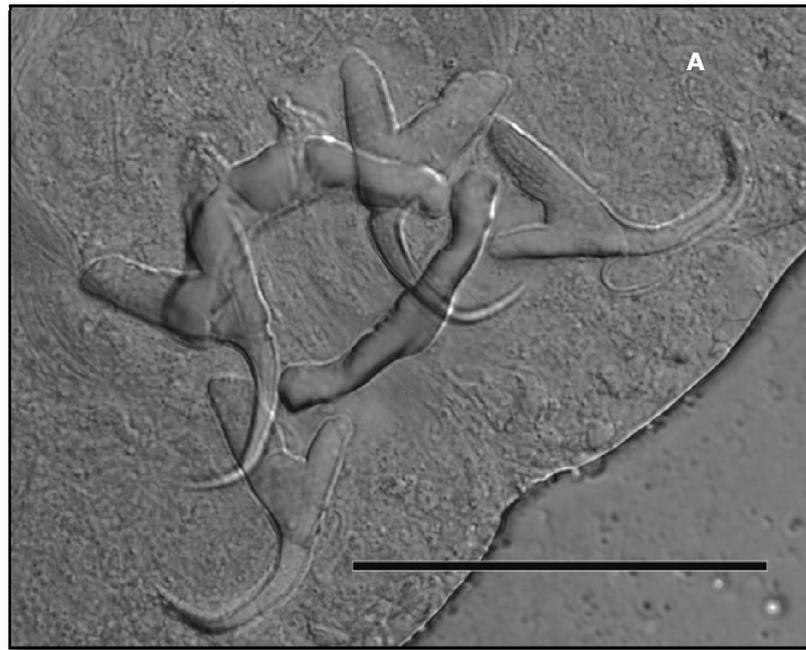


Figura 2.3.2.3. Fotografías de *Ligophorus saladensis*, A: piezas esclerotizadas del haptor, escala= 50  $\mu$ m; B: complejo reproductor, escala= 50  $\mu$ m.

Subclase Polyopisthocotylea Odher, 1912

Familia Microcotylidae Taschenberg, 1879

***Microcotyle pseudomugilis*** Hargis, 1956 (Figuras 2.2.2.4 y 2.3.2.5)

### **Descripción**

Cuerpo lanceolado, aplanado dorsoventralmente; longitud 2967 (2080-3920), ancho 587 (420-720). Tegumento liso. Un par de ventosas bucales ovaladas de 36,8 (30-46) X 24 (18-34). Haptor simétrico, diferenciado del cuerpo, longitud 560 (400-680), armado con 55-61 pinzas dispuestas en dos hileras ventrolaterales aproximadamente iguales. Pinzas del tipo microcotílido (con escleritos medios de cada pinza simples, con forma de U, usualmente bífidos) de estructura y tamaño similares entre sí, longitud 40 (35-50), ancho 43 (30-50). Haptor con una lengüeta terminal pequeña, con dos pares de ganchos larvarios.

Boca subterminal, faringe pequeña 35 (28-40), 25 (18-34) esófago con ciegos laterales, se extiende hasta el nivel del atrio genital, intestino bifurcado con ciegos laterales, penetra ligeramente en el haptor.

Testículos foliculares, intercecales, en número de 46-68. Conducto deferente sinuoso, Cirro inerme. Atrio genital formado por un anillo muscular fuerte de 81 (65-95) de diámetro, armado con 21-30 espinas dispuestas radialmente.

Ovario tubular 377 (232-500), irregular, curvado, pretesticular. El oviducto se origina a partir de la rama mayor del ovario para unirse con el canal genitointestinal. Glándula de Mehlis presente. Útero recto. Vitelario folicular, muy denso, se extiende desde la región anterior de los ciegos intestinales hasta el haptor, penetrando levemente.

### **Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Mugil liza*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: Branquias

Prevalencia: 3,35 %

Rango de intensidad: 1.

## Comentarios

La familia Microcotylidae agrupa numerosos géneros y especies con gran variedad de caracteres, entre los cuales se distingue el tipo particular de pinzas del haptor (Hargis, 1956).

En mugílidos han sido citadas hasta el presente cuatro especies: *Metamicrocotyle macracantha* Alexander, 1954, *M. inoblita* Burnheim, 1970, *Microcotyle mugilis* Vogt, 1878 y *M. pseudomugilis* Hargis, 1956.

Para *M. platanus* (= *M. liza*) han sido reportados *M. macracantha* y *M. inoblita* (Kohn et al., 1994; Kohn & Pinto Paiva, 2000; Alarcos, 2009), aunque Kohn et al. (1984) sugieren la sinonimia entre estas dos especies.

Las características morfométricas de los ejemplares estudiados coinciden ampliamente con las descripciones previas de *M. pseudomugilis* parásito de *Mugil cephalus*, en el Atlántico Norte y en el Pacífico Sudeste (Hargis, 1956; Fernández Bargiela, 1987).

El género *Microcotyle* comprende numerosas especies que parasitan una gran variedad de peces marinos y de aguas estuariales. Para mugílidos han sido registradas dos especies de este género, *M. mugilis* parásita de *Mugil cephalus* y *Liza ramada* y *M. pseudomugilis* parásita de *M. cephalus* (Fernández Bargiela, 1987; Oguz & Bray, 2008).

La verdadera posición taxonómica de *M. pseudomugilis* es controversial. Esta especie se diferencia de *M. mugilis* principalmente por la presencia del atrio genital armado y de un cirro inerme (vs. atrio inerme y cirro armado). Luego, Euzet & Combes (1969) presentaron el atrio genital de *M. mugilis* armado. Por ello, Fernández Bargiela (1987) recomendó un estudio detallado de estas especies para establecer la validez de las mismas.

El presente es el primer registro de esta especie en Argentina y representa la ampliación del rango de hospedadores.

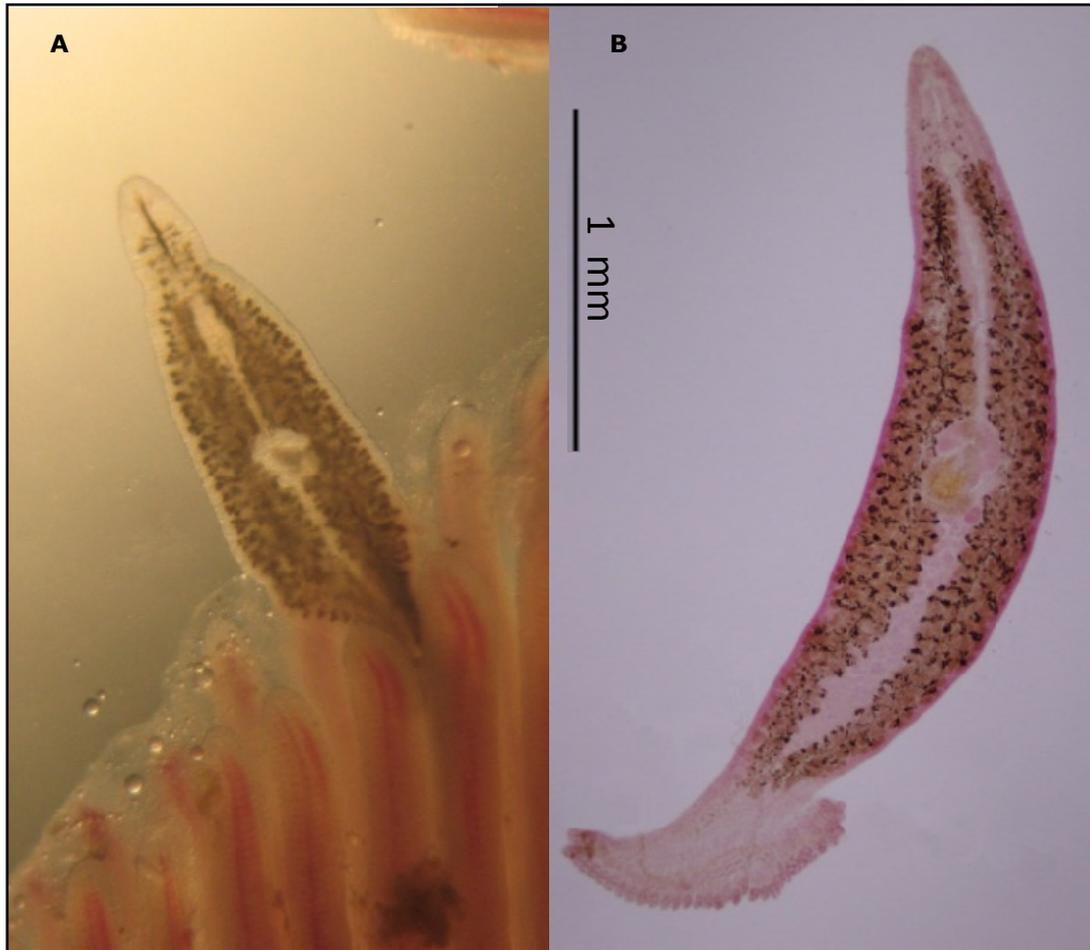


Figura 2.3.2.4. Fotografías de *Microcotyle pseudomugilis*. A: Ejemplar observado bajo lupa, adherido a la branquia de *Mugil liza*, B: Ejemplar teñido con acetocarmín férrico.

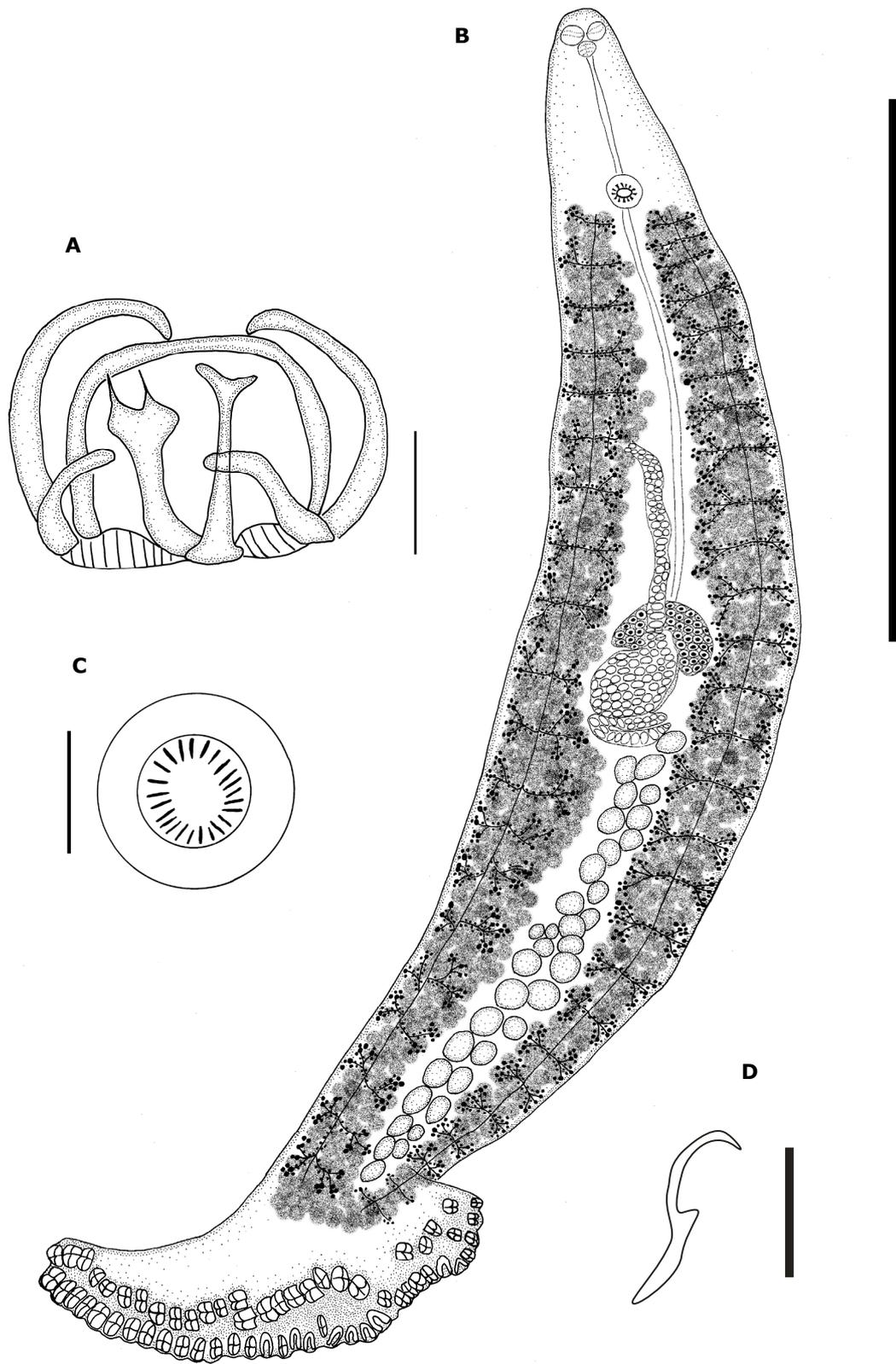


Figura 2.3.2.5. *Microcotyle pseudomugilis*. A: Esquema de la pinza, escala=25  $\mu$ m; B: ejemplar completo en vista ventral, escala=1 mm; C: Esquema del atrio genital, escala=50  $\mu$ m; D: gancho larval, escala=20  $\mu$ m.

### 2.3.3. Monogeneos parásitos de *Parapimelodus valenciennis*

Suclase Monopisthocotylea Odhner, 1912

Order Dactylogyridea Bychowsky, 1937

Family Dactylogyridae Bychowsky, 1933

***Demidospermus annulus*** n. sp. (Figura 2.3.3.1 y 2.3.3.2 Tabla 2.3.3.1)

#### Descripción

Cuerpo 620 (392-936) de longitud y 156 (90-240) de ancho. 4 pares de glándulas cefálicas que abren por medio de ductos pares en el margen anterior del cuerpo. Un par de manchas oculares. Boca ventral, seguida por una faringe de 41 (26-50) en diámetro. Anchors dorsales y ventrales similares en tamaño, con raíz poco profunda y lamina conspicuamente curvada. Longitud anchor dorsal 26 (21-29), ancho de la base 15 (10-28). Longitud anchor ventral 28 (21-32), ancho de la base 15 (10-18). Barra dorsal con forma de V, longitud de 47 (42-52), distancia entre extremos 43 (37-48), con articulación media. Barra ventral suavemente curvada, longitud de 59 (46-67), distancia entre extremos 54 (47-58). Ganchos larvales marginales no uniformes en tamaño, medidas: I, 22 (21-24) II, III, IV, V 18 (17-22) y VI 13 (12-15), VII 11 (10-12). Los pares 1 y 7 están más fuertemente esclerotizados. Testículos de 168 (151-184) de longitud, 81 (50-112) de ancho, ducto de la vesícula seminal entra en la base del órgano copulador masculino (MCO). El MCO es un tubo esclerotizado con forma de J, ligeramente curvado con base ensanchada mediante una protuberancia, de longitud 70 (63-80). Pieza accesoria elongada de 30 (27-36) de longitud, con forma de vaina ligeramente curvada, que acompaña al MCO solo en la parte distal y el resto se encuentra libre. Ovario ovoide, de 117 (85-150) de longitud y 56 (37-86) de ancho, oviducto recibe las glándulas vitelinas y el ducto proveniente del reservorio espermático. El útero abre en un poro genital común. El poro vaginal abre en el lado izquierdo del cuerpo, con forma de anillo esclerosado, canal vaginal no esclerosado, abre en el receptáculo seminal. Las glándulas de vitelo se extienden desde el nivel de la faringe hasta la constricción prehaptoral.

**Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Parapimelodus valenciennis*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: Branquias

Prevalencia: 57%

Rango de intensidad: 1-77

Etimología: "annulus" hace referencia a la forma de anillo de la parte esclerosada de la vagina.

**Comentarios**

El género *Demidospermus* fue creado por Suriano (1983), luego Kristky & Gutiérrez (1998) enmendaron la diagnosis, considerando como caracteres diagnósticos la presencia de gónadas en tándem (testículo postovariano), órgano copulador masculino (MCO) circular en sentido inverso a las agujas del reloj, apertura vaginal siniestra, barras haptorales con forma de V, U o W, gránulos ocelares subsféricos y pieza accesorio del MCO en forma de vaina que actúa como guía de este último. Monteiro et al. (2010) sugirieron que esta última característica no debe ser tomada como carácter diagnóstico, debido que en *D. ichthyocercus* la pieza accesorio actúa como guía de la parte basal del MCO, pero no presenta forma de vaina.

Los ejemplares examinados durante la presente investigación presentan las características morfológicas antes mencionadas, lo que permitió ubicarlos dentro de este género.

La identificación de especies de este género se basa en la morfometría del órgano copulador y de las piezas haptorales y en la morfología de la zona esclerotizada de la vagina y del vestíbulo vaginal. *D. annulus* n. sp. es fácilmente diferenciable de sus congéneres en base a la morfología de la pieza accesorio del MCO y a la forma de anillo que presenta el poro vaginal y la articulación de la barra dorsal.

Hasta el momento, han sido descritas 17 especies parásitas de peces Siluriformes pertenecientes a las familias Pimelodidae y Auchenipteridae, en Argentina y en Brasil.

En nuestro país han sido registrada 10 especies en el Río de la Plata, Río Uruguay, y Río Salado (Santa Fe) (ver Tabla 2.3.3.1).

En *P. valenciennis* ha sido registrada previamente *D. valenciennesi* Gutiérrez & Suriano, 1992. La nueva especie se diferencia de *D. valenciennesi* por poseer mayor distancia entre extremos de las barras dorsal y ventral, mayor longitud de los ganchos larvales de los pares I y II, mayor tamaño del testículo y ovario, mayor longitud del MCO y la pieza accesoria y menor longitud de los ganchos larvales del par VII. Además, el MCO de *D. valenciennesi* posee dos protuberancias en la base y la pieza accesoria acompaña en toda su longitud al MCO.

En el Río de la Plata se han hallado además, *D. anus* en *Loricariichthys anus* (Suriano 1983), *D. paravalenciennesi*, *D. bidiverticulatum* y *D. armostus* en *Pimelodus maculatus* (Gutiérrez & Suriano, 1992, Suriano & Incorvaia, 1995, Kritsky & Gutiérrez, 1998), *D. cornicinus* y *D. leptosynophallus* en *Bergiaria westermanii* (Kritsky & Gutiérrez, 1998), *D. idulus* y *D. majusculus* en *Pimelodus albicans* (Kritsky & Gutiérrez, 1998), *D. uncusvalidus* en *P. maculatus* y *Trachelyopterus galeatus* (Gutiérrez & Suriano, 1992).

La nueva especie se diferencia de *D. anus* por poseer un mayor tamaño de los ganchos larvales del par 1 al 5 y menor longitud del MCO. Adicionalmente, en *D. anus* el MCO forma una espiral de vuelta y media y la pieza accesoria es relativamente corta, mientras que en la nueva especie el MCO tiene forma de J y la pieza accesoria es elongada. *Demidospermus paravalenciennesi* puede diferenciarse de *D. annulus* n. sp. por poseer menor longitud de los ganchos larvales de los pares II y III, menor tamaño del testículo y del ovario y una mayor longitud de los ganchos larvales del par VII. Además, en *D. paravelenciennesi* el MCO es curvo y la pieza accesoria es un largo tubo que acompaña al MCO sin diferenciaciones, mientras que en la nueva especie la el MCO tiene forma de J y la pieza accesoria es recta. *D. bidiverticulatum* posee menor longitud de los ganchos larvales de los pares I y II, tamaño del testículo y ovario y longitud del MCO. Además, la nueva especie puede ser diferenciada de *D. bidiverticulatum* porque este último posee la

base del MCO tiene forma de corona y por la pieza accesoria con el extremo proximal de la mitad dorsal libre que realiza una vuelta sobre sí mismo. La nueva especie también puede diferenciarse de *D. armostus* por poseer mayor ancho de la base del anchor dorsal, longitud de los ganchos larvales del par III, tamaño del testículo y del ovario, longitud del MCO y la pieza accesoria. En *D. armostus* el MCO es sigmoide distalmente con la base delicadamente esclerotizada, con doble protuberancia y la pieza accesoria presenta una bifurcación en la mitad de su longitud. *D. annulus* n. sp. también puede distinguirse de *D. cornicinus* debido a que posee mayor longitud de los ganchos larvales del par II, longitud del testículo y tamaño del ovario y debido a que la pieza accesoria es una vaina que acompaña en toda su longitud al MCO.

En relación con *D. leptosynophallus*, éste posee menor longitud del anchor dorsal, longitud y ancho de la base del anchor ventral, longitud de los ganchos larvales de los pares I, II y V, tamaño del testículo y longitud del ovario que *D. annulus* n. sp. Adicionalmente, *D. leptosynophallus* presenta la base del MCO con dos protuberancias esclerotizadas (una en la nueva especie) y la pieza accesoria del MCO acompaña en su mayor parte al MCO.

La nueva especie se diferencia de *D. idolus* por poseer mayor longitud de los ganchos larvales de los pares II y III, tamaño del testículo y del ovario y menor longitud del MCO. Adicionalmente, el MCO tiene forma ligeramente circular y la base no posee una esclerotización. Se diferencia de *D. majusculus* debido a que éste posee una fuerte esclerotización subterminal de la pared del MCO y la pieza accesoria acompaña al MCO en toda su longitud, lo que representa 1/3 de éste. La nueva especie posee además, menor longitud de los anchors dorsal y ventral, distancia entre extremos de la barra dorsal, longitud de los ganchos larvales de los pares I y V, longitud del MCO y mayor longitud del testículo y del ovario. *D. uncusvalidus*, a diferencia de *D. annulus* n. sp. posee mayor longitud de los anchors dorsal y ventral, ancho de la base del anchor ventral, longitud y distancia entre extremos de la barra ventral, longitud de los ganchos larvales de los pares I, II y V

y menor tamaño del testículo y del ovario. EL MCO es circular y la pieza accesoria es una vaina que acompaña en toda su longitud al MCO.

Entre las restantes especies descritas, la nueva especie es similar a *D. cecarelli*, parásito de *Brachyplatystoma filamentosum* en Araguaia River, Mato Grosso, Brasil (Cepeda & Luque, 2010) debido a que el MCO posee forma de J. Sin embargo, la nueva especie se diferencia de *D. cecarelli* ya que en esta última, el área proximal del MCO presenta una ornamentación en forma de corona y la porción proximal de la pieza accesoria presenta una pequeña dilatación. Adicionalmente, la nueva especie posee menor longitud y ancho de la base del anchor dorsal, ancho de la base del anchor ventral y menor longitud de los anchors del par I y del MCO.

La nueva especie se diferencia de las restantes especies descritas hasta el momento en base a las medidas de las piezas haptorales, los testículos y el ovario (Tabla 2.3.3.1).



Figura 2.3.3.1. Fotografía de *Demidospermus annulus* n sp., barra y anchors dorsales escala= 20  $\mu$ m.

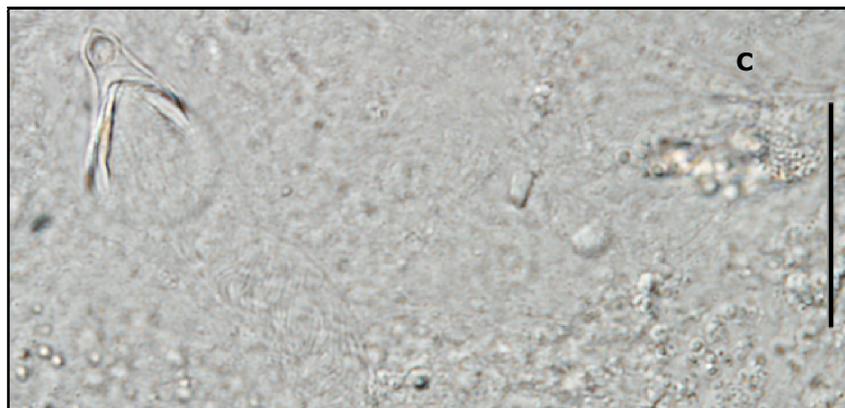


Figura 2.3.3.2. Fotografías de *Demidospermus annulus* n. sp. A: barra y anchors ventrales, escala= 20  $\mu$ m; B: órgano copulatorio masculino, escala= 25  $\mu$ m; C: área esclerosada de la vagina, escala=25  $\mu$ m.



Tabla 2.3.3.1. Medidas de las especies del género *Demidospermus* citadas en Argentina y Brasil.

Especie	<i>D. annulus</i>	<i>D. valenciennesi</i>	<i>D. uncusvalidus</i>	<i>D. bidiverticulatum</i>	<i>D. cornicinus</i>
Referencia	Presente estudio	Kritsky & Gutiérrez, 1998	Kritsky & Gutiérrez, 1998; Monteiro et al., 2010	Suriano & Incorvaia, 1992; Kritsky & Gutiérrez, 1998; Chemes et al., 2008	Kritsky & Gutiérrez, 1998
Hospedador	<i>P. valenciennesi</i>	<i>P. valenciennesi</i>	<i>P. clarias</i> , <i>P. galeatus</i> , <i>P. maculatus</i>	<i>P. clarias</i> , <i>P. albicans</i> , <i>P. maculatus</i>	<i>Iheringichthys westermanni</i>
LT	392-936	185-303	378-827	193-510	295-571
AT	90-240	78-120	71-132	41-154	71-112
DF	26-50	16-24	24-45	15-26	25-30
LAD	21-29	22-24	37-47	18-24	23-25
ABAD	27-47	12-13	15-18	12-15	14-16
LAV	21-32	22-25	35-44	18-24	23-26
ABAV	10-18	12-14	19-22	10-18	14-18
DEBD	37-48	28-42	39-49	36-72	32-46
LBD	42-52	48-63	39-65	31-65	58-70
DEBV	47-58	39-48	58-69	28-66	43-76
LBV	46-67	50-68	58-90	41-78	65-90
Ganchos larvales					
I	21-24	18-20	33-51	14-18	21-26
II	17-24	13-15	22-32	12-15	12-13
III	17-20		15-19	13-18	15-18
IV	18-20		20		
V	17-19		22-26		
VI	12-13				
VII	10-12		16-18	33-51	
LTE	151-184	40-76	56-72	28-65	34-77
AT	50-112	25-46	27-33	17-29	28-56
LMCO	63-80	55-60	57-90	40-53	53-68
LPA	27-36	23-28	26-30	31-41	21-34
LO	85-150	20-48	41-55	27-51	38-60
AO	37-86	21-37	31-33	20-25	23-38

Tabla 2.3.3.1. Continuación a

Especie	<i>D. osteomystax</i>	<i>D. ichthyocercus</i>	<i>D. paranaensis</i>	<i>D. macropteri</i>	<i>D. centromochli</i>	<i>D. anus</i>
Referencia	Castro Tavernari et al., 2010	Monteiro et al., 2010	Ferrari-Hoeinghaus et al., 2010	Mendoza-Franco & Scholz, 2009	Mendoza-Franco & Scholz, 2009	Suriano, 1983
Hospedador	<i>Auchenipterus osteomystax</i>	<i>Pimelodus maculatus</i>	<i>Loricariichthys platymetopon</i>	<i>Calophysus macropterus</i>	<i>Centromochlus heckelii</i>	<i>Loricaria anus</i>
LT	320-540	363-510	249-431	-	170-548	500-680
AT	80-190	51-82	49-99	94-102	65-100	120-180
DF	25-34	19-25	18-36x14-32	33-65	25-47	-
LAD	21-27	17-25	12-60	29-33	26-28	-
ABAD	11-16	-	9-30	14-17	14-17	-
LAV	23-28	17-22	17-50	39-44	27-29	-
ABAV	14-16	-	9-30	16-21	14-16	-
DEBD	30-50	25-30	-	-	36-41	40-80
LBD	33-47	-	59-87	77-89	-	-
DEBV	33-61	38-49	-	-	-	50-100
LBV	28-41	-	61-91	61-74	37-39	-
Ganchos larvales						
I				16-17		15-16
II						-
III				15-18		-
IV	13-15	13-16	14-16		13-15	-
V				15-17		-
VI				7-10		-
VII				15-17		-
LTE	33-48	43-52	46-72	-	12	-
AT	20-34	19-30	17-38	-	-	-
LMCO	29-48	28-39	29-84	75-84	30-34	210-255
LPA	25-38	10-14	-	15-25	28-31	25-35
LO	-	66-67	19-55	-	26	-
AO	-	21-22	19-42	73	22	-

Tabla 2.3.3.1. Continuación b

Especie	<i>D. leptosynophallus</i>	<i>D. paravalenciennesi</i>	<i>D. luckyi</i>	<i>D. cornicinus</i>	<i>D. majusculus</i>
Referencia	Kritsky & Gutiérrez, 1998	Kritsky & Gutiérrez, 1998; Monteiro et al., 2010	Kritsky, Thatcher & Boeger, 1987	Kritsky & Gutiérrez, 1998	Kritsky & Gutiérrez, 1998; Chemes et al., 2008
Hospedador	<i>Iheringichthys westermanni</i>	<i>P. clarias, P. maculatus</i>	<i>Pinirampus pirinampu</i>	<i>Iheringichthys westermanni</i>	<i>P. albicans</i>
LT	405-648	180-500	334-397	295-571	380-700
AT	122-163	53-96	51-55	71-112	144-350
DF	34-40	16-29	19-27	25-30	31-64
LAD	35-41	17-24	20-23	23-25	33-51
ABAD	18-20	11-14	14-15	14-16	15-26
LAV	34-44	20-25	19-20	23-26	39-49
ABAV	19-23	13-15	15-16	14-18	13-30
DEBD	38-56	31-58	-	32-46	44-75
LBD	63-78	48-60	23-26	58-70	49-72
DEBV	40-67	40-69	-	43-76	41-69
LBV	80-90	60-80	27-30	65-90	64-100
Ganchos larvales					
I	39-46	20-25	-	21-26	38-47
II	31-33	11-14	-	12-13	22-34
III	16-18	14-16	-	15-18	19-21
IV			-	-	
V			-	-	
VI			-	-	
VII	39-46	15-20	10-11		38-47
LTE	71-103	40-51		34-77	101-147
AT	36	21-27		28-56	72-102
LMCO	75-95	60-83	72-73	53-68	113-133
LPA	32-65	25-30	22-23	21-34	34-49
LO	38-57	26-42	-	38-60	39-59
AO	31-42	14-24	-	23-38	58-77

Tabla 2.3.3.1. Continuación c

Especie	<i>D. brachyplatystomae</i>	<i>D. ceccarelli</i>	<i>D. pirinampi</i>	<i>D. armostus</i>	<i>D. araguaiaensis</i>
Referencia	Cepeda & Luque, 2010	Cepeda & Luque, 2010	Kritsky, Thatcher & Boeger, 1987	Kritsky & Gutiérrez, 1998; Chemes et al., 2008; Monteiro et al., 2010	Cepeda & Luque, 2010
Hospedador	<i>B. filamentosum</i>	<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>	<i>Pinirampus pirinampu</i>	<i>P. clarias</i> , <i>P. albicans</i> , <i>P. maculatus</i>	<i>B. filamentosum</i>
LT	1197-1454	575-967	924-1004	193-449	1055-1140
AT	143-200	74-146	129-189	87-307	228-285
DF	72-99	50-53	68-78	15-30	60-69
LAD	38-44	27-32	37-45	18-23	50-58
ABAD	23-27	50-55	22-30	12-15	34-37
LAV	38-44	27-28	41-47	18-23	46-52
ABAV	23-29	54-58	20-27	13-16	31-37
DEBD	-	-	-	21-64	-
LBD	61-82	49-65	36-37	50-63	90-95
DEBV	-	-	-	39-62	-
LBV	63-73	67-74	41-47	46-75	78-79
Ganchos larvales					
I	17-21	14-16	7-11	18-24	17-27
II	-	-	12-20	12-15	-
III	-	-	-	15-17	-
IV	-	-	-	-	-
V	-	-	-	-	-
VI	-	-	-	-	-
VII	-	-	-	-	-
LTE	265-294	141-223	143-240	22-53	388-448
AT	88-123	43-64	41-67	18-32	94-10
LMCO	45-78	46-50	155-156	14-21	75-87
LPA	51-101	46-54	30-44	12-16	99-101
LO	176-294	50-120	53-82	31-44	120-129
AO	88-118	25-63	31-43	18-27	54-89

Abreviaturas: Longitud total=LT, Ancho máximo=AM, Diámetro faringe=DF, Longitud anchor dorsal=LAD, Ancho base anchor dorsal=ABAD, Longitud anchor ventral=LAV, Ancho base anchor ventral=ABAV, Distancia entre extremos barra dorsal =DEBD, Longitud barra dorsal=LBD, distancia entre extremos barra ventral =DEBV, Longitud barra ventral=LBV, Largo Testículo=LTE, Ancho Testículo=AT, Longitud MCO=LMCO, Longitud pieza accesoria=LPA, Longitud Ovario=LO, Ancho Ovario= AO.

### 2.3.4. Monogeneos parásitos de *Odontesthes argentinensis*

Familia Gyrodactylidae Cobbold, 1864

***Gyrodactylus mauri*** n. sp. (Figura 2.3.4.1, 2.3.4.2 y 2.3.4.3, Tabla 2.3.4.1)

#### Descripción

Especímenes de 323 (299-345) de longitud y 105 (100-115) de ancho a nivel del útero. Diámetro de la faringe 55 (47-65). Ciegos intestinales se extienden hasta la zona posterior del útero. Haptor suboval a esférico cuando está adherido, claramente diferenciado del cuerpo, 63 (55-71) de longitud y 35 (32-38) de ancho. Órgano copulatorio masculino ventrolateral al bulbo faringeal posterior o posterior a este, de 12,24 de diámetro, esférico, armado con un largo ganchos larvales apical, dos espineletas mayores y dos menores. Haptor con dos anchors similares en forma y tamaño, de longitud total 49 (46-51), longitud del mango 32 (29-40), longitud de la punta 23 (20-25), apertura 21 (19-23), ángulo de la apertura 333 (272-384), longitud d la raíz 19 (12-23), ancho proximal del mango 8 (6-15), ancho distal del mango 5 (3-9), longitud curva interna 3 (2-5), ángulo de la curva de la punta 89 (48-160), ángulo interno de la apertura 395 (352-432). Barra profunda de 86 (82-89) de longitud. Barra superficial de 30 (24-40) de longitud y 25 (24-28) de ancho, membrana posteriormente redondeada de 15 (11-18) de longitud, longitud media 6 (6-8). 16 ganchos larvales marginales, de igual forma y tamaño, de 23 (20-27) de longitud total. Longitud del mango 19 (16-22), base del sickle tangencial al plano del mango, longitud del sickle 5 (3-6), ancho del sickle 3 (n=1), longitud del toe 1 (1-2), ancho distal del toe 2 (2-3), apertura del sickle 4 (3-5).

#### Resumen Taxonómico

Hospedador: *Odontesthes argentinensis*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: Tegumento

Prevalencia: 50%

Rango de intensidad: 1-15

Etimología: en honor a un familiar de la autora.

#### Comentarios

El género *Gyrodactylus* comprende aproximadamente 400 especies (Harris et al., 2004) parásitas de las branquias y del tegumento de numerosos peces, inclusive

anfibios. Poseen un complejo ciclo de vida, con la capacidad de reproducirse por vía sexual o partenogénesis. Las especies de este género son vivíparas, con el desarrollo de un embrión dentro del útero "materno". La identificación de las especies se basa en la morfometría de las piezas haptorales y del órgano copulatorio.

En la región Neotropical han sido reportadas hasta el presente 39 especies de Gyrodactylidae, de las cuales 19 pertenecen al género *Gyrodactylus* (Bueno Silva & Boeger, 2009).

En Brasil, Vianna (2007) registró en el pejerrey brasileño *Atherinella brasiliensis* a *Gyrodactylus* sp. 12. La nueva especie, *G. mauri* n. sp. tiene menor longitud y ancho total, mayor diámetro de la faringe anterior y posterior, diámetro del cirro, longitud del anchor, longitud de la punta, longitud y ancho de la barra superficial y longitud de los ganchos larvales. Además, la nueva especie se diferencia de *A. brasiliensis* debido a que no posee la raíz profunda del anchor doblada hacia el centro.

Con respecto al resto de las especies del género *Gyrodactylus* halladas en la región Neotropical, la nueva especie es similar a *G. anisopharynx* Popazoglo & Boeger, 2000 y *G. corydori* Bueno Silva & Boeger, 2009 parásitas de *Corydoras paleatus* y *C. erhrhardi*, por poseer dos proyecciones anterolaterales en la barra superficial. Sin embargo, *G. mauri* n. sp. se distingue de *G. anisopharynx*, por poseer menor longitud del ovario, longitud del anchor, longitud del sickle y mayor longitud de la barra ventral. Con respecto a *G. corydori*, la nueva especie posee menor longitud, diámetro del MCO, tamaño del sickle, barra superficial más ancha y barra profunda de mayor longitud.

En nuestro país ha sido descrita *G. superbus* (Szidat, 1973) en *C. paleatus* del acuario del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Bernardino Rivadavia. *G. mauri* n. sp. puede distinguirse de *G. superbus* por poseer menor longitud total, longitud total del anchor y longitud de la barra superficial.

Adicionalmente, *Gyrodactylus* sp. ha sido registrada en *Odontesthes bonariensis* en la provincia de Córdoba (Mancini et al., 2006) pero la falta de una

descripción formal no permitió realizar comparaciones con los ejemplares estudiados en el presente trabajo.

La familia Gyrodactylidae es una de las más estudiadas dentro de los Monogenea, debido a su importancia como patógenos de peces, causando grandes daños en especies de importancia comercial, principalmente en piscifactorías (Harris et al 2004).

La morfología de los escleritos haptorales puede estar influenciada por la estación del año, la geografía y por la disponibilidad de los hospedadores (Bueno-Silva & Boeger 2009). Los ejemplares analizados durante el presente estudio fueron capturados en diferentes épocas del año y la variación morfométrica hallada no resulta suficiente para discriminar más de una especie.

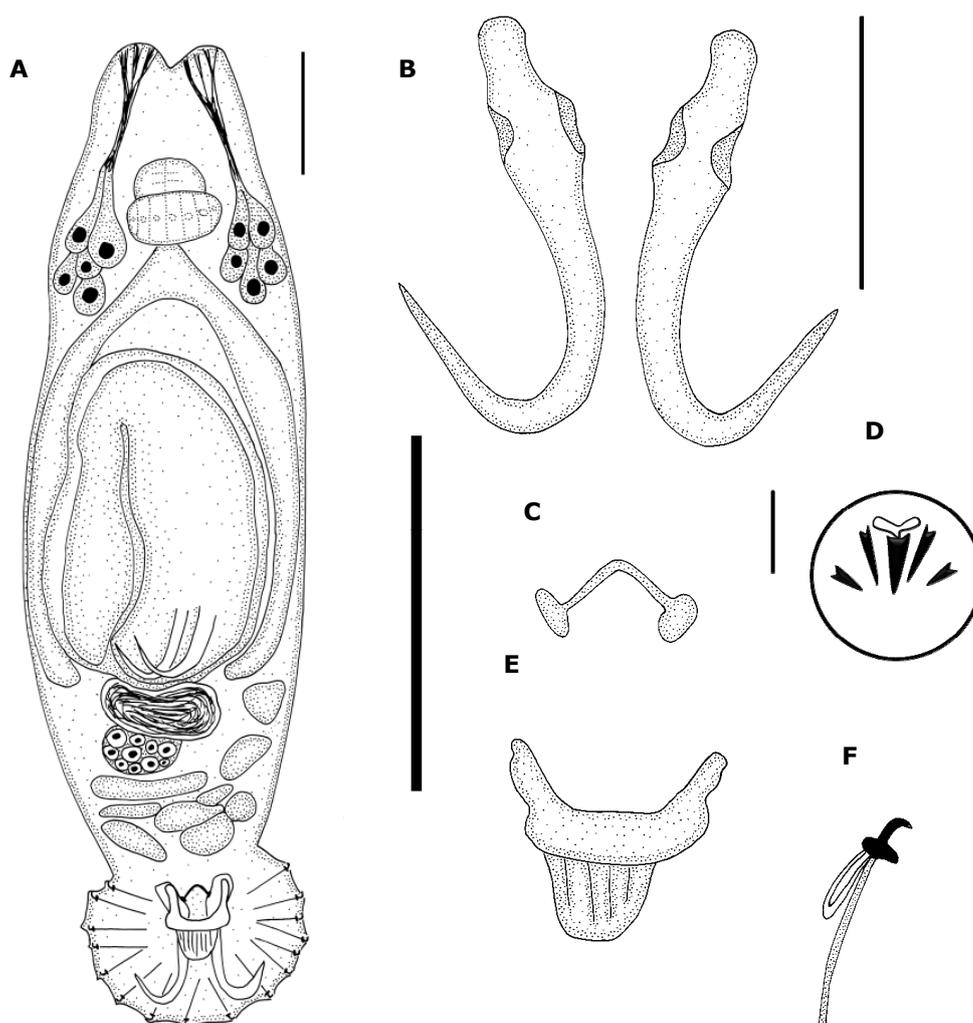


Figura 2.3.4.1. *Gyrodactylus mauri* n. sp. A: ejemplar completo, escala= 50  $\mu$ m; B: anchors; C: barra profunda; D: órgano copulador masculino, escala=50  $\mu$ m; E: barra superficial; F: gancho larval marginal, escala= 50  $\mu$ m.

Tabla 2.3.4.1. Datos morfométricos de *Gyrodactylus mauri* n sp., *G. superbus*, *Gyrodactylus* sp 12, *G. anisopharynx* y *G. corydori*.

Especie	<i>Gyrodactylus mauri</i> n sp.	<i>G. superbus</i>	<i>Gyrodactylus</i> sp 12	<i>G. anisopharynx</i>	<i>G. corydori</i>
Referencia	Presente estudio	Popazoglo & Boeger 2000	Vianna 2007	Bueno Silva & Boeger 2009	Bueno Silva & Boeger 2009
Hospedador	<i>O. argentinensis</i>	<i>Corydoras paleatus</i> , <i>C. ehrhardti</i>	<i>Atherinella brasiliensis</i>	<i>Corydoras paleatus</i> , <i>C. ehrhardti</i>	<i>Corydoras paleatus</i> , <i>C. ehrhardti</i>
Longitud total	323 (299-345)	494-606	183-288	336-606	415-854
Ancho	105 (100-115)	77-129	46-75	86-159	59-143
Diámetro de la faringe anterior	55 (47-65)	61-108	17-22	33-54	21-54
Diámetro faringe posterior	63 (55-70)	51-94	15-22	62-104	36-64
Longitud del haptor	-	87-121	42-49 diametro	-	-
Ancho del haptor	-	69-123	-	-	-
Diámetro del atrio genital	16 (15-18)	13-19	8-10	14-18	14-22
Longitud germario	12,24	16-37	6-16	22-33	19-33
Ancho germario	-	12-32	16-20	25-34	23-37
Longitud Testículo	-	-	17-20	-	-
Ancho Testículo	-	-	18-27	11-22	16-19
<b>Anchor</b>					
Apertura	21 (19-23)	-	-	19-25	-
Ancho proximal mango	8 (6-15)	-	-	7,2-11,8	9,4-9,9
Longitud de la punta	23 (20-25)	-	13-18	23-31	19-29
Ancho distal mango	5 (3-9)	-	-	-	-
Longitud mango	32 (29-40)	-	26-27	34-41	29-45
Longitud curva interna	3 (2-5)	-	-	0-9,8	4,8-5,9
Angulo de la curva de la punta	89 (48-160)	-	-	2,2-36,8	12,1-15,2
Longitud total	49 (46-51)	74-94	34-37	57-69	46-73
Angulo interno de la apertura	395 (352-432)	-	-	-	-
Angulo apertura	333 (272-384)	-	-	-	-
Longitud de la raíz	19 (12-23)	-	-	-	-
<b>Barra superficial</b>					
Ancho total	25 (24-28)	7-11	4-5	6-12	10-14
Longitud total	30 (24-40)	25-31	15,8-17	25-37	31-32
Longitud media	6 (6-8)	-	-	-	-
Longitud de la membrana	15 (11-18)	-	-	-	-
<b>Ganchos larvales</b>					
Longitud total	23 (20-27)	25-39	15,6-16	-	-
Longitud del mango	19 (16-22)	-	-	15-19	14-18
Longitud del sickle	5 (3-6)	-	-	9-12	8-11
Ancho sickle	3	-	-	3-11,9	3,9-4,2
Longitud del toe	1 (1-2)	-	-	-	-
Ancho distal del sickle	2 (2-3)	-	-	-	-
Apertura	4 (3-5)	-	-	9,7-12	10,2-10,5
<b>Barra profunda</b>					
Longitud	20 (15-23)	-	-	2-4	2-6

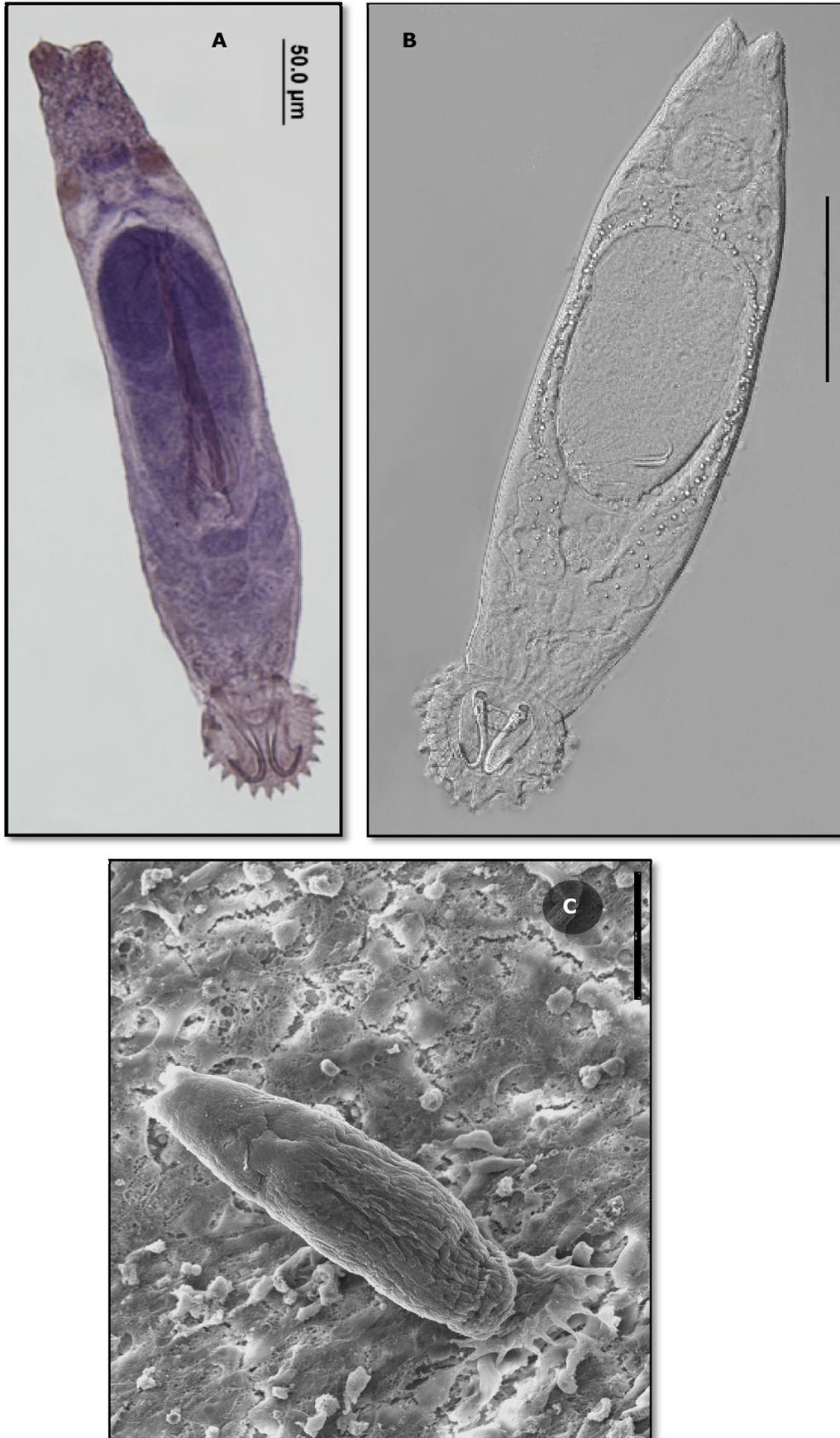


Figura 2.3.4.2. Fotografías de *Gyrodactylus mauri* n. sp. A: ejemplar completo en vista ventral teñido con Hematoxilina de Hill; B: ejemplar observado con Nomarsky, escala=200 µm; C: ejemplar observado al microscopio electrónico, escala=50 µm.

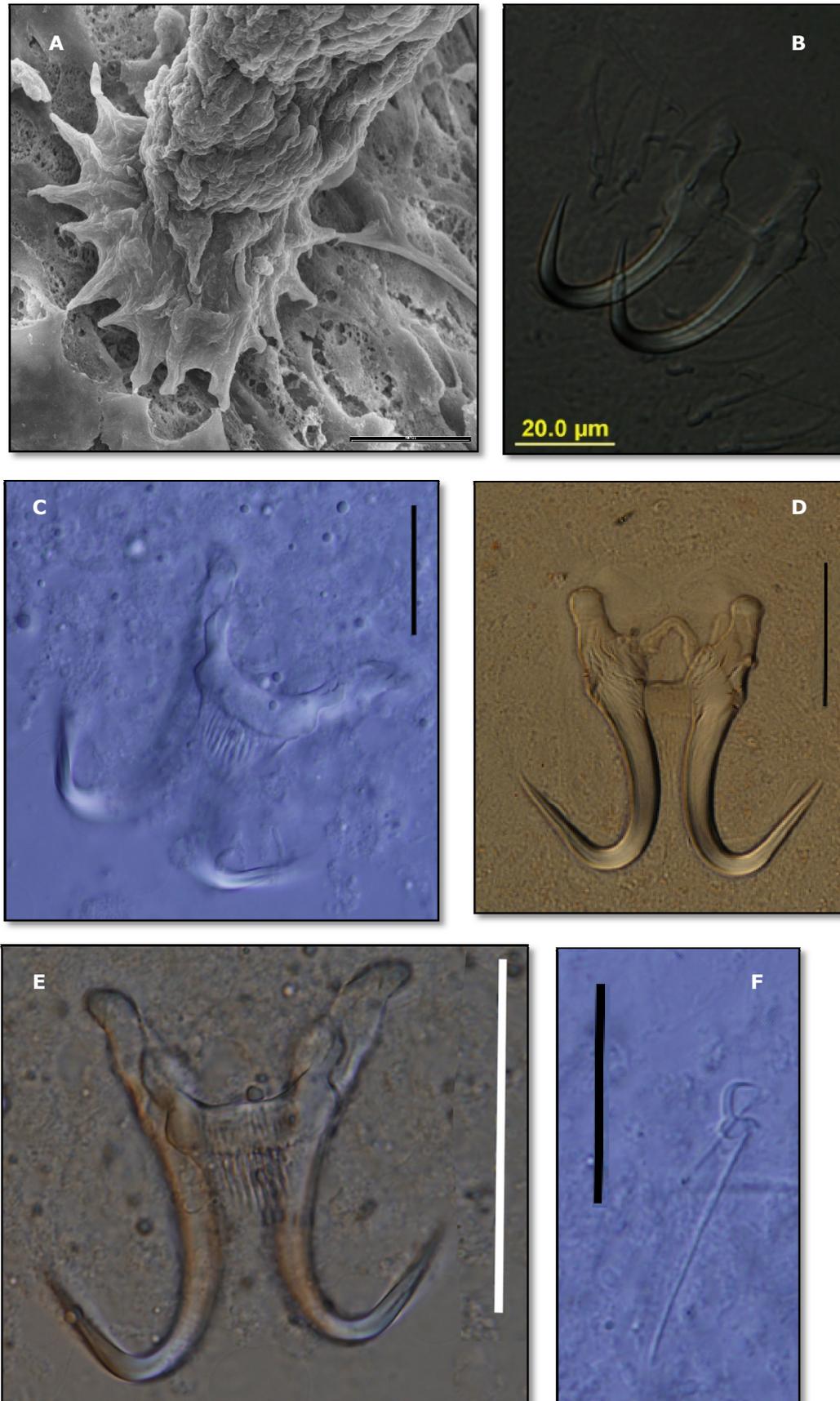
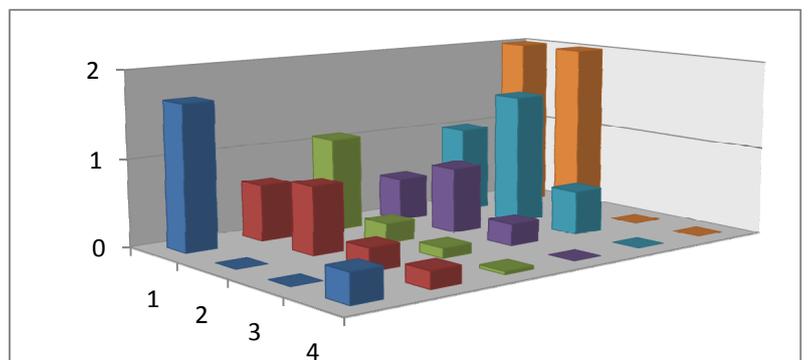


Figura 2.3.4.3. Fotografías de *Gyrodactylus mauri* n. sp. A: haptor en tegumento, vista dorsal, escala= 20 µm; B, C y D: anchors, barras superficial y profunda, escala=25µm; E: anchors y barra superficial, escala= 50 µm; F: ganchos larvales, escala= 20 µm.

## CAPÍTULO 3

## ECOLOGÍA DE LOS MONOGENEOS



### **3.1 Introducción**

El estudio del parasitismo desde una perspectiva ecológica implica el análisis de organismos que viven a expensas de otros. De ese modo, los hábitats en los que residen las poblaciones de parásitos son organismos vivos (hospedadores), potencialmente capaces de desarrollar un sistema defensivo y sujetos a las influencias ambientales. Debido a esto, la ecología de parásitos debe tener en cuenta simultáneamente la ecología de los hospedadores (Luque & Poulin, 2008).

El estudio de las poblaciones y de las comunidades parasitarias posibilita el conocimiento de los factores que las estructuran y brinda información acerca de las relaciones ecológicas, geográficas y filogenéticas entre hospedadores y parásitos. La causa de por qué algunas especies de peces presentan mayores abundancias de parásitos que otras, representa un importante capítulo de la ecología de peces (Luque & Poulin, 2008).

Los parásitos en general muestran una distribución de tipo agregada, donde típicamente pocos hospedadores presentan una alta intensidad parasitaria, mientras que numerosos hospedadores presentan pocos o ningún individuo parásito (Poulin, 1998).

El ensamble de individuos de una misma especie de parásitos presente en un individuo hospedador en un tiempo dado se denomina infrapoblación, de este modo al conjunto de infrapoblaciones presentes en un individuo hospedador en un tiempo determinado se la denomina infracomunidad. La suprapoblación incluye a todas las infrapoblaciones de una especie dada, en todas sus etapas de desarrollo, incluyendo sus fases de vida libre, en las poblaciones de las especies hospedadoras en un espacio y tiempo particulares (Bush et al., 1997).

Los monogeneos, debido a su ciclo de vida directo resultan especialmente útiles para investigar patrones de diversidad de especies, evolución morfológica y especificidad por el hospedador (Morand et al., 2002a).

En el contexto de las relaciones parásito-hospedador, Lambert (1990) define dos niveles de análisis. El nivel del hospedador y las condiciones bióticas y abióticas

que éste brinda a los monogeneos y un segundo nivel que corresponde al ambiente donde se desarrolla el sistema parasito-hospedador. Estos dos niveles, no están aislados, si no que interaccionan, ya que a menudo las condiciones ambientales pueden producir cambios en el hospedador al variar las condiciones ecofisiológicas del mismo (migración, períodos de reproducción, etc.).

De acuerdo con Lambert (1990), la heterogeneidad branquial puede influenciar los niveles de infestación y de colonización branquial, lo cual podría explicar la variación en los patrones de riqueza y de abundancia en las comunidades de parásitos branquiales.

En un ambiente natural, las densidades de parásitos normalmente son altas, sin embargo, numerosos autores han documentado la existencia de una gran cantidad de nichos vacantes en el microambiente branquial (Gutiérrez & Martorelli, 1999 b; Buckmann & Lindenstrom, 2002; Simková et al., 2006). Esto favorece a su vez, la colonización simultánea por varias especies de monogeneos en el mismo hospedador (Boungou et al., 2008).

Por otro lado, como pauta general, el tamaño del cuerpo del hospedador es un buen indicador de la riqueza específica de monogeneos (Morand et al., 2002a). Sin embargo, numerosos estudios revelan la inexistencia de relaciones entre el tamaño del hospedador y la riqueza de especies, sugiriendo que los procesos que actúan en la composición de las comunidades de ectoparásitos difieren profundamente de las comunidades de endoparásitos (Poulin & Rohde, 1997; Sasal et al., 1997; Morand et al., 2002b). Mientras que los endoparásitos se acumulan normalmente en hospedadores que están en un alto nivel de la cadena trófica, los monogeneos ectoparásitos se acumulan frecuentemente en peces de mayor tamaño que viven en grupos, o en poblaciones de peces de diferentes tamaños pero con alta densidad poblacional (Morand et al., 2002b).

La descripción de los patrones de variación de la ocurrencia estacional de los parásitos, permite inferir procesos relacionados con su ciclo de vida. Del mismo modo,

se pueden establecer relaciones entre el ciclo de vida del parásito y el comportamiento del hospedador.

Los estudios en dinámica poblacional de los monogeneos y los factores que afectan su ocurrencia indican que los patrones de prevalencia, abundancia e intensidad de infestación están relacionados con factores abióticos como temperatura y concentración de oxígeno y bióticos como comportamiento, edad e inmunidad del hospedador (Chubb, 1977).

El propósito del presente capítulo es caracterizar las poblaciones y las comunidades de monogeneos hallados en *Micropogonias furnieri*, *Mugil liza*, *Parapimelodus valenciennis* y *Odontesthes argentinensis* en el área de estudio. Se analiza entonces la distribución de las poblaciones, las características del nicho ocupado y las relaciones inter e intraespecíficas, la relación de los parámetros poblacionales parasitarios con las características del hospedador (longitud y peso) y con las características ambientales (concentración de oxígeno disuelto, pH, temperatura del agua, conductividad).

### **3.2 Métodos de análisis**

Se calcularon los siguientes índices parasitológicos definidos según Bush et al. (1997):

**Prevalencia (P):** número de hospedadores infectados por una especie parásita particular, dividido por el número de total de hospedadores examinados.

**Intensidad:** número de individuos de una especie parásita particular hallados en un hospedador individual infestado.

**Intensidad media (IM):** intensidad promedio de una especie particular de parásito entre los hospedadores infestados. Se calcula como número total de parásitos/ número de hospedadores infestados.

**Abundancia:** número de parásitos de una especie particular hallados en un hospedador sin tener en cuenta si el hospedador está o no infestado.

Debido a que los hospedadores fueron mantenidos vivos hasta su prospección, para detectar posibles pérdidas de monogeneos, se analizó la relación de la abundancia de los monogeneos en función del orden de procesamiento mediante un Test de Kruskal-Wallis.

La distribución espacial de los parásitos en el seno de las poblaciones hospedadoras se calculó empleando los siguientes índices:

- Coeficiente de dispersión (CD): se calcula como:

$$CD = \frac{S^2}{\bar{x}}$$

La agregación es definida por la magnitud de la diferencia entre la varianza ( $S^2$ ) y la media ( $\bar{x}$ ) de la población. Cuando la varianza es mayor al promedio de parásitos por hospedador se trata de una distribución agregada ( $S^2/\bar{x} > 1$ ). En distribuciones uniformes será igual a cero ( $S^2$  nula) e igual a 1 en distribuciones aleatorias ( $S^2 = \bar{x}$ ). (Morales & Pino, 1987).

-Coeficiente de agregación k: permite evaluar el grado de contagio de una especie parásita en la población hospedadora; se calcula como:

$$k = \frac{\bar{x}^2}{(S^2 - \bar{x})}$$

Este coeficiente es negativo en poblaciones con distribución normal, cercano a 8 en poblaciones con disposición al azar y muy inferior a 8 en poblaciones sobredispersas (Morales y Pino, 1987).

De acuerdo con Esch et al. (1990), los estudios a nivel comunitario en parásitos deben llevarse a cabo con especies que presentan una prevalencia mayor al 10%. Por

este motivo, el análisis de la estructura comunitaria solo se llevó a cabo para *M. furnieri*. Éste fue el único hospedador que presentó dos especies de monogeneos con prevalencias mayores al 10%.

Para evaluar la relación entre las abundancias de *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n. comb. se realizó un test de Chi cuadrado con corrección de continuidad de Yates. Las diferencias entre las intensidades medias de *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n. comb. en los distintos arcos branquiales en los casos de infecciones mono-específicas y concurrentes se evaluaron mediante un test de Chi cuadrado. Las diferencias en la abundancia en cada hemibranchia se evaluaron mediante un test de Kruskal- Wallis para cada especie. En el caso de hallar diferencias significativas se realizó el test *a posteriori* (Procedimiento de Marascuilo) con el fin de establecer entre que arcos branquiales las diferencias fueron significativas (Berenson & Levine, 1996).

La amplitud específica del nicho se analizó mediante el Índice de Levin B (Simková et al., 2000), el cual se calcula como:

$$B = \frac{1}{\sum p_j^2}$$

Donde,  $p_j$  es la proporción de especímenes de una especie encontrada en la hemibranchia  $j$ .

Para estandarizar este índice y obtener valores en una escala de 0 a 1, se aplicó la fórmula:

$$BA = \frac{B - 1}{N - 1}$$

Donde N es el número de sectores branquiales.

Los valores cercanos a 1 indican una máxima amplitud de nicho, mientras que los valores cercanos a 0 evidencian nichos más restringidos.

Se calculó el nivel de agregación intraespecífica (J) (Morand et al., 1999), el cual se calcula como:

$$J1 = \frac{V1/m1 - 1}{m1}$$

Donde, m1 y V1 representan la media y varianza de la especie 1.

Un valor de J=0 indica que los individuos están distribuidos al azar dentro del hospedador, mientras que un valor de J mayor a 0 indica que existe una agregación mayor que la esperada por azar.

Se calculó además, el nivel de agregación interespecífica (Morand et al., 1999), el cual se calcula como:

$$C12 = \frac{Cov\ 12}{m1m2}$$

Donde Cov12 es la covarianza entre la especie 1 y 2, m1 y m2 son las medias de las especies 1 y 2 respectivamente.

Si el valor de C12 es mayor que 0, las dos especies están positivamente asociadas, mientras que si el valor es menor a 0 se considera que existe una asociación negativa entre las dos especies.

La reducción de competencia causada por la agregación interespecífica se calculó como:

$$A12 = \frac{(J1 + 1)(J2 + 1)}{(C12 + 1)^2}$$

Si este coeficiente tiene un valor mayor a 1, la agregación intraespecífica es más fuerte que la agregación interespecífica (Morand et al., 1999).

Para establecer la existencia de relaciones entre la longitud y el peso del hospedador con la abundancia de cada especie de monogeneo se realizó el análisis de correlación de Spearman (Siegel, 1979).

Con el fin de establecer si existen variaciones estacionales en la prevalencia y la intensidad de los monogeneos hallados, se realizó un test de Kruskal-Wallis, agrupando las estaciones de los 3 años de muestreo. La abundancia estacional fue analizada mediante un test de Kruskal-Wallis, utilizando el método de Conover (1990) para las comparaciones a posteriori.

Con el fin de verificar posibles cambios de la prevalencia, y la intensidad media de los parásitos en función de los parámetros físico-químicos del ambiente, se tomaron en cada muestreo la temperatura (con termómetro limnológico sumergible), el pH (con peachímetro Hanna portátil), la concentración oxígeno disuelto y la conductividad (con Analizador múltiple portátil Sper Scientific modelo 850081). La posible correlación entre la prevalencia, la intensidad media y los parámetros ambientales fue evaluada mediante correlación de Spearman. Adicionalmente la relación entre la intensidad media y los parámetros físico-químicos fue analizado mediante un test MLG (Modelo Lineal Generalizado). Las diferencias presentadas por los parámetros físico-químicos analizados en relación a la estación del año fueron evaluadas mediante un test de Kruskal-Wallis.

Para los análisis estadísticos se utilizó el programa XLSTAT Pro 7.5 (Addinsoft), MedCalc y Statistica.

Los gráficos de Cajas y Bigotes realizados en el presente capítulo y en el capítulo 5 representan la media y los desvíos estándar.

### **3.3. Resultados**

#### **3.3.1. Características de las poblaciones de hospedadores estudiados.**

El número de ejemplares, los rangos de longitud y de peso de cada especie hospedadora examinada se disponen en la Tabla 3.3.1.1.

Tabla 3.3.1.1. Tabla resumen del número de hospedadores examinados, rangos de longitud total (en cm) y peso total (en gr) para cada especie.

Hospedador	Nº hospedadores	Longitud		Peso	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
<i>M. furnieri</i>	206	3,37	27,2	0,97	102,88
<i>M. liza</i>	149	2,8	32	0,22	331,41
<i>P. valenciennis</i>	118	5,29	22,3	1,07	111,7
<i>O. argentinensis</i>	103	1,25	19,99	0,39	68,24

### 3.3.2. Características de la infestación y dinámica de las poblaciones de monogeneos

El análisis de la abundancia en función del orden de procesamiento de los hospedadores no arrojó diferencias significativas en ninguna de las especies de peces. En la tabla 3.3.2.1 se exponen en los resultados de los tests de Kruskal-Wallis realizados para cada especie.

Tabla 3.3.2.1. Valores del Test de Kruskal-Wallis para cada especie hospedadora analizada.

Hospedador	KW	p
<i>M. furnieri</i>	25,08	0,97
<i>M. liza</i>	22,6	0,99
<i>P. valenciennis</i>	32,1	0,98
<i>O. argentinensis</i>	27,3	0,99

A continuación se detallan para cada especie hospedadora los resultados obtenidos.

#### -*Micropogonias furnieri*

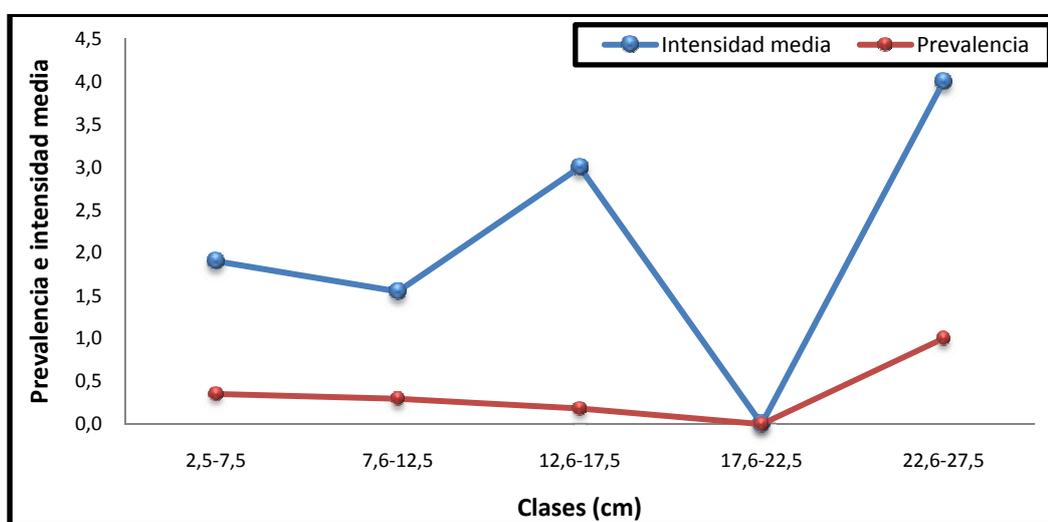
Un total de 65 (32%) hospedadores presentó de 1 a 6 ejemplares de *A. bychowskyi*, mientras que la intensidad media fue de 1,8. Se halló un total de 117 ejemplares de *A. bychowskyi*.

En la Tabla 3.3.2.2 se muestran el número de hospedadores examinados, el número de hospedadores parasitados por *A. bychowskyi* y el número de ejemplares de esta especie hallados en cada clase de longitud total de *M. furnieri*.

Tabla 3.3.2.2. Número de hospedadores examinados, parasitados por *Absonifibula bychowskyi*, número de especímenes de esta especie hallados.

Clases (cm)	Nº hospedadores examinados	Nº hospedadores parasitados	Nº monogeneos
2,5-7,5	88	31	59
7,6-12,5	105	31	48
12,6-17,5	11	2	6
17,6-22,5	1	0	0
22,6-27,5	1	1	4

Gráfico 3.3.2.1. Prevalencia e intensidad media por clase de longitud total de *Micropogonias furnieri*.



La población de *A. bychowskyi* presentó distribución agregada ( $CD=1,87$ ;  $K=0,64$ ). El gráfico 3.3.2.2 expone el histograma de frecuencias de la abundancia de *A. bychowskyi*.

Gráfico 3.3.2.2. Histograma de frecuencias de *Absonifibula bychowskyi*.



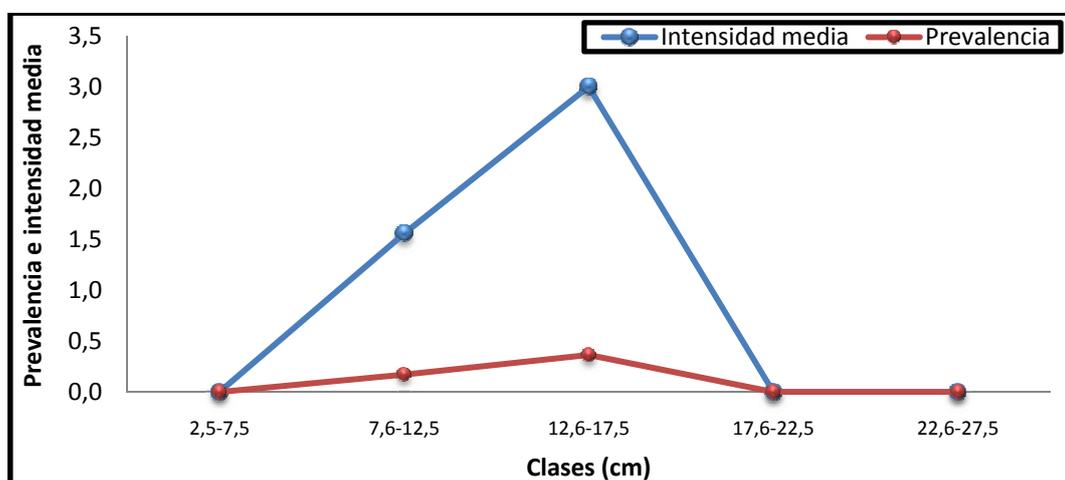
Un total de 33 (16%) hospedadores presentó de 1 a 4 especímenes de *M. argentinensis* n. comb., mientras que la intensidad media fue de 1,79. Se halló un total de 33 ejemplares de *M. argentinensis* n. comb.

En la Tabla 3.3.2.3 se muestran el número de hospedadores examinados, parasitados por *M. argentinensis* n. comb. y el número de monogneos de esta especie hallados en cada clase de longitud total del hospedador.

Tabla 3.3.2.3. Número de hospedadores examinados, parasitados por *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. y número de especímenes hallados en *Micropogonias furnieri*.

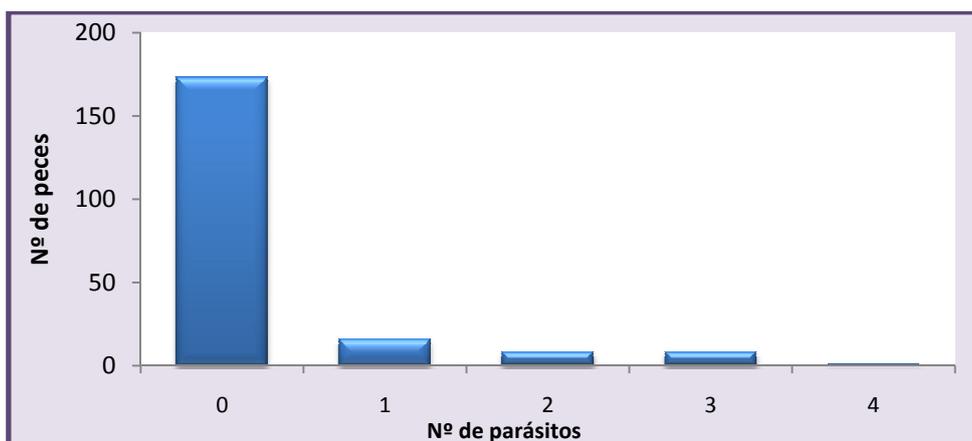
Clases	Nº hospedadores examinados	Nº hospedadores parasitados	Nº monogneos
2,5-7,5	88	11	19
7,6-12,5	105	18	28
12,6-17,5	11	4	12
17,6-22,5	1	0	0
22,6-27,5	1	0	0

Gráfico 3.3.2.3. Prevalencia e intensidad media de *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. por clase de longitud total de *Micropogonias furnieri*.



La población de *M. argentinensis* n. comb. presentó distribución agregada (CD=1,98; K=0,29). El gráfico 3.3.2.4 expone el histograma de frecuencias de abundancias de *M. argentinensis* n. comb.

Gráfico 3.3.2.4. Histograma de frecuencias *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb.



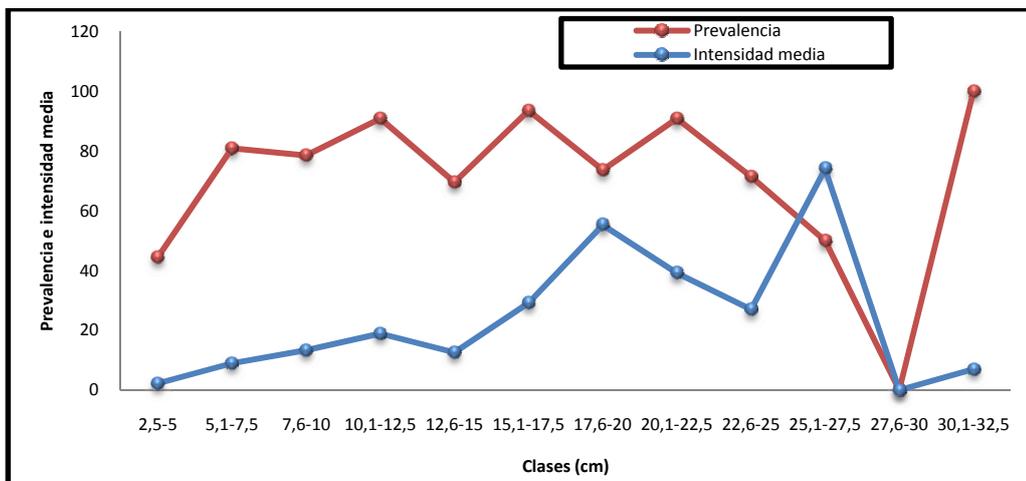
*-Mugil liza*

Un total de 118 (79%) hospedadores presentó de 1 a 368 especímenes de *L. saladensis*, mientras que la intensidad media fue de 24,8. Se halló un total de 2.929 ejemplares de *L. saladensis*. En la Tabla 3.3.2.4 se muestran el número de hospedadores examinados, parasitados por *L. saladensis* y el número de monogeneos de esta especie hallados en cada clase de longitud total de *Mugil liza*.

Tabla 3.3.2.4. Número de hospedadores examinados, parasitados por *Ligophorus saladensis*, número de monogeneos, por clase de longitud total de *Mugil liza*.

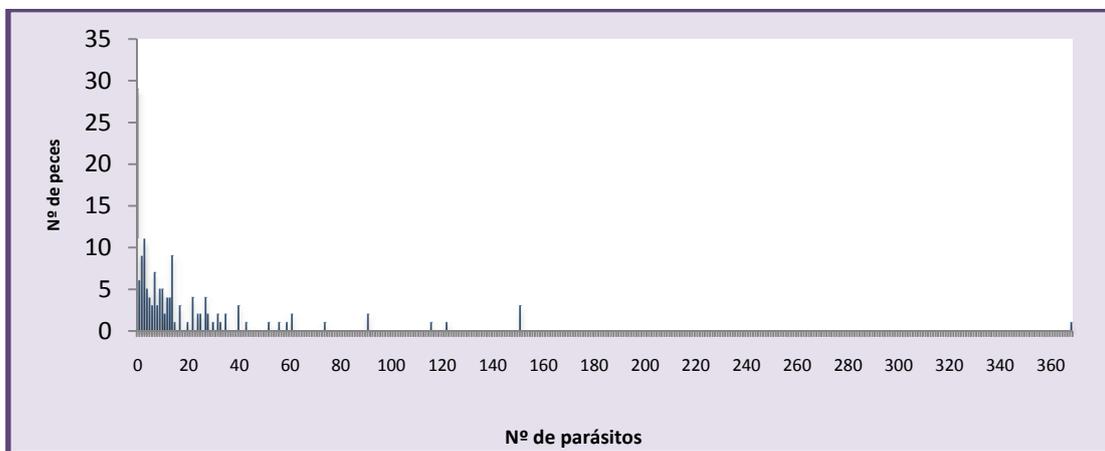
Clases (cm)	Nº hospedadores examinados	Nº hospedadores parasitados	Nº monogeneos
2,5-5	9	4	9
5,1-7,5	21	17	153
7,6-10	14	11	147
10,1-12,5	11	10	189
12,6-15	23	16	202
15,1-17,5	31	29	847
17,6-20	19	14	774
20,1-22,5	11	10	392
22,6-25	7	5	135
25,1-27,5	2	1	74
27,6-30	0	0	0
30,1-32,5	1	1	7

Gráfico 3.3.2.5. Prevalencia y la intensidad media de *Ligophorus saladensis* por clase de longitud total de *Mugil liza*.



La población de *L. saladensis* presentó distribución agregada ( $CD=83,08$ ;  $K=0,24$ ). El gráfico 3.3.2.6 expone el histograma de frecuencias de abundancias de *L. saladensis*.

Gráfico 3.3.2.6. Histograma de frecuencias de *Ligophorus saladensis*.



*-Parapimelodus valenciennis*

Un total de 67 (57%) hospedadores presentó de 1 a 77 individuos de *Demidospermus annulus* n sp., mientras que la intensidad media fue de 17,84. Se halló un total de 1.195 ejemplares de *D. annulus* n. sp.

La población de *D. annulus* n sp. presentó distribución agregada ( $CD=26,27$ ;  $K=0,4$ ). El gráfico 3.3.2.7 expone el histograma de frecuencias de abundancias de *D. annulus* n sp.

En la Tabla 3.3.2.5 se muestran el número de hospedadores examinados, parasitados por *D. annulus* n sp. y el número de monogeneos de esta especie hallados para cada clase de longitud total del hospedador.

Tabla 3.3.2.5. Número de hospedadores examinados, parasitados por *Demidospermus annulus* n. sp. y número de monogeneos hallados en cada clase de longitud total de *Parapimelodus valenciennis*.

Clases (cm)	Nº hospedadores examinados	Nº hospedadores parasitados	Nº monogeneos
5,1-7,5	15	4	53
7,6-10	33	18	325
10,1-12,5	15	9	115
12,6-15	17	11	242
15,1-17,5	21	18	323
17,6-20	12	2	5
20,1-22,5	5	5	132

Gráfico 3.3.2.6. Prevalencia y la intensidad media por clase de longitud total de *Parapimelodus valenciennis*.

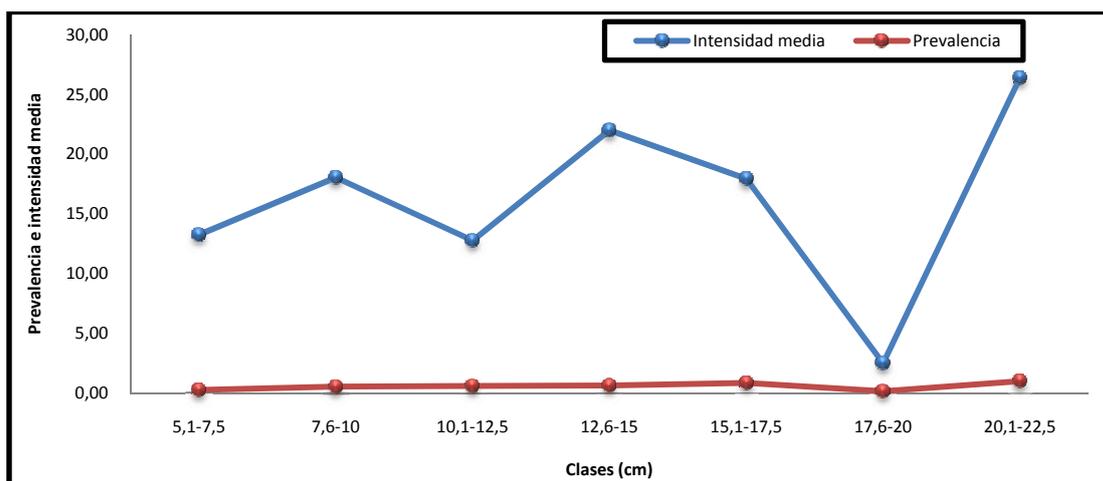
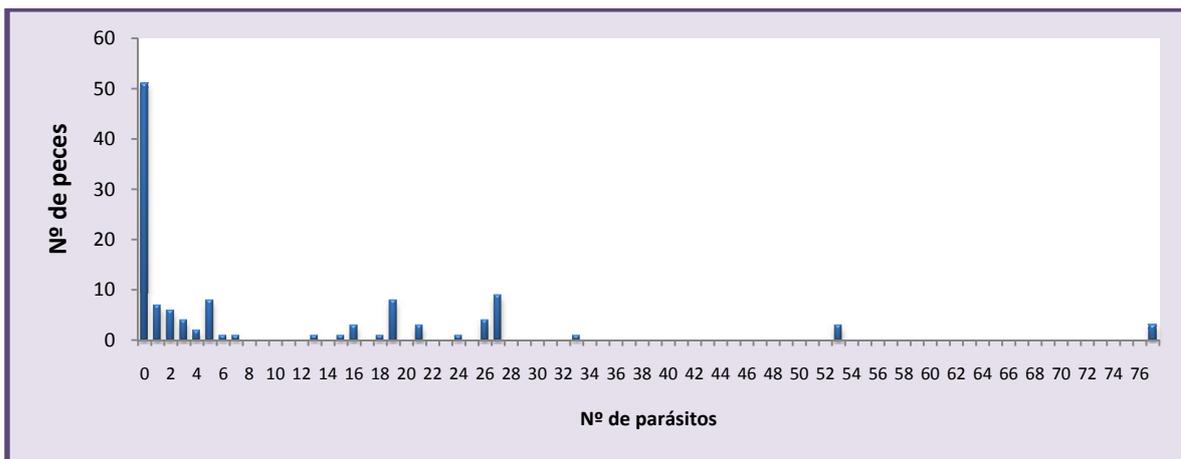


Gráfico 3.3.2.7. Histograma de frecuencias de *Demidospermus annulus* n sp.



*-Odontesthes argentinensis*

Un total de 52 (50%) hospedadores presentó de 1 a 15 ejemplares de *Gyrodactylus mauri* n sp., mientras que la intensidad media fue de 4,44. Se halló un total de 231 ejemplares de *Gyrodactylus mauri* n sp. En la tabla 3.3.2.6 se muestran el número de hospedadores examinados, parasitados por *G. mauri* n. sp. y el número de monogeneos de esta especie hallados en cada clase de longitud total de *O. argentinensis*.

La población de *Gyrodactylus mauri* n. sp. presentó distribución agregada (CD=4,5; K=0,64). El gráfico 3.3.2.9 expone el histograma de frecuencias de abundancias de *Gyrodactylus mauri* n. sp.

Tabla 3.3.2.6. Número de hospedadores examinados, parasitados por *Gyrodactylus mauri* n. sp., nº de monogeneos, por clase de longitud total de *Odontesthes argentinensis*.

Clases (cm)	Nº hospedadores examinados	Nº hospedadores parasitados	Nº monogeneos
1-2	1	0	0
3-5	15	9	48
6-8	33	16	64
9-11	10	8	30
12-15	34	15	66
16-18	7	4	23
19-20	3	0	0

Gráfico 3.3.2.8. Prevalencia y la intensidad media de *Gyrodactylus mauri* n. sp. por clase de longitud total de *Odontesthes argentinensis*.

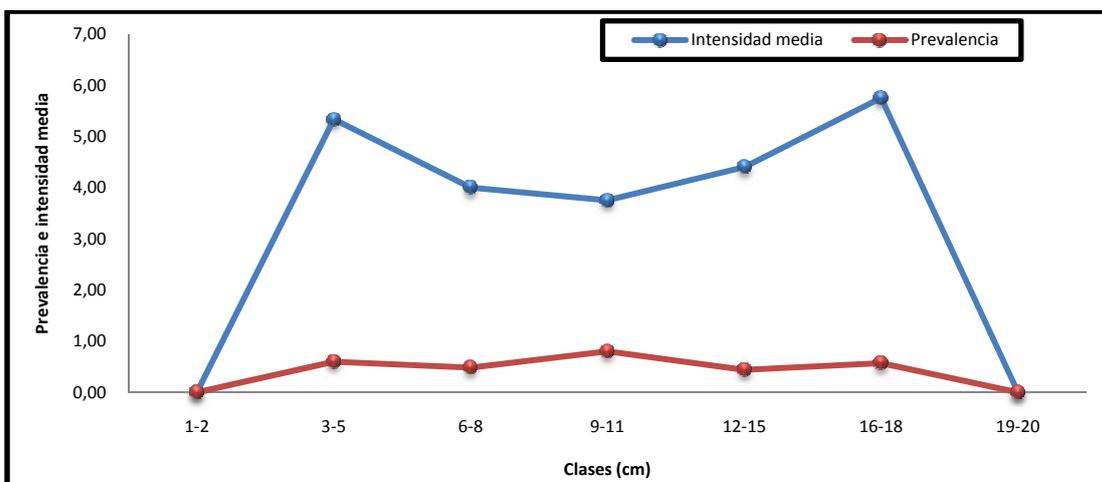
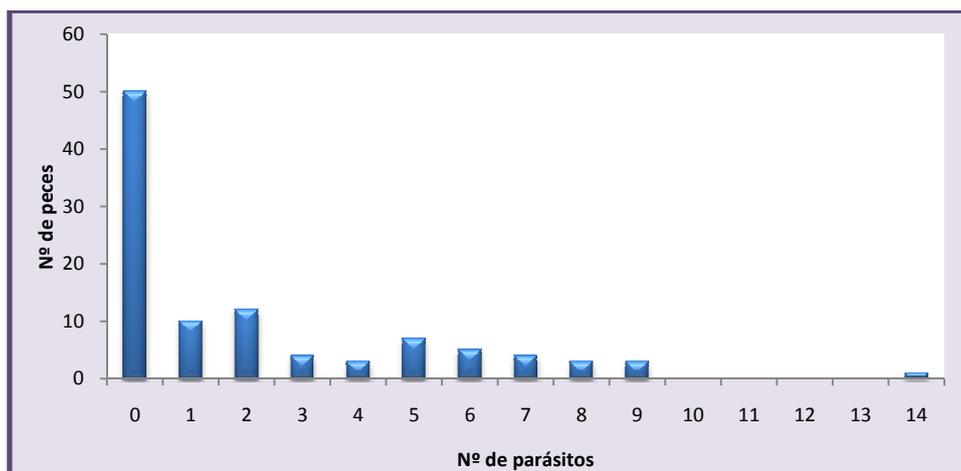


Gráfico 3.3.2.9. Histograma de frecuencias de *Gyrodactylus mauri* n sp.



### 3.3.3. Características de las infracomunidades de monogeneos en *M. furnieri*

El 60% de los ejemplares de *M. furnieri* parasitados presentó solo *A. bychowskyi*, el 26 % solo *M. argentinensis* n. comb., mientras que el porcentaje de co-ocurrencia fue del 13%. Si bien los valores de intensidad media y prevalencia estacionales de *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n. comb. tienen una relación inversa (Gráfico 3.3.3.1 y 3.3.3.2), por lo que cabría esperar una asociación negativa, los resultados del test de Chi cuadrado no arrojaron valores significativos de asociación (ver Tabla 3.3.3.1).

Gráfico 3.3.3.1. Intensidad media de *Absonifibula bychowskyi* y *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. en las diferentes estaciones durante los tres años de muestreo.

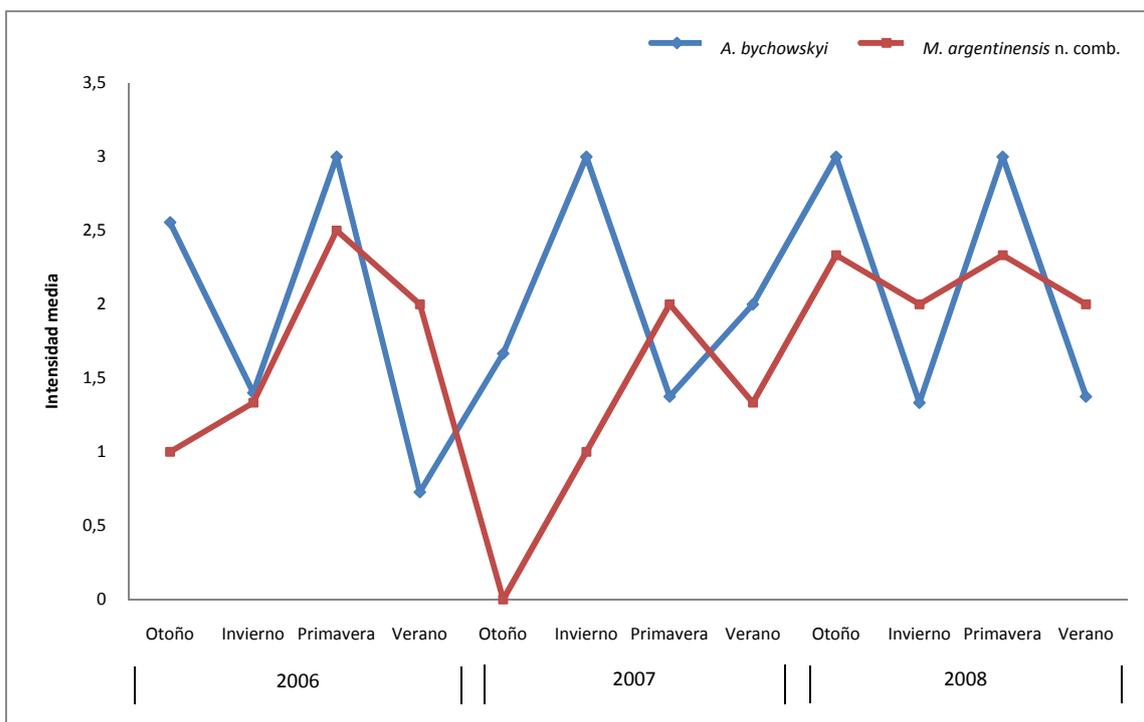


Gráfico 3.3.3.2. Prevalencia de *Absonifibula bychowskyi* y *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. en las diferentes estaciones durante los tres años de muestreo.

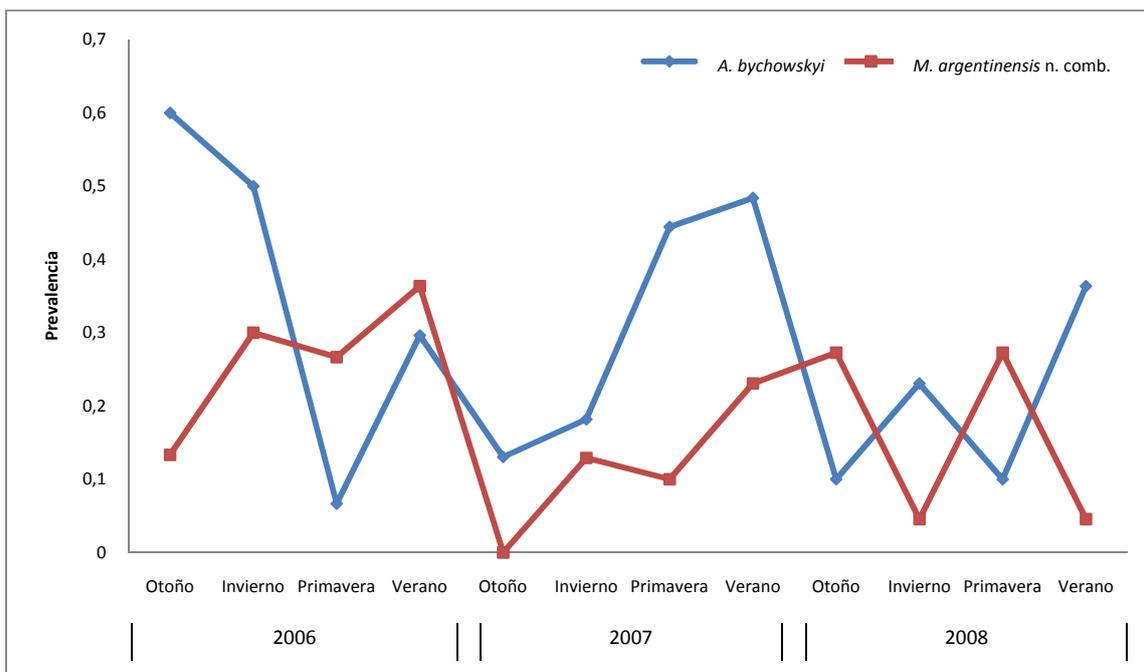


Gráfico 3.3.3.3. Prevalencia de *Absonifibula bychowskyi* y *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. en cada clase de longitud total de *M. furnieri*.

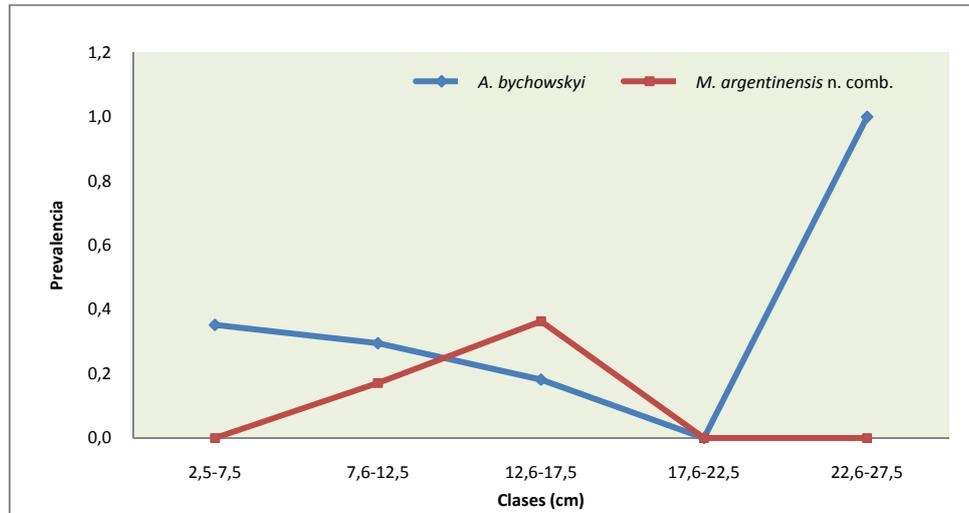


Tabla 3.3.3.1. Resultados de los test realizados entre las abundancias de *Absonifibula bychowskyi* y *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb.

	Valor observado	Valor crítico	p
<b>Chi-cuadrado</b>	0,196	3,841	0,658
<b>G<sup>2</sup> de Wilks</b>	0,193	3,841	0,661
<b>Chi-cuadrado con corrección de la continuidad de Yates</b>	0,055	3,841	0,814
<b>Monte Carlo I</b>	0,196	-	0,679

Los parámetros poblacionales de ambas especies de monogeneos no mostraron correlación significativa. El gráfico 3.3.3.4 exhibe la relación entre las abundancias de *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n. comb. Las abundancias de estas dos especies no exhibieron correlación significativa ( $r_s = 0,019$ ,  $p = 0,789$ ;  $n = 206$ ).

El gráfico 3.3.3.5 exhibe la relación entre intensidades medias de *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n. comb. Las intensidades medias de estas dos especies en las diferentes clases de longitud total de los hospedadores no exhibieron correlación significativa ( $r_s = 0,204$ ,  $p = 0,572$ ;  $n = 5$ ).

Las prevalencias de *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n. comb. no presentaron correlación significativa en los diferentes clases de longitud total ( $r_s = -0,093$ ,  $p = 0,797$ ;  $n = 5$ ). El gráfico 3.3.3.6. exhibe la relación entre las prevalencias de las dos especies.

Gráfico 3.3.3.4. Relación entre las abundancias de *Absonifibula bychowskyi* y *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb.

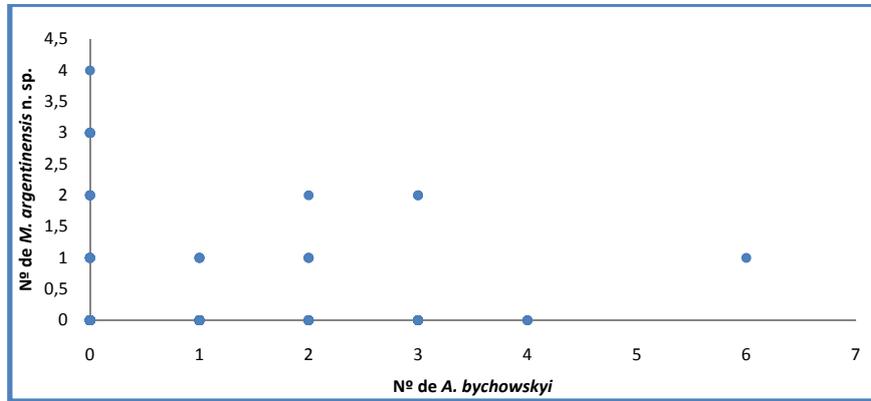


Gráfico 3.3.3.5. Relación entre las intensidades medias de *Absonifibula bychowskyi* y *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb.

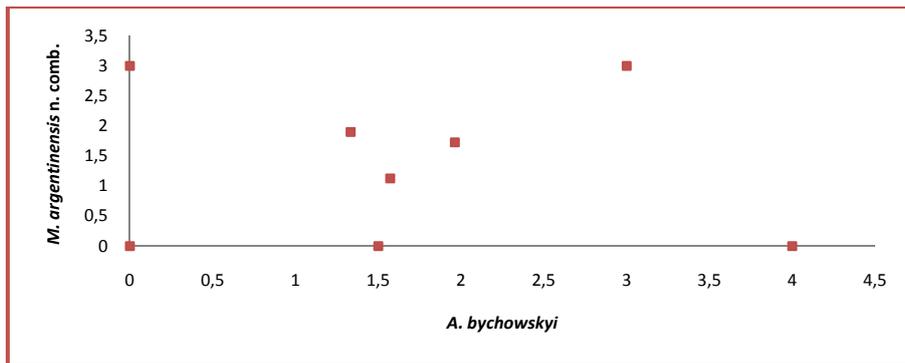
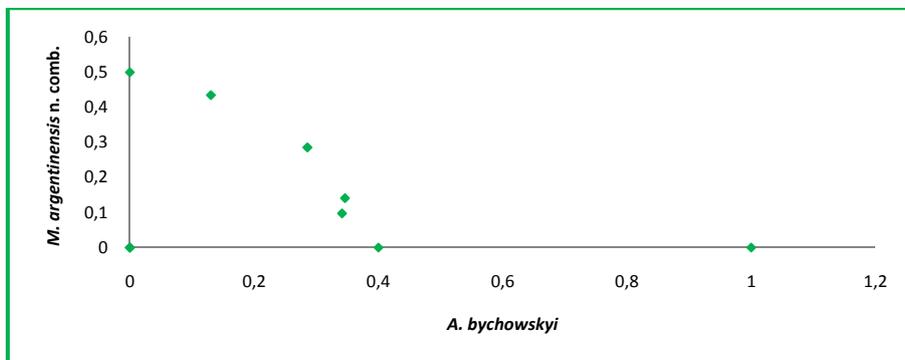


Gráfico 3.3.3.6. Relación entre las prevalencias de *Absonifibula bychowskyi* y *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb.



### 3.3.4. Preferencia por hemibranquias y/o arco branquial

Los valores de abundancia de los monogeneos hallados en las hemibranquias anteriores y las posteriores y en los arcos izquierdos y derechos no presentaron diferencias significativas. En las tablas 3.3.4.1 y 3.3.4.2 se exhiben los valores de Kruskal-Wallis obtenidos por especie, comparando las hemibranquias anteriores y posteriores e izquierda y derecha respectivamente. Este análisis no se ha realizado con los ejemplares de *Gyrodactylus maurin* n sp., debido a que solo se hallaron en la superficie corporal. Los gráficos 3.3.4.1 y 3.3.4.2 exhiben la distribución de la abundancia en los diferentes arcos branquiales para cada especie de monogeneo analizada.

Tabla 3.3.4.1. Valores de Kruskal-Wallis obtenidos al comparar la abundancia de las especies de monogeneos analizadas en las hemibranquias anteriores y posteriores.

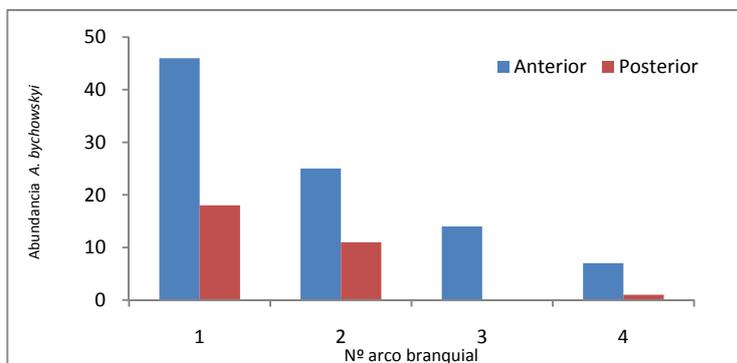
	H (valor observado)	H (valor crítico)	p
<i>A. bychowskyi</i>	2,083	3,841	0,149
<i>M. argentinensis</i> n. comb.	0,759	3,841	0,384
<i>L. saladensis</i>	3	3,841	0,083
<i>D. annulus</i> n sp.	2,083	3,841	0,149

Tabla 3.3.4.2. Valores de Kruskal-Wallis obtenidos al comparar la abundancia de las especies de monogeneos analizadas en los arcos izquierdos y derechos.

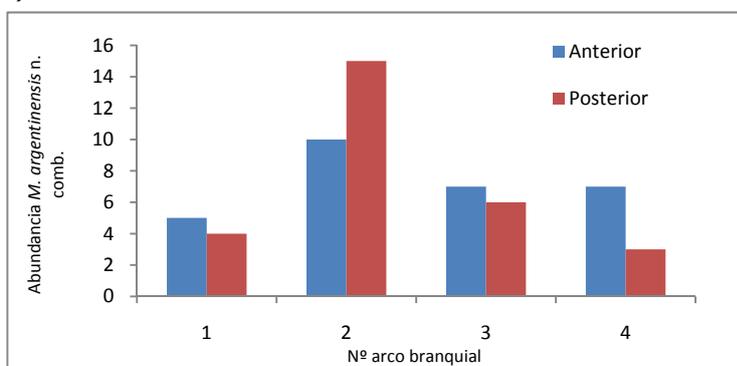
	H (valor observado)	H (valor crítico)	p
<i>A. bychowskyi</i>	0,333	3,841	0,564
<i>M. argentinensis</i> n comb.	2,551	3,841	0,11
<i>L. saladensis</i>	1,333	3,841	0,248
<i>D. annulus</i> n sp.	3	3,841	0,083

Gráfico 3.3.4.1. Distribución de la abundancia de *Absonifibula bychowskyi* (a), de *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. (b), de *Ligophorus saladensis* (c) y de *Demidospermus annulus* n. sp. (d) en las hemibranquias anteriores y posteriores.

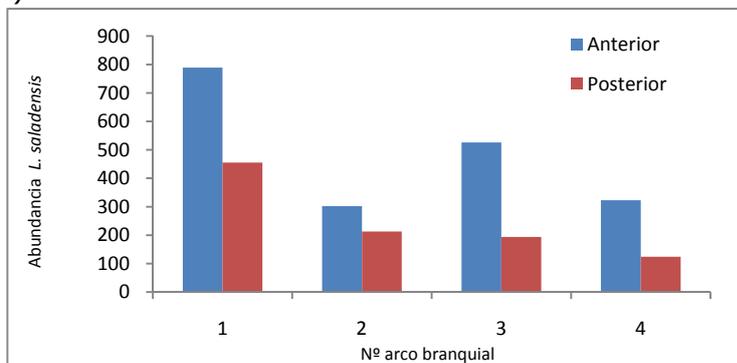
a)



b)



c)



d)

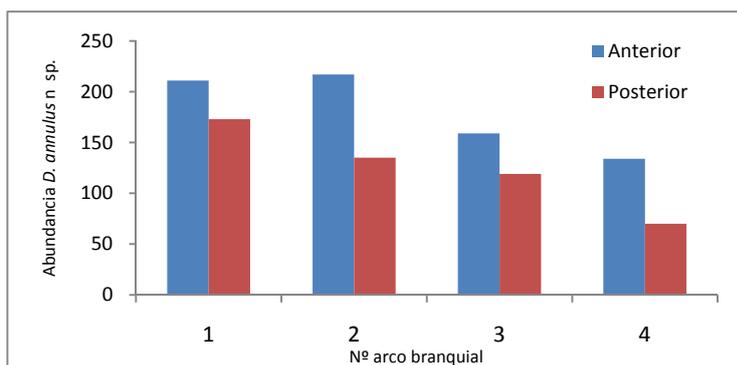
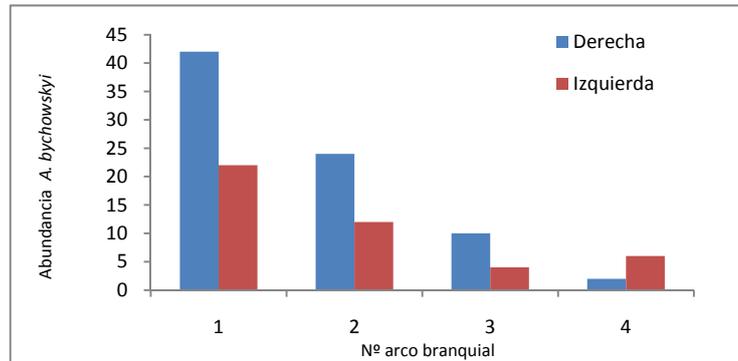
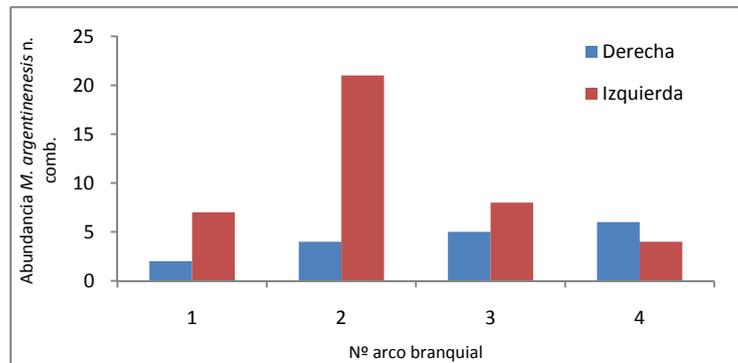


Gráfico 3.3.4.2. Distribución de la abundancia de *Absonifibula bychowskyi* (a), de *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. (b), de *Ligophorus saladensis* (c) y de *Demidospermus annulus* n sp. (d) en los arcos branquiales izquierdos y derechos.

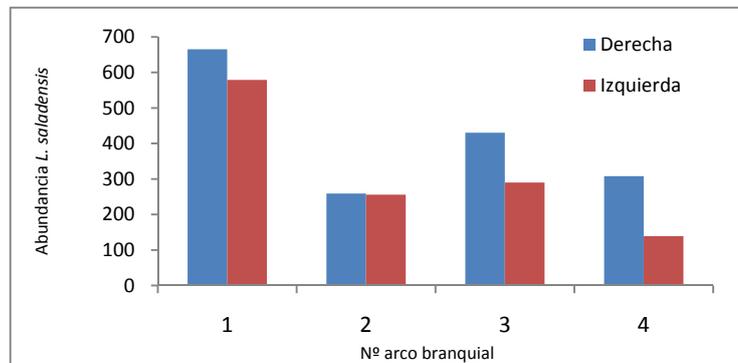
a)



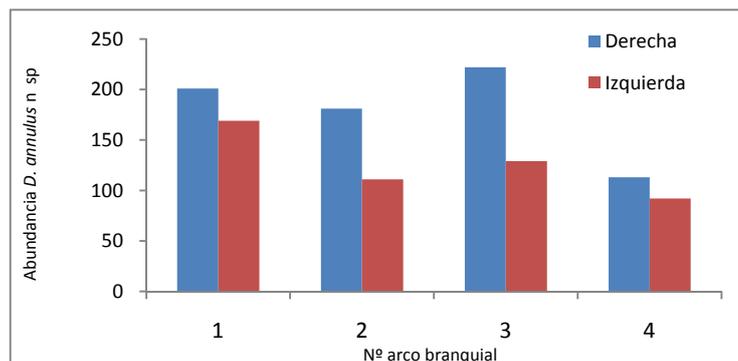
b)



c)



d)



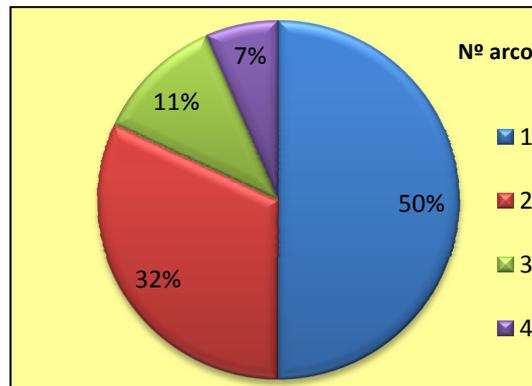
Los ejemplares de *A. bychowskyi* exhibieron preferencia por los primeros y segundos arcos branquiales ( $X^2=77,858$ ,  $p=0,0001$ ). El 50% de los ejemplares se halló en el primer arco y el 32% en el segundo arco (Gráfico 3.3.4.3). Los resultados obtenidos del procedimiento de Marascuilo se exponen en la Tabla 3.3.4.3.

Tabla 3.3.4.3. Valores del Procedimiento de Marascuilo para evaluar las diferencias en la abundancia de *Absonifibula bychowskyi* entre los distintos arcos branquiales de *Micropogonias furnieri*.

Pares de arcos	Valor	Valor crítico
1 - 2	0,180*	0,173
1 - 3	0,385*	0,150
1 - 4	0,434*	0,141
2 - 3	0,205*	0,143
2 - 4	0,254*	0,134
3 - 4	0,049	0,102

\*valores significativos

Gráfico 3.3.4.3. Distribución de las abundancias de *Absonifibula bychowskyi* en los diferentes arcos branquiales de *Micropogonias furnieri*.



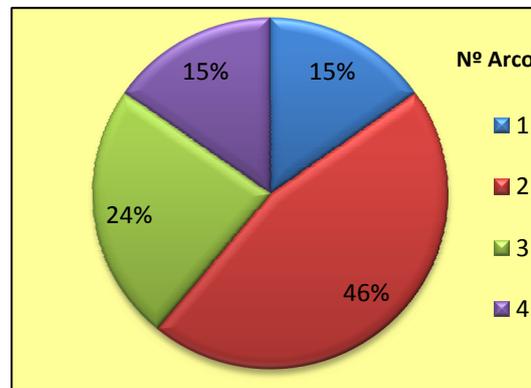
La distribución de la abundancia de *M. argentinensis* n comb. en los diferentes arcos branquiales presentó diferencias significativas ( $X^2= 19,59$ ,  $p= 0,0001$ ). El 46% de los individuos se ubicó en el segundo arco branquial, mientras que el primer y el cuarto arco resultaron de menor preferencia (Gráfico 3.3.4.2). La Tabla 3.3.4.4 exhibe los valores del procedimiento de Marascuilo.

Tabla 3.3.4.4. Valores del Procedimiento de Marascuilo para evaluar las diferencias en la abundancia de *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. entre los distintos arcos branquiales de *Micropogonias furnieri*.

Pares de arcos	Valor	Valor crítico
1 - 2	0,305*	0,224
1 - 3	0,085	0,203
1 - 4	0,000	0,185
2 - 3	0,220	0,238
2 - 4	0,305*	0,224
3 - 4	0,085	0,203

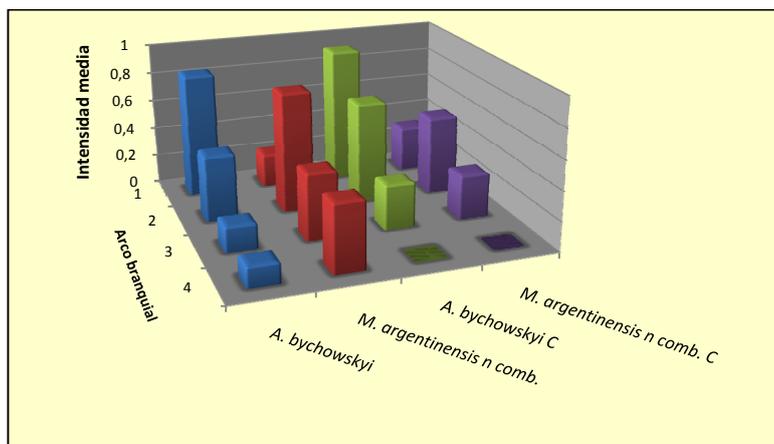
\*valores significativos

Gráfico 3.3.4.4. Distribución de las abundancias de *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. en los diferentes arcos branquiales de *Micropogonias furnieri*.



La diferencias entre las intensidades medias de cada arco branquial cuando *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n. comb. se presentaron en infecciones monoespecíficas y cuando estos monogeneos co-ocurrieron no fueron significativas ( $X^2= 1,249$ ,  $p=0,364$ ). EL gráfico 3.3.4.5. muestra la distribución de las intensidades medias en cada arco branquial en los diferentes casos.

Gráfico 3.3.4.5. Intensidad media en cada arco branquial de *Micropogonias furnieri* en infestaciones mono-específicas de *Absonifibula bychowskyi* y de *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. y cuando co-ocurren.



*-Mugil liza*

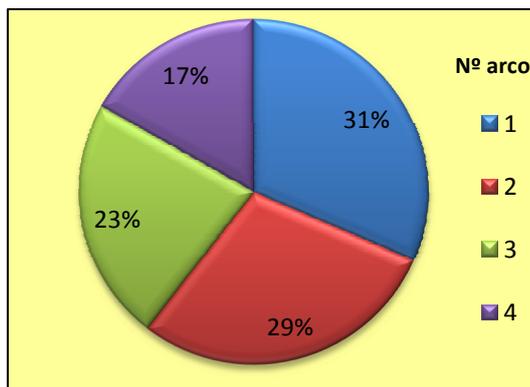
La mayor abundancia de los ejemplares de *L. saladensis* ocurre en los primeros arcos branquiales, el 31% se halló en el primer arco branquial y el 29% en el segundo arco branquial (Gráfico 3.3.4.6). El test de comparación de proporciones arrojó diferencias significativas ( $\chi^2=711,96$ ;  $p=0,0001$ ). La Tabla 3.3.4.5 exhibe los valores del procedimiento de Marascuilo.

Tabla 3.3.4.5. Valores del Procedimiento de Marascuilo para evaluar las diferencias en abundancias de *Ligophorus saladensis* entre los distintos arcos branquiales de *Mugil liza*.

Pares de arcos	Valor	Valor crítico
1 - 2	0,058*	0,027
1 - 3	0,141*	0,026
1 - 4	0,252*	0,024
2 - 3	0,082*	0,026
2 - 4	0,194*	0,023
3 - 4	0,111*	0,021

\*valores significativos

Gráfico 3.3.4.6. Distribución de las abundancias de *Ligophorus saladensis* en los diferentes arcos branquiales de *Mugil liza*.



-*Parapimelodus valenciennis*

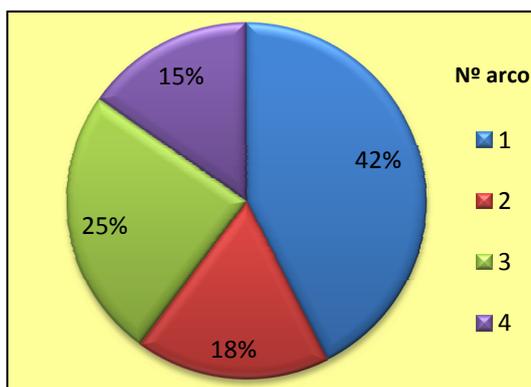
La abundancia de *D. annulus* n sp. en los diferentes arcos branquiales arrojó diferencias significativas ( $\chi^2=84,85$ ;  $p=0,0001$ ). El 42 % de los especímenes se halló en el primer arco branquial y el 25% en el tercero. El procedimiento de Marascuilo arrojó diferencias significativas entre los arcos 2, 3 y 4 (ver tabla 3.3.4.6).

Tabla 3.3.4.6. Procedimiento de Marascuilo para evaluar las diferencias en abundancia de *Demidospermus annulus* n sp. entre los distintos arcos branquiales de *Parapimelodus valenciennis*.

Pares de arcos	Valor	Valor crítico
1 - 2	0,026	0,052
1 - 3	0,087*	0,050
1 - 4	0,148*	0,048
2 - 3	0,061*	0,049
2 - 4	0,122*	0,047
3 - 4	0,061*	0,045

\*valores significativos

Gráfico 3.3.4.7. Distribución de las abundancias de *Demidospermus annulus* n sp. en los diferentes arcos branquiales de *Parapimelodus valenciennis*.



### 3.3.5. Amplitud del nicho

La Tabla 3.3.5.1 exhibe los valores de amplitud de nicho a partir del índice de Levin (B) estandarizado obtenidos para cada especie. Los valores bajos presentados por todas las especies analizadas indican restricción en el nicho.

Tabla 3.3.5.1. Valores del índice de amplitud de nicho de Levin para cada especie analizada.

	Promedio	Desvío
<i>A. bychowskyi</i>	0,080	0,124
<i>M. argentinensis</i> n. comb.	0,104	0,107
<i>L. saladensis</i>	0,245	0,279
<i>D. annulus</i> n sp.	0,145	0,329

El 62% de las infrapoblaciones de *A. bychowskyi* presentó valores de agregación intraespecífica (J) menores a 0, mientras que el 85% de las infrapoblaciones de *M. argentinensis* n comb. presentaron valores de agregación intraespecífica menores a 0. La agregación interespecífica entre *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n comb. presentó en el 90% de las infracomunidades valores de cero, indicando la ausencia de este tipo de agregación. La reducción de competencia causada por la agregación interespecífica ( $A_{12}$ ) en el 46% de las infracomunidades tomó valores mayores a 1, siendo el promedio de 1,26. Esto indica que la agregación intraespecífica de *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n comb. es más fuerte que la agregación interespecífica.

El 73,4% de las infrapoblaciones de *L. saladensis* presentó valores de agregación intraespecífica mayores a 0. En el caso de *D. annulus* n sp., el 86% de las infrapoblaciones presentó valores de agregación intraespecífica mayores a 0. De esta forma las infrapoblaciones de estas dos especies presentan un patrón de agregación intraespecífica mayor que la esperada por azar.

### 3.3.6. Relación abundancia-longitud y peso

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada especie hospedadora.

*-Micropogonias furnieri*

El 83% de los individuos de *A. bychowskyi* se halló en hospedadores de tallas entre los 5,1 y 10 cm de longitud total. La talla mínima de infestación fue de 3,37 cm y la talla máxima fue 27,2 cm, la cual corresponde a los individuos de la talla máxima examinados.

El 79,7% de los ejemplares de *M. argentinensis* n comb. se halló en peces de tallas entre los 5,1 y 12,5 cm de longitud total. La talla mínima de infestación en las corvinas fue 5,22, mientras que la talla máxima correspondió a los 16,69 cm.

Se observó correlación positiva entre la longitud del hospedador y la abundancia de *M. argentinensis* n comb. ( $r_s=0,211$ ,  $p=0,002$ ). El peso del hospedador estuvo correlacionado positivamente con la abundancia de *M. argentinensis* n comb. ( $r_s=0,159$ ,  $p=0,023$ ) y negativamente con *A. bychowskyi* ( $r_s=-0,139$ ,  $p=0,046$ ). No se observó correlación entre la longitud total del hospedador y la abundancia de *A. bychowskyi* ( $r_s= -0,0733$ ;  $p=0,295$ ). Los gráficos de 3.3.6.1 a 3.3.6.4 exhiben la distribución de la abundancia de *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n comb. en función de la longitud y el peso del hospedador.

Gráfico 3.3.6.1. Distribución de la abundancia de *Absonifibula bychowskyi* en función de la longitud total del hospedador.

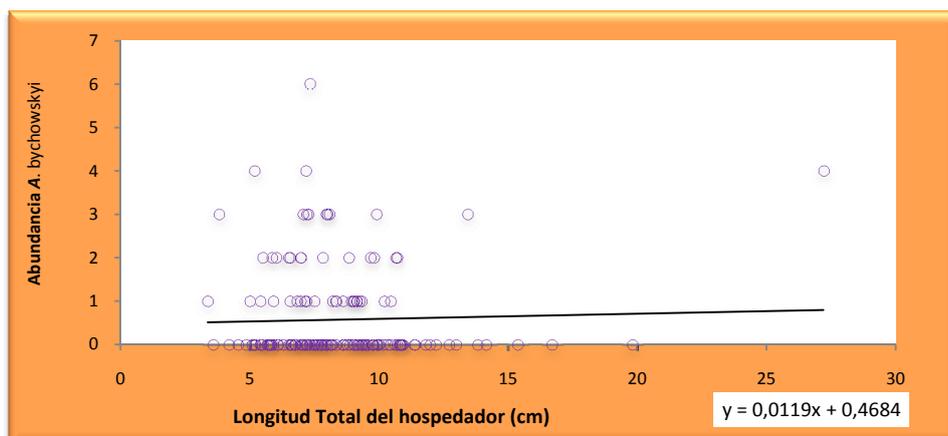


Gráfico 3.3.6.2. Distribución de la abundancia de *Absonifibula bychowskyi* en función del peso total del hospedador.

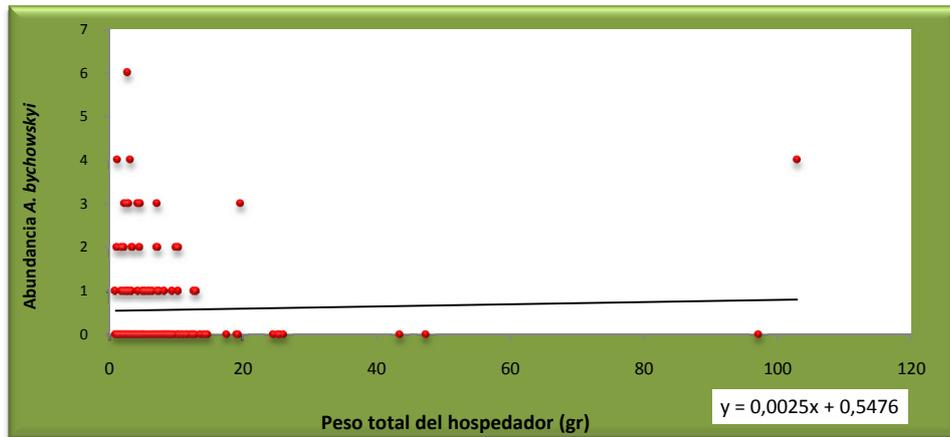


Gráfico 3.3.6.3. Distribución de la abundancia de *Macrovalvitrema argentinensis* n comb. en función de la longitud total del hospedador.

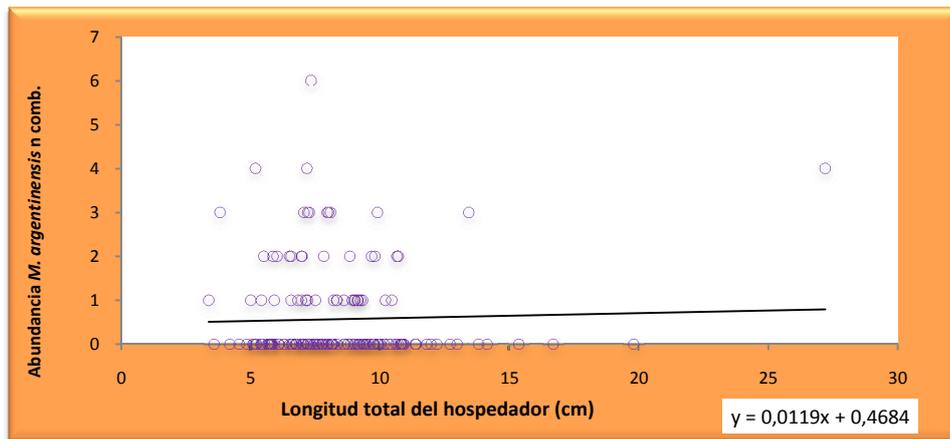
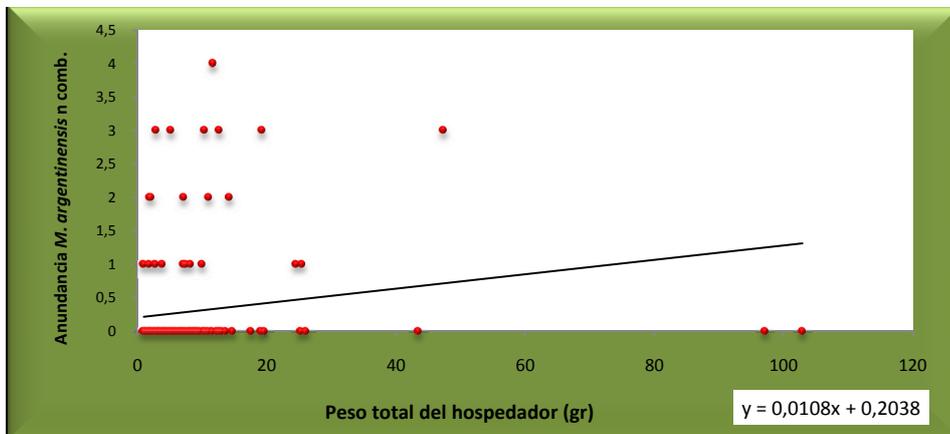


Gráfico 3.3.6.4. Distribución de la abundancia de *Macrovalvitrema argentinensis* n comb. en función del peso total del hospedador.



*-Mugil liza*

El 68,72% de los individuos de *L. saladensis* se halló entre los 15,1 y 22 cm de longitud total del hospedador. La talla mínima de infestación fue 3,78 cm, mientras que la talla máxima fue 32 cm, la cual corresponde a los individuos de talla máxima examinados.

Se observó correlación positiva entre la abundancia de *L. saladensis* y la longitud total ( $r_s=0,250$ ;  $p=0,002$ ) y el peso total ( $r_s=0,272$ ;  $p=0,001$ ) del pez. Los gráficos 3.3.6.5 y 3.3.6.6 exhiben la distribución de la abundancia de *L. saladensis* en función de la longitud y del peso del hospedador.

Gráfico 3.3.6.5. Distribución de la abundancia de *Ligophorus saladensis* en función de la longitud total del hospedador.

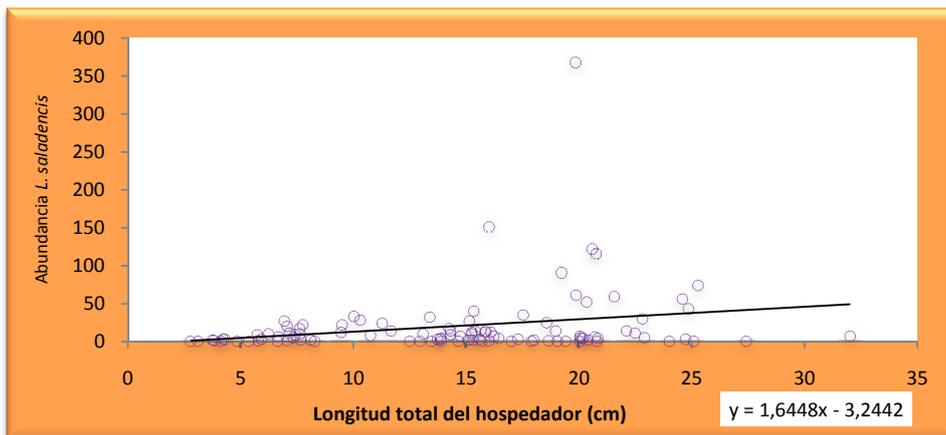
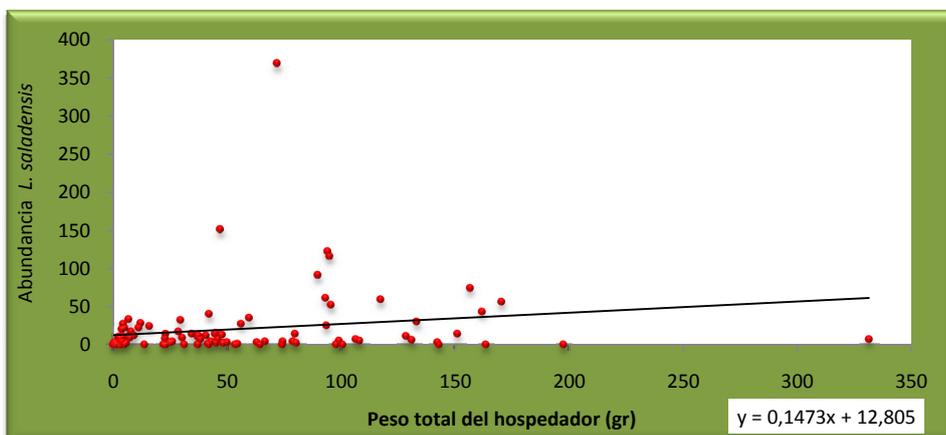


Gráfico 3.3.6.6. Distribución de la abundancia de *Ligophorus saladensis* en función del peso total del hospedador.



*-Parapimelodus valenciennis*

Entre los 12 y los 17,5 cm de longitud total del hospedador se halló el 47,2% de los individuos de *D. annulus* n sp. La talla mínima de infestación de los hospedadores fue 5,9 cm, mientras que la talla máxima fue de 22,3 cm, la cual corresponde a los individuos de talla máxima examinados.

No se observó correlación entre la abundancia de *D. annulus* n sp. y la longitud ( $r_s = -0,044$ ;  $p = 0,637$ ) y el peso ( $r_s = -0,052$ ;  $p = 0,576$ ) del pez. Los gráficos 3.3.6.7 y 3.3.6.8 exhiben la distribución de la abundancia de *D. annulus* n sp. en función de la longitud y del peso del hospedador.

Gráfico 3.3.6.7. Distribución de la abundancia de *Demidospermus annulus* n sp. en función de la longitud total del hospedador.

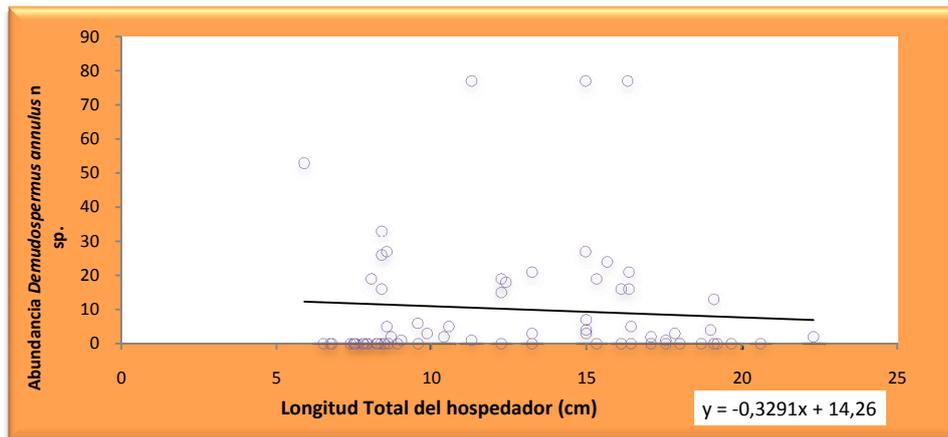
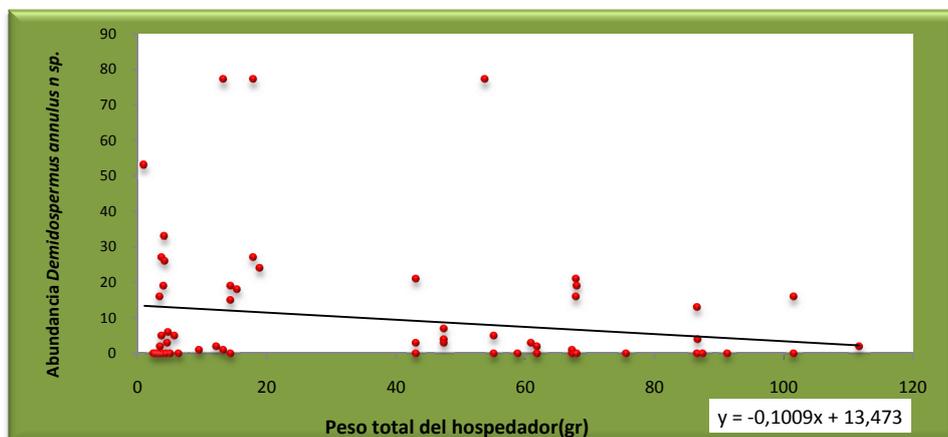


Gráfico 3.3.6.8. Distribución de la abundancia de *Demidospermus annulus* n sp. en función del peso total del hospedador.



*-Odontesthes argentinensis*

Los hospedadores de 3 a 5 cm de longitud total presentaron el 48,48% de los ejemplares de *G. mauri* n sp., mientras que aquellos con tallas entre 12 y 15 cm presentaron el 28% de los ejemplares hallados. La talla mínima de infestación fue de 3,35 cm, mientras que la talla máxima fue de 18,24, la cual corresponde a los ejemplares de la máxima longitud examinados de este hospedador.

No se observó correlación entre la abundancia individual de *Gyrodactylus mauri* n sp. y la longitud ( $r_s = -0,060$ ;  $p = 0,547$ ) y el peso total del hospedador ( $r_s = -0,060$ ;  $p = 0,547$ ). Los gráficos 3.3.6.9 y 3.3.6.10 exhiben la distribución de la abundancia de *Gyrodactylus mauri* n sp. en función de la longitud y del peso del hospedador.

Gráfico 3.3.6.9. Distribución de la abundancia de *Gyrodactylus mauri* n sp. en función de la longitud total del hospedador.

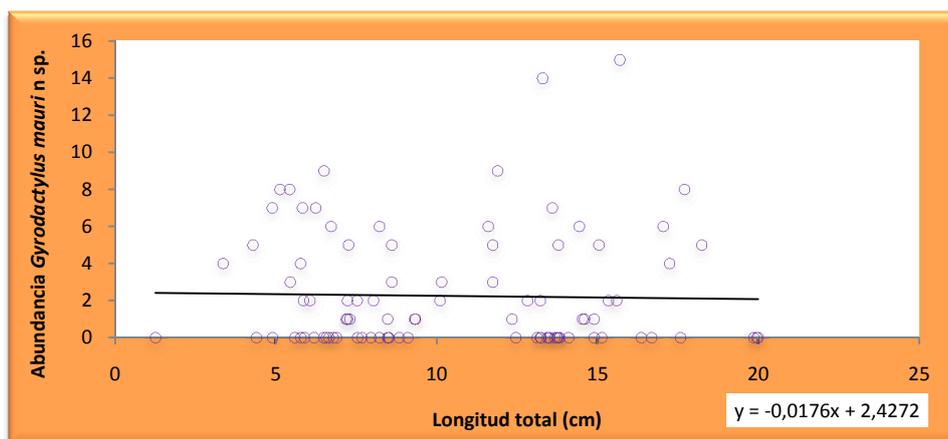
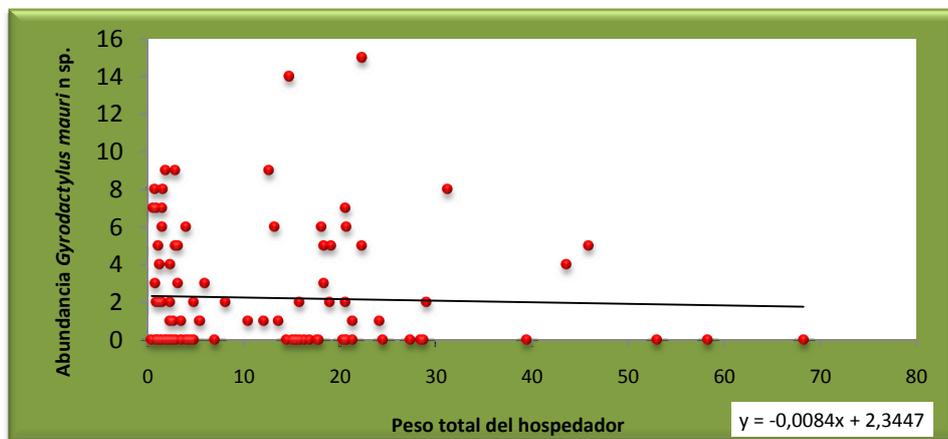


Gráfico 3.3.6.10. Distribución de la abundancia de *Gyrodactylus mauri* n sp. en función del peso total del hospedador.



La intensidad media de los ejemplares de *D. annulus* n. sp. en los diferentes arcos branquiales en función de la longitud del hospedador no presentó diferencias significativas ( $Q= 7,72$ ;  $p=0,0052$ ). El gráfico 3.3.6.11 exhibe la distribución de la intensidad media de esta especie en cada arco branquial en función de la longitud del hospedador.

Al aumentar el tamaño del hospedador aumentó la intensidad media y esto provocó una mayor concentración de los ejemplares de *L. saladensis* en los dos primeros arcos branquiales de *M. liza* ( $Q=21,057$ ;  $p=0,000$ ) (gráfico 3.3.6.12 a).

Al aumentar la longitud de *M. furnieri* la intensidad de los ejemplares de *A. bychowskyi* tendió a aumentar en los segundos y terceros arcos ( $Q=11,94$ ;  $p=0,008$ ), mientras que no existieron diferencias significativas en la distribución de *M. argentinensis* n comb. en función de la longitud del hospedador ( $Q=3,78$ ;  $p=0,28$ ). Los gráficos 3.3.6.12 b y c exhiben la distribución de la intensidad media en cada arco branquial en función de la longitud del hospedador.

Gráfico 3.3.6.11. Distribución de la intensidad media de *Demidospermus annulus* n sp. en los diferentes arcos branquiales en función de la longitud del hospedador.

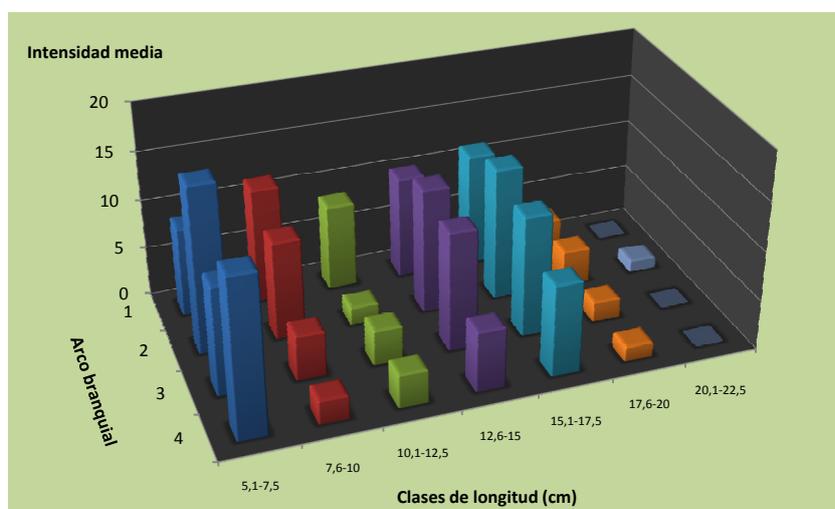
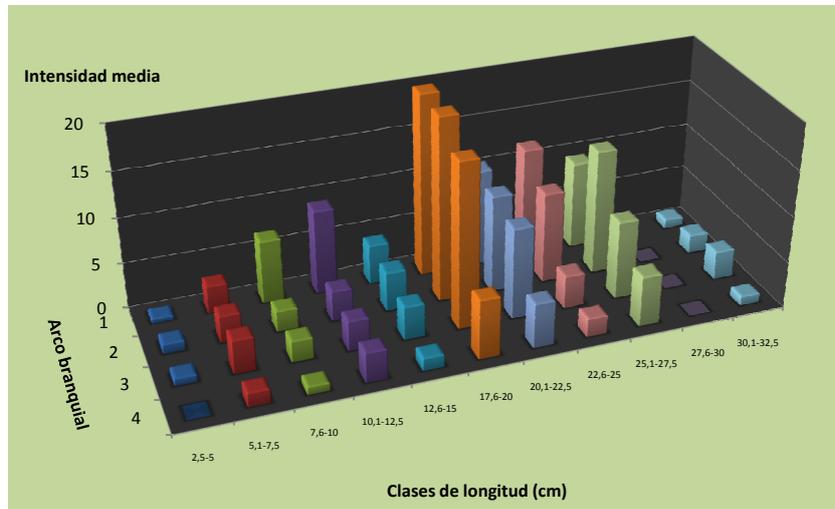
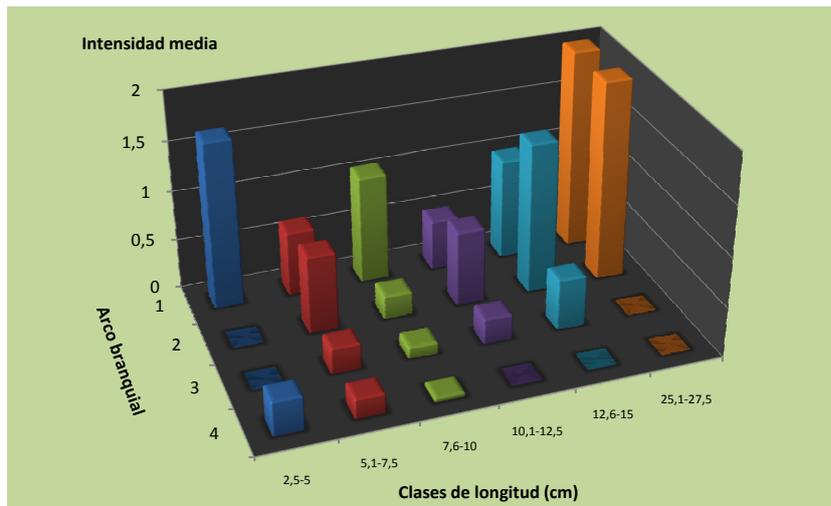


Gráfico 3.3.6.12. Distribución de la intensidad media de los monogeneos en los diferentes arcos branquiales en función de la longitud del hospedador. a) *L. saladensis*, b) *A. bychowskyi*, c) *M. argentinensis* n comb.

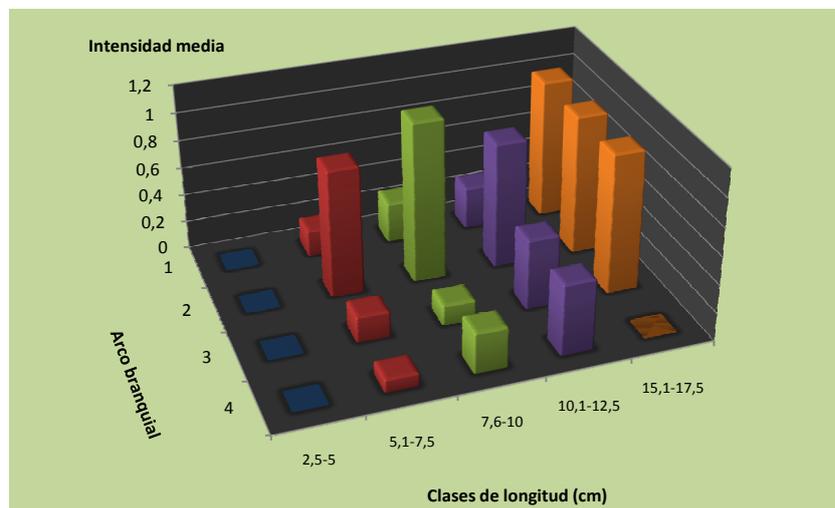
a)



b)



c)



**3.3.7. Estacionalidad de los distintos índices ecológicos**

No se observaron diferencias significativas en la prevalencia e intensidad media entre las diferentes estaciones del año. Las tablas 3.3.7.1 a 3.3.7.5 exhiben los valores del test de Kruskal-Wallis realizado para cada especie de monogeneo. En los gráficos 3.3.7.1 a 3.3.7.15 se observan los patrones de variación estacional de los índices estudiados, representando la media y los desvíos.

*-Micropogonias furnieri*

La prevalencia y la intensidad media de *A. bychowskyi* no presentaron diferencias significativas en relación a las distintas estaciones del año ( $H=2,226$ ,  $H_{\text{valor crítico}}= 7,815$ ,  $p= 0,527$  y  $H=3,147$ ,  $H_{\text{valor crítico}}= 7,815$ ,  $p= 0,37$  respectivamente). Los gráficos 3.3.7.1. y 3.3.7.2. exhiben los patrones de variación estacional de los índices mencionados. La abundancia estacional de *A. bychowskyi* presentó diferencias ( $H=26,707$ ,  $H_{\text{valor crítico}}=19,675$   $p=0,05$ ). Sin embargo no puede establecerse un patrón estacional de la abundancia, debido a que se hallaron diferencias significativas entre las mismas estaciones de los diferentes años de muestreo. La tabla 3.3.7.1 exhibe los rangos promedio y las diferencias significativas halladas.

Gráfico 3.3.7.1. Prevalencia estacional de *Absonifibula bychowskyi* durante los 3 años de muestreo.

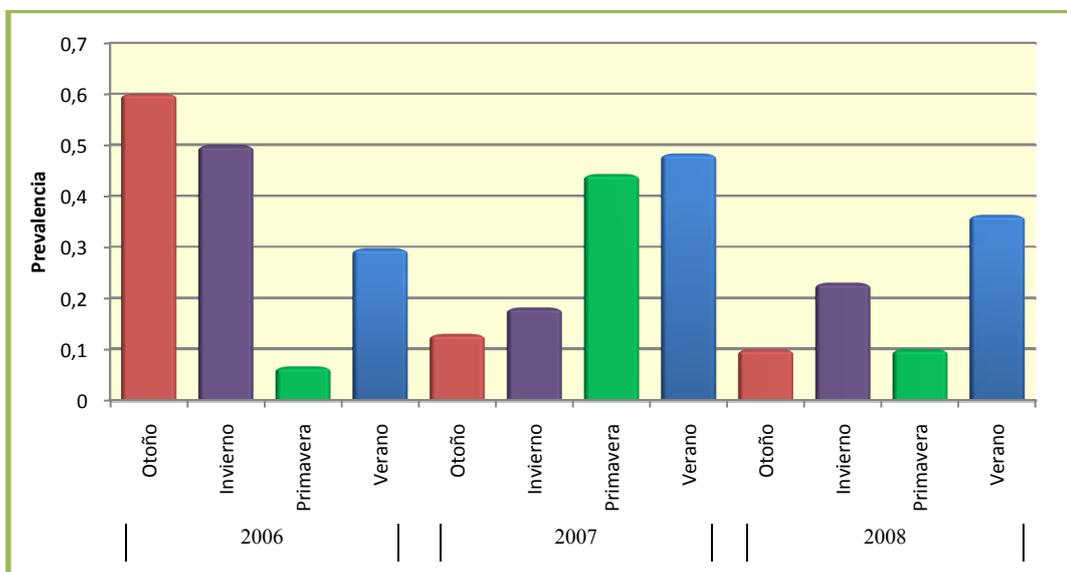


Gráfico 3.3.7.2. Intensidad media de *Absonifibula bychowskyi* durante los 3 años de muestreo.

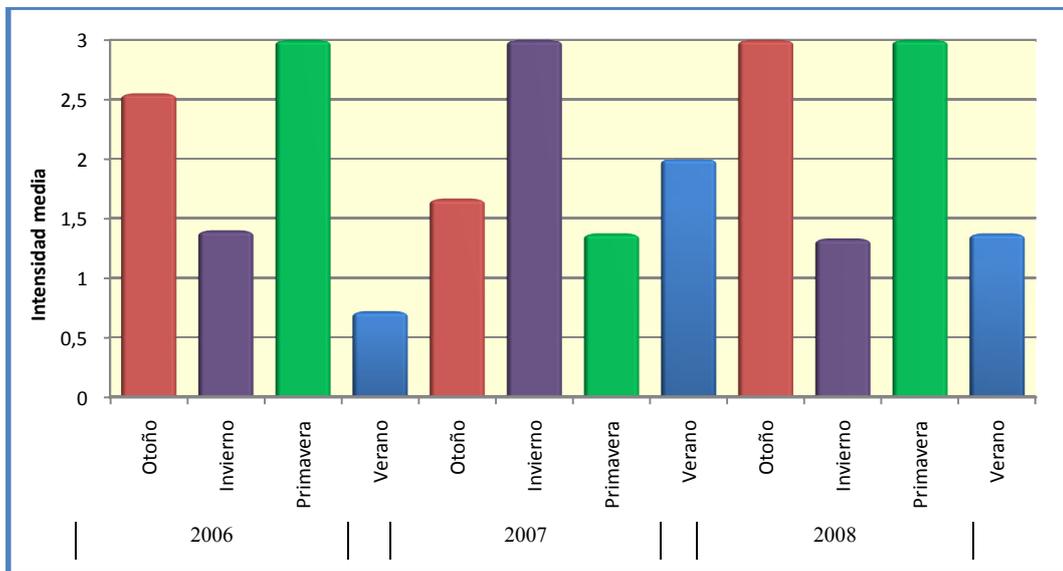
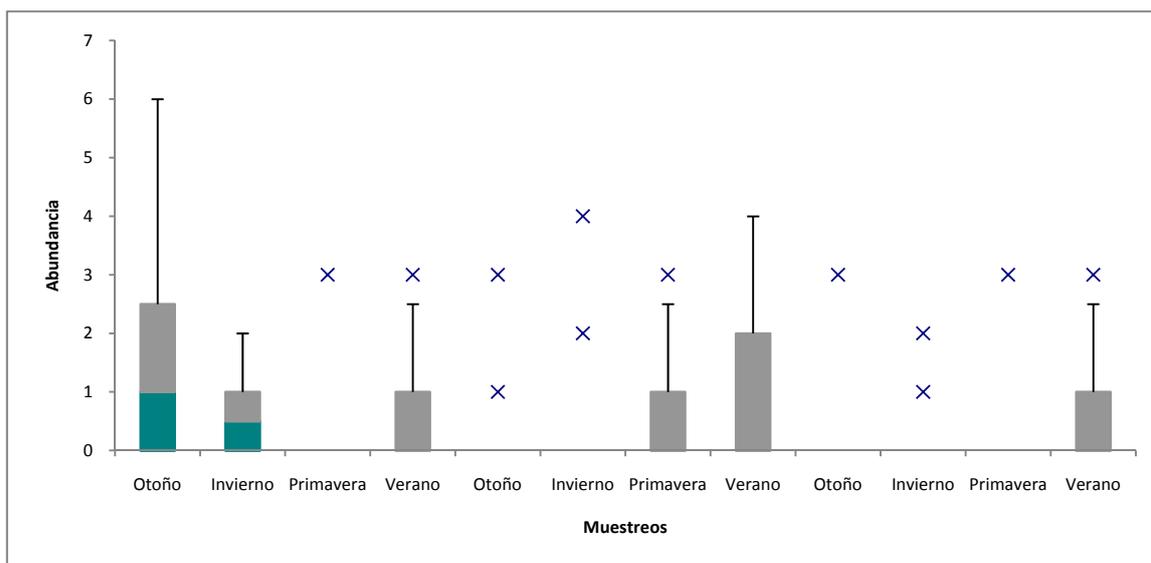


Tabla 3.3.7.1. Resultados del test a posteriori. Rangos promedio y diferencias significativas halladas entre las abundancias de *Absonifibula bychowskyi* en las diferentes estaciones durante los tres años de muestreo.

Muestreo	n	Rango Promedio	Diferencias significativas
1	15	138,33	(3)(4)(5)(9)(10)(11)
2	10	120,05	(1)(8)
3	15	79,83	1
4	27	99,7	(1)(8)
5	23	84,54	
6	11	93,68	
7	18	113,81	(3)(5)(11)
8	31	123,56	1
9	10	84	1
10	13	93,54	(1)(8)
11	11	82,86	
12	22	106,11	

Gráfico 3.3.7.3. Abundancia de *A. bychowskyi* durante los 3 años de muestreo.



La prevalencia y la intensidad media de *M. argentinensis* n. comb. no presentaron diferencias significativas en relación a las distintas estaciones del año ( $H=0,465$ ,  $H_{\text{valor crítico}}=7,815$ ,  $p=0,927$  y  $H=4,446$ ,  $H_{\text{valor crítico}}=7,815$ ,  $p=0,217$  respectivamente). Los gráficos 3.3.7.4. y 3.3.7.5. exhiben los patrones de variación estacional de los índices mencionados. La abundancia estacional de *M. argentinensis* n. sp. no presentó diferencias ( $H=17,87$ ,  $H_{\text{valor crítico}}=19,675$ ,  $p=0,085$ ) en los 3 años de muestreo. La tabla 3.3.7.2 exhibe los rangos promedio. El gráfico 3.3.7.6 exhibe la distribución de la abundancia en las estaciones durante los diferentes muestreos.

Gráfico 3.3.7.4. Prevalencia de *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. durante los 3 años de muestreo.

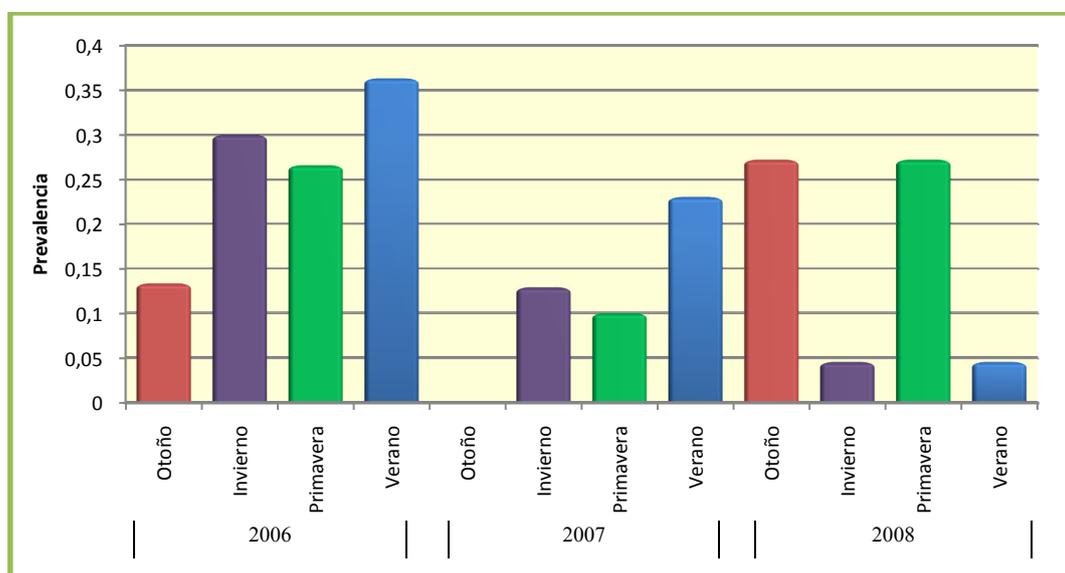


Gráfico 3.3.7.5. Intensidad media de *Macrovalvitrema argentinensis* n comb. durante los 3 años de muestreo.

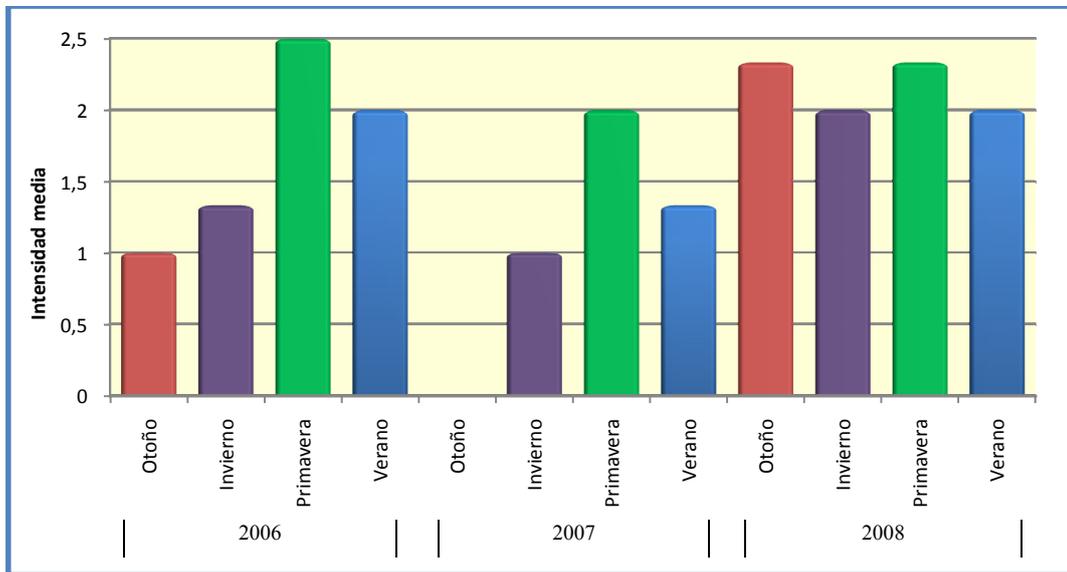
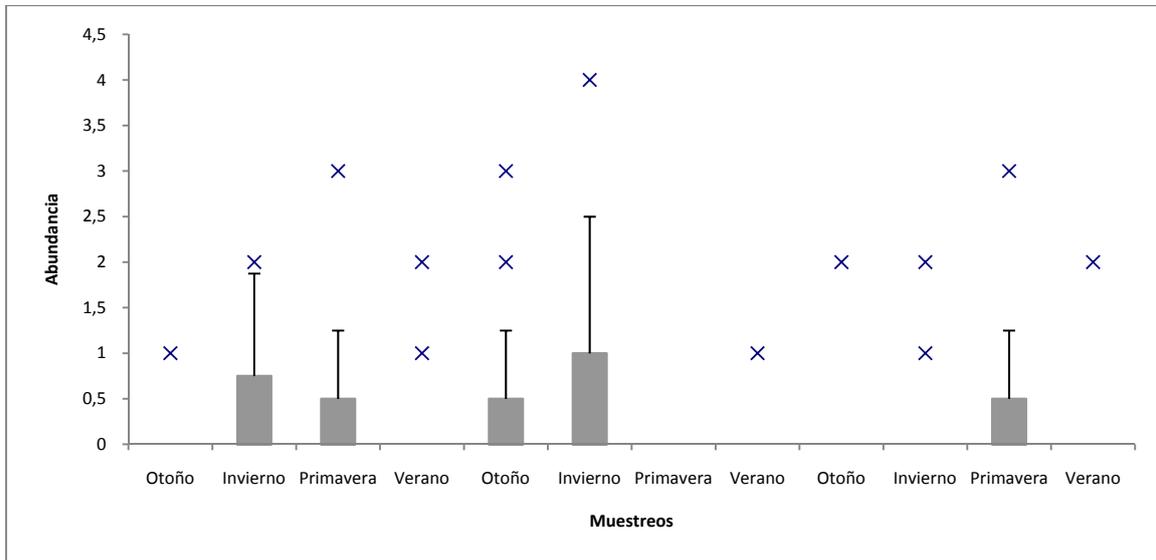


Tabla 3.3.7.2. Valores obtenidos a partir del Test de Kruskal-Wallis de *Macrovalvitrema argentinensis* n comb.

Muestreo	n	Rango promedio
1	15	99,6
2	10	116,55
3	15	116,2
4	27	94,44
5	23	115,3
6	11	124,68
7	18	87
8	31	99,19
9	10	97,65
10	13	109,73
11	11	116,41
12	22	91,84

Gráfico 3.3.7.6. Abundancia de *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. durante los 3 años de muestreo.



*-Mugil liza*

La prevalencia y la intensidad media de *Ligophorus saladensis* no presentaron diferencias significativas en relación a las distintas estaciones del año ( $H=7,33$ ,  $H_{\text{valor crítico}}= 7,815$ ,  $p= 0,062$  y  $H=3,628$ ,  $H_{\text{valor crítico}}= 7,815$ ,  $p= 0,305$  respectivamente). Los gráficos 3.3.7.7. y 3.3.7.8. exhiben los patrones de variación estacional de los índices mencionados. La abundancia estacional de *Ligophorus saladensis* presentó diferencias ( $H=40,67$ ,  $H_{\text{valor crítico}}=19,675$   $p=0,0001$ ). Sin embargo no puede establecerse un patrón estacional de la abundancia, debido a que se hallaron diferencias significativas entre las mismas estaciones de los diferentes años de muestreo. La tabla 3.3.7.3 exhibe los rangos promedio y las diferencias significativas halladas. El gráfico 3.3.7.9 exhibe la distribución de la abundancia en las estaciones durante los diferentes muestreos.

Gráfico 3.3.7.7. Prevalencia de *Ligophorus saladensis* durante los 3 años de muestreo.

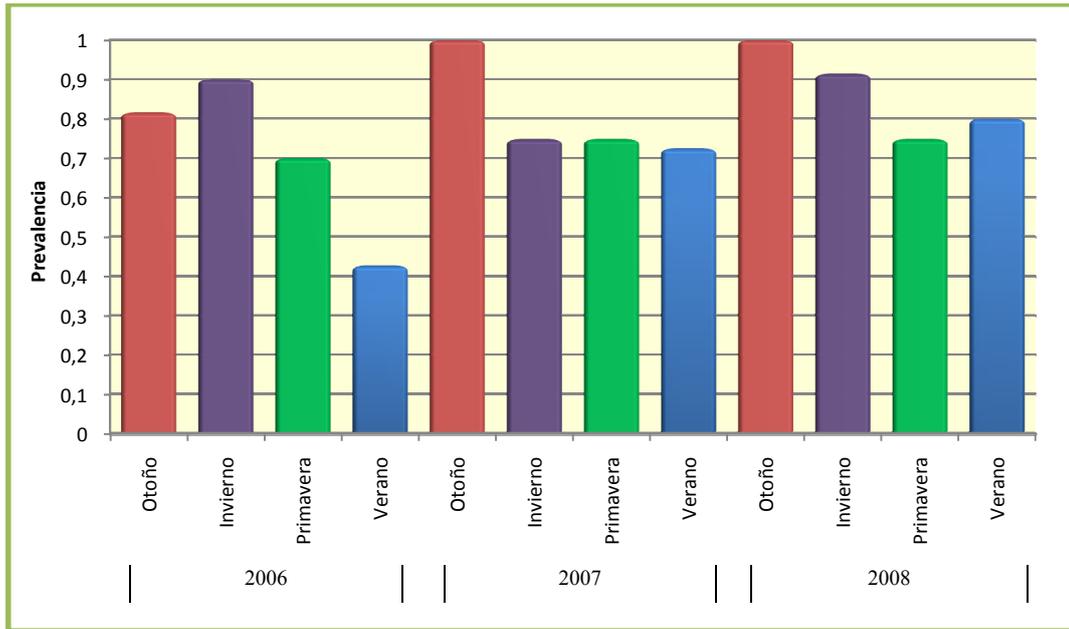


Gráfico 3.3.7.8. Intensidad media de *Ligophorus saladensis* durante los 3 años de muestreo.

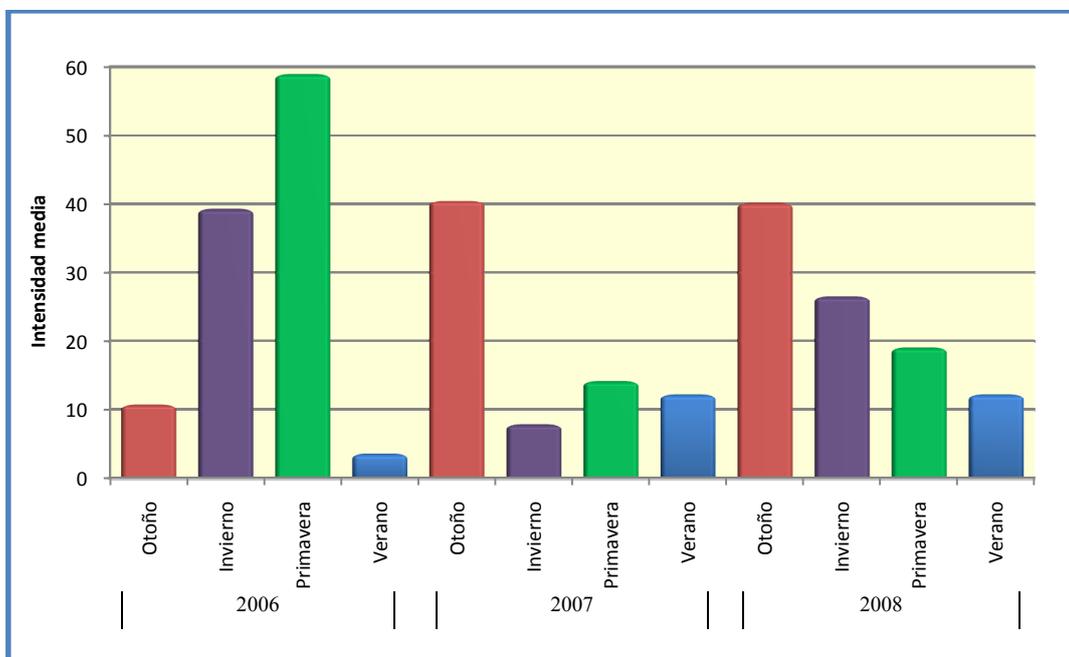
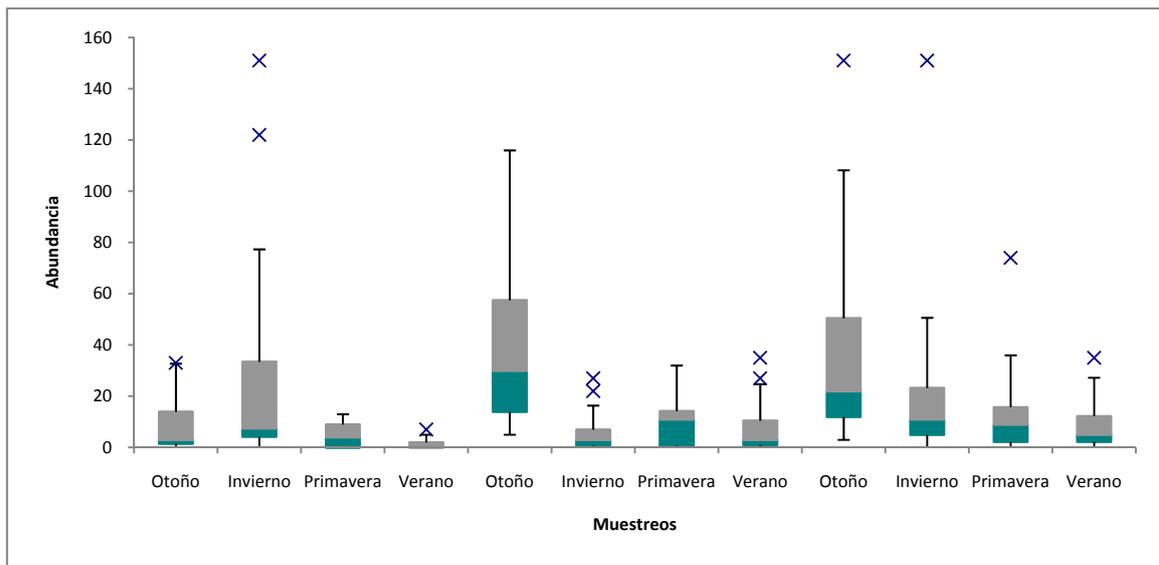


Tabla 3.3.7.3. Valores obtenidos a partir del Test de Kruskal-Wallis de *Ligophorus saladensis*.

Muestreo	n	Rango promedio	Diferencias significativas
1	11	65,45	(5)(9)
2	10	85,95	(4)(5)(6)
3	9	52,11	(5)(9)
4	7	30,14	(2)(5)(7)(9)(10)(11)
5	15	117,33	(1)(2)(3)(4)(6)(7)(8)(10)(11)(12)
6	20	54,58	(2)(5)(9)(10)
7	16	71,37	(4)(5)(9)
8	11	61,91	(5)(9)
9	11	110,55	(1)(3)(4)(6)(7)(8)(11)(12)
10	12	84,96	(4)(5)(6)
11	16	74,41	(4)(5)(9)
12	10	66,6	(5)(9)

Gráfico 3.3.7.9. Abundancia de *Ligophorus saladensis* durante los 3 años de muestreo.



*-Parapimelodus valenciennis*

La prevalencia y la intensidad media de *M. argentinensis* n. comb. no presentaron diferencias significativas en relación a las distintas estaciones del año (H=2,35, H<sub>valor crítico</sub>=7,815, p=0,502 y H=5,635 H<sub>valor crítico</sub>=7,815, p=0,131 respectivamente). Los gráficos 3.3.7.10. y 3.3.7.11. exhiben los patrones de variación estacional de los índices mencionados. La abundancia estacional de *Demidospermus annulus* n sp. no presentó diferencias (H=14,99, H<sub>valor crítico</sub>=19,675 p=0,183) en los 3

años de muestreo. La tabla 3.3.7.4 exhibe los rangos promedio y las diferencias significativas halladas. El gráfico 3.3.7.12 exhibe la distribución de la abundancia en las estaciones durante los diferentes muestreos.

Gráfico 3.3.7.10. Prevalencia de *Demidospermus annulus* n sp. durante los 3 años de muestreo.

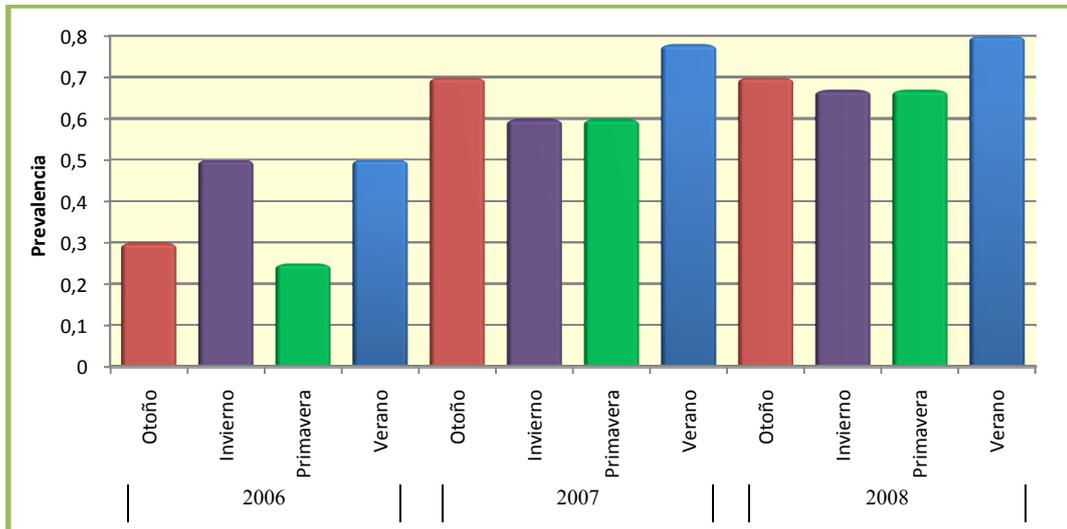


Gráfico 3.3.7.11. Intensidad media de *Demidospermus annulus* n sp. durante los 3 años de muestreo.

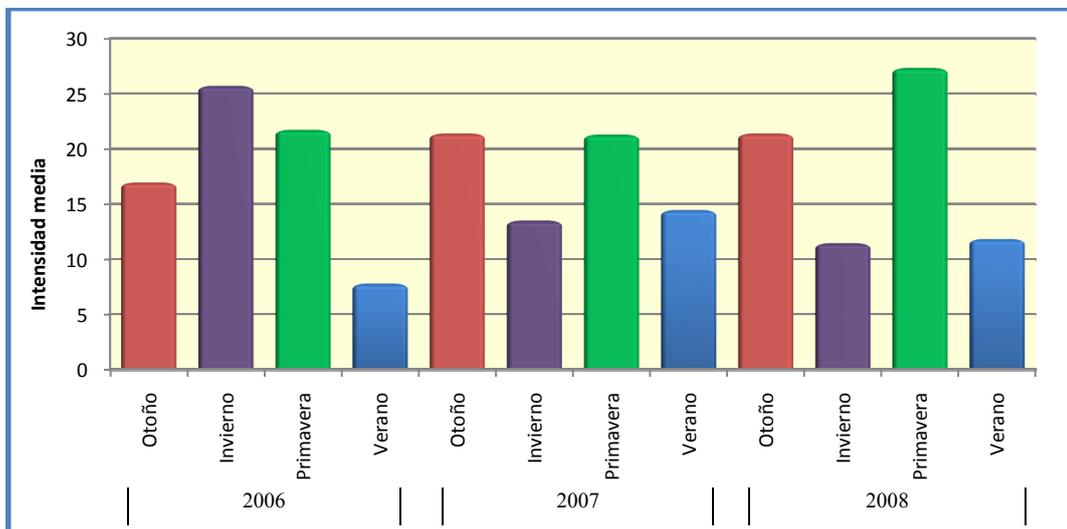
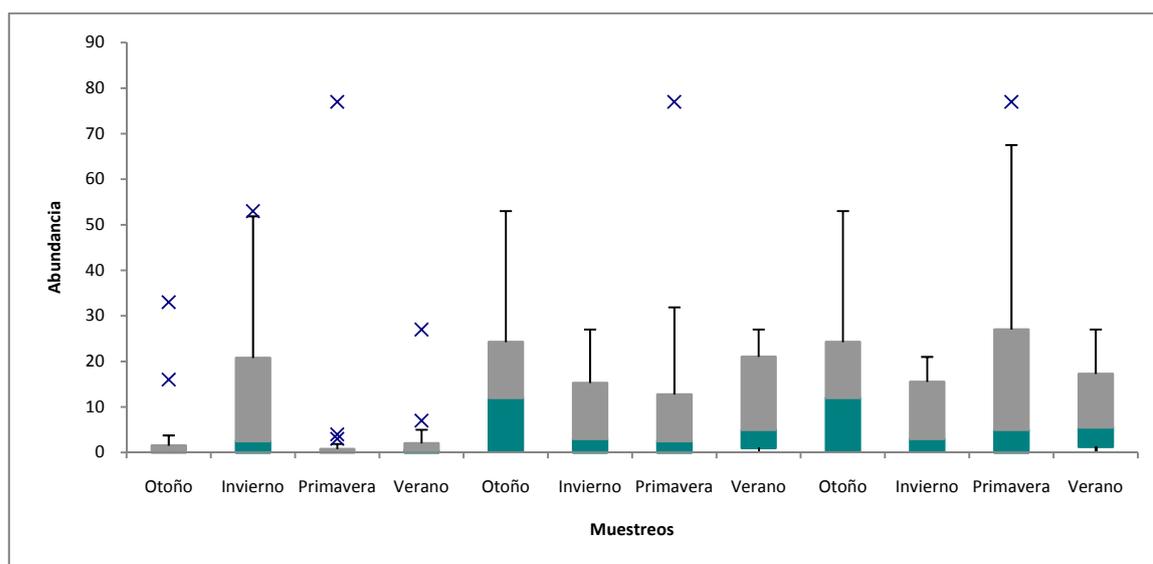


Tabla 3.3.7.4. Valores obtenidos a partir del Test de Kruskal-Wallis de *Demidospermus annulus* n sp.

Muestreo	n	Rango promedio
1	10	43,95
2	8	60,44
3	16	39,47
4	10	49,5
5	10	71
6	10	59,6
7	10	60,65
8	9	71,39
9	10	71
10	6	61,33
11	9	71,72
12	10	69,3

Gráfico 3.3.7.12. Abundancia de *Demidospermus annulus* n sp. durante los 3 años de muestreo.



#### -*Odontesthes argentinensis*

La prevalencia y la intensidad media de *Gyrodactylus mauri* n sp. no presentaron diferencias significativas en relación a las distintas estaciones del año ( $H=3,4$ ,  $H_{\text{valor crítico}}=7,815$ ,  $p=0,333$  y  $H=1,865$ ,  $H_{\text{valor crítico}}=7,815$ ,  $p=0,601$  respectivamente). Los gráficos 3.3.7.13. y 3.3.7.14. exhiben los patrones de variación estacional de los índices mencionados. La abundancia estacional de *Demidospermus annulus* n sp. no presentó diferencias ( $H=4,08$ ,  $H_{\text{valor crítico}}=19,675$ ,  $p=0,967$ ) en los 3 años de muestreo. La tabla 3.3.7.5 exhibe los rangos promedio y las diferencias significativas halladas. El gráfico 3.3.7.15 exhibe la distribución de la abundancia en las estaciones durante los diferentes muestreos.

Gráfico 3.3.7.13. Prevalencia de *Gyrodactylus mauri* n sp. durante los 3 años de muestreo.

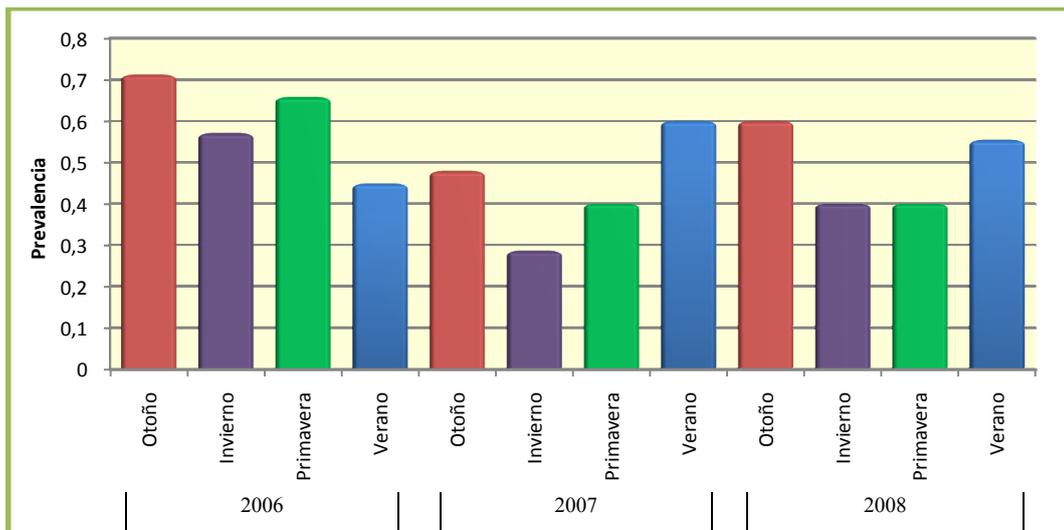


Gráfico 3.3.7.14. Intensidad media de *Gyrodactylus mauri* n sp. durante los 3 años de muestreo.

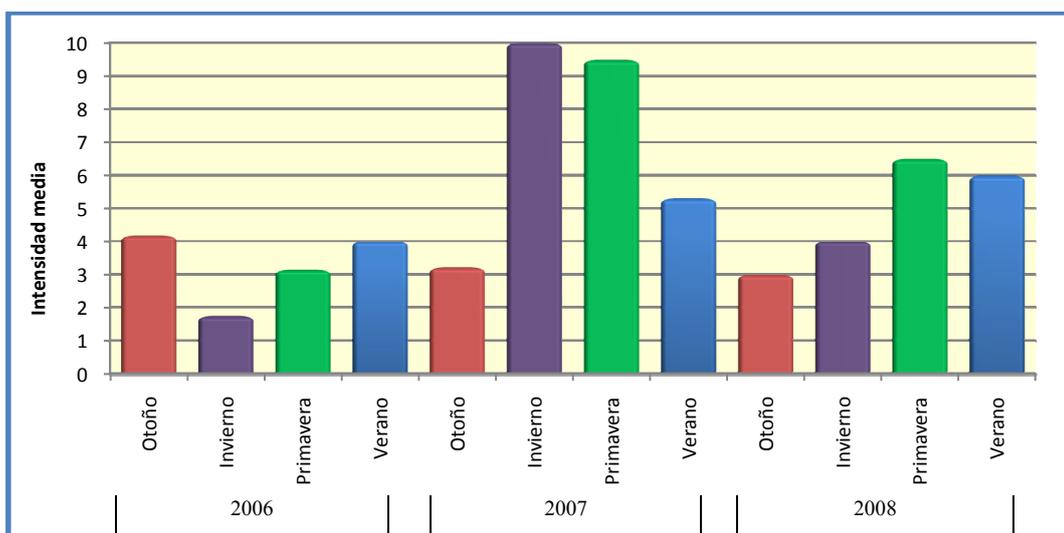
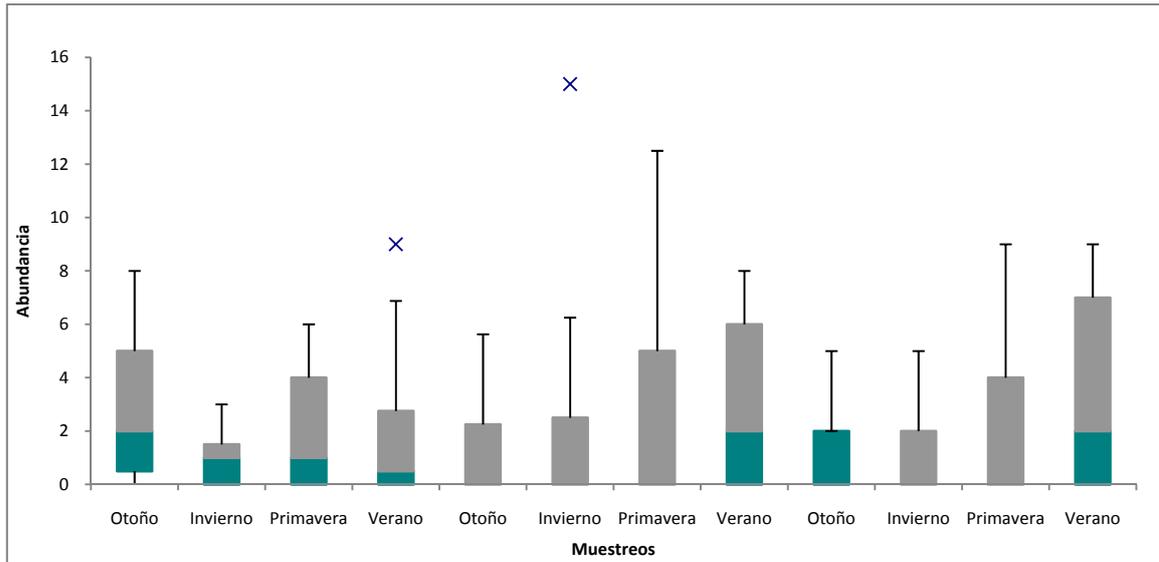


Tabla 3.3.7.5. Valores obtenidos a partir del Test de Kruskal-Wallis de *Gyrodactylus mauri* n sp.

Muestreo	n	Rango promedio
1	7	61,71
2	7	46,14
3	9	55,17
4	18	50
5	16	45,59
6	7	44,14
7	5	51,6
8	5	59,9
9	9	55,11
10	5	45,7
11	5	50,2
12	9	58,89

Gráfico 3.3.7.15. Abundancia de *Gyrodactylus mauri* n sp. durante los 3 años de muestreo.



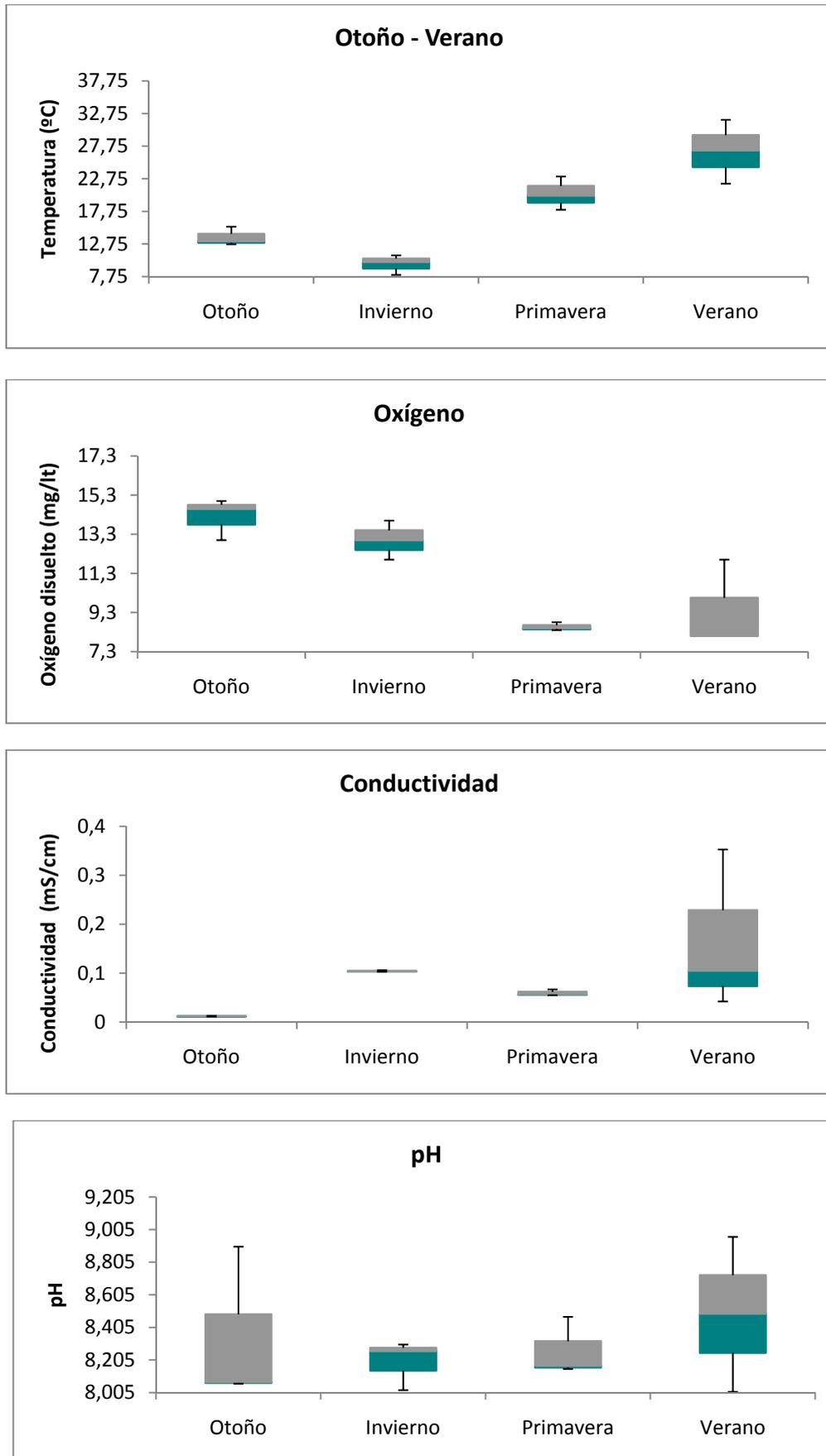
**3.3.8. Relación de los parámetros poblacionales con las variables ambientales**

La temperatura (H=10; p=0,018) el oxígeno disuelto (H=7,69; p=0,034) y la conductividad (H=7,48; p=0,049) presentaron diferencias significativas en las diferentes estaciones del año, mientras que el pH se mantuvo estable y no presentó diferencias significativas (H=3,88; p=0,27). La tabla 3.3.8.1 muestra los valores de temperatura, oxígeno disuelto, conductividad y pH registrados en cada muestreo. El gráfico 3.3.8.1 exhibe las medianas y los desvíos estándar obtenidos de cada parámetro analizado en las diferentes estaciones del año.

Tabla 3.3.8.1 Valores de temperatura, oxígeno disuelto, conductividad y pH obtenidos durante los 3 años de muestreo.

Muestreos	Temperatura (°C)	Oxígeno disuelto (mg/lit)	Conductividad (mS)	pH	
2006	Otoño	12,7	15	0,012	8,06
	Invierno	11	14	0,104	8,02
	Primavera	20,2	8,4	0,067	8,47
	Verano	22	12	0,0422	8,01
2007	Otoño	15,4	13	0,0113	8,9
	Invierno	10	14	0,106	8,02
	Primavera	18	8,8	0,055	8,47
	Verano	27,1	8,1	0,105	8,49
2008	Otoño	13,2	14,6	0,0118	8,07
	Invierno	10	14	0,106	8,02
	Primavera	23,1	8,5	0,057	8,15
	Verano	31,8	8,1	0,353	8,96

Gráfico 3.3.8.1 Distribución de los valores de cada parámetro analizado en las diferentes estaciones del año.



La prevalencia de *Demidospermus annulus* n sp. estuvo correlacionada con la concentración de oxígeno disuelto. El resto de los parámetros químicos analizados no presentaron correlación con ninguno de los índices poblacionales para las diferentes especies de monogeneos estudiados. La Tabla 3.3.8.2 exhibe los valores obtenidos de correlación de Spearman. El gráfico 3.3.8.2 muestra la distribución de la prevalencia e intensidad media en relación con los parámetros químicos estudiados.

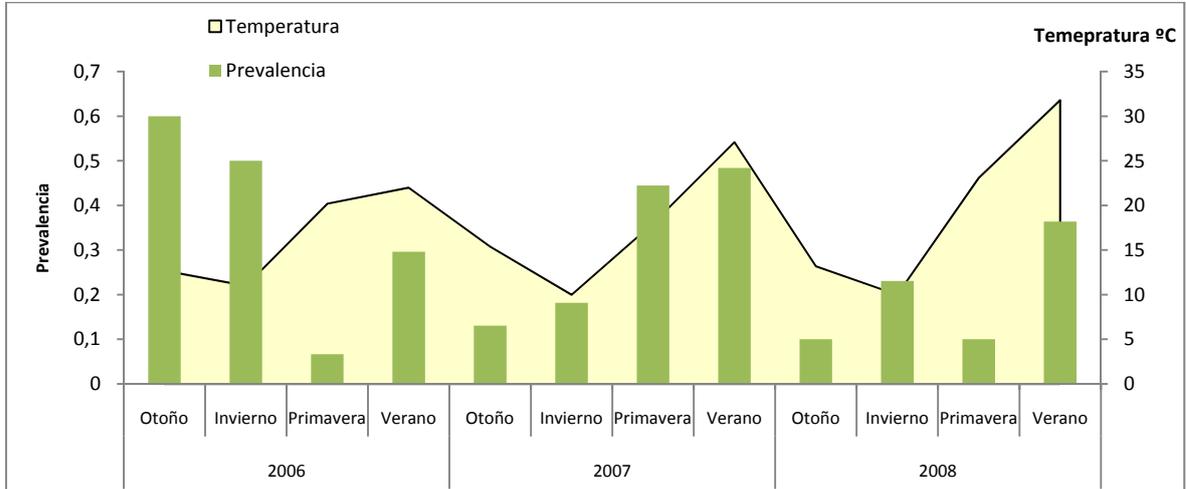
Tabla 3.3.8.2. Valores de correlación de Spearman entre los distintos parámetros químicos analizados, la prevalencia de cada especie.

		Temperatura		Oxígeno		Conductividad		pH	
		Valor observado	p	Valor observado	p	Valor observado	p	Valor observado	p
<i>A. bychowkyi</i>	P	0,06	0,85	0,124	0,702	0,158	0,624	-0,117	0,718
<i>M. argentinensis</i> n. comb.	P	0,12	0,72	0,08	0,81	-0,20	0,54	-0,52	0,09
<i>L. saladensis</i>	P	-0,51	0,09	0,44	0,74	-0,25	0,44	0,07	0,83
<i>D. annulus</i> n sp.	P	0,38	0,23	0,34	0,002*	0,20	0,53	0,56	0,06
<i>Gyrodactylus mauri</i> n sp.	P	0,19	0,55	0,04	0,89	-0,29	0,37	0,26	0,42

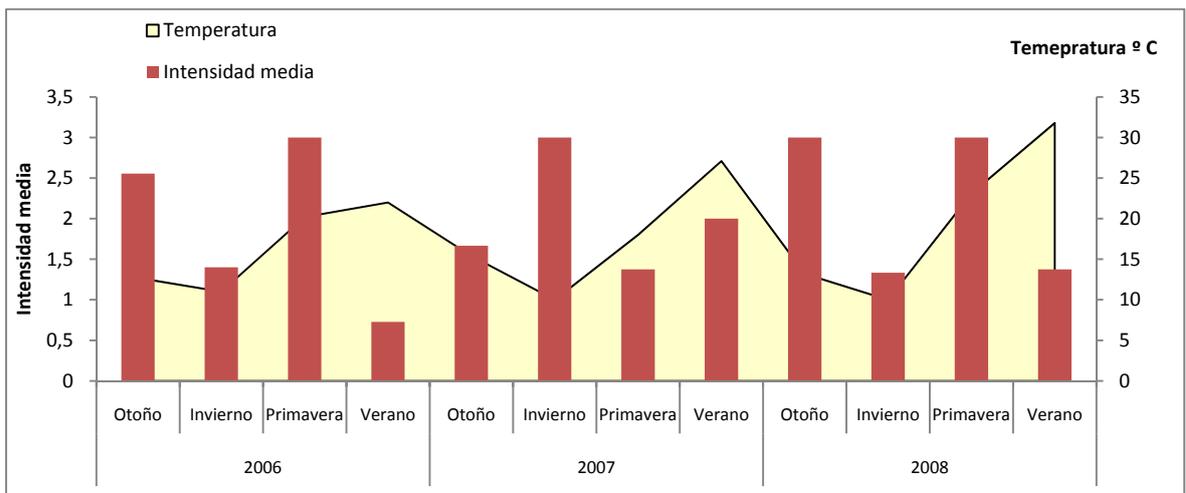
\*valores significativos. P=prevalencia

Gráfico 3.3.8.2. Relación de la abundancia, la prevalencia y la intensidad media para cada especie de monogeneo y los diferentes parámetros ambientales: 1-8: *Absonifibula bychowskyi*, 9-18-p: *Macrovalvitrema argentinensis* n comb., 19-24 *Ligophorus saladensis*, 25-32: *Demidospermus annulus* n sp., 33-40: *Gyrodactylus mauri* n sp.

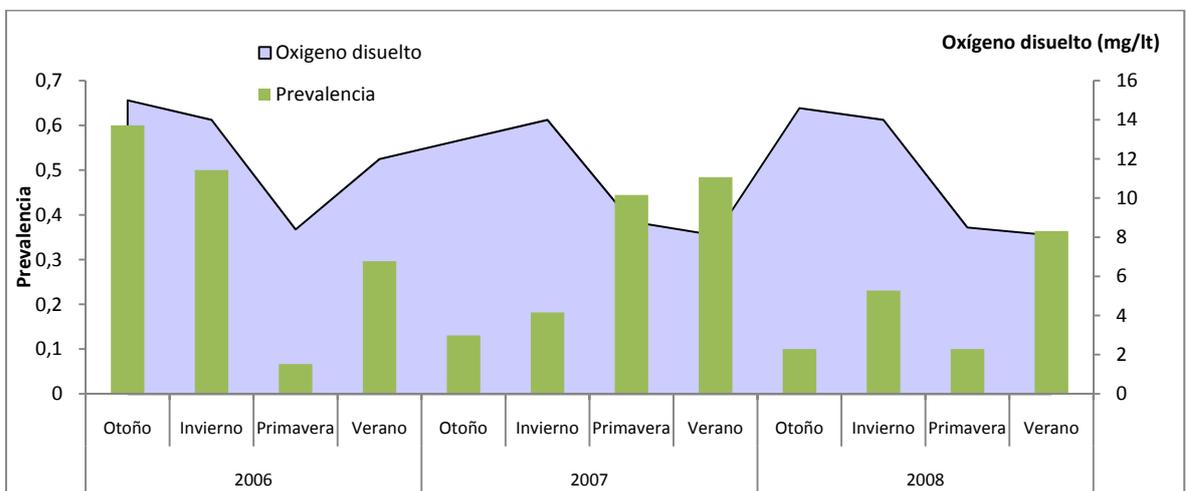
1)



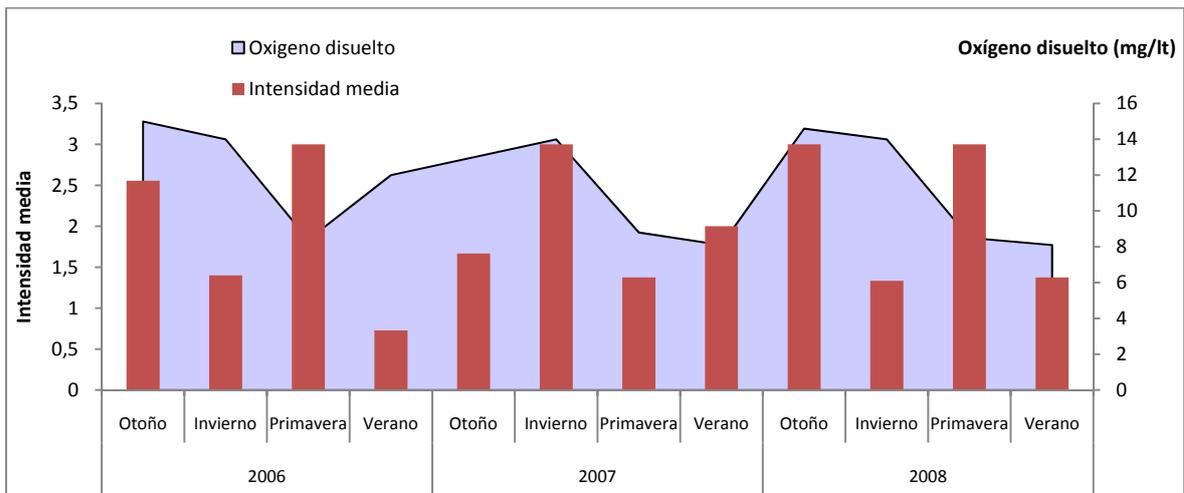
2)



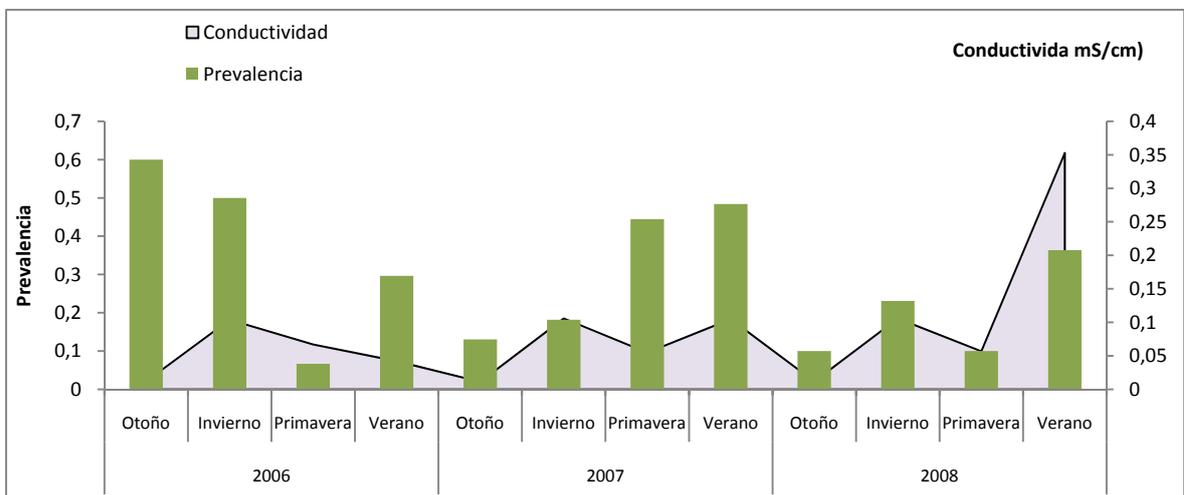
3)



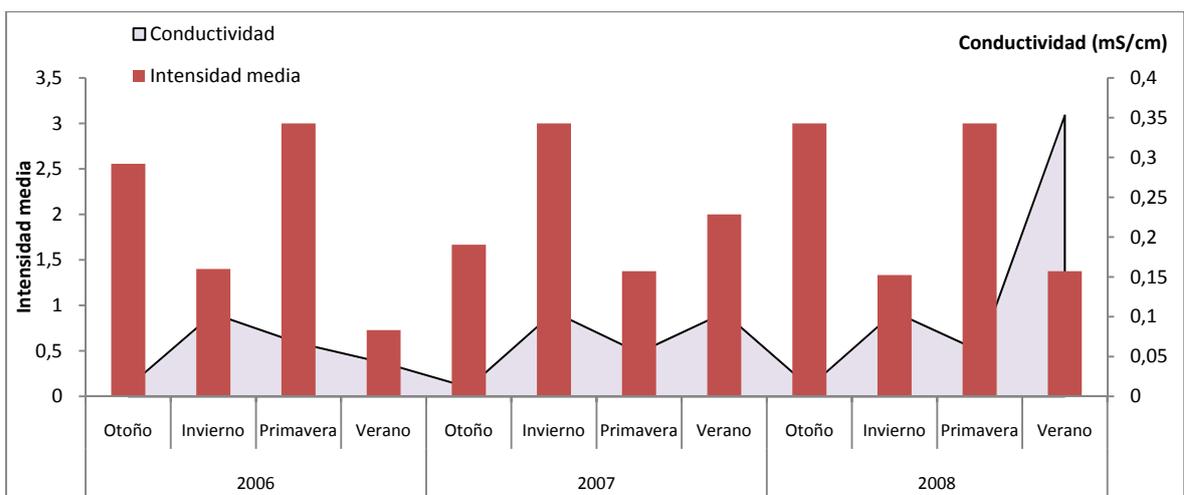
4)



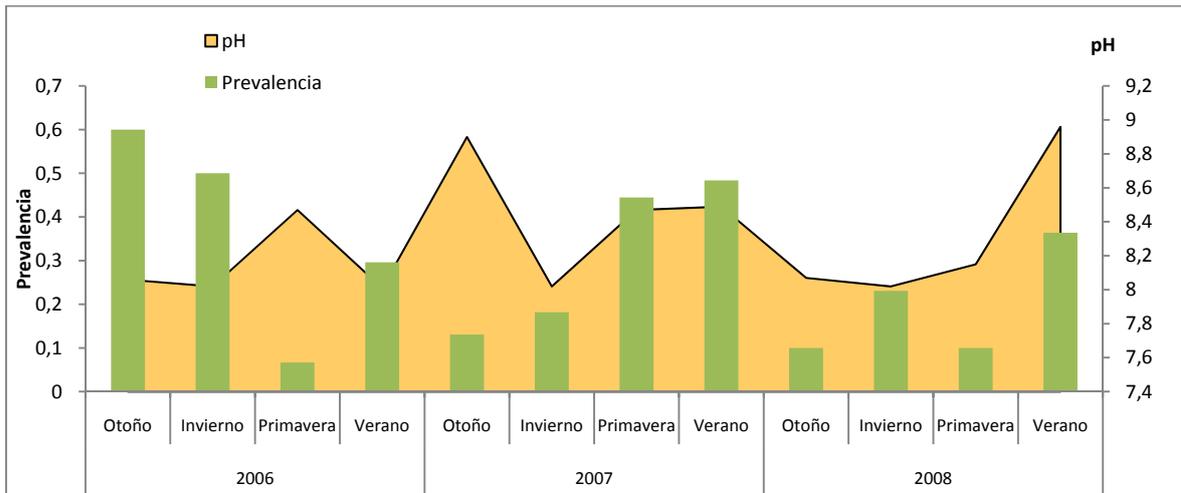
5)



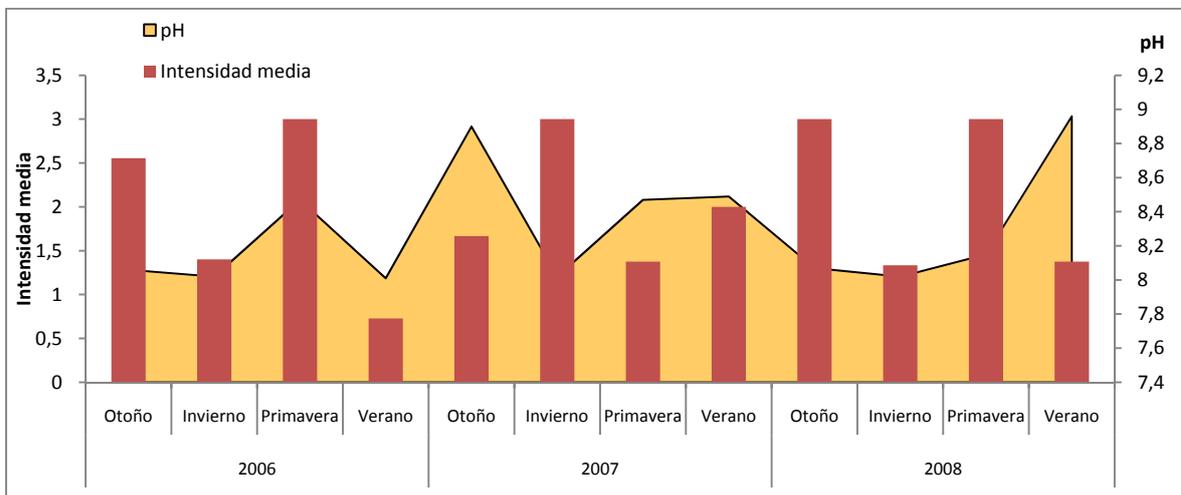
6)



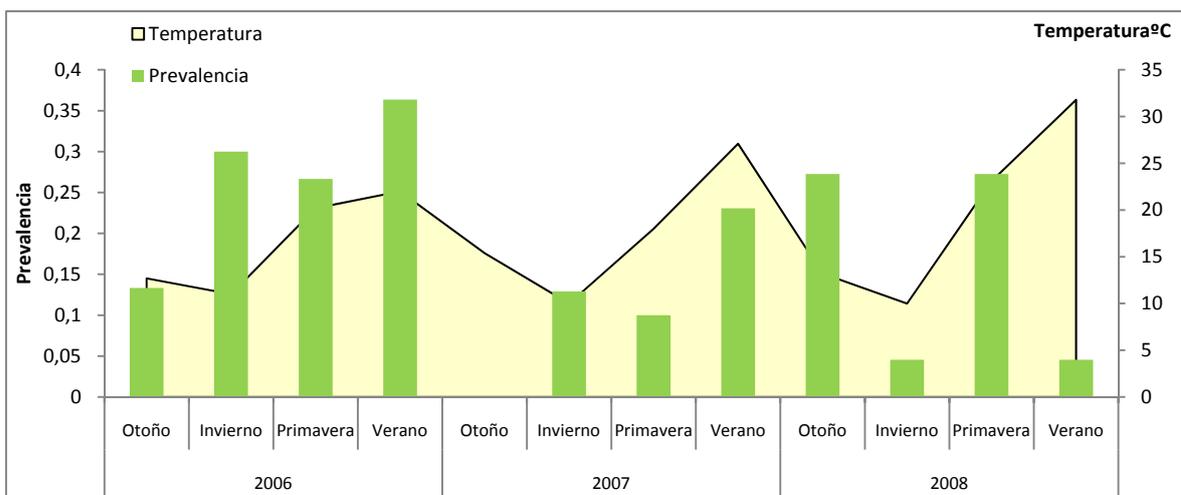
7)



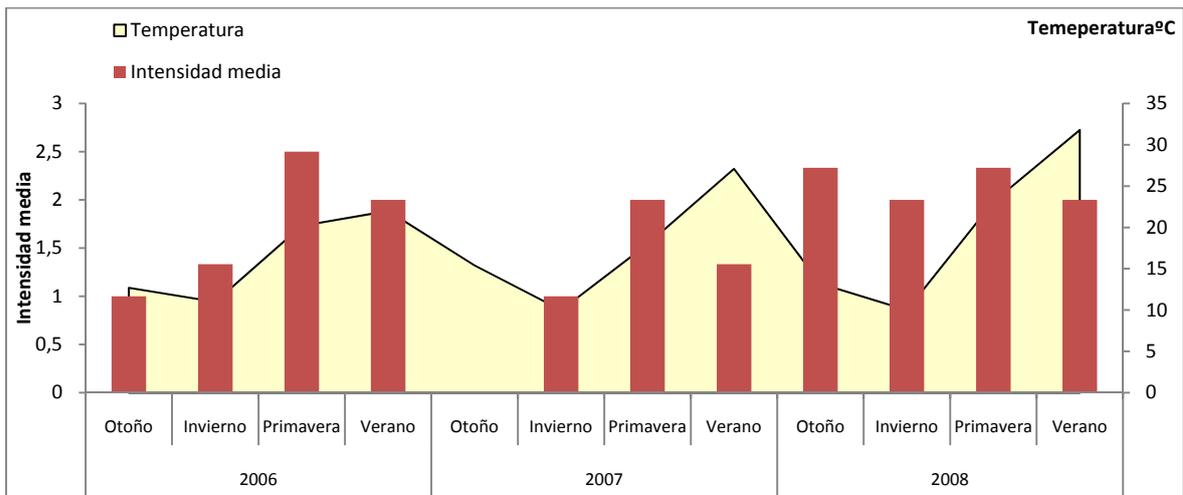
8)



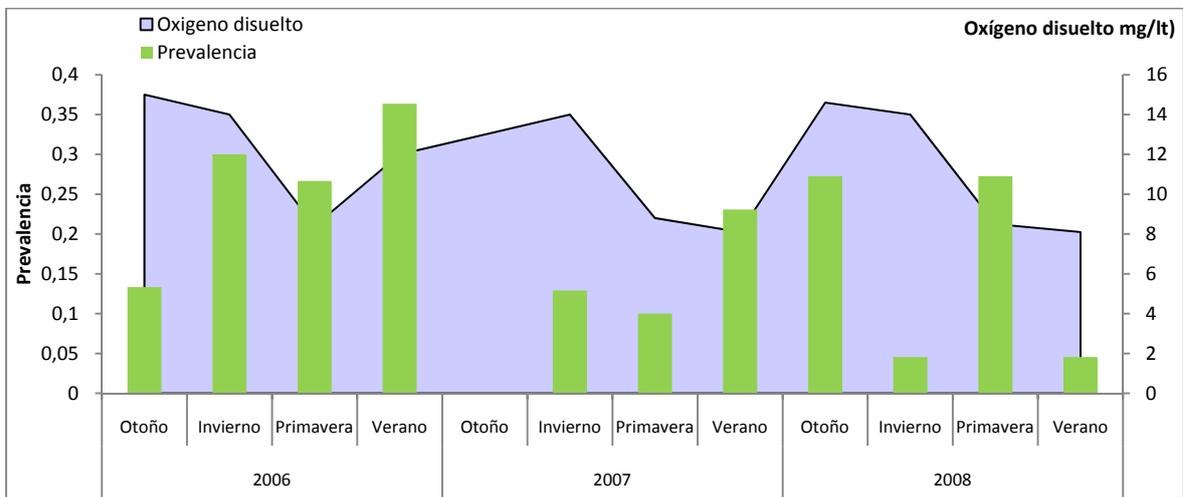
9)



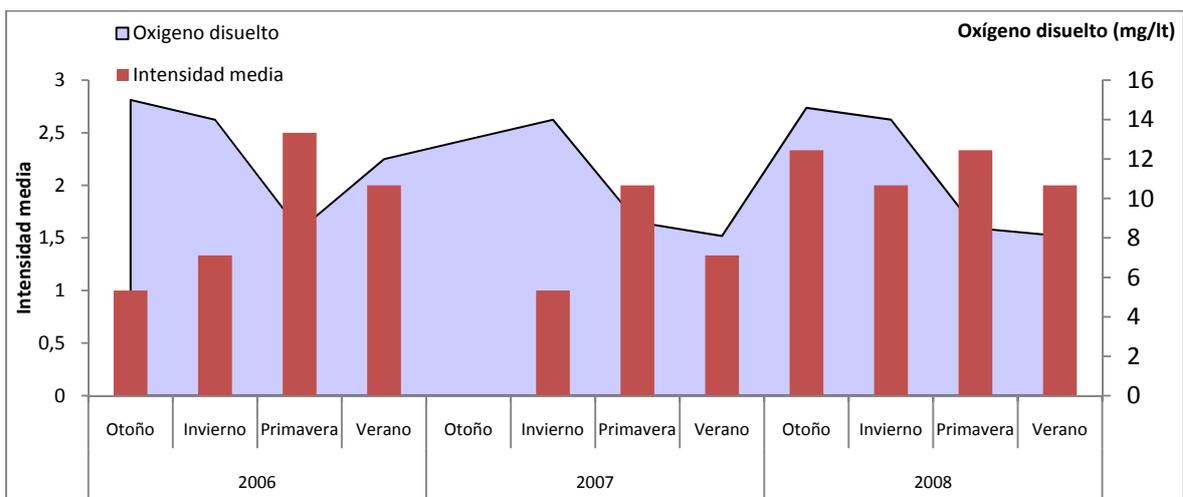
10)



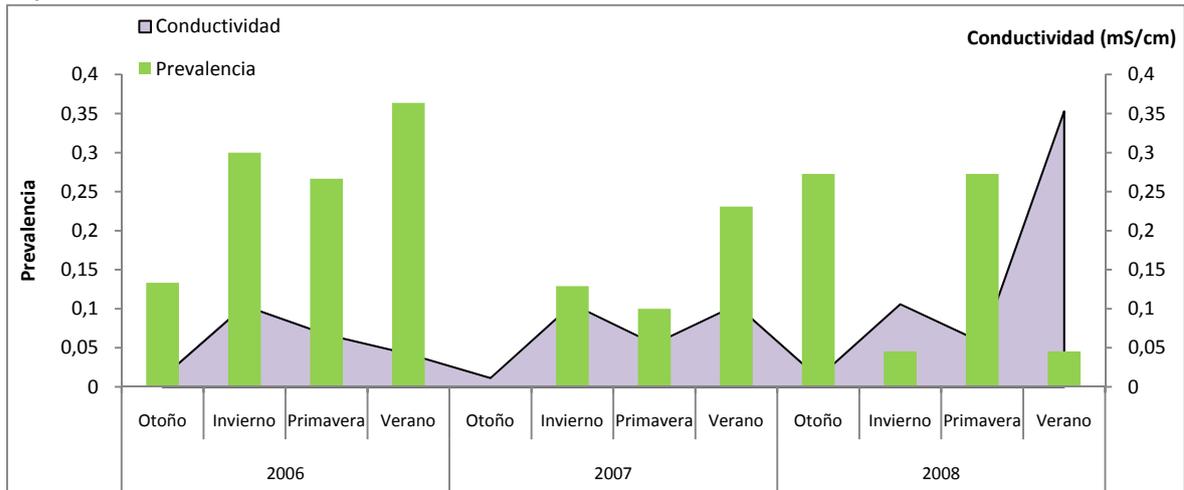
11)



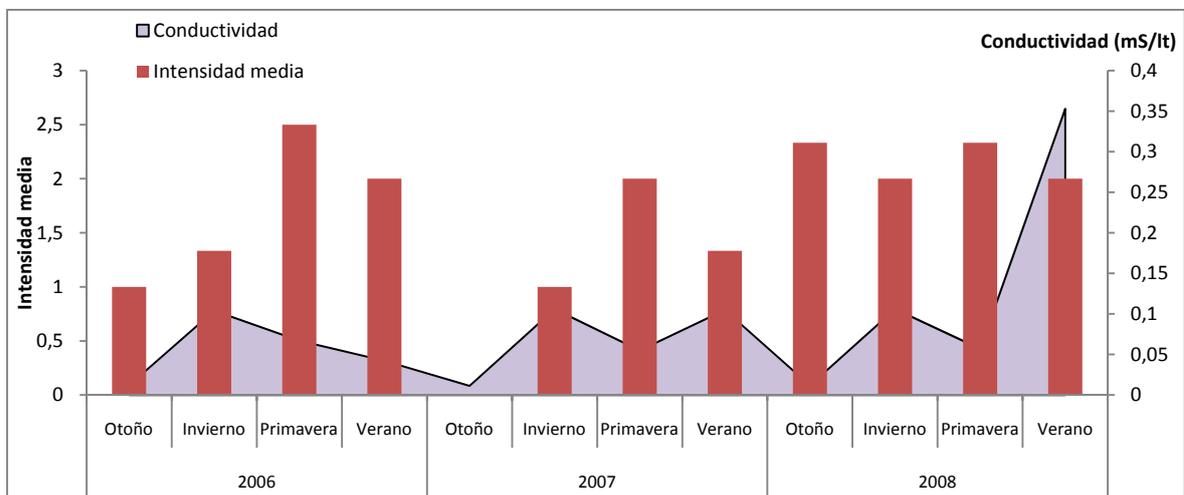
12)



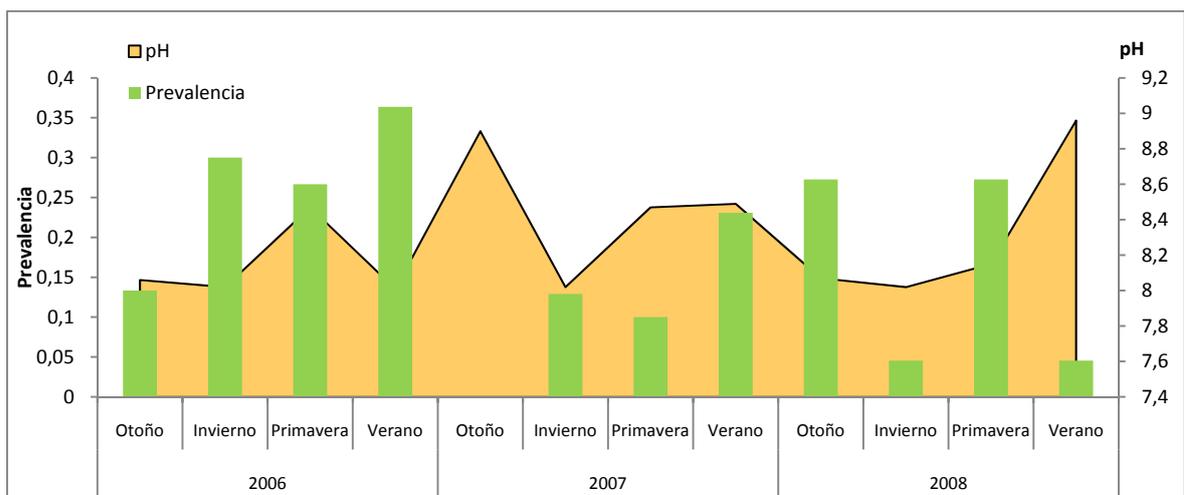
13)



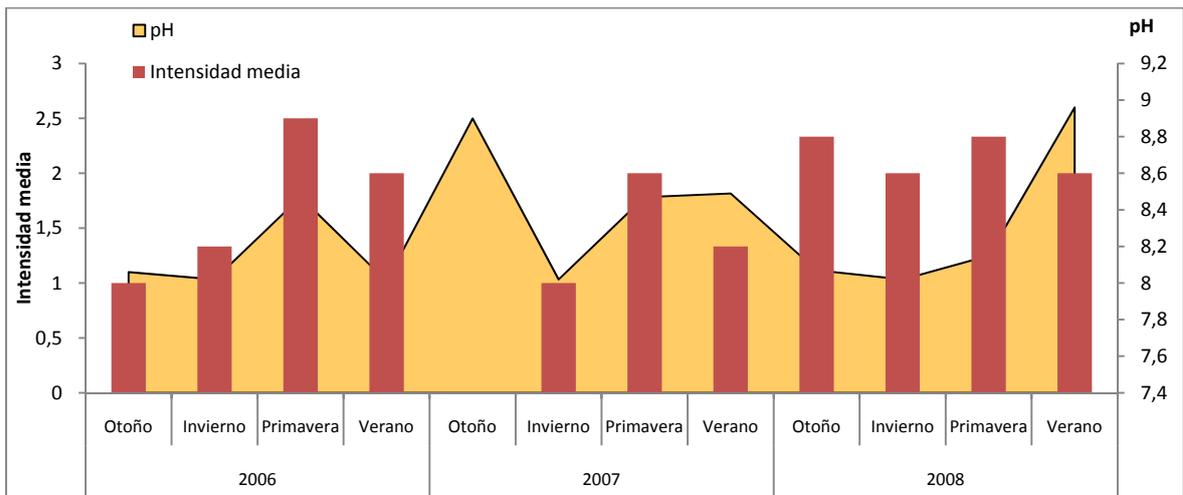
14)



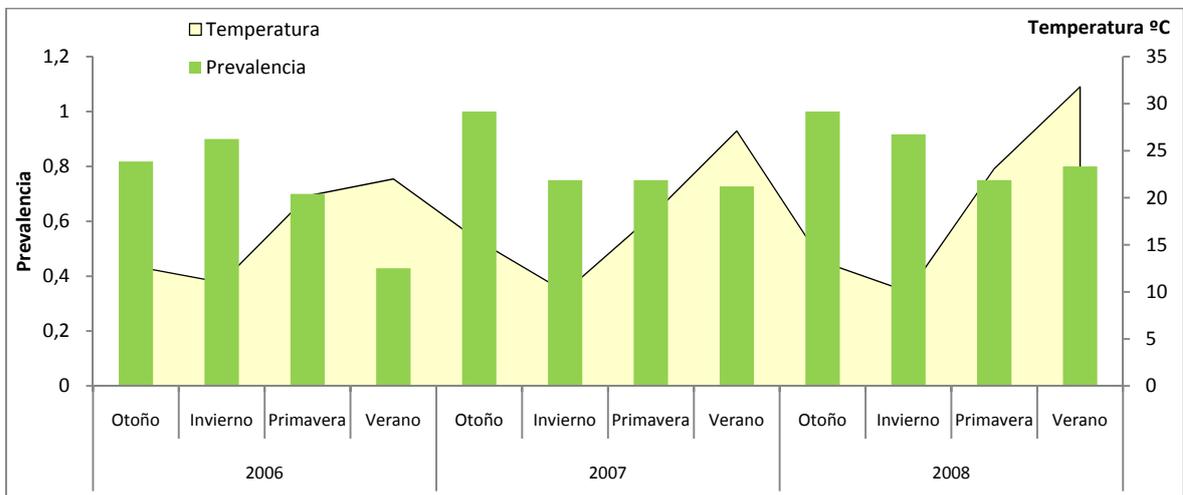
15)



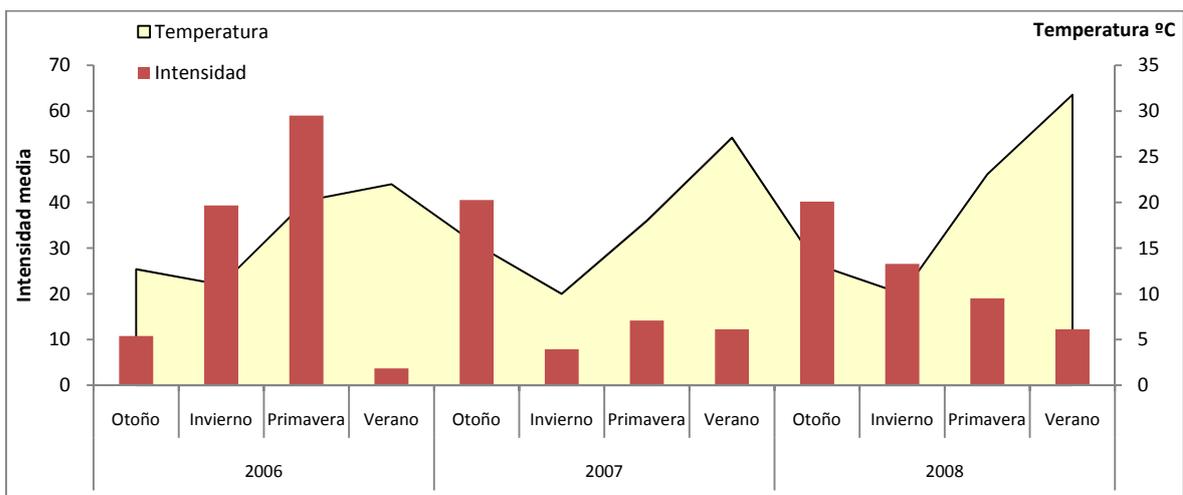
16)



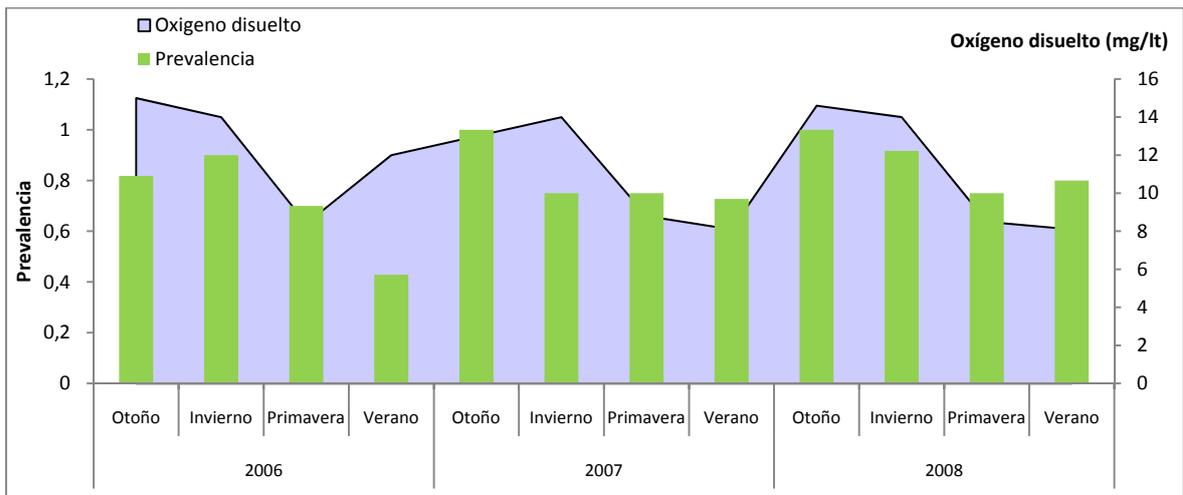
17)



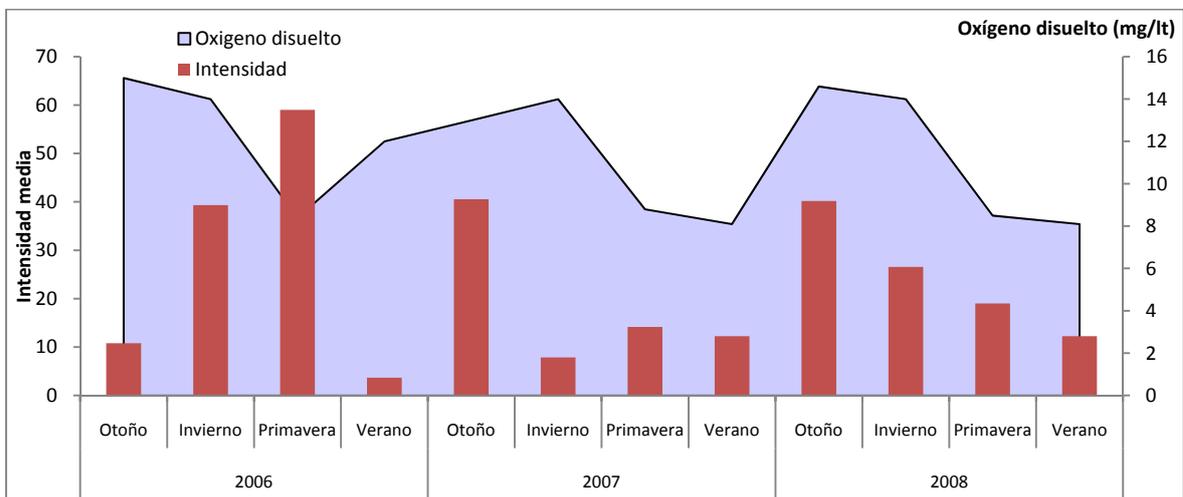
18)



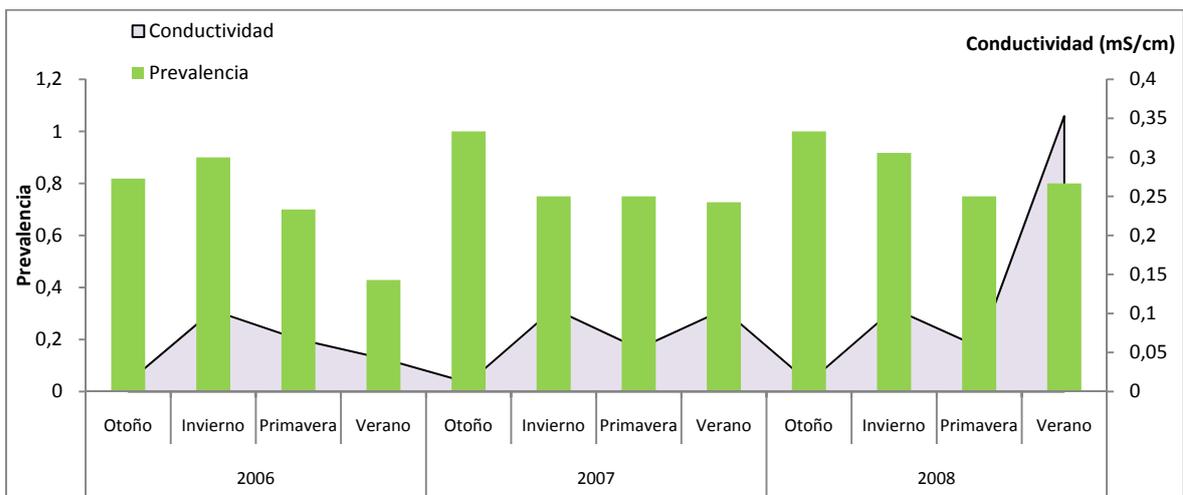
19)



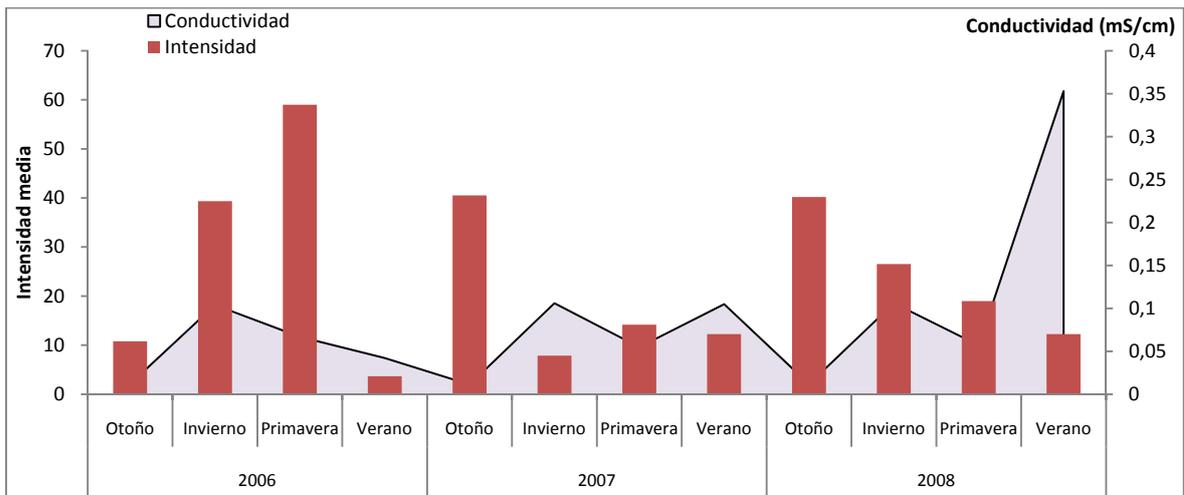
20)



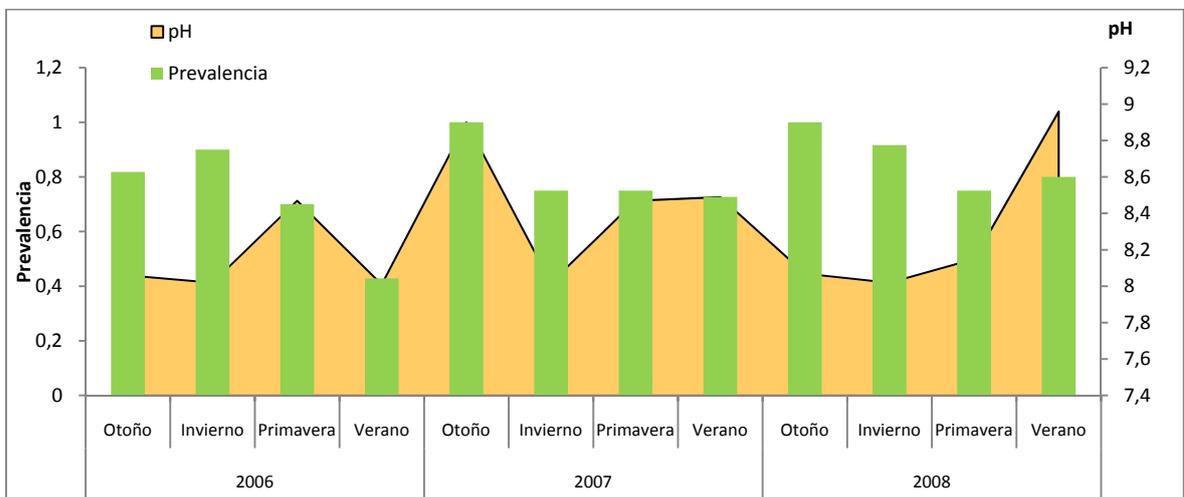
21)



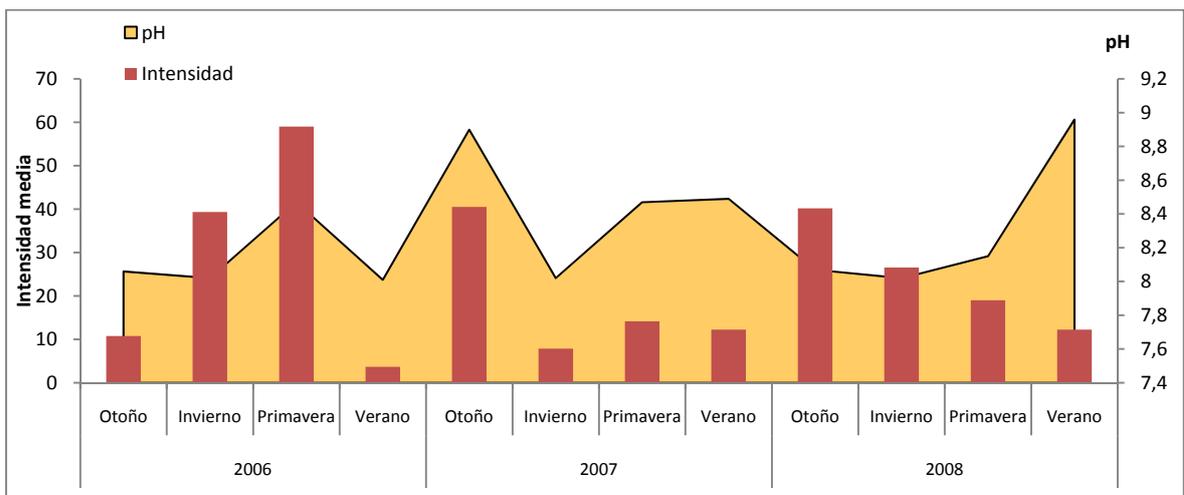
22)



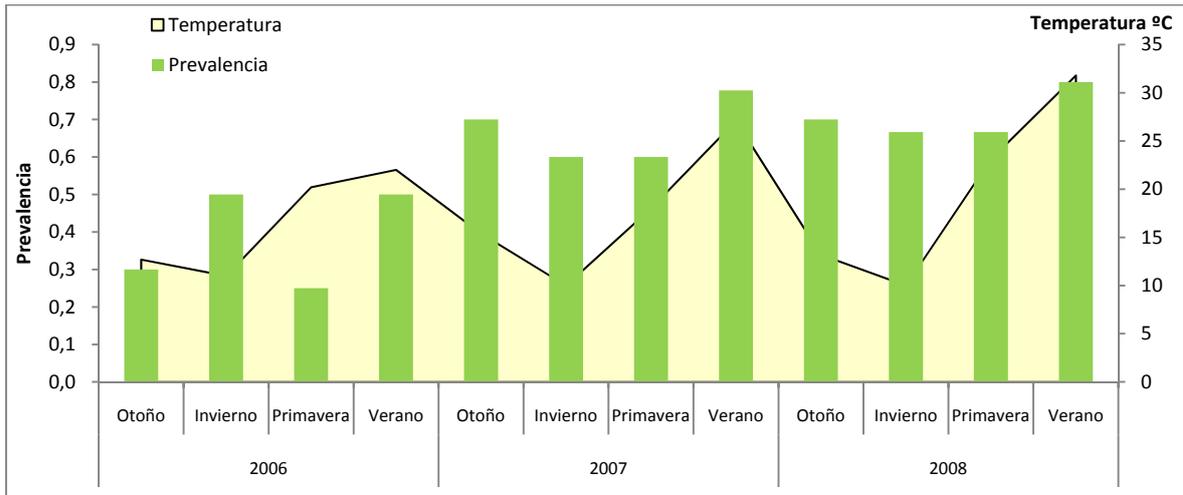
23)



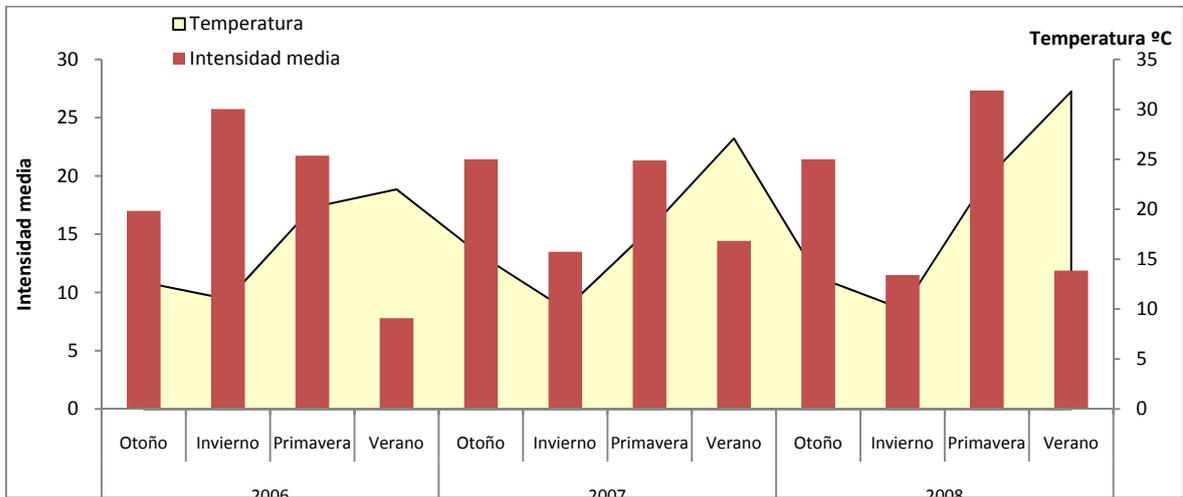
24)



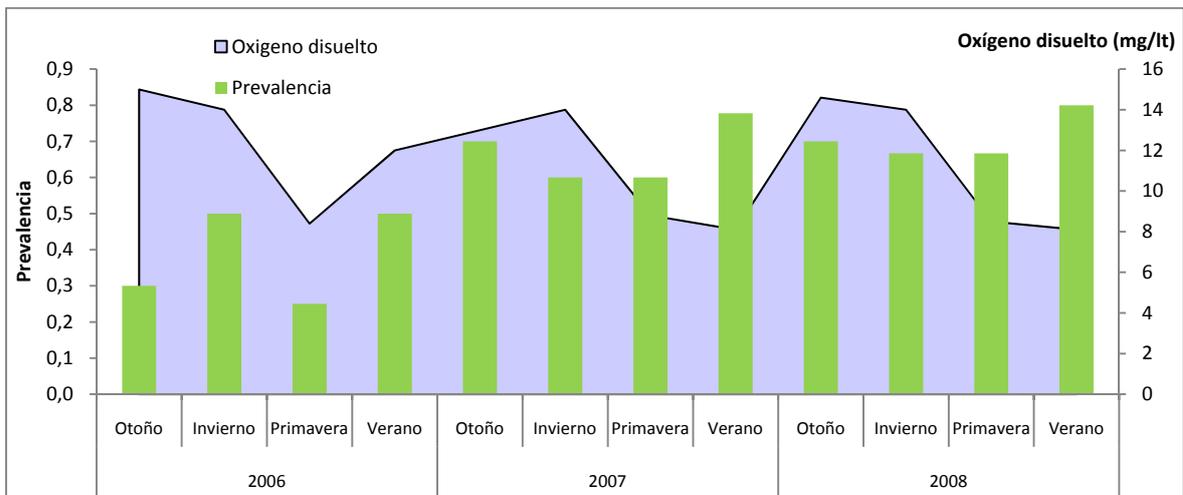
25)



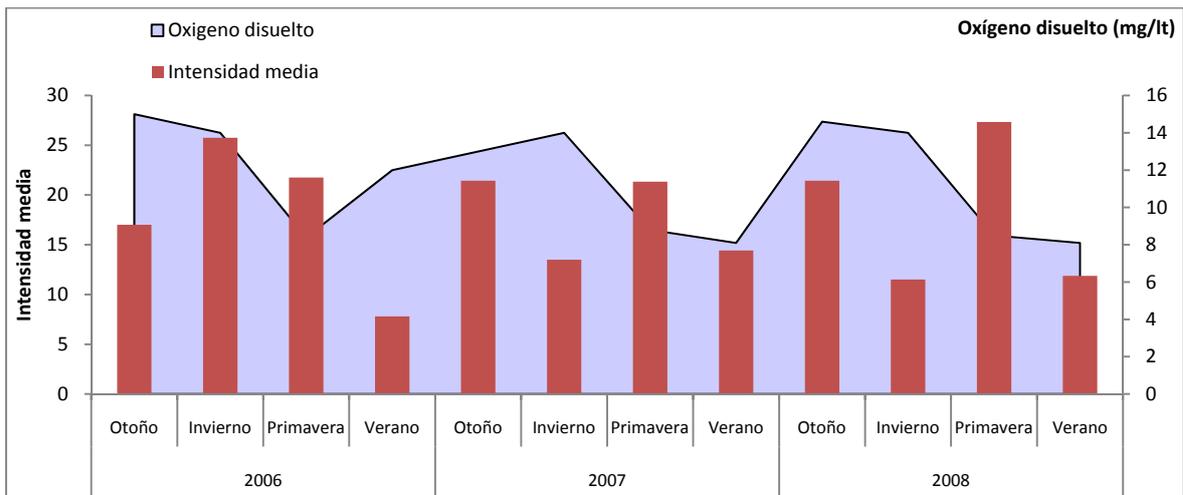
26)



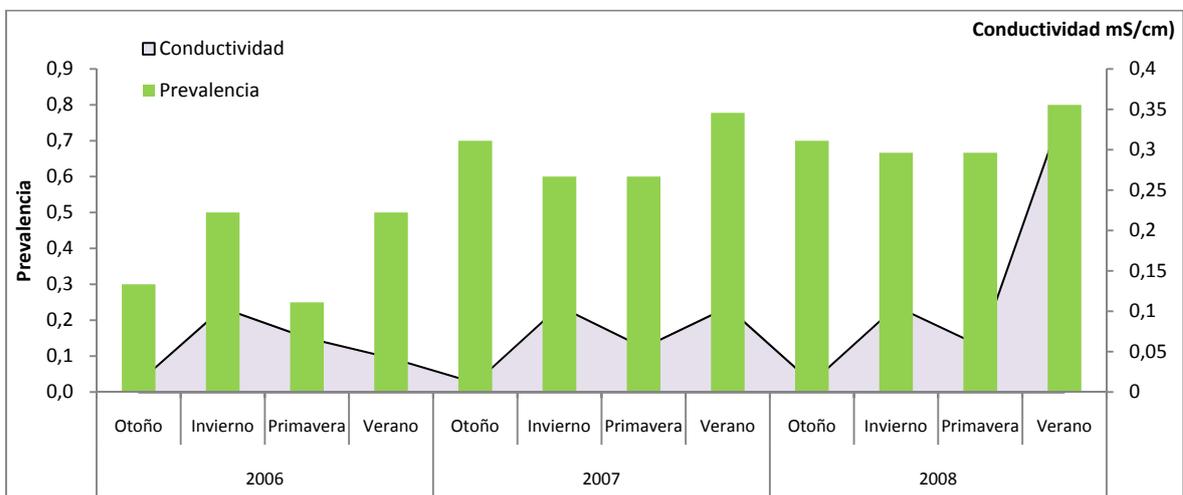
27)



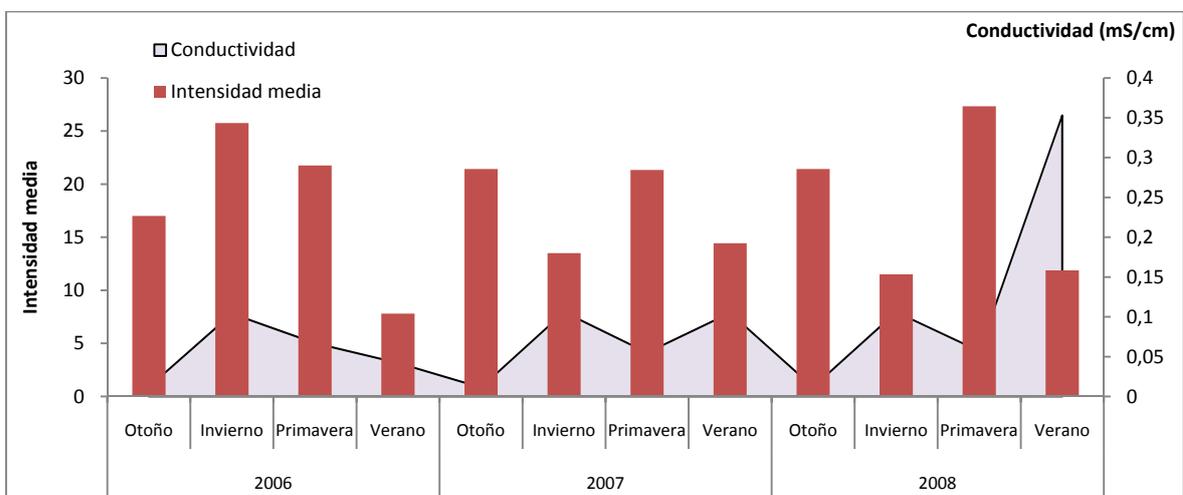
28)



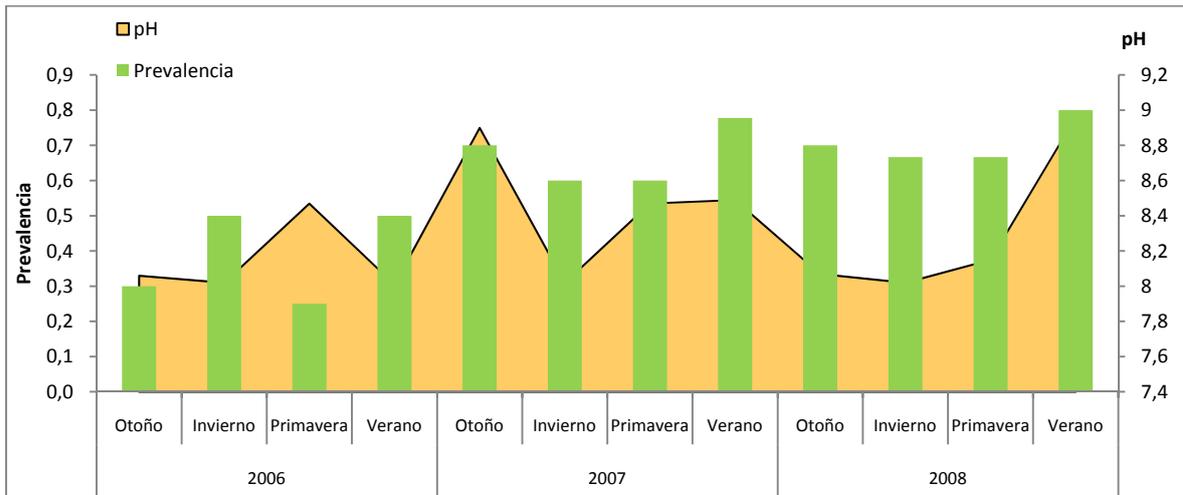
29)



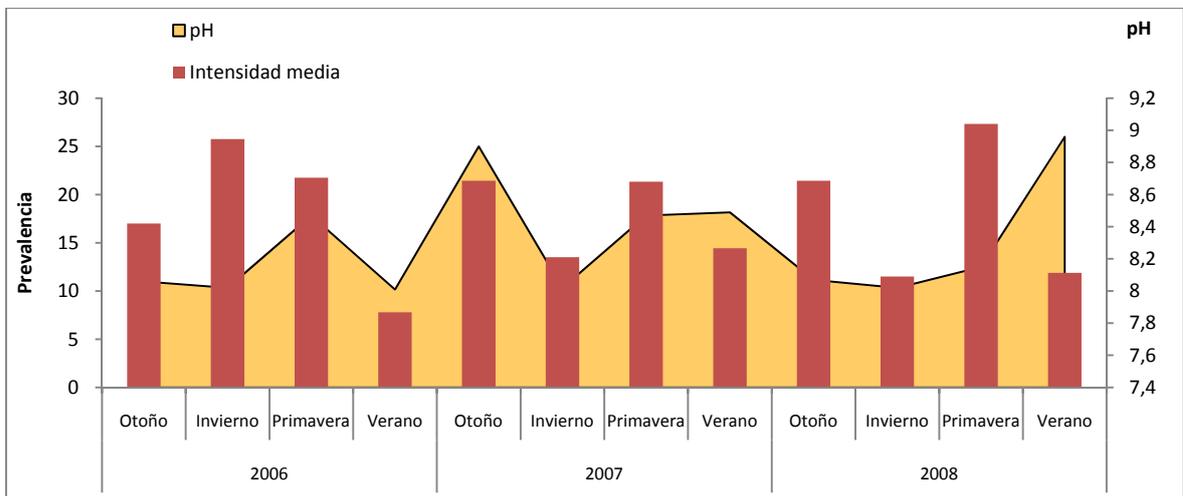
30)



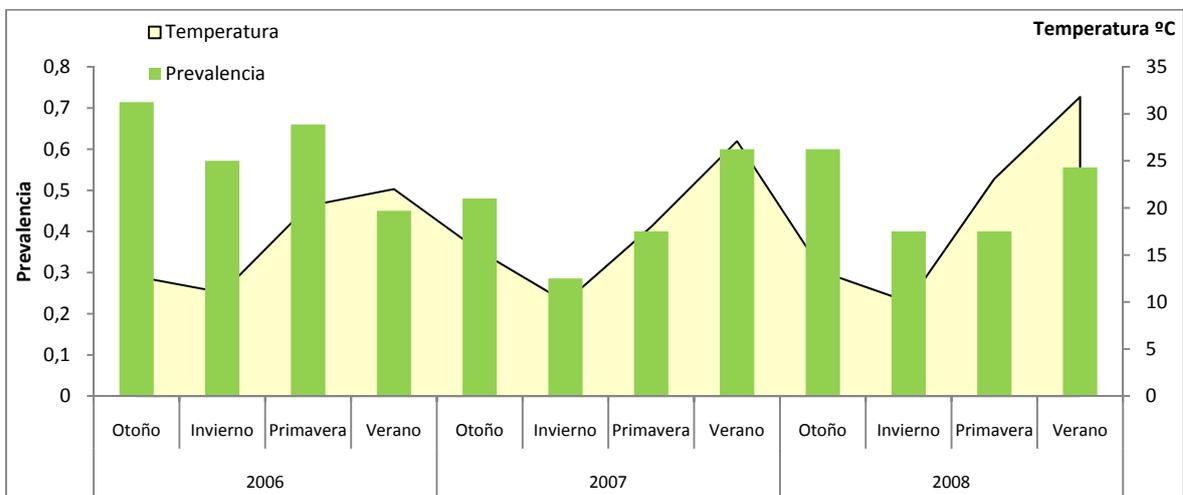
31)



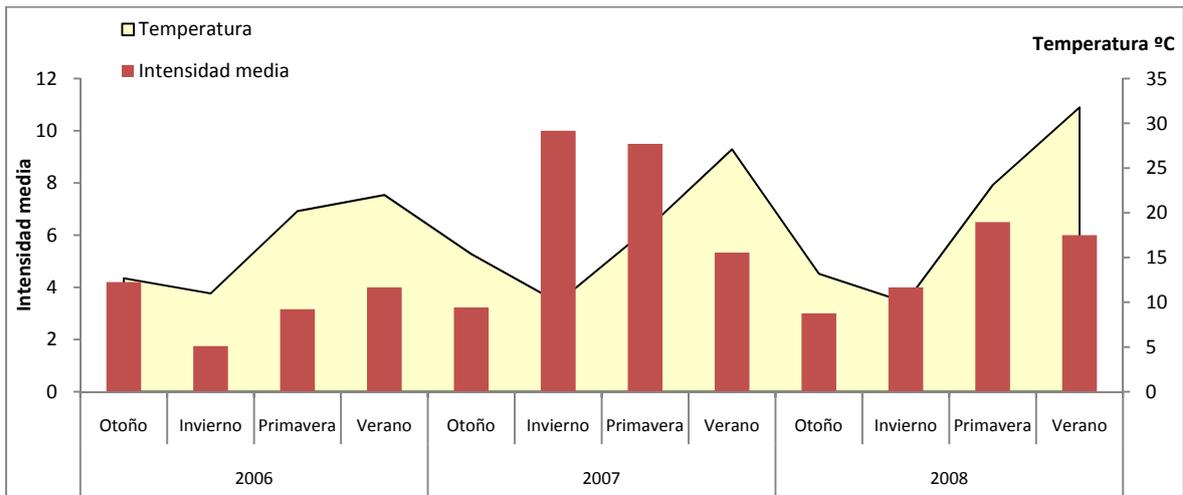
32)



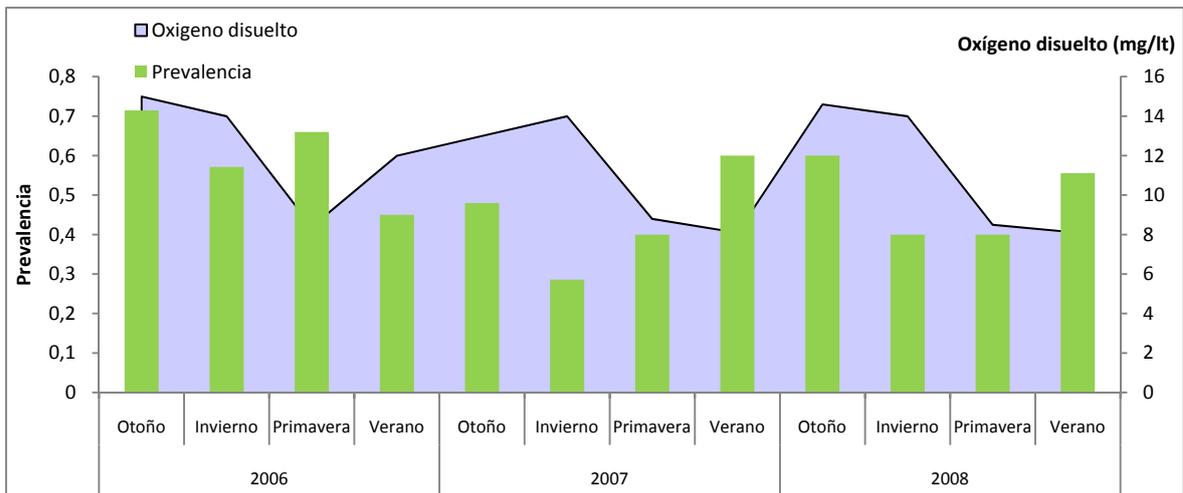
33)



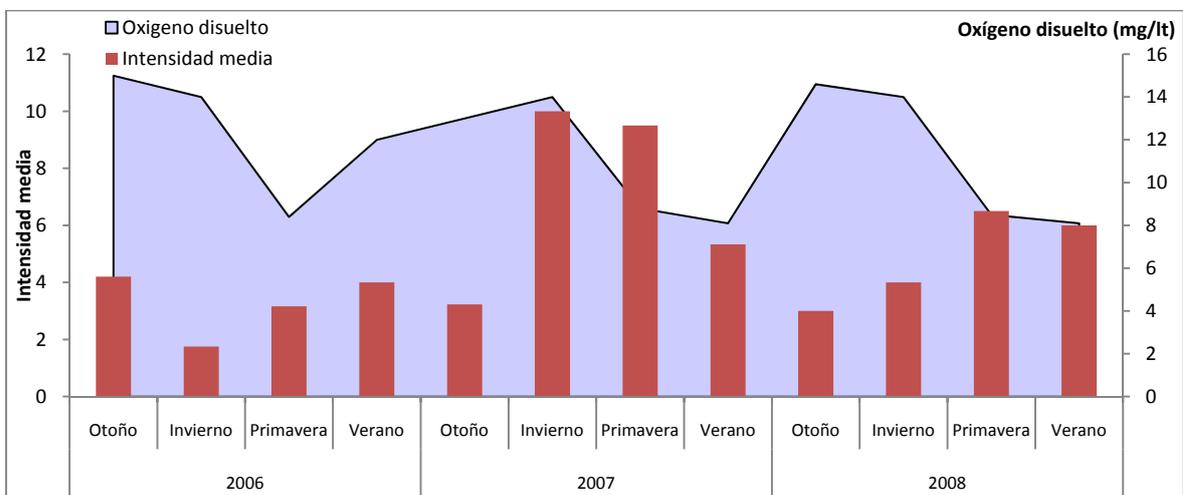
34)



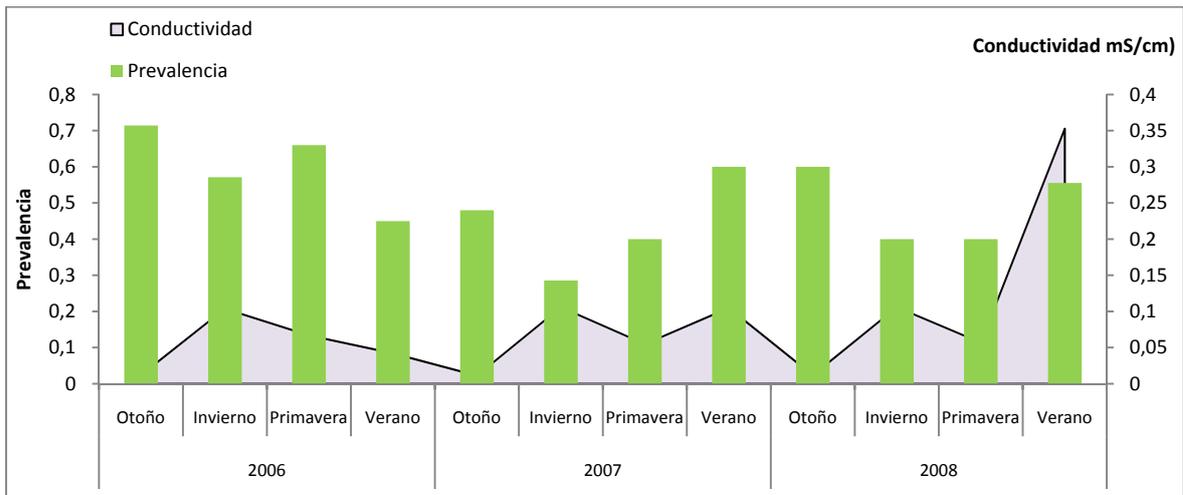
35)



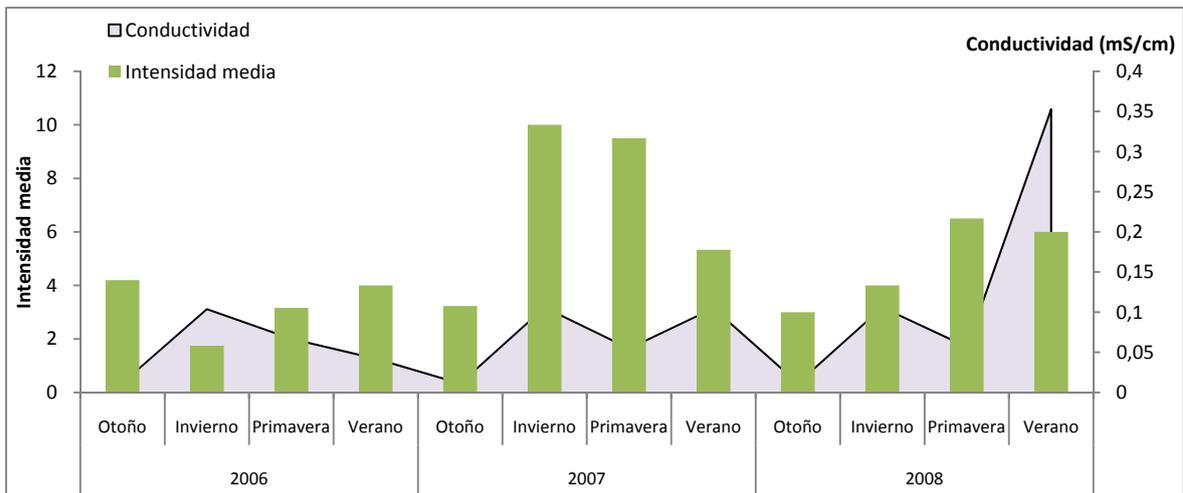
36)



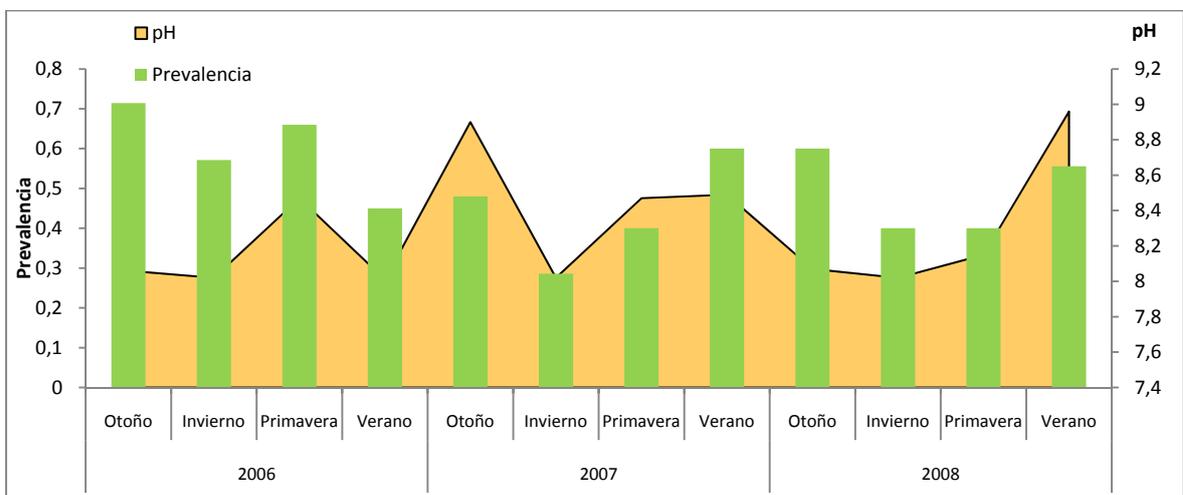
37)



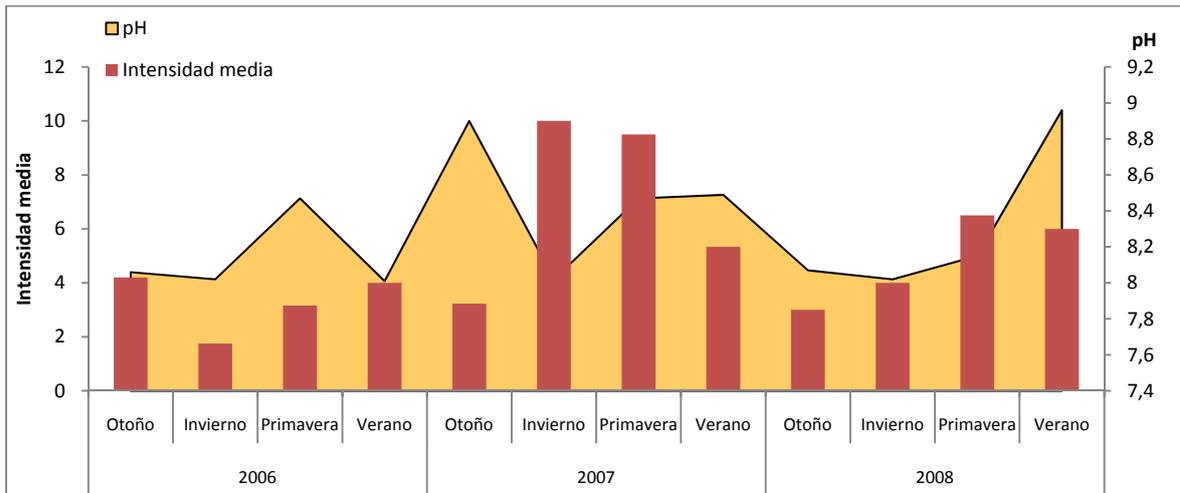
38)



39)



40)



Los resultados de los MLG exhiben que ninguno de los parámetros ambientales analizados tiene un efecto significativo sobre la intensidad media de las diferentes especies de monogeneos estudiadas. Las tablas 3.3.8.3 a 3.3.8.7 exhiben los resultados de los análisis.

Tabla 3.3.8.3. Resultados del MLG entre la intensidad media de *Absonifibula bychowskyi* y los parámetros ambientales.

	SS	MS	F	p
<b>Intensidad media</b>	0,47	0,47	0,50	0,50
<b>Temperatura</b>	0,20	0,20	0,21	0,66
<b>Oxígeno</b>	0,35	0,35	0,36	0,56
<b>pH</b>	0,08	0,08	0,08	0,78
<b>Conductividad</b>	0,20	0,20	0,21	0,66

Tabla 3.3.8.4. Resultados del MLG entre la intensidad media de *Macroalvitrema argentinensis* n. comb. y los parámetros ambientales.

	SS	MS	F	p
<b>Intensidad media</b>	2,89	2,89	7,30	0,03
<b>Temperatura</b>	0,00	0,00	0,001	0,97
<b>Oxígeno</b>	0,87	0,87	2,19	0,18
<b>pH</b>	2,05	2,05	5,19	0,06
<b>Conductividad</b>	0,17	0,17	0,42	0,54

Tabla 3.3.8.5. Resultados del MLG entre la intensidad media de *Ligophorus saladensis* y los parámetros ambientales.

	SS	MS	F	p
<b>Intensidad media</b>	111,03	111,028	0,34	0,58
<b>Temperatura</b>	481,73	481,73	1,49	0,26
<b>Oxígeno</b>	164,76	164,76	0,51	0,50
<b>pH</b>	453,96	453,96	1,40	0,27
<b>Conductividad</b>	72,43	72,43	0,22	0,65

Tabla 3.3.8.6. Resultados del MLG entre la intensidad media de *Demidospermus annulus* n sp. y los parámetros ambientales.

	SS	MS	F	p
<b>Intensidad media</b>	4,16	4,16	0,11	0,75
<b>Temperatura</b>	55,49	55,49	1,42	0,27
<b>Oxígeno</b>	65,48	65,48	1,67	0,24
<b>pH</b>	10,90	10,90	0,28	0,61
<b>Conductividad</b>	31,49	31,49	0,80	0,40

Tabla 3.3.8.7. Resultados del MLG entre la intensidad media de *Gyrodactylus mauri* n sp. y los parámetros ambientales.

	SS	MS	F	p
<b>Intensidad media</b>	6,95	6,95	0,87	0,38
<b>Temperatura</b>	6,85	6,85	0,86	0,38
<b>Oxígeno</b>	13,50	13,50	1,70	0,23
<b>pH</b>	0,95	0,95	0,12	0,74
<b>Conductividad</b>	3,88	3,88	0,42	0,51

### 3.4. Discusión

Los patrones de abundancia, prevalencia e intensidad media podrían estar influenciados por las características propias de las especies y poblaciones parásitas, las características del hospedador y/o las características del ambiente.

Según Brown (1984), las especies capaces de explotar un amplio rango de recursos (generalistas) exhiben una gran abundancia a escala local y una amplia distribución regional. En el caso de los parásitos, Morand & Guégan (2000) no confirman esta hipótesis y no hallan un efecto de la especificidad por el hospedador en la abundancia y la prevalencia parasitarias, mientras que Knipes & Janovy (2009), estudiando 3 especies de monogeneos del género *Dactylogyrus*, parásitos de ciprínidos en Nebraska, encuentran evidencias para sustentar la hipótesis de Brown,

estableciendo que los ectoparásitos generalistas poseen mayores prevalencias y abundancias que los ectoparásitos especialistas.

En general, las especies de monogeneos de mayor tamaño requieren más recursos *per capita* que las especies pequeñas. Debido a que existe una cantidad finita de espacio y energía disponible en un hábitat determinado, las especies de mayor tamaño no pueden existir en una alta abundancia. Simková et al. (2000) estudiando la coexistencia de 9 especies de *Gyrodactylus* sp. parásitas de *Rutilus rutilus*, hallaron que el tamaño corporal de los parásitos estuvo negativamente correlacionado con la agregación interespecífica, mientras que Poulin & Justine (2008) no registran una relación entre el tamaño del monogeneo y la abundancia. Todas las especies halladas durante el desarrollo del presente trabajo manifestaron una alta especificidad por el hospedador, no encontrándose ninguna de ellas en más de una especie de pez. Esto podría explicar los bajos valores de prevalencia y abundancia hallados sobre todo en *A. bychowskyi* y en *M. argentinensis* n comb., parásitos de *Micropogonias furnieri*. En cuanto al tamaño corporal, estos dos monogeneos poseen un gran tamaño en relación con el área branquial. Los bajos valores de agregación interespecífica entre *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n comb. concuerdan con los de Simková et al. (2000) para *Dacylogyrus* del Hemisferio Norte.

La competencia interespecífica puede jugar un rol importante tanto en la abundancia como en la determinación de la preferencia por hemibranquias o especificidad por el sitio de fijación de los monogeneos en el hospedador. Rohde (1978) estableció que numerosas especies de monogeneos presentan restricción en el nicho, aun cuando no existe competencia interespecífica, por lo que deben existir factores intrínsecos los cuales pueden jugar un rol en la determinación de nicho de los monogeneos. Gutiérrez (1997) explica los patrones de agrupación en monogeneos parásitos de Siluriformes del Rio de la Plata, identificando la formación de "grupos reproductivos" en los filamentos branquiales. La formación de estos grupos reproductivos genera un patrón de distribución agregada dentro del hospedador y de esta forma, un espacio libre mayor que el ocupado. Gutiérrez & Martorelli (1999 b)

concluyen que la distribución diferencial de los parásitos en los arcos branquiales es resultado tanto del incremento del área branquial como de las diferencias en la corriente ventilatoria. Gutiérrez (1997) determina como comportamiento común en las especies de *Demidospermus* sp. la preferencia por los dos primeros pares de arcos branquiales. Los resultados del presente trabajo difieren levemente, ya que los ejemplares analizados presentaron preferencia por los primeros y terceros arcos branquiales. La preferencia de *A. bychowskyi* por los dos primeros arcos branquiales concuerda con los resultados de Martorelli et al. (2007) para esta misma especie en ejemplares de *M. furnieri* del mismo sitio de muestreo. Del mismo modo, *L. saladensis* presentó preferencia por los primeros arcos branquiales, al igual que lo reportado para otras especies del mismo género (Fernández Bargiela, 1987).

Generalmente, las especies congéneres exhiben predilecciones diferentes cuando co-ocurren en un mismo hospedador y ocupan sitios adyacentes, mientras que especies no relacionadas son capaces de ocupar el mismo sitio (Rohde, 1991). Yan et al. (2006) demostraron que la competencia intraespecífica también puede influenciar la distribución de parásitos en los diferentes arcos branquiales. Los resultados del presente trabajo sugieren que la competencia no sería un factor que genera la restricción de nicho, debido a que aun en ausencia de otros monogeneos, el patrón de ocupación es agrupado y los valores de amplitud del nicho son bajos.

Las comunidades pueden clasificarse como aislacionistas, en las cuales las interacciones entre especies no resulta importante y las comunidades interactivas, donde ocurren interacciones entre sus especies componentes (Holmes & Price, 1986). Para las comunidades aislacionistas se predice la ausencia de saturación y todas las especies pueden coexistir en esta comunidad debido a que no existe restricción del nicho. Shorrocks (1996) propone que la coexistencia se ve favorecida por la reducción de la competencia en base a la utilización de diferentes recursos. Este autor postula que si las especies están distribuidas de manera que la interacción interespecífica es menor que la intraspecífica, la coexistencia se ve facilitada. Morand et al. (1999)

hallaron que la agregación intraespecífica se incrementa en relación con la agregación interespecífica cuando la riqueza de ectoparásitos se incrementa.

Uno de los factores más reconocidos como influyentes de los patrones de distribución y de abundancia de los parásitos es el tamaño del hospedador. Sasal & Morand (1998) postulan que en el caso de los monogeneos parásitos de peces marinos del Mediterráneo, el tamaño del hospedador es el principal factor que afecta la riqueza de especies, hallando una relación inversa entre la abundancia y la longitud del hospedador. Estos autores establecieron que ello podría demostrar que la influencia generada por el hospedador sobre los parásitos es mayor que la influencia de los parásitos sobre los hospedadores. Bakke et al. (2002), corroboraron esa hipótesis en base a que, al aumentar el tamaño del hospedador aumenta la respuesta inmune ante la infestación parasitaria, lo cual impediría el establecimiento de nuevos individuos. La correlación negativa registrada en el presente trabajo entre la abundancia de *A. bychowskyi* y el peso del hospedador corroboran esta hipótesis. Lawler & Overstreet (1976) postulan que la alta prevalencia en ejemplares juveniles puede deberse a la mayor densidad que presentan los peces más pequeños en los estuarios, favoreciendo este comportamiento la transmisión. Angelescu & Prenski (1987) establecen que en los peces adultos disminuye progresivamente la capacidad de filtración de los primeros arcos branquiales, lo cual se traduciría en la disminución de la retención de los estados infectivos de los parásitos. Martorelli et al. (2007) postularon que la ausencia de *A. bychowskyi* en los hospedadores de tamaño mayores a 22 cm podría deberse al incremento de salinidad. Recientemente, Portes Santos & Timi (2009) postulan que el ciclo de vida de las especies de la subfamilia Absonifibulininae se desarrolla en ambientes mixohalinos. La relación inversa entre tamaño del hospedador y la abundancia de *A. bychowskyi* concuerda con los resultados de Sardella et al. (1995) y corroboran la hipótesis de restricción del ciclo de *A. bychowskyi* a ambientes mixohalinos postulada por Portes Santos & Timi (2009).

De las restantes especies analizadas en el presente trabajo, *M. argentinensis* n. comb. y *L. saladensis* exhibieron correlación positiva entre la abundancia y el tamaño

del hospedador. Estos resultados concuerdan con lo expuesto por Alves & Luque (2001), quienes reportan la correlación entre la longitud de *M. furnieri* y el monogeneo *M. sinaloense* en Brasil. Este tipo de relación ha sido explicada en base al aumento de la superficie branquial, lo cual permite el establecimiento de nuevos ejemplares (Morand et al., 2002 b; Tombi & Bilong Bilong, 2004). Gutiérrez & Martorelli (1999 b) y Simková et al. (2006) establecen que al aumentar el tamaño del pez, se incrementa la corriente ventilatoria. Gutiérrez & Martorelli (1999 b) y Gutiérrez (1997), no hallan una relación entre la longitud y el peso de siluriformes del Río de La Plata y la abundancia y la riqueza específica de monogeneos del género *Demidospermus*. Los resultados del presente trabajo concuerdan con los hallazgos de estos autores, ya que no ha sido hallada una correlación entre el tamaño del hospedador y la abundancia de *D. annulus* n sp.

En relación a la distribución espacial en las diferentes longitudes de los hospedadores, Yang et al. (2006) atribuyen las variaciones en la distribución de los monogeneos *Polyabris mamaevi* Ogawa & Egusa, 1980 y *Tetrancistrum nebulosi* Young, 1967 parásitos de *Signatus fuscescens*, principalmente al aumento de la intensidad media de los monogeneos y estableciendo que no hay un efecto de la longitud del hospedador sobre la distribución de estos parásitos. Los resultados de *A. bychowskyi* en el presente trabajo concuerdan con esta hipótesis. Mientras que, en el caso de *L. saladensis*, al aumentar la longitud de *M. liza* aumenta preferencialmente la intensidad en los dos primeros arcos branquiales. Kadlec et al. (2003) atribuyen estas variaciones a las variaciones en el tamaño del hospedador, teniendo en cuenta que al aumentar el mismo, aumenta la superficie branquial, especialmente en los dos primeros arcos que en general son de mayor tamaño.

Los parámetros ambientales analizados se encuentran dentro de los rangos previamente reportados por otros autores para el área de muestreo (Gabellone et al., 2008; Schenone et al., 2008).

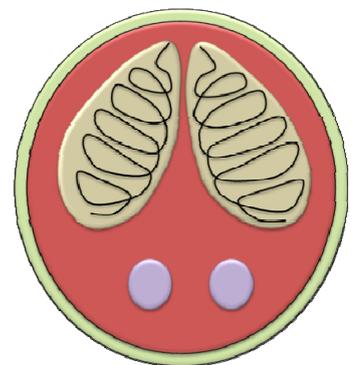
Existen numerosas hipótesis para explicar las variaciones de abundancia y prevalencia en relación a las características particulares del ambiente. Raymond et al.

(2006) explican las variaciones en la abundancia de monogeneos en base a las concentraciones de oxígeno disuelto. El oxígeno disuelto puede contribuir a la selección de hábitat de *Afrodyplozoon polycotyleus* parásito de peces del genero *Barbus* en Uganda. De acuerdo con este autor, las especies de monogeneos tolerantes a la hipoxia, poseen ventajas competitivas en un hábitat con bajas concentraciones de oxígeno disuelto, si los posibles parásitos branquiales de ese pez son sensibles a los niveles de oxígeno disuelto. Esto también puede relacionarse con la corriente ventilatoria, ya que cuanto menor es la concentración de oxígeno, la corriente ventilatoria aumenta y este aumento favorece la tasa de transmisión de estos monogeneos. En las especies analizadas durante el presente trabajo, la única correlación positiva hallada fue entre *Demidospermus annulus n sp.* y la concentración de oxígeno. Sin embargo, se necesitan nuevos estudios en áreas con mayor diferencia en la concentración de oxígeno disuelto para corroborar estos resultados.

Los parámetros poblacionales no presentaron diferencias estacionales para ninguna de las especies de monogeneos analizadas. Gutiérrez (1997) halló una fuerte relación entre la estación y la abundancia, el número de sectores ocupados, la diversidad, y la frecuencia de los grupos reproductivos por pez de las especies de *Demidospermus sp.* parásitos de siluriformes del Río de la Plata. Los diferentes resultados hallados obtenidos durante el presente trabajo, podrían deberse a las características particulares de cada especie.

## CAPÍTULO 4

## OTROS PARÁSITOS EN LAS CAVIDADES BRANQUIALES Y EN LA SUPERFICIE CORPORAL



#### 4.1. Introducción

Los parásitos de hospedadores vertebrados e invertebrados que habitan la Bahía Samborombón han sido pobremente estudiados y más aún en lo relativo a los monogéneos y digéneos. Roccatagliata & Torres Jordá (2002) estudiaron la presencia y aspectos de la ecología poblacional del bopírido *Leidyia distorta*, ectoparásito del cangrejo *Uca uruguayensis*. Robaldo & Monserrat (1999) y posteriormente Cremonte et al. (2007) reportaron estadíos larvales de nematodos de los géneros *Ascarophis*, *Skrjabinoclava* y una larva del tercer estadio de Acuariinae sp. en los cangrejos *Uca uruguayensis* y *Neohelice granulata*. Lunaschi (2006) describió *Topsiturvitrema verticalia*, parásito de murciélagos en la Bahía Samborombón. Suriano et al. (2000) describieron el acantocéfalo *Floridosentis mugilis* en la lisa *Mugil platanus* y Daponte et al. (2008) reportaron la presencia de metacercarias en quetognatos provenientes de la zona común de pesca Argentino-Uruguay. En la Bahía Samborombón, hasta el momento, solo se ha realizado un muestreo piloto sobre algunos ejemplares de *Heleobia australis*, recolectados en la zona de Punta Rasa y sobre ejemplares de *Buccinanus globulosus*, provenientes del Puerto de San Clemente. En ambos casos el número de cercarias hallado fue bajo (1 especie en cada hospedador) (Alda com. pers.; Martorelli et al., 2006).

En relación con la ecología parasitaria de la corvina *Micropogonias furnieri*, Sardella et al. (1995) y Martorelli et al. (2007) estudiaron ejemplares provenientes de la Bahía Samborombón, además de otros provenientes de la pesca comercial en el puerto de Mar del Plata. Se observó un cambio en la fauna parasitaria en relación con el aumento de talla de las corvinas y con el paso de las mismas de la zona estuarial a la marina fruto de sus migraciones reproductivas. Dos monogéneos branquiales típicos de este hospedador, *Macrovalvitrema argentinensis* n. comb. (= *Neomacrovalvitrema argentinensis*) y *Neopteriotrematoides avaginata*, fueron hallados solamente en los ejemplares de mayor talla que fueron capturados en el mar, mientras que en los juveniles, dentro de la zona estuarial, predominó el *Absonifibula bychowskyi*.

En el presente capítulo se abordan los aspectos taxonómicos de los parásitos branquiales y de la superficie corporal hallados, excepto los monogéneos (Capítulo 3) en *Micropogonias furnieri*, *Mugil liza*, *Parapimelodus valenciennis* y *Odontesthes argentinensis* de la Bahía Samborombón.

#### **4.2. Métodos de recolección y análisis morfológico de los parásitos**

##### **Ciliados**

Con el fin de revelar detalles de la estructura de la infraciliatura y del aparato nuclear se realizaron tinciones con hematoxilina de Hill y algunos especímenes vivos fueron teñidos con azul de metileno con el fin de observar detalles del aparato nuclear. Adicionalmente se realizaron cortes histológicos teñidos con H y E.

La identificación de las tricodinas se realizó mediante tinción con nitrato de plata (Foissner, 1992 con una modificación realizada por Martorelli et al., 2008 b). Esta técnica permite evidenciar la estructura del disco adhesivo y de sus elementos. La secuencia y el método de descripción de los dentículos se realizó según Van As & Basson (1992).

La descripción se basó en 20 especímenes teñidos y montados. Todas las medidas se presentan en micrómetros, excepto indicación contraria. Se presentan los valores mínimos y máximos, seguidos por la media aritmética y el desvío estándar entre paréntesis. En el caso del número de dentículos y del número de pins radiales por dentículo se presentan el mínimo y el máximo valor, seguido por la moda entre paréntesis.

A continuación se presenta el esquema de las partes de un dentículo de tricodina y las medidas tomadas.

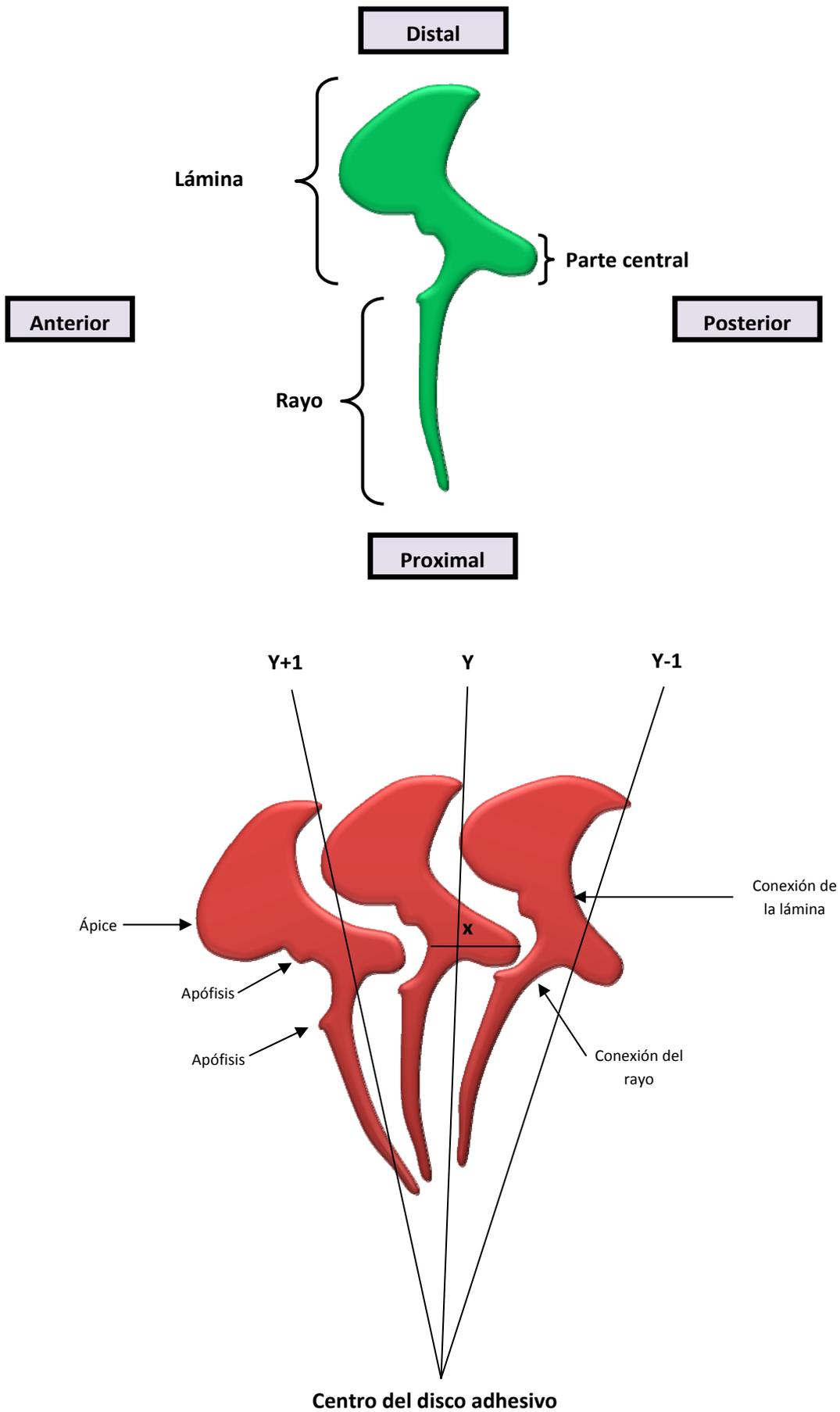


Figura 4.2.1 Representación esquemática de las partes de un dentículo de tricodina y las medidas tomadas.

### **Mixosporidios**

Se realizaron extendidos de los quistes de mixosporidios con el fin de observar en fresco la morfología de las esporas bajo el microscopio óptico con contraste interferencial Nomarski. Adicionalmente, se realizaron cortes histológicos coloreados con Tricrómico de Masson. Para estudios estructurales, pequeños fragmentos de los arcos branquiales infectados fueron fijados en glutaraldehído 2,5%, lavados con buffer cacodilato. Luego de la deshidratación en serie de alcoholes, seguido por dos cambios de óxido propilénico, las muestras fueron embebidas en resina Epon. Los cortes semifinos fueron teñidos con azul de metileno. Los cortes ultrafinos fueron observados con el Microscopio electrónico de transmisión JEM 1200EX II, Jeol, del servicio de microscopia electrónica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP. Las medidas fueron tomadas según Lom & Dyková (1992), se presentan como el promedio con el rango entre paréntesis, todas ellas tomadas en micrómetros.

### **Digeneos (metacercarias)**

Los especímenes vivos fueron desenquistados con aguja de disección, fijados bajo presión leve y luego observados bajo microscopio óptico. Además se realizaron preparados permanentes mediante tinción con acetocarmín férrico, Hematoxilina de Van Cleave o Hematoxilina de Hill, con la posterior deshidratación en serie gradual de alcoholes, diafanización en Eugenol y montaje final en bálsamo de Canadá natural.

La identificación se realizó de acuerdo con Bray et al. (2008). Las medidas se presentan en micrómetros, como el promedio, seguido por el rango entre paréntesis.

### **Copépodos**

Los ejemplares fueron fijados en alcohol 70% y luego montados en PVL o alcohol glicerinado previamente disecados. La descripción se realizó en base a Kabata (1979) y a Huys & Boxshall (1991).

### **4.3. Otros parásitos hallados**

#### **4.3.1. *Micropogonias furnieri***

Phylum Ciliophora Doflein, 1901

Clase Oligohymenophorea Puytorac, Batisse, Bohatier; Corliss, Deroux, Didier, Dragesco, Fryd-Versavel, Grain, Grolière, Hovasse, Iftode, Laval, Rogue, Savoie & Tuffrau, 1974

Subclase Peritrichia Stein, 185

Order Mobilida Kahl, 1933

Familia Trichodinidae Claus, 1874

***Trichodina murmanica*** Poljansky, 1955 (Figura 4.3.1.1 A, B y E)

#### **Descripción** (n=20)

Cuerpo bastante alto y con forma de domo en vista lateral. Diámetro celular 44-57 (50,3±4,4). Centro del disco claro con gránulos semejantes a granos de café. Dentículos en número de 18 a 25 (21). De 3 a 5 (5) pins radiales por dentículos. Lámina amplia, con forma de palo de golf, ocupando la mayoría del espacio entre los ejes Y. Superficie anterior de la lámina curvada, sobrepasa el eje Y+1; ápice de la lámina presente. Superficie posterior de la lámina curvada con un punto de depresión al mismo nivel del ápice. Superficie distal de la lámina redondeada, más alta que el punto tangente. Apófisis y proyección posterior no visibles. Conexión de la lámina relativamente delgada. Parte central bien desarrollada, con el extremo anterior redondeado que encaja dentro del dentículo precedente, extendiéndose aproximadamente a la mitad del eje Y-1. Similar forma de la parte central por encima y por debajo del eje X. Conexión del rayo amplia. Rayo bien desarrollado, suavemente curvado posteriormente. Apófisis del rayo ausente. Porción del dentículo ubicada por encima y por debajo del eje X subiguales. Ciliatura adoral espiral de 360°-400° alrededor del disco peristomial. Macronúcleo con forma de C; diámetro externo 23-36

( $28 \pm 4$ ); distancia entre terminaciones del macronúcleo 12-20 ( $15,6 \pm 2,8$ ). Micronúcleo no observado.

### Resumen Taxonómico

Hospedador: *Micropogonias furnieri*

Otros hospedadores: *Gadus morhua*, *Pseudopleuronectes americanus*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: Branquias

Prevalencia: 31,5%

### Comentarios

La forma y el tamaño celular de las tricodinas de la población estudiada se corresponden con las de *T. murmanica* descrita por Shtein en *Gadus morhua* (1976). Sin embargo, esta población presenta algunas diferencias en cuanto al número de pins por dentículo cuando se compara con la población descrita por Xu et al. (1999) (3-5 en esta población vs. 6-8). Esta diferencia puede ser considerada dentro del rango de variabilidad que presenta esta especie. Además, *T. murmanica* tiene una amplia distribución y ha sido reportada en numerosos peces costeros (Lom & Dyková 1992). El presente es el primer registro de esta especie en nuestro país.

### ***Dipartiella simplex*** Raabe, 1959 (Figura 4.3.1.1 C, D y F)

#### Descripción (n=20)

Cuerpo bastante alto y con forma de domo en vista lateral; diámetro celular 18-22 ( $19,9 \pm 2,8$ ). Centro del disco de aspecto similar al resto del disco adhesivo. Dentículos en número de 16 a 20 (18). De 5 a 6 (6) pins radiales por dentículos. El ancho y la forma del dentículo son bastante variables. En algunos especímenes, las láminas son estrechas con bordes distales bruscamente afilados; en otros, las láminas son amplias con los bordes distales redondeados. Los detalles de la parte central no se observaron claramente debido a las pequeñas dimensiones de los ejemplares. Espiral de la ciliatura realiza una vuelta incompleta de  $270^\circ$  alrededor del disco peristomial. Macronúcleo usualmente con forma de herradura con dilataciones en ambos extremos; diámetro externo 14-19 ( $15,4 \pm 1,67$ ). En algunos especímenes el macronúcleo tiene una forma oval. Micronúcleo no observado.

**Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Micropogonias furnieri*

Otros hospedadores: *Gobius niger*, *Lateolabrax japonica* y *Chrysophrys major*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: Branquias

Prevalencia: 31,5%

**Comentarios**

El género *Dipartiella* comprende solo una especie, *D. simplex* Raabe, 1959, reportada en las branquias de *Gobius niger* en el Mar Báltico, en *Lateolabrax japonica* y *Chrysophrys major* en China (Raabe, 1959; Lom and Dyková, 1992; Xu et al., 1999). Esta especie es fácilmente identificable debido a la estructura del dentículo y a la morfología del aparato nuclear. Los datos morfométricos de los ejemplares examinados durante el presente estudio concuerdan con los de la descripción original de *D. simplex*. Esta especie fue hallada en las branquias de *M. furnieri* siempre acompañada de *T. murmanica*, pero en una menor intensidad de infestación que esta última.

El hallazgo y la descripción de esta especie representó el primer registro del género *Dipartiella* en América y el registro de un nuevo hospedador, tal como fue reportado por Marcotegui & Martorelli (2009) como resultado del presente trabajo de tesis.

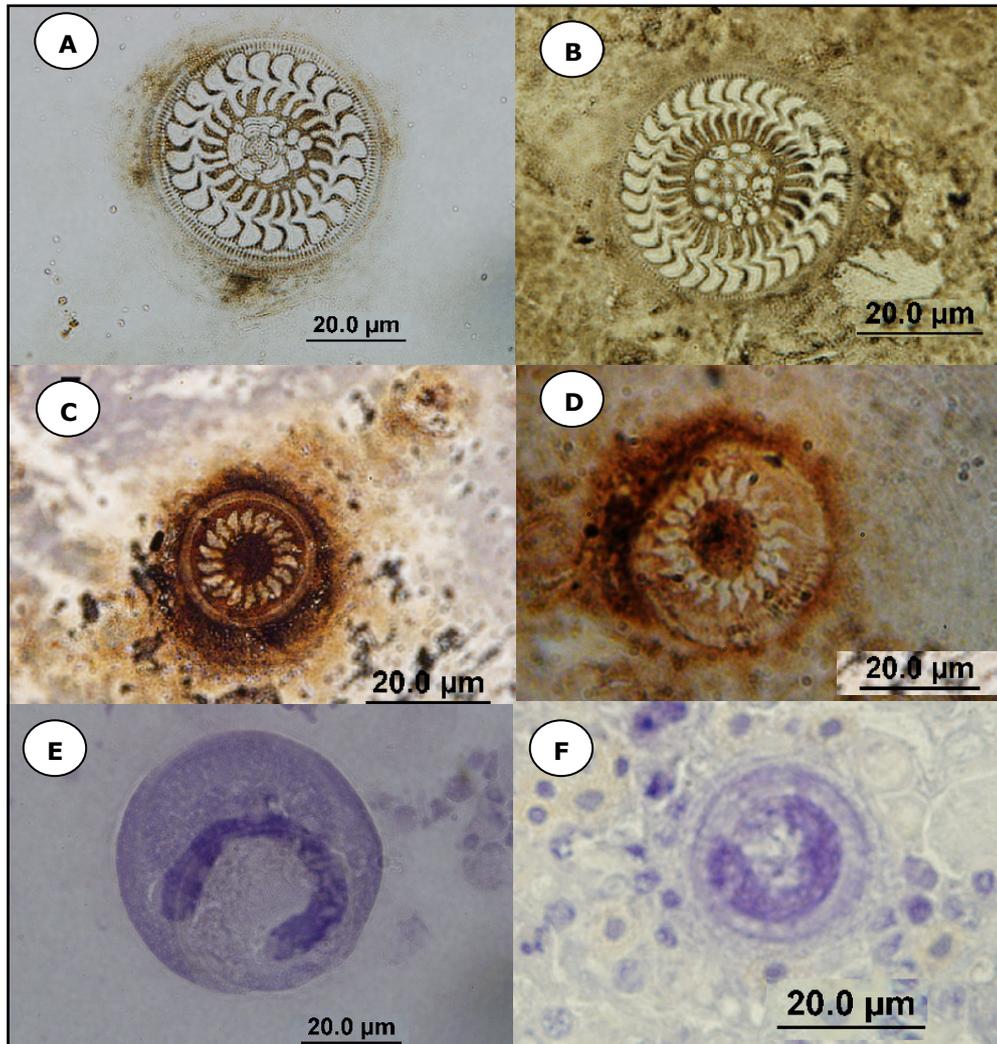


Figura 4.3.1.1. Fotografías del disco adhesivo impregnado con nitrato de plata A y B: *Trichodina murmanica*; C y D: *Dipartiella simplex*; E y F: ejemplares de *T. murmanica* y *D. simplex* respectivamente, teñidos con hematoxilina de Hill.

Orden Sessilida Kahl, 1933

Familia Scyphidiidae Kahl, 1935

***Ambiphrya neobolae*** Viljoen & van As, 1985 (Figura 4.3.1.2)

**Descripción** (n=20)

Solitarios, sésiles, adheridos a la superficie branquial por medio de una amplia escópula. Cuerpo cilíndrico con un surco en la zona ecuatorial. Membrana media no visible con el microscopio óptico. Disco peristomial convexo rodeado por un conspicuo labio peristomial. Infundíbulo bien desarrollado, ligeramente oblicuo, no se extiende más allá del surco. Numerosas vacuolas alimenticias y una vacuola contráctil cerca de la apertura bucal. Macronúcleo típicamente con forma de cinta, mayormente en la región infraequatorial. Micronúcleo ligeramente oblongo, no siempre visible, en la región basal de la célula. Medidas: longitud 7,17 (6-9), diámetro escópula 3,65 (2,2-6), diámetro del cuerpo (a nivel del surco) 3,4 (2,4-4,2), altura de la porción basal (3,3-4,4), diámetro del disco peristomial 2,5 (2-3).

**Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Micropogonias furnieri*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: Branquias

Prevalencia: 2,91%

**Comentarios**

Los protozoos ciliados del género *Ambiphrya* presentan un cuerpo cilíndrico, el cual se adhiere al epitelio branquial o tegumentario de peces mediante una dilatación posterior del cuerpo llamada escópula. Poseen además un anillo de cilias alrededor de la apertura bucal y un anillo de cilias en la mitad del cuerpo. El núcleo tiene forma de cinta. Este género está representado por cinco especies, todas ectocomensales de peces. Las características morfométricas permitieron identificar a los ejemplares estudiados como *Ambiphrya neobolae*. Viljoen & Van As (1985) describieron esta especie ectoparásita de *Mesobola brevianalis* (Cyprinidae) en Transvaal, Sudáfrica.

En nuestro país, recientemente ha sido reportada *A. ameiuri* en la superficie branquial de *Jenynsia multidentata*, en Bahía Blanca (Romero & Tanzola, 2009). Estos autores sugieren que la presencia de esta especie en nuestro país se debe a la introducción de hospedadores ciprínidos, ya que *A. ameiuri* es una especie con distribución exclusivamente neártica. Si bien no hay registros de la introducción de *M. brevianalis* en nuestro país la presencia de *A. neobolae* podría ser atribuida, al igual que para el caso de *A. ameiuri*, a la introducción de ciprínidos.

Estos protozoos se alimentan de materia orgánica y no causan un daño directo sobre el epitelio. Sin embargo, cuando se encuentran en altas densidades, especialmente sobre el tejido branquial, pueden dificultar el intercambio de gases. (Lom & Diková, 1992). Kuperman et al. (2001) registraron un intenso daño causado por *A. ameiuri* debido a que la adhesión de la escópula produce una gradual disolución del epitelio en el sitio de adhesión.

El presente es el primer reporte de esta especie para América y el segundo para el Hemisferio Sur. Representa además el reporte de un nuevo hospedador.



Figura 4.3.1.2. *Ambiphrya neobolae* hallados en la superficie branquial de *Micropogonias furnieri*. A: fotografía de especímenes sobre las branquias en fresco, B: fotografía de un ejemplar teñido con azul de metileno en vivo, C: representación esquemática, escala= 10 µm.

Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

Clase Digenea Van Beneden, 1858

Superfamilia Opisthorchioidea (metacercarias) Looss, 1899

**Metacercaria Opisthorchioidea** gen. sp. (Figura 4.3.1.3 y 4.3.1.4)

**Descripción** (n=20)

Quiste redondeado a oval, 31,36 (25,6-38,4) x 22,24 (16,8-25,6). Metacercaria enquistada ocupa la mayor parte del espacio dentro del quiste. Cuerpo desenquistado elongado, 49,2 (32-64,8) x 19,28 (13,6-24). Tegumento espinoso. Remanentes de 3 ocelos a nivel del esófago. Ventosa oral terminal, 9,16 (7,2-12,8) x 10,24 (6,8-14,8). Prefaringe corta, faringe muscular, 5,48 (4,4-8) x 5 (3,6-6,4), esófago corto. Ciegos intestinales se extienden hasta la parte posterior del cuerpo. Ventosa ventral postecuatorial, 5,12 (4-6,4) x 5,72 (4,4-9,2). Testículos redondeados, en la parte posterior del cuerpo, 6,4 (4,8-10) x 3,76 (2-5,2). Ovario no desarrollado. Vesícula excretora con forma de Y, con ramas prominentes que se extienden hasta la bifurcación intestinal.

**Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Micropogonias furnieri*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: musculatura branquial

Prevalencia: 16%

**Comentarios**

La ventosa oral bien desarrollada, el acetábulo más pequeño que la ventosa oral, los ciegos intestinales extendiéndose hacia el extremo posterior y la vesícula excretora con forma de Y permitieron ubicar a los ejemplares examinados dentro de la superfamilia Opisthorchioidea (Bray et al., 2008). Esta superfamilia incluye a las familias Cryptogonimidae, Opisthorchiidae y Heterophyidae (Bray et al., 2008), sin embargo, la falta de desarrollo de los órganos genitales, no permitieron asignar a los ejemplares aquí estudiados a ninguna de ellas.

En nuestro país han sido registradas numerosas especies pertenecientes principalmente a las familias Heterophyidae y Cryptogonimidae (Ostrowski de Núñez, 1987; Ostrowski de Núñez & Gil de Pertierra, 1991; Ostrowski de Núñez et al., 1999) en ambientes dulceacuícolas.

Las cercarias de la Superfamilia Opisthorchioidea enquistan en peces (raramente en anfibios) y maduran en peces teleósteos, reptiles, aves y mamíferos piscívoros, incluyendo el hombre.

Los adultos de esta superfamilia pueden desarrollarse en peces, reptiles, aves y mamíferos.

Esta metacercaria fue hallada además enquistada en aletas, musculatura somática y mandibular.

Superfamilia Bucephaloidea Poche, 1907

Familia Bucephalidae Poche, 1907

***Metacercaria de Bucephalus*** sp. (Figura 4.3.1.5)

#### **Descripción**

Quistes ovoides, compuestos por dos membranas: una interna más fina, secretada por las células cistógenas del parásito y una cápsula más gruesa, posiblemente formada por el hospedador. La metacercaria desenquistada de 50,27 (36-66,4) de longitud, 17 (14,4-21,6) de ancho. "Rinchus" compuesto por 7 tentáculos, con 2 proyecciones cada una, una mayor basal y una menor distal, de 13,44 (9,6-16,8) de longitud y 11,87 (10,4-13,6) de ancho. Tentáculos de 10,5 (6-17) de longitud. La boca está localizada en el centro del cuerpo y la faringe es corta. Distancia boca-extremo anterior 17,6 (11,2-20,8). La vesícula excretora se extiende hasta el tercio anterior del cuerpo.

#### **Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Micropogonias furnieri*  
Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón  
Localización: musculatura branquial  
Prevalencia: 4,85%

### **Comentarios**

La familia Bucephalidae es cosmopolita, parásita de peces marinos, de agua dulce y ambientes mixohalinos (Overstreet & Curran, 2002). Los bivalvos lamelibranquios actúan como primeros hospedadores intermediarios, mientras que la metacercaria enquistada en diversas partes del cuerpo de peces teleósteos, y el adulto se desarrolla en el tracto intestinal de un pez o anfibio. Se caracterizan por la configuración del sistema digestivo, la forma de la genitalia terminal y la presencia de un órgano de adhesión anterior llamado "rynchus" no asociado con el digestivo. El sistema digestivo está formado por una faringe muscular que abre ventralmente, seguida por un esófago y un ciego simple. No poseen ni ventosa oral ni acetábulo.

La presencia de tentáculos en el rynchus, cuya forma es de una ventosa simple, permiten ubicar los ejemplares examinados dentro del género *Bucephalus* (Overstreet & Curran, 2002).

En el Mar Argentino, los aportes al conocimiento de estadios larvales de los bucefálicos son variados. Szidat (1961) registró metacercarias de *Proisorhynchus* sp. enquistadas en arcos branquiales de *Oncopterus darwini* y adultos de *P. australis* Szidat, 1961 y de *Bucephalus urophyci* Szidat, 1961 en el intestino de *Urophycis brasiliensis* de Puerto Quequén. Luego Szidat (1963, 1965) describe cercarias, *Bucephalus* sp. (probablemente *B. urophyci*) en *Brachydontes rodriguezii*, *Proisorhynchus* sp. (probablemente *P. australis*) en *Brachydontes rodriguezii*. En 1961, Castellanos registró la presencia de cercarias del género *Bucephalus* en *Mytilus platensis*. Cremonte (1999) comunicó la presencia de cercarias de 4 morfotipos en *Brachidontes rodriguezii*, *Mytilus edulis platensis*, *Brachidontes purpuratus* y *Aulacomya ater*. Timi et al. (1999 b) hallaron metacercarias del género *Rhipidocotyle*

en la musculatura de *Engraulis anchoita*. Daniel (2002) describió metacercarias del mismo género en *Odontesthes argentinensis*. Carballo (2008) describió metacercarias *Proisorhynchoides* sp. en *O. smitti* y *O. nigricans*. Recientemente, Lanfranchi et al. (2009) describieron metacercarias de *P. australis* en *Mullus argentinae*.

En *Micropogonias furnieri* ha sido registrada la presencia de metacercarias de *Bucephalus margaritae* en Brasil (Pereira Jr. et al., 1996). Sin embargo, la metacercaria examinada durante el presente estudio puede diferenciarse por poseer menor longitud y ancho y por la extensión de la vesícula excretora (situada en el tercio posterior en *B. margaritae*).

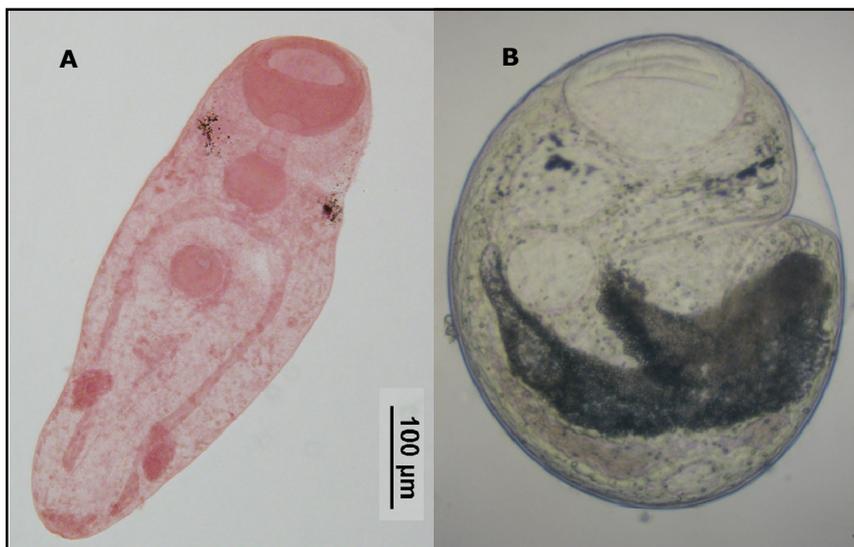


Figura 4.3.1.3. Metacercaria Opistorchioidea hallada en la musculatura de *Micropogonias furnieri*. A: ejemplar desenquistado teñido con Carmín clorhídrico, B: metacercaria enquistada.

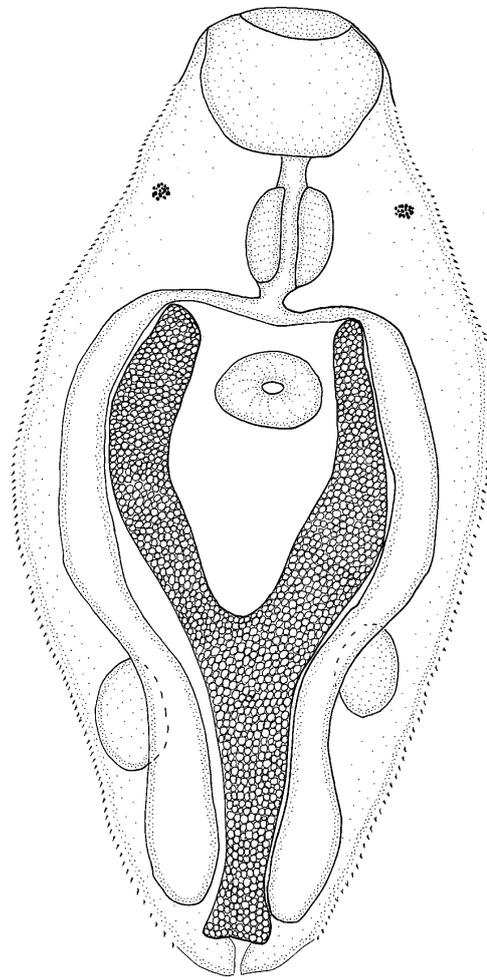


Figura 4.3.1.4. Representación esquemática de la metacercaria Opisthorchidae hallada en *Micropogonias furnieri*. Escala 50  $\mu\text{m}$ .

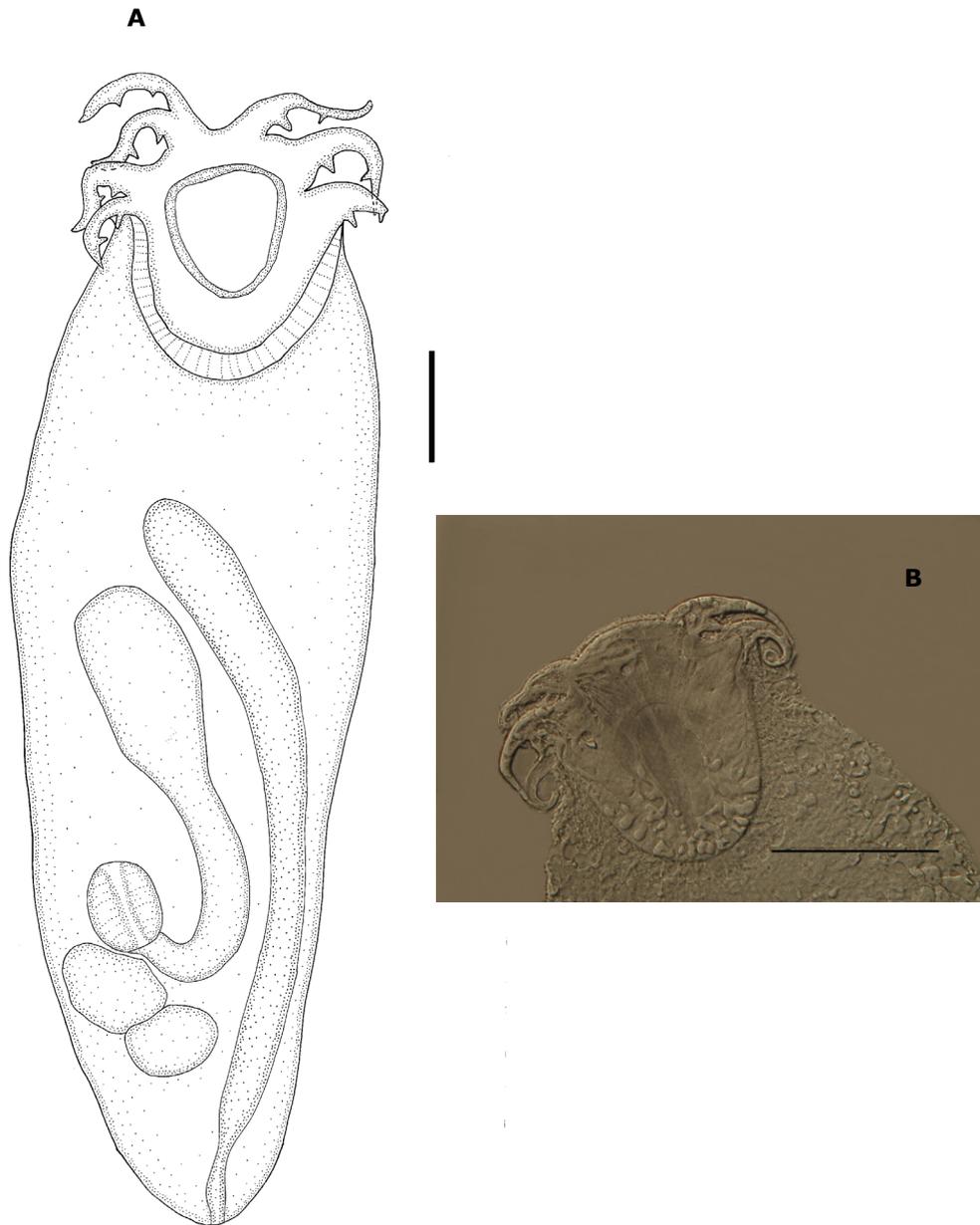


Figura 4.3.1.5. Metacercaria Bucephalidae hallada en la musculatura de *Micropogonias furnieri*.  
A: ejemplar desenquistado, escala=50  $\mu\text{m}$ ; B: detalle del extremo anterior, escala=20  $\mu\text{m}$ .

**4.3.12 *Mugil liza***

Phylum Ciliophora Doflein, 1901

Clase Oligohymenophorea Puytorac, Batisse, Bohatier, Corliss, Deroux, Didier, Dragesco, Fryd-Versavel, Grain, Grolière, Hovasse, Iftode, Laval, Rogue, Savoie & Tuffrau, 1974

Subclase Peritrichia Stein, 1859

Order Mobilida Kahl, 1933

Familia Trichodinidae Claus, 1874

***Trichodina puytoraci*** Lom, 1960 (Figura 4.3.2.1 A y B)

**Descripción**

Cuerpo con forma de domo en vista lateral, diámetro celular 53-76 ( $61,7 \pm 6,1$ ). Centro del disco con gránulos semejantes a granos de café. Dentículos en número de 25 a 29 (27). De 5-8 (7) pins radiales por dentículo. Lámina amplia, ocupando la mayor parte del espacio entre los ejes Y. Superficies anterior y posterior de la lámina cercanas a rectas, paralelas entre sí, no tocan el eje Y+1; ápice de la lámina no prominente. Superficie distal suavemente redondeada, más alta que el punto tangente. Apófisis y proyección posterior no visibles. Conexión de la lámina relativamente amplia. Parte central bien desarrollada, con una zona estrecha que cabe en el dentículo precedente, extendiéndose la mayor parte cerca de la mitad del eje X. Similar forma de la parte central por encima y por debajo del eje X. Conexión del rayo amplia. Rayo recto, bien desarrollado, disminuyendo su diámetro hacia el extremo libre. Apófisis del rayo ausente. Porciones del dentículo ubicadas por encima y por debajo del eje X subiguales. Espiral de la ciliatura adoral de  $360^\circ$  a  $400^\circ$  alrededor del disco peristomial. Macronúcleo con forma de U; diámetro externo 38-49 ( $42,9 \pm 3,3$ ); distancia entre terminaciones del macronúcleo 18-34 ( $24 \pm 5,2$ ). Micronúcleo no observado.

**Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Mugil liza*

Otros hospedadores: *Mugil auratus*, *M. saliens* y *Liza aurata*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: branquias

Prevalencia: 42,3%

**Comentarios**

En base a los datos morfométricos los especímenes examinados pueden ser identificados como *T. puytoraci*, Lom 1960. Sin embargo, la presente población consta de individuos de mayor tamaño que las formas registradas en otras lisas como *M. auratus*, *M. saliens* (Lom 1962) y *Liza aurata* (Özer & Öztürk, 2004). Ranzani-Paiva & Silva-Souza (2004) comunicaron el hallazgo de *Trichodina* sp. en *M. cephalus*, pero la descripción formal no ha sido realizada. El primer registro de *T. puytoraci* en América y el registro de un nuevo hospedador fue realizado por Marcotegui & Martorelli (2009 b) como resultado del presente trabajo de tesis.

***Trichodina lepsii*** Lom, 1960 (Figura 4.3.2.1 C y D)

**Descripción**

Cuerpo con forma de domo en vista lateral, diámetro celular 28-41 ( $35,6 \pm 3,6$ ). Centro del disco con textura celular similar al resto del disco adhesivo. Dentículos en número de 18 a 25 (21). De 3-5 (5) de pins radiales por dentículo. Lámina rectangular, ocupando la mayoría del espacio entre los ejes Y. Superficies anterior y posterior casi rectas, no tocando el eje Y+1. Apófisis y proyección posterior no visibles. Conexión de la lámina amplia. Parte central bien desarrollada, con un extremo que encaja en el dentículo precedente, extendiéndose aproximadamente a la mitad del eje Y-1. Similar forma de la parte central por encima y por debajo del eje X. Conexión del rayo amplia. Rayo bien desarrollado, recto, dirigido hacia el eje Y+1. Apófisis del rayo presente en algunos especímenes. Porciones del dentículo ubicadas por encima y por debajo del eje X subiguales. Espiral de la ciliatura adoral de 360° a 400° alrededor del disco peristomial. Macronúcleo con forma de U; diámetro externo

15-22 ( $18,1 \pm 2,1$ ); distancia entre terminaciones del macronúcleo 6-12 ( $8,4 \pm 1,9$ ). El micronúcleo no ha sido observado.

### Resumen Taxonómico

Hospedador: *Mugil liza*

Otros hospedadores: *Mugil cephalus* y *Liza aurata*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: branquias

Prevalencia: 42,3%

### Comentarios

La morfología y las dimensiones generales de esta especie de tricodinas coinciden con los rangos de tamaño dados por otros autores (Lom, 1962; Özer & Öztürk, 2004) para *T. lepsi*. Sin embargo, los individuos examinados en la población bajo estudio son ligeramente de mayor tamaño que los registrados previamente por estos autores. *Trichodina puytoraci* y *T. lepsi* han sido reportadas en peces de Rumania (Lom, 1962), U.S.S.R (Bykovskaya-Pavlovskaya et al., 1964), Hamburgo (Kinne, 1984), Mar Negro (Grupcheva et al., 1989), y Turquía (Özer & Öztürk, 2004). Estas tricodinas usualmente coexisten en mugílidos. Özer & Öztürk (2004) reportaron *T. puytoraci* infectando mayormente a *Liza aurata*, pero raramente presente en *M. cephalus* y *T. lepsi* mayormente infectando *M. cephalus* pero raramente presente en *L. aurata*, sugiriendo una preferencia de estas especies por el hospedador. Sin embargo, en todos los peces examinados durante el presente trabajo, *T. puytoraci* y *T. lepsi* co-ocurrieron. Esto podría deberse a que la única lisa presente de manera permanente en Bahía Samborombón es *M. liza*.

La prevalencia reportada por Özer & Öztürk (2004) fue más baja que la registrada en el presente estudio (100% versus 42,3% respectivamente). De acuerdo con Palm & Dobberstein (1999) estas diferencias podrían deberse a la biomasa bacteriana total presente en el ambiente, ya que el número total de bacterias es considerado como una influencia en la abundancia de los tricodinidos y reflejando esto a la vez el nivel de eutrofización en el ambiente.

El primer registro de esta especie en América y el reporte de un nuevo hospedador fue realizado por Marcotegui & Martorelli (2009 b) como resultado del presente trabajo de tesis.

***Trichodina jadranica*** Raabe, 1958 (Figura 4.3.2.1 E y F)

### **Descripción**

Cuerpo con forma de domo en vista lateral; diámetro celular 39-43 ( $40,6 \pm 1,2$ ). Centro del disco adhesivo claro con pequeños gránulos oscuros. Dentículos en número de 18 a 25 (21). De 3 a 5 (5) pins radiales por dentículo. Lámina amplia, ocupando la mayor parte del espacio entre los ejes Y. Superficie anterior curvada, no sobrepasando el eje Y+1. Superficie distal redondeada, más alta que el punto tangente. Superficie posterior curvada, con una depresión en el medio de la curvatura. Apófisis de la lámina no visible. Proyección posterior ausente. Conexión de la lámina amplia. Parte central bien desarrollada, el extremo anterior encaja dentro del dentículo precedente, extendiéndose cerca de la mitad del eje Y-1. Similar forma de la parte central por encima y por debajo del eje X. Conexión del rayo corta y amplia. Apófisis del rayo no observada. Rayo suavemente curvado en dirección posterior. Porciones del dentículo ubicadas por encima y por debajo del eje X subiguales. Espiral de la ciliatura adoral de 380°- 400° alrededor del disco peristomial. Macronúcleo con forma de U; diámetro externo 26-43 ( $34,7 \pm 5,3$ ); distancia entre las terminaciones del macronúcleo 9-17 ( $13,7 \pm 3,2$ ). Micronúcleo no observado.

### **Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Mugil liza*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: Branquias

Prevalencia: 42,3%

## Comentarios

*Trichodina jadranica* tiene una amplia distribución geográfica y una gran variedad de hospedadores, ocurriendo en las branquias y en el tegumento de peces marinos, de agua dulce y mixohalinos (Arthur & Lom, 1984; Dobberstein & Palm, 2000; Xu et al., 2001). La morfología del disco adhesivo de los ejemplares estudiados coincide con la reportada por otros autores para *T. jadranica* (Lom, 1970; Arthur & Lom, 1984; Xu et al., 2001). El primer reporte de *T. jadranica* para el Océano Atlántico Sudoccidental fue realizado por Marcotegui & Martorelli (2009b) como resultado del presente trabajo de tesis. Numerosos autores han reportado enfermedades en peces de cultivo asociadas con una intensa infestación de esta especie (Madsen et al.; 2000, Imai et al., 1991; Xu et al., 2001). Durante el presente trabajo *T. jadranica* fue hallada siempre en co-ocurrencia con *T. puytoraci* y *T. lepsii*. La intensidad de la infestación no fue registrada formalmente, pero en los preparados se puede observar un menor número de *T. jadranica* en comparación con *T. puytoraci* y *T. lepsii*.

***Trichodina saladensis*** Marcotegui y Martorelli, 2009 (Figura 4.3.2.1 G y H)

### Descripción

Cuerpo bastante amplio, con forma de copa en vista lateral; diámetro celular 40-52 (46,2±4,3). Diámetro del disco adhesivo 35-46 (41,2±3,7). Centro del disco con textura similar al resto del disco adhesivo. Borde de la membrana 3-4(3,2±0,4) de ancho. Diámetro del anillo denticulado 21-33 (27,8±3,2). Denticulos en número de 25 a 30 (25). De 5-7 (6) pins radiales por denticulo. Amplitud del denticulo 7-10 (8,4±0,6). Longitud del denticulo 6-7 (6,3±0,3). Lámina amplia, 3-4 (3,4±0,3) en longitud, ocupando la mayor parte del espacio entre los ejes Y. Superficie anterior de la lámina redondeada, no extendiéndose más allá del eje Y+1. Superficie distal suavemente redondeada, más alta que el punto tangente. Superficie posterior delicadamente curvada. Ápice de la lámina no prominente. Apófisis de la lámina no visible. Conexión de la lámina amplia, a veces con proyección posterior prominente.

Parte central robusta, con el extremo redondeado que encaja en el dentículo precedente, mayormente extendiéndose a la mitad del eje Y-1. Similar forma de la parte central por encima y por debajo del eje X. Ancho de la parte central 2-3 ( $2,4\pm 0,3$ ). Conexión del rayo amplia. Rayo bien desarrollado, longitud 2,5-4 ( $3\pm 0,4$ ), delicadamente curvado en dirección posterior. Apófisis del rayo prominente, de posición alta y extendiéndose en dirección anterior distal. Porciones del dentículo ubicadas por encima y por debajo del eje X subiguales. Espiral de la ciliatura adoral de  $360^\circ$  a  $400^\circ$  alrededor del disco adhesivo. El aparato nuclear no fue estudiado con la técnica de hematoxilina-eosina.

### **Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Mugil liza*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: branquias

Prevalencia: 1,33%

Etimología: "saladensis" refiere a la localidad tipo.

### **Comentarios**

Esta especie es similar a *T. frequentis* Shtein, 1979 en cuanto a la forma del dentículo. Sin embargo, *T. saladensis* puede diferenciarse de *T. frequentis* por tener un rayo menor y ligeramente curvado (recto en *T. frequentis*), menor proporción longitud del rayo:lámina ( $0,7-0,4:1$  vs.  $1,1-1,3:1$ ), parte central robusta (vs. delicada), presencia de la apófisis del rayo (ausente en *T. frequentis*). *T. scalensis* fue hallada exclusivamente en el tegumento de 2 hospedadores dentro de los 150 examinados. La baja prevalencia puede ser atribuida a la técnica de examinación, debido a que la manipulación del pez tiene como consecuencia la pérdida de un gran número de escamas.

El hallazgo y la descripción de esta especie fueron realizados por Marcotegui & Martorelli (2009 b) como parte de los resultados de este trabajo de tesis.

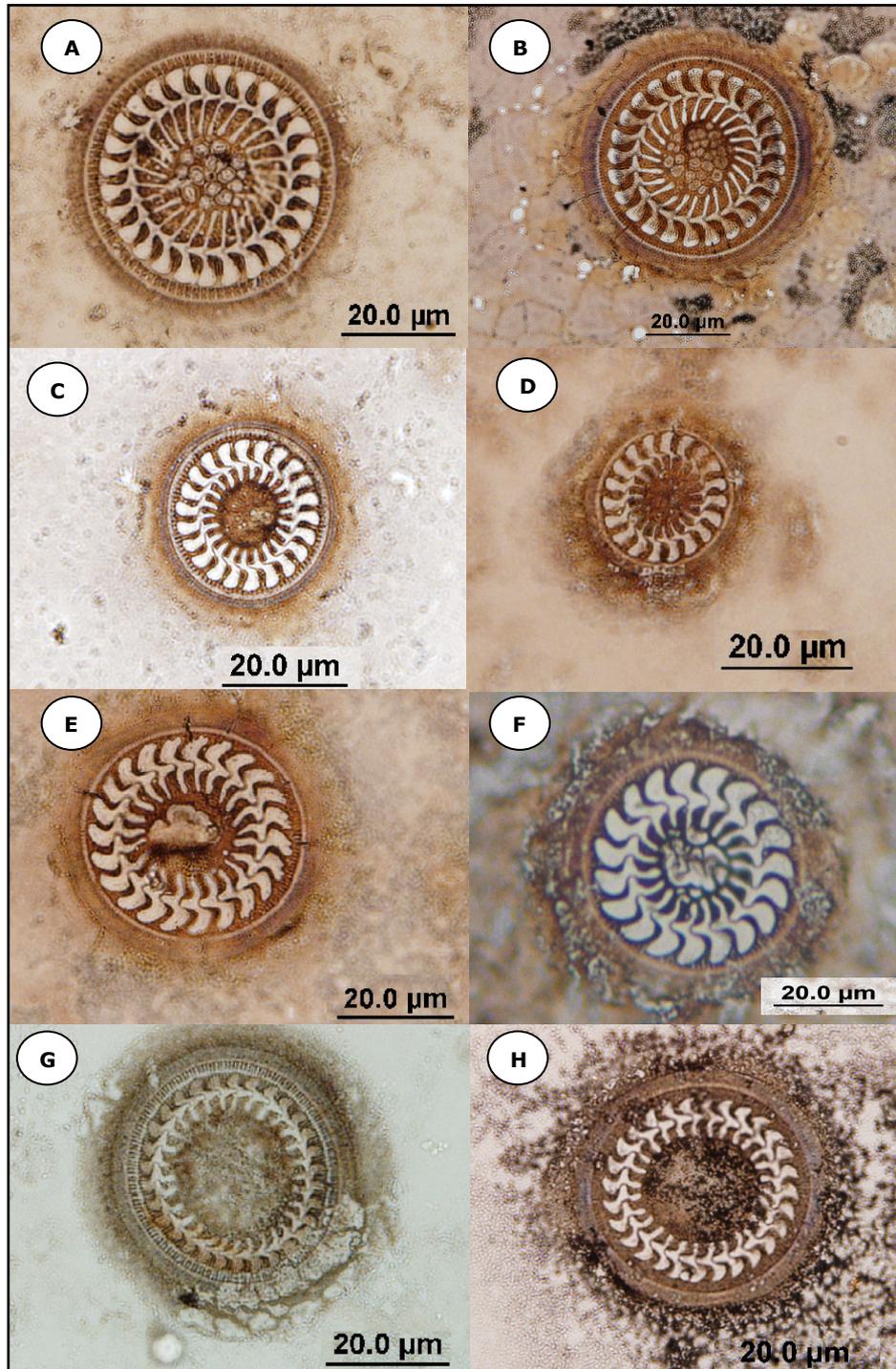


Figura 4.3.2.1: Fotografías del disco adhesivo impregnado con nitrato de plata A y B: *Trichodina puytoraci*; C y D: *T. lepsii*, E y F: *T. jadránica*; G y H: *T. saladensis*.

Myxozoa Grassé, 1970

Clase Myxosporea Buetschli, 1881

Orden Bivalvulida Bivalvulida Shulman, 1959

Suborden Platysporina Kudo, 1919

Familia Myxobolidae Théloan, 1892

***Myxobolus* sp.** (Figura 4.3.2.2, 4.3.2.3 y 4.3.2.4)

### **Descripción** (n=20)

Quiste esférico de tamaño variable conteniendo numerosas esporas en diferentes estados de desarrollo, en los radios branquiales y las aletas. Esporas subesféricas en vista frontal y ovals en vista lateral. Valvas relativamente anchas, simétricas y lisas, sin envoltura mucosa. Esporas de 10,6 (10-11,1) de longitud, 9,2 (8,4-9,8) de ancho y 4,1 (2,6-4,9) en grosor. Con 2 cápsulas polares iguales en tamaño, piriformes con el extremo posterior redondeado, no sobrepasan la mitad del tamaño de la espora, 3,8 (3,3-4) de longitud y 2,3 (2,1-2,4) de ancho. El filamento polar con 5-6 vueltas, oblicuamente ubicadas al eje de la cápsula polar. Pequeño apéndice intercapsular. Esporoplasma conteniendo dos núcleos esféricos y numerosos esporoplasmosomas. Pansporoblasto disporoblastico.

### **Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Mugil liza*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: rastrillos branquiales

Prevalencia: 12,7%

### **Comentarios**

Las características de las esporas estudiadas permiten ubicarlas dentro del género *Myxobolus*. Este género presenta esporas elipsoidales, ovoides o redondeadas en vista valvular, biconvexas en vista sutural, valvas lisas, dos cápsulas polares normalmente piriformes (a veces desiguales) que excepcionalmente pueden faltar,

esporoplasma binucleado (usualmente con vacuola iodofila), son generalmente histozoicos parásitos de peces. Según Lom y Dyková (2006) existen 792 especies, incluyendo 7 en anfibios. Aproximadamente, 30 especies se encuentran en peces marinos (mayormente estuarinos), algunas de ellas poseen plasmodios celozoicos.

Este género es considerado cosmopolita, con numerosos representantes citados para mugílidos (Tabla 4.3.2.1).

De las especies citadas para mugílidos, los ejemplares examinados durante el presente estudio se asemejan a *M. chiungchowensis* Chen & Ma, 1998, *M. goensis* Eiras & D' Souza, 2004, *M. goreensis* Fall, Kpatcha, Diebakate, Faye, & Toguebaye, 1997, *M. mugilii* Haldar, Samal & Mukhopadhyaya, 1996, *M. rohdei* Lom & Dyková, 1994, *M. spinacurvatura* Maeno, Sorimachi, Ogawa, & Egusa, 1990 en cuanto al tamaño de las esporas, pero puede distinguirse de *M. chiungchowensis*, *M. goensis*, *M. goreensis* y *M. mugilii*, por poseer un menor tamaño de las cápsulas polares, y de *M. rohdei* y *M. spinacurvatura* por el número de vueltas del filamento de las cápsulas polares. Adicionalmente, los ejemplares hallados en *M. liza* durante el presente trabajo poseen esporas de mayor tamaño que *M. cheni* Ma, 1998, *M. episquamalis* Egusa, Maeno, & Sorimachi, 1990, *M. hani* Faye, Kpatcha, Diebakate, Fall, & Toguebaye, 1999, *M. lizae* Landsberg & Lom, 1991, *M. mugchelo* Landsberg & Lom, 1991, *M. nilae* Negm-Eldim, Govedich & Davies, 1999, *M. parenzani* Landsberg & Lom, 1991, *M. parvus* Shulman, 1962, *M. achmerovi* Shulman, 1966, y de menor tamaño que *M. cephalus* Landsberg & Lom, 1991, *M. dasguptai* Haldar, Samal & Mukhopadhyaya Haldar, 1996, *M. hannensis* Fall, Kpatcha, Diebakate, Faye & Toguebaye, 1997, *M. Fall*, Kpatcha, Diebakate, Faye & Toguebaye, 1997, *M. narasii* Landsberg & Lom, 1991, *M. raibauti* Fall, Kpatcha, Diebakate, Faye & Toguebaye, 1997, y *M. bizerti* Bahri & Marques, 1996 (Tabla 4.3.2.1).

Eiras et al. (2008) registraron *Myxobolus platanus* parasitando el páncreas de *Mugil platanus* (= *M. liza*) en Lagoa dos Patos, Brasil. Los ejemplares descritos en el presente se diferencian de *M. platanus* por poseer cápsulas polares de menor tamaño que no sobrepasan la mitad de la longitud de la espora.

Las restantes especies que presentan un tamaño similar de la espora pueden distinguirse de los ejemplares aquí descritos por poseer diferente tamaño de las cápsulas polares, diferente número de vueltas del filamento polar y/o diferente grosor de la espora, mientras que se diferencia de *M. gandiolensis* Fall, Fomena, Kosto, Diebakate, Faye, & Toguebaye, 2000, ya que esta última posee cápsulas polares esféricas. Por otro lado, la ausencia de proceso intercapsular diferencia a *M. nkolyaensis* Fomena & Bouix, 1994, *M. percarinae* Iskov & Karataev, 1982, *M. saratherodoni* Sakiti, Blanc, Marques & Bouix, 1991, *M. subcircularis* Fantham, Porter & Richardson, 1939, de los ejemplares estudiados aquí. No se pudo realizar la correcta comparación de los ejemplares aquí descritos con *M. talievi* Dogiel & Bogolepova 1957 debido a datos faltantes en la descripción original.

En Argentina han sido registradas *M. galaxii* Szidat 1953 y *M. magellanicus* Szidat 1953 (Flores & Viozzi, 2001) en *Galaxias maculatus* y *M. paranensis* Bonetto & Pignalberi 1965 en *Salminus maxillosus*. Los especímenes estudiados durante el presente trabajo pueden distinguirse de las especies mencionadas por poseer esporas de menor tamaño. Adicionalmente, Viozzi (1996) ha reportado *Myxobolus* sp. en *Percichthys trucha*, *Hatcheria macraei* y *G. maculatus* de lagos patagónicos, aunque la descripción formal no ha sido realizada, lo que impidió la correcta comparación con los especímenes hallados durante el presente trabajo (Tabla 4.3.2.2).

El ciclo de vida general implica una fase llamada "myxosporea" que se desarrolla en un vertebrado y una fase llamada "actinosporea" que se desarrolla en un invertebrado. Cuando la espora actinospora es ingerida por un pez hospedador se libera el esporoplasma y éste migra a su lugar de localización definitiva. El desarrollo posterior implica la formación de un plasmodio multinucleado, en cuyo interior se formarán numerosas myxoesporas. En los ciclos conocidos hasta el momento que involucran peces de agua dulce, las myxoesporas son ingeridas por anélidos donde maduran inicialmente los esporoplasmas liberados, mientras que los peces se infestan al alimentarse de anélidos parasitados. Adicionalmente, ha sido demostrado experimentalmente la transmisión directa entre pece, representando esto una

simplificación del ciclo de vida. En las especies que parasitan peces marinos, los hospedadores invertebrados podrían ser componentes del zooplancton. (Canning, E.U. & Okamura, 2004).

El presente es el segundo registro de especies del género *Myxobolus* para *Mugil liza* (= *M. platanus*) y el cuarto registro de este género para nuestro país.

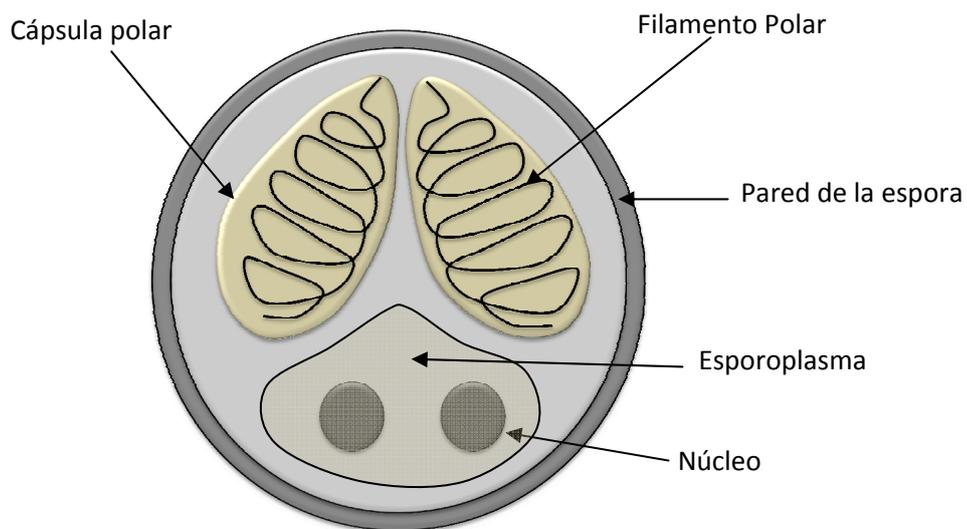


Figura 4.3.2.2. Representación esquemática de una espora de *Myxobolus* sp. hallada en las branquias de *Mugil liza*.

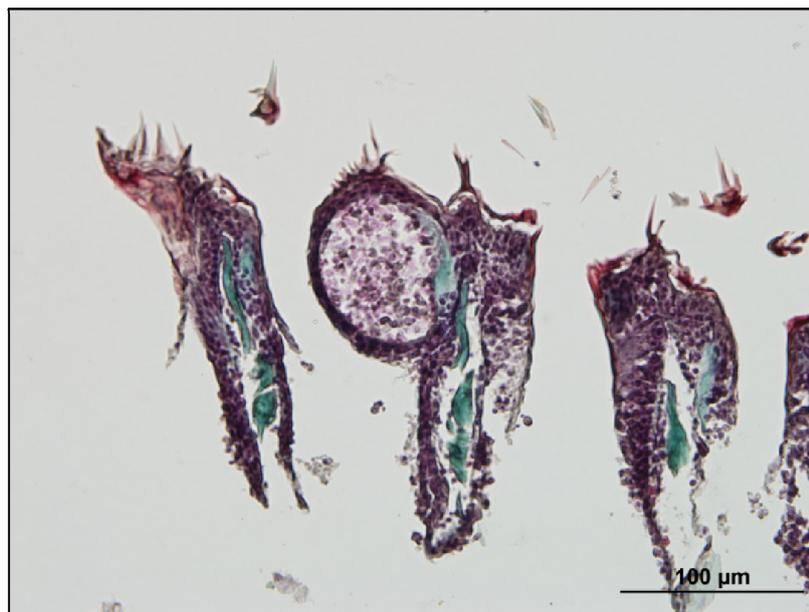


Figura 4.3.2.3. Quistes de *Myxobolus* sp. hallados en *Mugil liza* teñidos con Tricrómico de Masson.

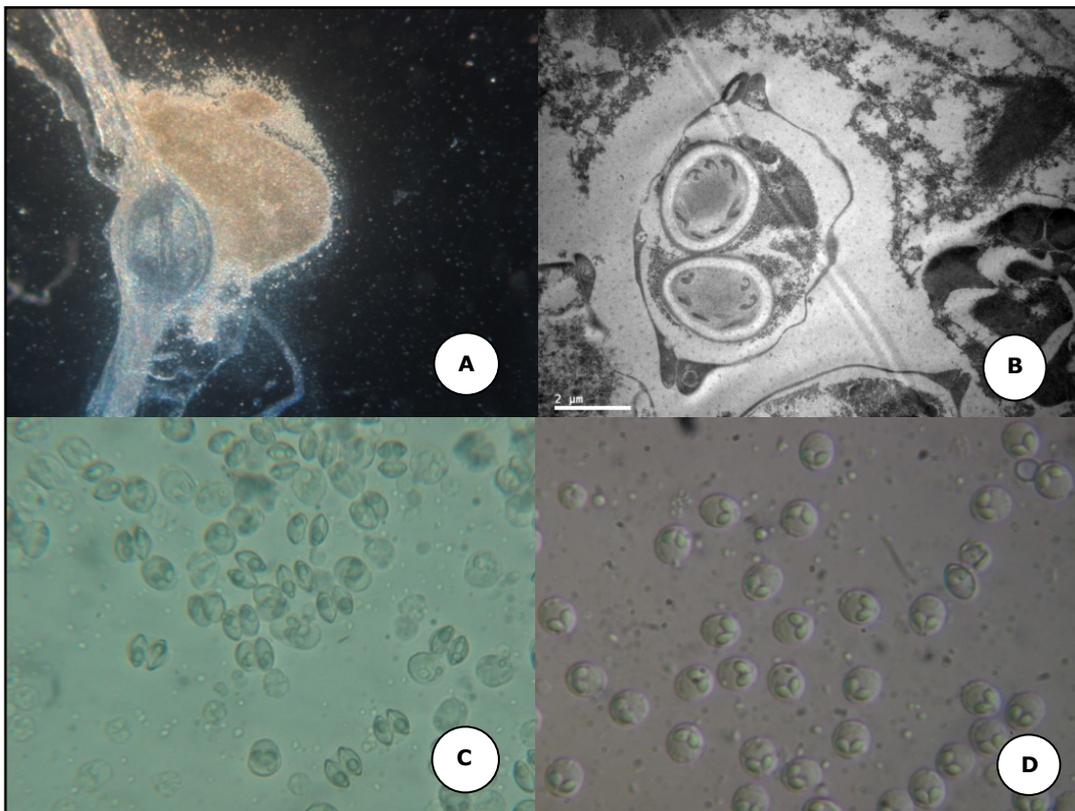


Figura 4.3.2.4. *Myxobolus* sp. hallados en *Mugil liza*. A: quistes en branquias observadas a la lupa, B: espora observada al microscopio electrónico, C y D: esporas en fresco al MO.

Tabla 4.3.2.1. Especies de *Myxobolus* citadas en mugílidos. Medidas tomadas de Lom y Dyková (2006).

Especie	LE	AE	GE	LCP	ACP	TR	NV	Órgano	Hospedador	Localidad
<i>M. achmerovi</i>	-	9,10	-	4-5,3	2,3-3,5	-		-	<i>Mugil soiyu, M. cephalus</i>	Russia
<i>M. cephalus</i>	14-15	10-11	8-10	4-5	3-4	=	4-5	meninges cerebrales, branquias	<i>M. cephalus</i>	Usa
<i>M. cheni</i>	8-8,5	6-6,5	-	4,5-5	2	=		músculo	<i>M. cephalus</i>	China
<i>M. chiungchowensis</i>	10,2-11,8	9,6-11	6-6,6	5,6-6,2	3,4-3,8	=	6-8	intestino	<i>M. cephalus</i>	china
<i>M. dasguptai</i>	11,4-19,5	4,9-8,1	7-8	7,3-11-4	1,6-4	=		branquias, músculo	<i>M. tade</i>	India
<i>M. episquamalis</i>	7,5-9,5	6-7,5	4,5-5,5	3,8-5	2-3	=		escamas	<i>M. cephalus</i>	Japon
<i>M. goensis</i>	99,5-10,5	6-7,5	5-6	4,5-6	2-3	≠	5	arcos branquiales	<i>M. cephalus</i>	India
<i>M. goreensis</i>	10-13	10-13	-	4-5	2-4	=		branquias	<i>M. cephalus</i>	Senegal
<i>M. hani</i>	7-9	7-8	-	-	-			espinas branquiales del arco	<i>M. curema</i>	Senegal
<i>M. hannensis</i>	13-15	13-15	-	7-9	5-6	=		arcos branquiales y lamelas	<i>M. cephalus</i>	Senegal
<i>M. ichkeulensis</i>	13-14	12-13	-	5-6	4-4,3	=	7-8	arcos branquiales	<i>M. cephalus</i>	Túnez
<i>M. lizae</i>	9-9,5	4,6-5,2	-	3,2	2	=	5-7	externo a pared estómago	<i>Liza macrolepis</i>	India
<i>M. mugcephalus</i>			-	1,6-2	1-1,2	=	5-6	branquias	<i>M. cephalus</i>	India
<i>M. mugchelo</i>	5,8-6	4-5	-	-	-	=		mesenterios	<i>Mugil chelo</i>	Italia
<i>M. mugilis</i>	8,1-16,3	4-7,3	-	2,4-8,1	1,6-4	=		branquias	<i>M. cephalus</i>	India
<i>M. narasii</i>	12,5-13,5	8,6-9,5	-	2,9-3,6	1,6-1,8	=		epitelio digestivo	<i>M. waigensis</i>	India
<i>M. nilae</i>	7,4	7,3	-	3,6	2,1	≠	6-8	branquias	<i>M. cephalus</i>	Egipto
<i>M. parenzani</i>	5-6	5-6	-	-	-	=		branquias	<i>M. chelo</i>	Italia
<i>M. parvus</i>	6,5-7	5,5-6	4-4,2	3,8-4,2	2	=		branquias	<i>M. cephalus, M. soyui</i>	China
<i>M. raibauti</i>	14-16	12-13	-	5-6,5	3-4	=		hígado	<i>M. cephalus</i>	Senegal
<i>M. rohdei</i>	9,8-11,8	8,4-9,1	6,5-7	3,7-5	2,5-3,1	=	3-4	riñones	<i>M. cephalus</i>	Australia
<i>M. spinacurvatura</i>	10,5-12,5	9-11	6-7,5	3,5-5	2,5-3,5	=		mesenterios, cerebro, páncreas	<i>M. cephalus</i>	Japon

Abreviaturas: LE: longitud de la espora, AE: ancho de la espora, GE: grosor de la espora, LCP: longitud de las cápsulas polares, ACP: ancho cápsulas polares, TR: tamaño relativo de las cápsulas polares, NV: número de vuelta.

Tabla 4.3.2.2. Especies de *Myxobolus* en Argentina

Especie	LE	AE	LCP	ACP	Órgano	Hospedador
<i>M. galaxii</i> Szidat, 1953	13-15	8,8-10	-	-	todos los órganos excepto branquias	<i>Galaxias maculatus</i>
<i>M. magellanicus</i> Szidat, 1953, Flores & Viozzi, 2001	11,9 ± 0,6	12,9 ± 0,5	3	-	branquias	<i>Galaxias maculatus</i>
<i>M. paranensis</i> Bonetto & Pignalberi, 1965	12-15	7-8	6-7	2,5	gónadas	<i>Salminus maxillosus</i>

Abreviaturas: LE: longitud de la espora, AE: ancho de la espora, GE: grosor de la espora, LCP: longitud de las cápsulas polares, ACP: ancho cápsulas polares, TR: tamaño relativo de las cápsulas polares, NV: número de vueltas.

Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

Clase Digenea Van Beneden, 1858

Familia Heterophyidae Odhner, 1914

***Ascocotyle (Phagicola) longa*** Ransom, 1920 (Figura 4.3.2.5, 4.3.2.6 y 4.3.2.7)  
(metacercarias)

#### Descripción (n=20)

Quiste oval, 29 (21-42) x 25 (19-30); pared del quiste formada por una delgada membrana, rodeada por tejido conectivo del hospedador. Cuerpo desenquistado piriforme 478 (384-600) X 94 (52-202), provista con espinas circumorales. Remanentes de ocelos distribuidos a lo largo de la faringe y los ciegos intestinales. Ventosa oral subterminal 22 (13-45) X 67 (12-52), con lóbulo preoral dorsal cónico 16 (12-20). Espinas circumorales distribuidas en una fila con 16 (14-17) espinas de 15 (12-18) de longitud. Prolongación posterior de la ventosa oral 67 (47-93) de longitud. Acetábulo redondeado postecuatorial, 39 (28-75) X 38 (24-80). Prefaringe extensa 69 (45-103), faringe muscular oval 41(32-52) X 24 (16-36). Esófago corto, 20 (16-23). Ciegos intestinales cortos y anchos, anteriores al acetábulo, conteniendo corpúsculos discoides. Testículos 28 (20-34) X 32 (24-39). Saco ventrogenital conteniendo el gonotil bipartito 16,8 (15-19,7) X 47,6 (34-67). Vesícula excretora con forma de Y, con ramas laterales; poro excretor dorsal, subterminal.

**Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Mugil liza*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: musculatura branquial y mandibular

Prevalencia: 10%

**Comentarios**

Los miembros de la familia Heterophyidae se caracterizan por poseer el cuerpo cubierto de espinas, la vesícula excretora en forma de Y, V o T y una corona de espinas circumorales. Dentro de esta familia, el género *Ascocotyle* Looss, 1899 se distingue claramente por la posesión de una prolongación posterior de la ventosa oral de variable desarrollo, que no existe en ningún otro miembro (Ostrowski de Núñez, 1974).

De acuerdo con Sogandares-Bernal & Lumsden (1963) el género comprende 3 subgéneros, que se diferencian en base a la extensión del vitelario, el número de hileras de espinas circumorales, la ubicación del útero, el tipo de cercaria, la forma general del cuerpo y la posesión o no de una cámara que aloja al acetábulo. Debido a que los especímenes hallados en el presente estudio poseen una hilera de espinas circumorales, cuerpo piriforme y la ventosa oral no alojada dentro de una cámara, pueden ser ubicados dentro del subgénero *Phagicola*. El número de espinas es considerado una característica importante para diferenciar especies de la subfamilia Phagicoline y con algunas excepciones es más o menos constante en la mayoría de las especies del subgénero *Phagicola*. Por otro lado, el tamaño y la forma de las espinas circumorales pueden presentar variaciones que son consideradas intraespecíficas (Sholz, 1999). Las características morfométricas de estas espinas en los ejemplares estudiados coinciden con las reportadas previamente para *A. (P.) longa* en otros mugílidos y en *M. liza* en Brasil (Simões et al., 2010).

Simoes et al. (2010) describieron el ciclo de vida de *A. (P.) longa*, estableciendo que desarrolla un ciclo de vida donde el molusco *Heleobia australis* actúa como primer hospedador intermediario. En él, los miracidios se transforman en esporocistos, luego en

redias que se desarrollan en el hepatopáncreas, produciendo pleurolophocercarias. La cercaria emerge infectando al segundo hospedador intermediario, un mugílido, donde se enquistada formando la metacercaria en la musculatura, corazón, hígado, riñones, bazo, gónadas y mesenterios. El adulto se desarrolla en el intestino de un mamífero, un ave u ocasionalmente el hombre tras ingerir las metacercarias mediante el consumo del mugílido.

Si bien durante el desarrollo del presente trabajo no se examinaron ejemplares de *H. australis*, esta especie ha sido citada para el área de estudio (Darrigan & Lagreca, 2005; Rumi et al., 2006), pudiendo actuar entonces como primer hospedador intermediario del ciclo de vida de esta especie. Los adultos de *A. (P.) longa* han sido obtenidos experimentalmente en hamsters, gatos y otros animales domésticos (Scholz, 1999). Simões et al. (2010), sugieren que en la naturaleza mamíferos piscívoros deberían actuar como hospedadores definitivos de la especie.

El presente es el primer registro de esta especie para nuestro país.



Figura 4.3.2.5. Ejemplares de *Ascocotyle (P.) longa*. A: quistes obtenidos de la musculatura branquial, B: metacercaria desenquistada teñida acetocarmín férrico.

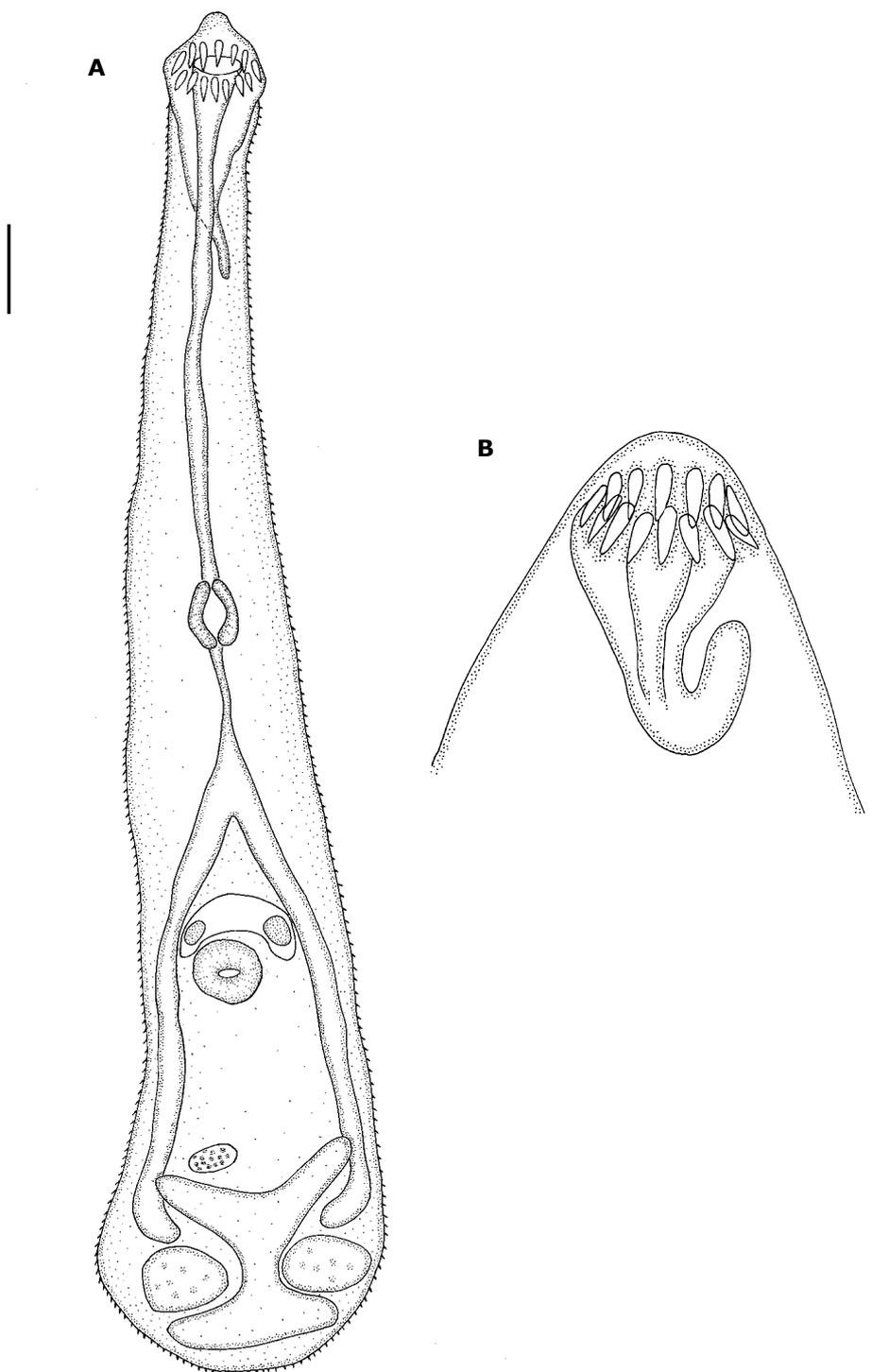


Figura 4.3.2.6. Metacercaria *Ascocotyle (P.) longa*. A: Representación esquemática de un ejemplar desenquistado, escala =320  $\mu$ m; B: detalle del extremo anterior, escala=50  $\mu$ m.

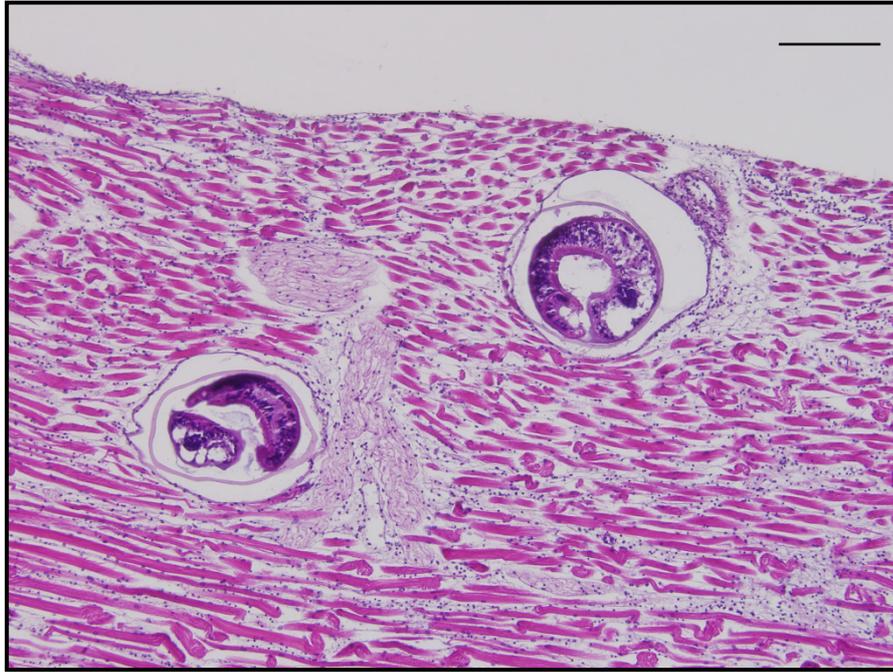


Figura 4.3.2.7. Metacercarias de *Ascocotyle (P.) longa* enquistadas en la musculatura de *Mugil liza*. Escala= 100  $\mu$ m.

Phylum Artropoda Latreille, 1829

Subphylum Crustacea Brünnich, 1772

Clase Maxillopoda Dahl, 1956

Familia Ergasilidae Von Nordmann, 1832

***Ergasilus atafonensis*** Motta & Amado, 1995 (Figuras 4.3.2.8 y 4.3.2.9)

### Descripción

Descripción (basada en 10 especímenes): cefalotórax más largo que ancho, de 6601 (528-872) de largo y 428 (376-472) de ancho. Área antenal moderadamente proyectada hacia la parte anterior. Cuatro segmentos torácicos libres, el primero de tamaño similar al del cefalotórax; los segmentos torácicos libres decrecen gradualmente en tamaño del segundo al cuarto. Complejo genital de 83 (80-88) de largo y 80 (64-88) de ancho, en forma de barril con varias hileras de espínulas sobre su superficie. Abdómen de 88 (72-108) de largo y 45 (40-52) de ancho (incluyendo las ramas

caudales). Somito genital más largo que ancho. Somito anal dividido. Ramas caudales sub-rectangulares con 4 setas simples terminales, la seta interna más larga. Sacos ovíferos de 599 (540-729) de largo. Anténula con 6 segmentos que portan numerosas cerdas. Antena con 4 segmentos, el último en forma de gancho curvado. Segundo segmento largo con un proceso sensorial interno, tercer segmento con dos procesos sensoriales y una seta corta. Membrana articular entre el primer y segundo segmento muy desarrollada. Segmento basal de la mandíbula subrectangular; hoja distal y palpo pectinados. Maxílulas bilobuladas, con 1 seta en el lóbulo interno y 1 conformada por una papila y 2 setas simples. Maxila con un segmento basal y distal con numerosas setas cortas y robustas. Patas 1 a 4 birramosas y trisegmentadas. La distribución de las setas (números arábigos) y de las espinas (números romanos) se detalla a continuación:

Tabla 4.3.2.3. Distribución de las setas en las patas de *Ergasilus* sp.

Pata	Exópodo			Endópodo		
	1	2	3	1	2	3
1	0-I	1-I	5-II	1	1	4-II
2	0-I	1	6	1	2	4-I
3	0-I	1	6	1	2	4-I
4	0-I	5	-	1	2	3-I

Setas plumosas (no ilustradas en las figuras). Pata 5 con 3 setas espinuladas.

**Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Mugil liza*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: Branquias

Prevalencia: 16%

## Comentarios

Debido a que los machos de los copépodos Ergasilidae son de vida libre y solo las hembras son parásitas, las descripciones específicas se basan generalmente en las hembras (Amado et al., 1995).

Las características generales del cuerpo, de los apéndices cefálicos y de las patas de los especímenes estudiados coinciden con las de *E. atafonensis* detalladas por Amado & Rocha (1995). Esta especie ha sido previamente hallada en *Mugil curema*, *M. trichodon*, *M. liza* y *M. gaimardianus* de Brasil (Amado & Rocha, 1995). *Ergasilus atafonensis* está ampliamente distribuido en lagunas salobres de la costa Brasileira, exclusivamente en mugílidos. En Argentina, ha sido previamente reportada *E. versicolor* en *M. liza* (Alarcos, 2009). *Ergasilus atafonensis* puede diferenciarse de *E. versicolor* en base al número de setas de las patas 1 a 4, la dilatación de la membrana articular de la antena y la morfología de las piezas bucales.

El presente es el primer registro de la presencia de *E. atafonensis* en Argentina.



Figura 4.3.2.8. Corte histológico de una branquia de *Mugil liza* con *Ergasilus atafonensis*.

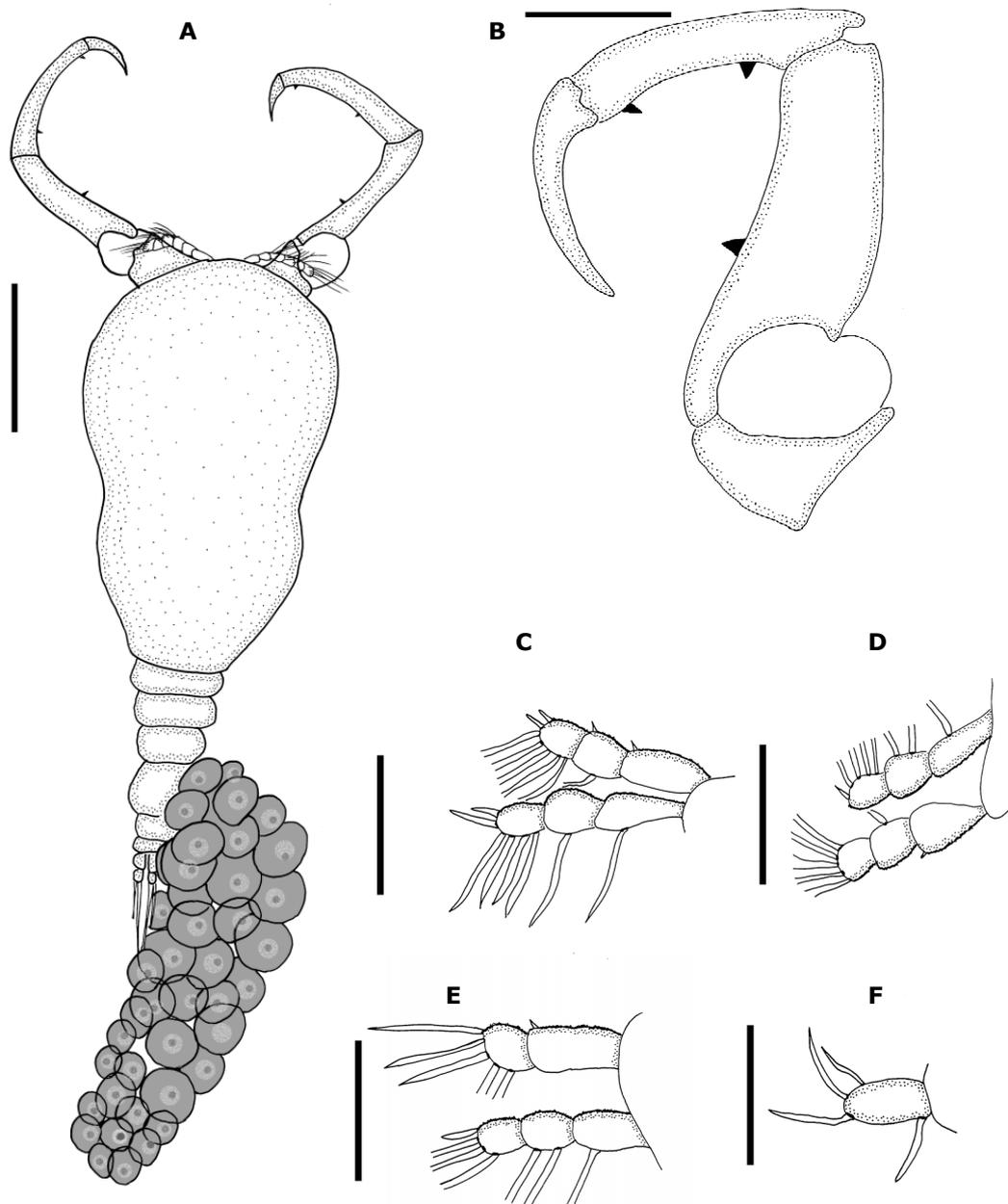


Figura 4.3.2.9. *Ergasilus atafonensis*. A: ejemplar completo en vista dorsal, B: detalle de la antena, C: pata 1; D: pata 2; E: pata 4; F: pata 5. Escalas: A: 20  $\mu$ m, B-F: 50  $\mu$ m.

### 4.3.3. *Parapimelodus valenciennis*

Myxozoa Grassé, 1970

Clase Myxosporrea Buetschli, 1881

Orden Bivalvulida Bivalvulida Shulman, 1959

Suborden Platysporina Kudo, 1919

Familia Myxobolidae Théloan, 1892

***Henneguya* sp.** (Figura 4.3.3.1)

#### Descripción

Quiste conteniendo numerosas esporas. Esporas elipsoidales de 40,8 (34,4-44) de longitud. Las dos valvas se prolongan en una cola de 27 (25,6-28) de longitud. Cápsulas polares elongadas de 7 (6,4-8) de longitud, localizadas en el polo anterior, iguales en tamaño.

#### Resumen Taxonómico

Hospedador: *Parapimelodus valenciennis*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: branquias

Prevalencia: 11,1%

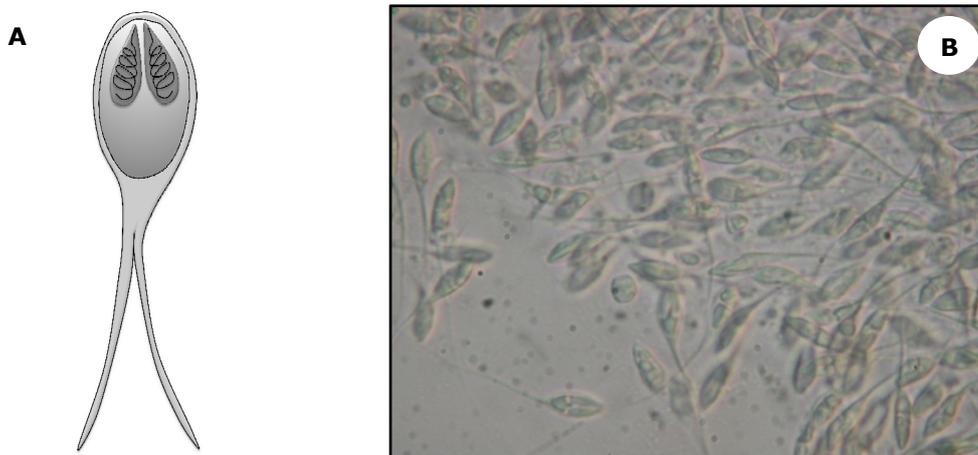


Figura 4.3.3.1. A: Representación esquemática de las esporas de *Henneguya* sp. halladas en *P. valenciennis*. B: fotografía de las esporas de *Henneguya* sp. halladas en el arco branquial

## Comentarios

Las esporas con forma redondeada, biconvexas en vista sutural, cada valva continúa en una proyección caudal, cubierta lisa, dos capsulas polares, permitieron ubicar a los ejemplares aquí analizados dentro del género *Heneguya* (Lom & Dyková, 1992).

En pimelódidos ha sido reportado *Heneguya* sp. en *Pimelodus maculatus* (Dos Santos et al., 2007), *Heneguya rhamdia* en *Rhamdia quelen* (Matos et al., 2005), ambos en Brasil.

En Argentina ha sido registrada *Heneguya* sp. en *Serrasalmus* sp. y en *Gymnotus carapo* en Corrientes, en *Percichthys trucha* en lagos patagónicos, en *Hoplosternum littorale* en Santa Fe (Domitrovic et al., 1991, Flores Quintana et al., 1992, Viozzi 1996, Eiras et al., 2008).

El presente es el primer registro de este género en *Parapimelodus valenciennis*.

Phylum Artropoda Latreille, 1829

Subphylum Crustacea Brünnich, 1772

Clase Maxillopoda Dahl, 1956

Familia Ergasilidae Von Nordmann, 1832

***Ergasilus* sp.** (Figura 4.3.3.2)

### Descripción (n=15)

Cuerpo elongado, anteriormente de menor tamaño, de 1392 (1330-1415) de largo, y 512 (498-523) de ancho. Tórax con 4 apéndices torácicos funcionales y el quinto par rudimentario. Abdómen con 3 segmentos, segmento genital de 98 (96-102) de largo y 120 (99-134) de ancho, urópodo con dos filamentos caudales alargados. Anténula con 6 segmentos con numerosas setas. Antena con 4 segmentos, segundo y tercero con sensilas prominentes, el cuarto con un gran proceso espiniforme. Pata 1

con endopodito bisegmentado, el segundo segmento con dos setas, una de ellas más corta y aserrada. Exopodito con tres segmentos, primer segmento con superficie externa aserrada y una seta, segundo segmento con superficie externa aserrada y seta interna, tercer segmento con 4 setas en la superficie interna y 3 setas aserradas. Pata 2 exopodito con 3 segmentos, segundo segmento con larga seta, tercer segmento con dos largas setas y una espina. Pata 3 endopodito con 4 segmentos, segmento 3 con seta interna, último segmento con 6 setas alargadas, exopodito con 3 segmentos, segundo segmento con larga seta, último segmento con 2 setas alargadas y una espina. Pata 4 endopodito con 3 segmentos, segundo segmento con una seta, tercer segmento con 5 setas, exopodito trisegmentado, con superficie externa aserrada, primer y segundo segmento con una seta interna, tercer segmento con 5 setas y una espina. Abdomen con 3 segmentos libres, urópodos con una larga seta y dos setas más cortas.

#### **Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Parapimelodus valenciennisi*  
Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón  
Localización: branquias  
Prevalencia: 11,1%

#### **Comentarios**

La presencia de 4 segmentos en la antena, el último segmento en forma de garra y el tercer segmento alargado permitieron ubicar a los ejemplares estudiados dentro del género *Ergasilus*. Debido al bajo número de especímenes presentes, los mismos no han podido ser determinados a nivel específico.

En Pimelódidos ha sido hallado previamente *Ergasilus chelangulatus* Thatcher & Brasil-Sato, 2008 en *Pimelodus maculatus* de Brasil (Thatcher & Brasil-Sato, 2008). Los ejemplares analizados durante el presente trabajo se diferencian de esta especie principalmente por la morfología del cuarto segmento antenal.

El presente es el primer registro de *Ergasilus* sp. en *Parapimelodus valenciennis*.

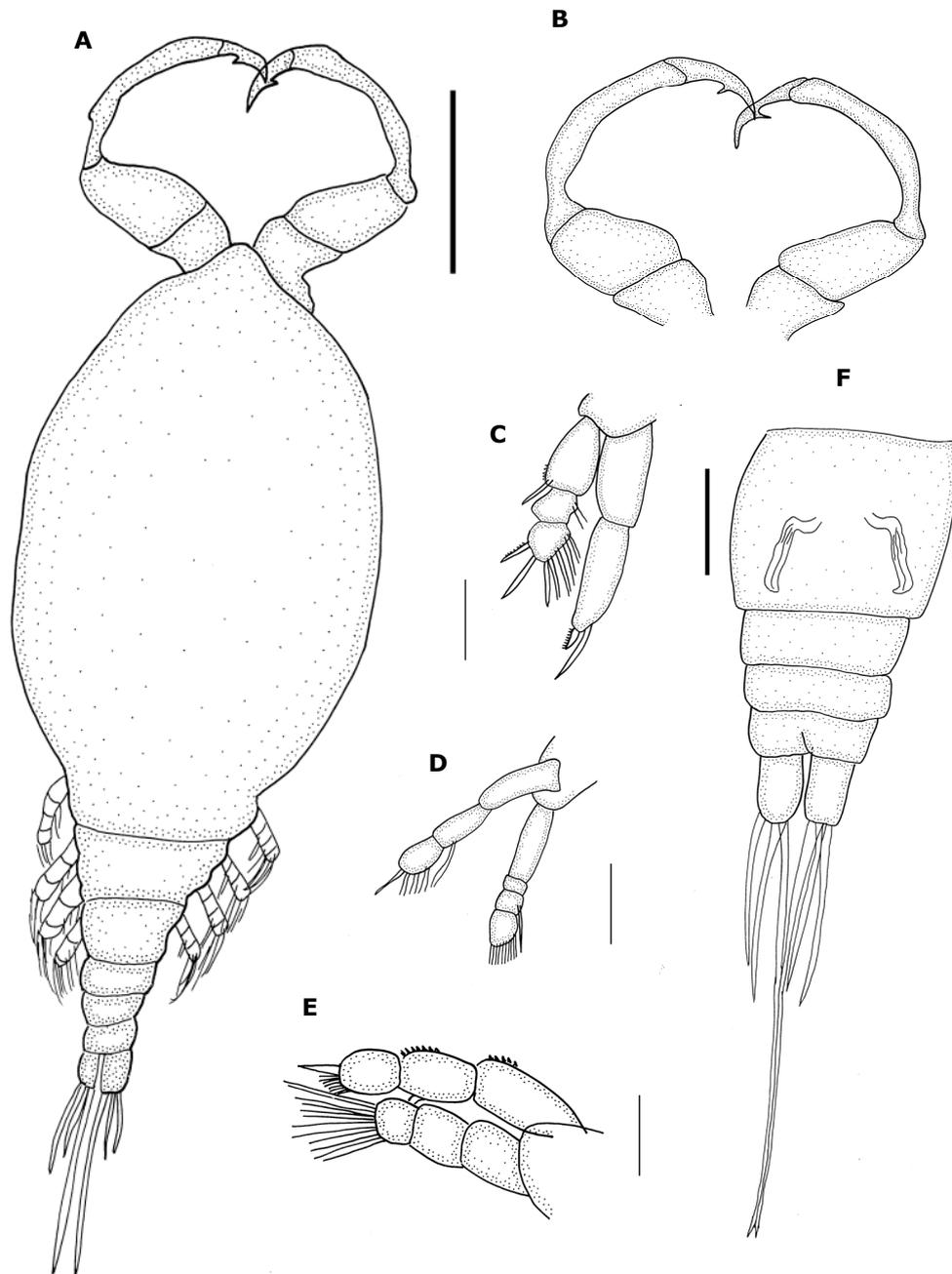


Figura 4.3.3.2. *Ergasilus* sp. hallado en *Parapimelodus valenciennis*. A: ejemplar completo en vista dorsal, B: antena, C: pata 1; D: pata 3; pata 4. Escalas: A: 0,2 mm, B: 0,1 mm, C-F: 0,05 mm.

#### **4.3.4. *Odontesthes argentinensis***

Phylum Platyhelminthes Gegenbaur, 1859

Clase Digenea Van Beneden, 1858

Superfamilia Opisthorchioidea Looss, 1899

**Metacercaria Opisthorchioidea gen. sp.** (Figura 4.3.4.1)

#### **Descripción**

Cuerpo desenquistado elongado, 956 (846-990) X 252 (220-246). Tegumento espinoso. Remanentes de manchas oculares nivel de la faringe. Prefaringe corta, faringe muscular, 88 (79-94) X 68 (59-76). Ciegos intestinales se extienden hasta la parte posterior del cuerpo, donde se unen formando un uroprocto. Ventosa oral con 22 espinas. Acetábulo postecuatorial, 68 (62-79) de diámetro. Testículos y ovario levemente desarrollados.

#### **Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Odontesthes argentinensis*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: musculatura branquial

Prevalencia: 5,26%

#### **Comentarios**

La presencia de diminutas espinas en el tegumento, una ventosa oral bien desarrollada típicamente con espinas orales, el acetábulo más pequeño que la ventosa oral, los ciegos intestinales extendiéndose hasta el extremo posterior y la vesícula excretora tiene forma de y, permiten ubicar a los ejemplares estudiados dentro de la Superfamilia Opisthorchioidea.

En Argentina son escasos los reportes acerca de los ciclos de vida de los representantes de esta superfamilia. Ostrowski de Núñez (1987) describió *Acanthostomum bruni*, cuyo hospedador intermediario es *Heleobia castellanosae*, como la metacercaria enquistada en peces Cryprinodontiformes y el hospedador

definitivo es *Phrynops hilarii*. Adicionalmente, Ostrowski de Núñez & Gil de Perterra (1991) registraron *Acanthostomum gnerii*, cuyo primer hospedador intermediario es *Heleobia parchappei*, varios peces pueden actuar como segundos hospedadores intermediarios y los hospedadores definitivos pueden ser *Rhamdia sapo* o *Pimelodella laticeps*.

El presente es el primer registro de una metacercaria de esta familia en *Odontesthes argentinensis*.

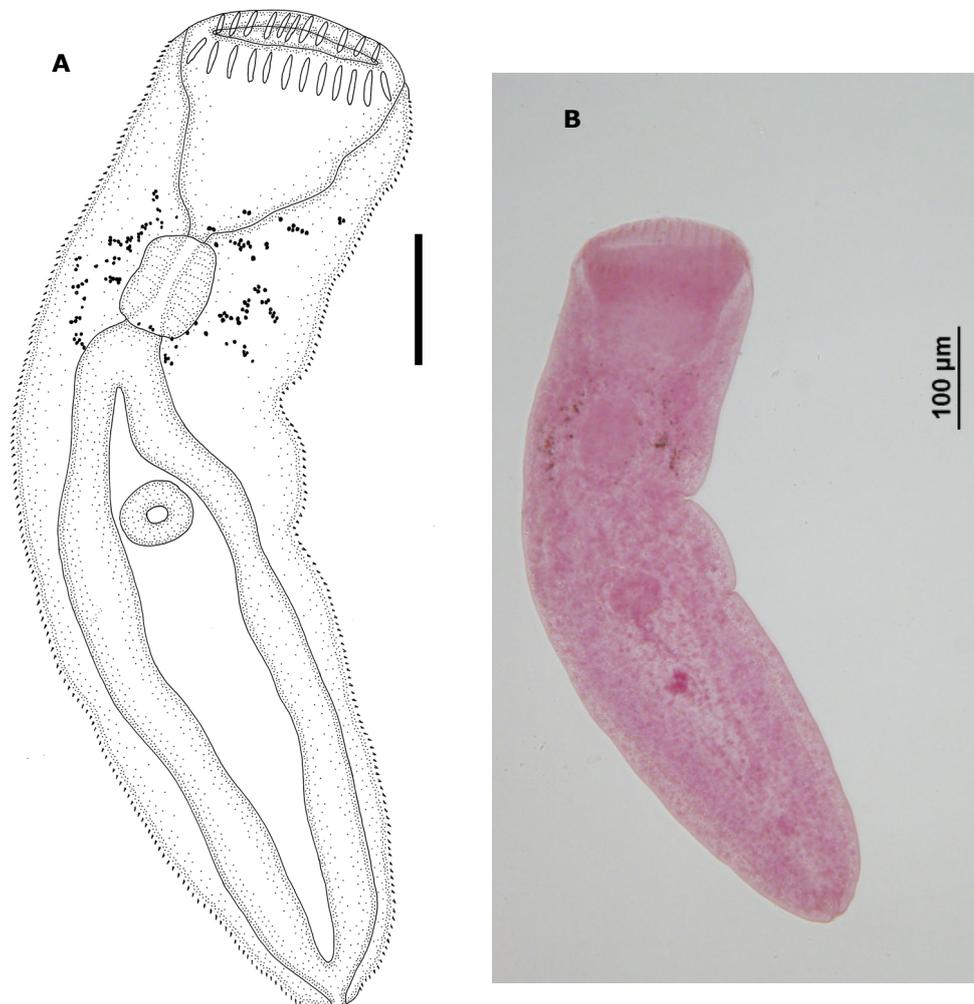


Figura 4.3.4.1. Metacercaria Opisthorchioidea hallada en *O. argentinensis*. A: ejemplar desenquistado, escala 0,1 mm; B: fotografía de un ejemplar teñido con Carmín clorhídrico.

Phylum Artropoda Latreille, 1829

Subphylum Crustacea Brünnich, 1772

Clase Maxillopoda Dahl, 1956

Familia Ergasilidae Von Nordmann, 1832

***Ergasilus* sp.** (Figura 4.3.4.2 y 4.3.4.3)

Cuerpo elongado, de 1880 (1600-1990) de largo, y 668 (560-720) de ancho. Tórax con 4 apéndices torácicos funcionales y el quinto par rudimentario. Segmento genital de 130 (126-142) de largo y 154 (140-162) de ancho. Abdomen con 3 segmentos, urópodo con dos filamentos caudales alargados. Anténula con 6 segmentos con numerosas setas. Antena con 4 segmentos, tercer segmento con 2 sensilas, cuarto segmento con forma de garra y sensila. Pata 1 endopodito con 4 segmentos, el último de ellos con 4 setas largas y dos más cortas espiniformes, exopodito trisegmentado, segundo segmento con 3 setas, último segmento con 7 setas y una espina. Pata 2 endopodito trisegmentado, primer segmento con una espina, segundo segmento con 2 espinas, tercer segmento con 6 setas, exopodito, primer segmento con una seta, segundo segmento con dos setas, tercer segmento con 3 setas. Pata 3 exopodito trisegmentado, primer segmento aserrado con 1 seta, segundo segmento también aserrado con 1 seta, tercer segmento con 3 setas y 1 espina, exopodito trisegmentado, segundo segmento con 1 seta, tercer segmento con 4 setas. Pata 4 endopodito bisegmentado, último segmento con 1 gran seta, exopodito trisegmentado, primer segmento con 1 seta, segundo segmento con 2 setas, tercer segmento con 2 setas y 1 espina. Pata 5 rudimentaria, con 3 setas.

#### **Resumen Taxonómico**

Hospedador: *Odontesthes argentinensis*

Localidad: Río Salado, Bahía Samborombón

Localización: branquias

Prevalencia: 1,31%

## Comentarios

La presencia de 4 segmentos en la antena, el último segmento en forma de garra y el tercer segmento alargado permitieron ubicar a los ejemplares estudiados dentro del género *Ergasilus*. Debido al bajo número de especímenes presentes, los mismos no han podido ser determinados a nivel específico.

En Argentina, previamente ha sido hallada *Ergasilus* sp. en *Odontesthes argentinensis* de la laguna de Mar Chiquita (Alarcos, 2009) y *Ergasilus* sp., en *O. hatcheri* de Patagonia (Ortubay et al., 1994). Debido a la falta de descripción formal, la comparación con los ejemplares hallados durante el presente trabajo de tesis no pudo ser realizada.

El presente es un nuevo registro de *Ergasilus* sp. en *Odontesthes argentinensis* para la Bahía Samborombón.

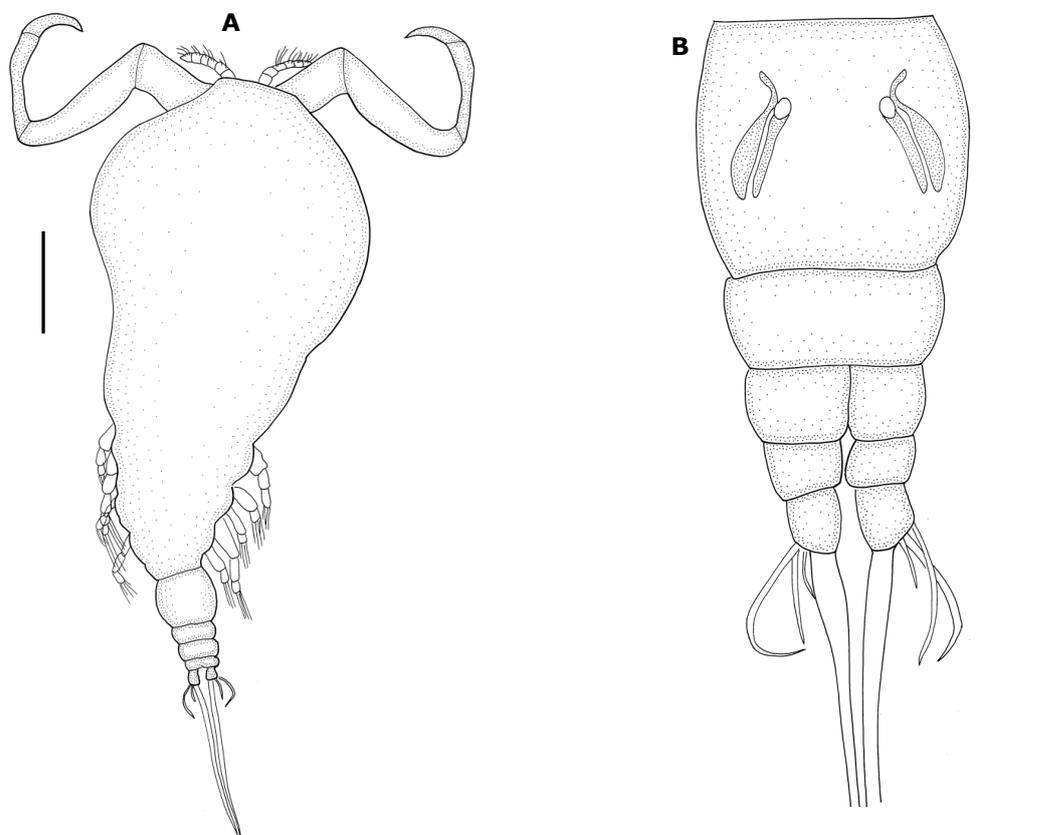


Figura 4.3.4.2. *Ergasilus* sp. hallado en *Odontesthes argentinensis*. A: ejemplar completo en vista dorsal, B: detalle del segmento genital y posterior. Escalas: A= 0,1 mm, B= 0,05 mm.

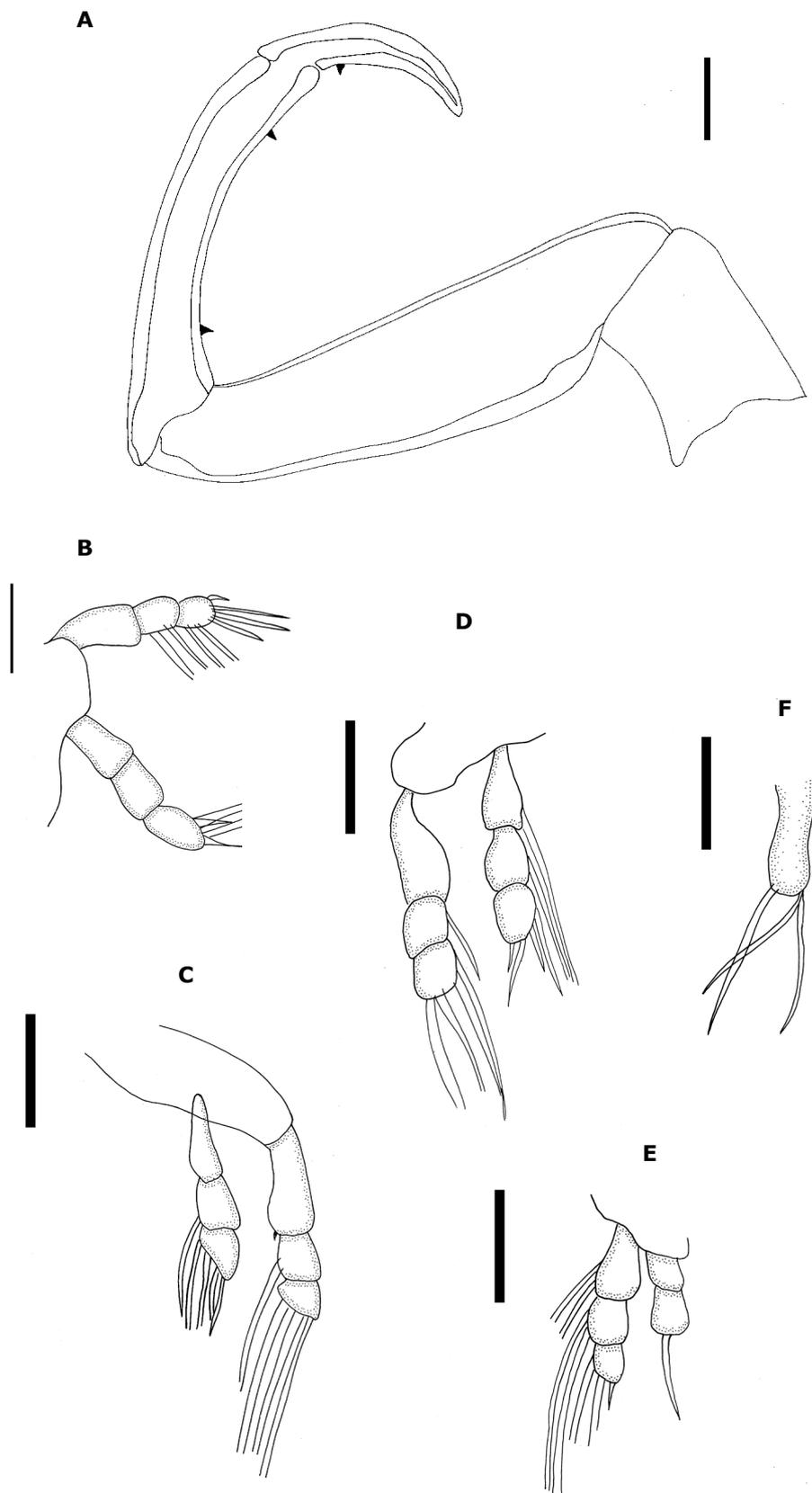
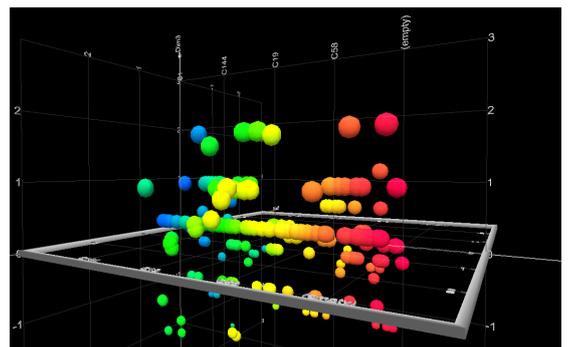


Figura 4.3.4.3. *Ergasilus* sp. hallado en *Odontesthes argentinensis*. A: antena; B-F: patas 1 a 5 respectivamente; F: segmento genital y abdomen. Escala: 0,05 mm.

## CAPÍTULO 5

## COMUNIDADES BRANQUIALES



### **5. 1. Introducción**

El parasitismo juega un rol central en la biología de los peces. Los parásitos ejercen influencia sobre un hospedador individual en cuanto a su supervivencia y reproducción, pueden alterar el comportamiento del pez y los patrones de migración y pueden regular las poblaciones de peces, afectando la estructura de la comunidad de los mismos. El entendimiento de las diferentes abundancias en los distintos hospedadores resulta un tópico importante en la ecología de peces. A pesar de que varios estudios han tratado de elucidar la relación entre las características ecológicas de los peces y la diversidad de parásitos que los explotan, aun no ha sido dada una respuesta general (Luque & Poulin, 2008).

Debido a su heterogeneidad, las características individuales de los hospedadores han sido identificadas como determinantes de la probabilidad de adquirir parásitos. Varios trabajos han relacionado la diversidad parasitaria y las características del hospedador como longitud, hábitos alimenticios, comportamiento y densidad poblacional, entre otros.

A gran escala, pueden existir varios factores que influyen la diversidad de parásitos en la región Neotropical. El Neotrópico está bastante lejos de ser una región homogénea, las áreas costeras de los océanos Pacífico y Atlántico están fuertemente influenciadas por fenómenos de "upwellings" (movimiento vertical de las masas de agua de niveles profundos hacia la superficie) por un complejo sistema de corrientes. Los patrones de circulación del agua en esta región dificultan el intercambio entre Centro y Sudamérica y muchas especies de peces suelen estar organizadas en diferentes unidades poblacionales a lo largo de su rango de distribución o en un gradiente latitudinal, con un variable ensamble de parásitos (Luque & Poulin, 2008).

El rol de los parásitos en un ecosistema ha sido tradicionalmente subestimado, debido a que se consideraba que presentaban baja biomasa, a su baja visibilidad y a su pequeña contribución directa en el flujo de energía y materia en ecosistemas naturales. Sin embargo, Kuris et al. (2008) estudiando la biomasa de parásitos en tres estuarios, hallan altos valores de la misma, incluso superando a los depredadores

que se encuentran en lo más alto de la cadena trófica. Además, los parásitos tienen un efecto indirecto en las propiedades del ecosistema, controlando numéricamente a las especies dominantes, manteniendo la diversidad de los bajos niveles tróficos y como recicladores de nutrientes (Loreau et al., 2004). Rohde (1989) expresa que los sistemas hospedador-parásitos resultan buenos modelos de investigación de los mecanismos ecológicos y evolutivos que contribuyen a la diversidad biológica.

El conocimiento de la dinámica de poblaciones y de la estructura de comunidades de las especies que habitan en los ecosistemas costeros contribuyen a comprender aspectos ecológicos y además resultan útiles para indicar la condición ambiental de los ecosistemas. Las distintas maneras en las que los miembros de las comunidades se relacionan entre sí y las propiedades que surgen de estas interacciones constituyen la estructura de la comunidad (Pianka, 1982).

Una de las características más ampliamente asociadas con la diversidad de parásitos de peces es el tamaño del hospedador, previamente señalado como buen indicador de la diversidad parasitaria. Por un lado, a medida que se incrementa la longitud o la edad del hospedador, mayor ha sido el período de exposición a la colonización. Sin embargo, Luque & Poulin (2008) plantean que este factor no influencia los ensambles de los endoparásitos en la región Neotropical. En cuanto a las comunidades de parásitos branquiales, al incrementar el tamaño del hospedador, se incrementa también la superficie branquial, permitiendo que un mayor número de parásitos infesten al hospedador. Debido a que una infracomunidad es definida como el conjunto de infrapoblaciones que comparten un hábitat, los parásitos branquiales constituyen una infracomunidad independiente de la infracomunidad intestinal (Gutiérrez, 1997). Resulta interesante establecer si la abundancia aumenta con la longitud de manera estocástica o representa un patrón que determina la predictibilidad de las infracomunidades de parásitos branquiales.

De acuerdo con Poulin (2007) los patrones de asociación de especies parásitas en una población hospedadora, raramente son observados en una población diferente

de hospedadores de la misma especie. Este autor también plantea que las comunidades de parásitos en peces hospedadores no son estables, sino que son ensamblajes dinámicos cuya composición y abundancia cambia a través del tiempo, en gran parte como respuesta a las condiciones climáticas.

Los efectos del parasitismo sobre la población hospedadora pueden ser cuantificados mediante el índice de condición relativo ( $K_n$ ). Mediante este índice, varios autores establecieron la existencia de relación entre la condición del pez y el parasitismo (Silva-Souza, 1998; Ranzani-Paiva et al., 2000; Tanaka, 2000; Waperchowski, 2002). Ranzani-Paiva & Silva-Souza (2004) infieren que la infestación branquial con monogéneos altera el desarrollo normal de *Mugil platanus* en Cananéia (Brasil), especialmente si existe co-infestación con tricodinas y copépodos. Si bien las tricodinas son ectocomensales, bajo condiciones de gran stress, pueden proliferar excesivamente, causando daño en las células epidérmicas epiteliales (Lom & Dyková, 1992). Los copépodos causan hiperplasia epitelial, metaplasia y fusión lamelar, lo que reduce la circulación en los filamentos branquiales, afectando la condición del pez, sobre todo en los casos de altos niveles de infestación (Eiras, 1994). De este modo, resulta conveniente incorporar en el análisis todos los taxa parasitarios y/o ectocomensales presentes en el microambiente branquial, lo que permitirá evaluar de una manera más realista los efectos producidos por el parasitismo en la población hospedadora.

El propósito del presente capítulo es examinar las infracomunidades branquiales de *Mugil liza*, *Micropogonias furnieri* y *Parapimelodus valenciennis* en el área de estudio. Debido a que los parásitos branquiales hallados en *Odontesthes argentinensis* presentaron prevalencias menores al 10%, el presente análisis no se realizó para este hospedador. Se analiza entonces la asociación entre especies, la existencia de patrones de estacionalidad en la prevalencia y los efectos sobre el hospedador mediante el índice de condición relativo ( $K_n$ ), la similitud entre las comunidades y la relación de la prevalencia de cada taxa parasitario con los parámetros físico-químicos.

## 5. 2. Métodos de análisis

Con el fin de evaluar las asociaciones entre taxa presentes en la cavidad branquial se calculó el índice de asociación de Dice, el cual se calcula como:

$$\text{Índice de Dice} = \frac{2a}{2a+b+c}$$

Donde,

a: número de hospedadores donde ambos taxa están presentes;

b: número de hospedadores donde solo el taxa a está presente;

c: número de hospedadores donde solo el taxa b está presente;

Para evaluar la significancia de la asociación observada se utilizó una prueba de  $\chi^2$  de asociación basada en tablas de 2X2, a un nivel de confianza del 95%. Si la asociación fue significativa ( $\chi^2 > 3,84$ ) se determinó el tipo de asociación comparando el valor observado de a (frecuencia de hospedadores donde las dos especies están presentes) con el valor esperado del mismo. Las pruebas de asociación se realizaron para los taxa con prevalencias mayores al 10%, de acuerdo con Esch et al. (1990).

Para determinar la existencia de co-ocurrencia específica se analizó el grado de asociaciones interespecíficas a partir del análisis de grupos recurrentes de Fager (1975), el cual no tiene en cuenta las dobles ausencias. El estadístico utilizado se calcula como:

$$I_{ab} = \frac{2j}{N_a + N_b}$$

Donde,

$I_{ab}$  = Índice de Fager

$j$  = número de hospedadores en donde ambos taxa (a y b) están presentes;

$N_a$  = número de hospedadores en donde el taxa a está presente;

$N_b$  = número de hospedadores en donde el taxa b está presente;

La significancia de este índice se evalúa a través de un test de t a un nivel de  $\alpha=0,05$ , considerándose que existe una afinidad real entre los dos taxa involucrados cuando el valor de t calculado es superior a 1,645 (Morales & Pino, 1987).

Se analizó la correlación entre el número de taxa presentes en el microambiente branquial y la longitud y el peso del hospedador empleando el coeficiente de correlación de Spearman (Morales & Pino, 1987; Siegel, 1979).

Con el fin de evaluar el efecto de los parásitos branquiales sobre sus hospedadores se calculó el factor de condición relativo ( $K_n$ ). Este índice se calcula como la relación entre el peso observado y el peso esperado para una longitud dada. Si los parásitos que parasitan a un hospedador no afectan a su peso, este índice toma el valor de 1. Para cada especie hospedadora se ajustó la curva peso-longitud a partir de los especímenes no parasitados de cada especie. Los valores promedio de  $K_n$  de cada grupo parasitado son comparados con el valor de  $K_n$  estándar ( $K_n=1$ ) mediante un test de t.

Con el fin de evaluar si existen diferencias significativas en los valores de prevalencia de los diferentes taxa a lo largo de las distintas estaciones del año se realizó un test de Kruskal-Wallis.

Las diferencias en la riqueza específica en las estaciones del año fue evaluada mediante correlación de Spearman.

Para establecer la existencia de relaciones entre la longitud y el peso del hospedador con la riqueza específica de cada infracomunidad, se realizó el análisis de correlación de Spearman (Siegel, 1979).

Así mismo, la relación de la prevalencia con los parámetros químicos fue evaluada mediante un análisis de correlación de Spearman (Siegel, 1979).

La similitud de las infracomunidades fue evaluada en relación a las diferentes estaciones del año y la longitud del hospedador. A partir de los datos de prevalencia se construyó una matriz de similitud de co-ocurrencia. A partir de esta matriz se

realizó un análisis de escalograma multidimensional métrico (MDS). Este análisis trata de encontrar una representación gráfica de los objetos (en este caso las infracomunidades) en pocas dimensiones, de modo que sus posiciones se asemejen a las similitudes originales.

Se buscan representaciones geométricas en q dimensiones de modo que el stress sea mínimo. Empíricamente, se considera que si el stress es menor a 0,2, la bondad del ajuste es buena y a partir de 0,025 es excelente (Harris & Cyrus, 2000). El número de dimensiones se selecciona en base al mínimo valor de stress que captan un máximo de variabilidad entre las distintas infracomunidades.

### 5. 3. Resultados

#### 5.3.1. Asociación entre los taxa presentes en el microambiente branquial

-*Micropogonias furnieri*

Debido a que las especies de tricodinas fueron co-ocurrentes en todas las infracomunidades, son tratadas en conjunto como " Tricodinas ".

No se hallaron asociaciones significativas entre los taxa parasitarios estudiados. Los resultados de los análisis realizados para evaluar la asociación entre taxa se exhiben en la tabla 5.3.1.1.

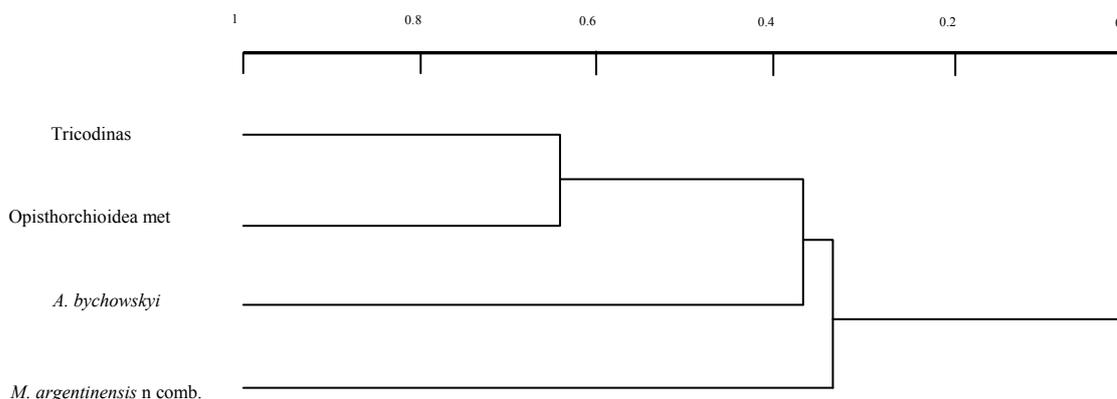
A partir de los valores calculados del Índice de Fager se construyó un dendrograma de asociación entre los taxa branquiales hallados en *M. furnieri* (Gráfico 5.3.1.1). El grupo más recurrente estuvo dado por el par Tricodinas-Opisthorchioidea met., al cual se le sumó *A. bychowskyi* y luego *M. argentinensis* n. comb.

Tabla 5.3.1.1. Valores del Índice de Dice,  $\chi^2$ , Índice de Fager (Iab) y t calculado de las asociaciones entre los taxa parasitarios presentes en *Micropogonias furnieri*.

	Índice de Dice	$\chi^2$	Iab	t calculado
<i>A. bychowskyi</i> - <i>M. argentinensis</i> n comb.	0,75	0,523	0,33	2,08*
<i>A. bychowskyi</i> -Tricodinas	0,55	1,590	0,36	2,81*
<i>A. bychowskyi</i> -Opisthorchioidea met	0,59	0,738	0,50	0,20
<i>M. argentinensis</i> n comb.-Tricodinas	0,34	1,341	0,39	0,11
<i>M. argentinensis</i> n comb.-Opisthorchioidea met	0,46	0,057	0,24	4,16*
Tricodinas-Opisthorchioidea met	0,62	2,074	0,62	2,26*

\*Valores significativos para los índices de Dice y de Fager.

Figura 5.3.1.1. Dendrograma de las asociaciones, entre los taxa parasitarios de *Micropogonias furnieri* construido a partir de los valores del Índice de Fager.



**-Mugil liza**

Al igual que en el caso de *M. furnieri*, las especies de tricodinas fueron co-ocurrentes y son tratadas aquí como "Tricodinas".

No se hallaron asociaciones significativas entre los taxa parasitarios analizados. Los resultados de los análisis realizados para evaluar la asociación entre taxa se exhiben en la tabla 5.3.1.2.

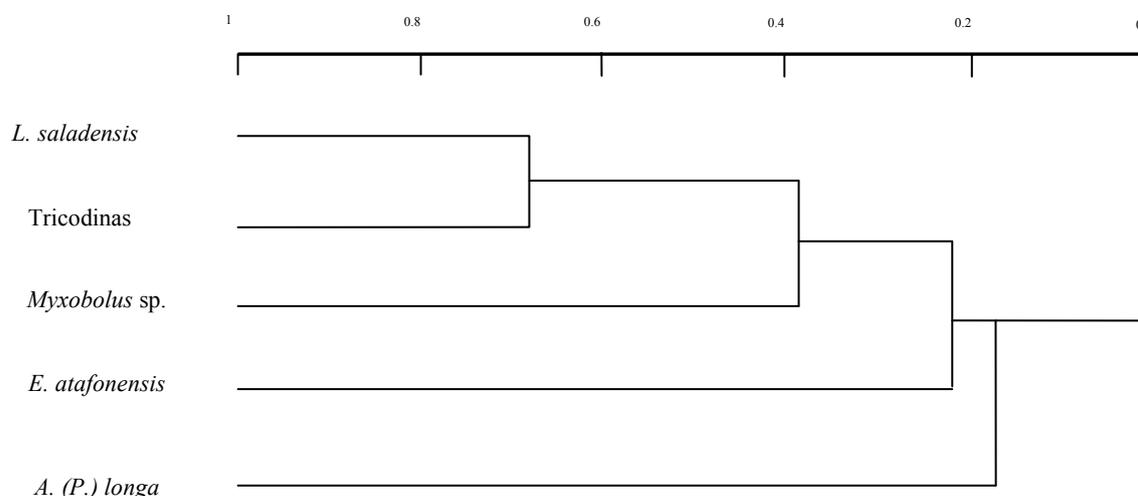
A partir de los valores calculados del Índice de Fager se construyó un dendrograma de asociación entre los taxa branquiales hallados en *M. liza* (Gráfico 5.3.1.2). El grupo más recurrente estuvo dado por el par *L. saladensis*-Tricodinas, al cual se le sumó *Myxobolus* sp., *E. atafonensis* y por último se acoplaron las metacercarias *A. (P.) longa*.

Tabla 5.3.1.2. Valores del Índice de Dice,  $\chi^2$ , Índice de Fager (Iab) y t calculado de las asociaciones entre los taxa parasitarios presentes en *Mugil liza*.

	Índice de Dice	$\chi^2$	Iab	t calculado
<i>E. atafonensis</i> - <i>Myxobolus</i> sp.	0,72	0,23	0,22	3,59*
<i>L. saladensis</i> - <i>E. atafonensis</i>	0,89	0,07	0,39	33,99*
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas	0,83	1,57	0,68	69,68*
<i>L. saladensis</i> - <i>Myxobolus</i> sp.	0,92	0,68	0,16	95,85*
Tricodinas- <i>E. atafonensis</i>	0,70	1,74	0,40	1,17
<i>L. saladensis</i> - <i>A. (P.) longa</i>	0,95	0,24	0,17	24,04*
<i>E. atafonensis</i> - <i>A. (P.) longa</i>	0,75	0,005	0,16	4,22*

\*Valores significativos para los índices de Dice y de Fager

Gráfico 5.3.1.2. Dendrogama de las asociaciones entre los taxa parasitarios de *Mugil liza* basado en valores del Índice de Fager.



*-Parapimelodus valenciennis*

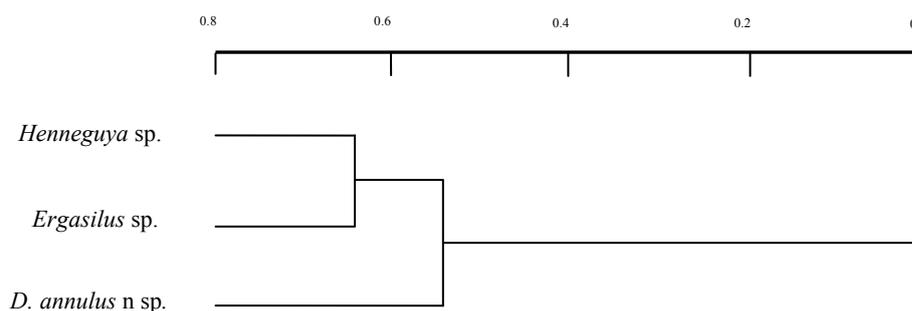
Se halló asociación significativa y positiva entre los mixosporidios *Henneguya* sp. y los copépodos *Ergasilus* sp. El índice de Fager arrojó como grupo recurrente *Henneguya* sp.-*Ergasilus* sp. al cual se le sumaron los monogeneos *D. annulus* n sp. (Tabla 5.3.1.3, Gráfico 6.3.1.3).

Tabla 5.3.1.3 Valores del Índice de Dice,  $\chi^2$ , Índice de Fager (Iab) y t calculado de las asociaciones entre los taxa parasitarios presentes en *Parapimelodus valenciennis*.

	Índice de Dice	$\chi^2$	Iab	t calculado
<i>D. annulus</i> n sp.- <i>Ergasilus</i> sp.	0,79	0,55	0,57	7,53*
<i>D. annulus</i> n sp.- <i>Henneguya</i> sp.	0,90	0,92	0,29	9,93*
<i>Henneguya</i> sp.- <i>Ergasilus</i> sp.	0,75	12,37*	0,67	4,29*

\*Valores significativos para los índices de Dice y de Fager.

Gráfico 5.3.1.3 Dendrogama de las asociaciones entre los taxa parasitarios de *Parapimelodus valenciennis* basado en valores del Índice de Fager.



**5.3.2. Relación abundancia de monogeneos/Nº de parásitos en el microambiente branquial**

-*M. furnieri*

Las mayores abundancias de *A. bychowskyi* se presentaron cuando el número de parásitos fue de 0 a 2. Mientras que *M. argentinensis* presentó mayores abundancias cuando el número de parásitos branquiales fue 1. Los gráficos 5.3.2.1 y 5.3.2.2 muestran la distribución de la abundancia de *A. bychowskyi* y *M. argentinensis* n. comb. respectivamente, en función del número de parásitos en el microambiente branquial. Sin embargo, no se observó correlación entre la abundancia de *A. bychowskyi* ( $r_s=-0,083$ ;  $p=0,234$ ) y *M. argentinensis* n. comb. ( $r_s=-0,039$ ;  $p=0,578$ ) y la riqueza específica de parásitos branquiales.

Gráfico 5.3.2.1. Distribución de la abundancia de *Absonifibula bychowskyi* en función del número de parásitos presentes en las branquias de *Micropogonias furnieri*.

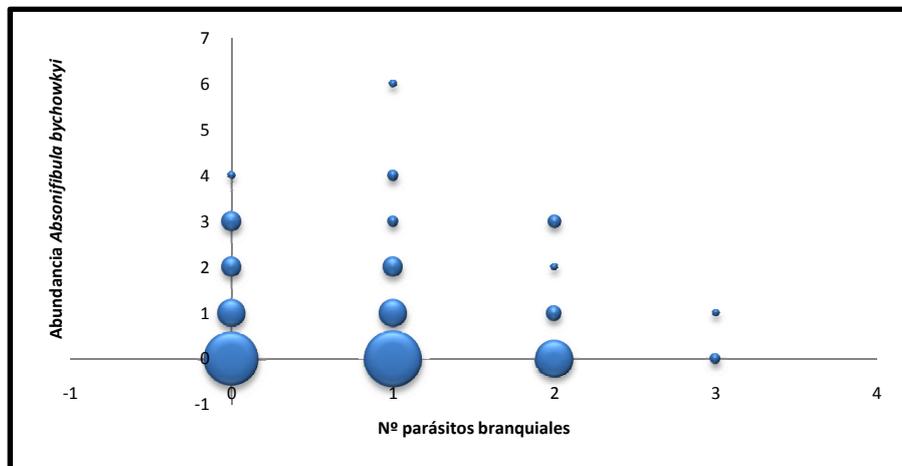
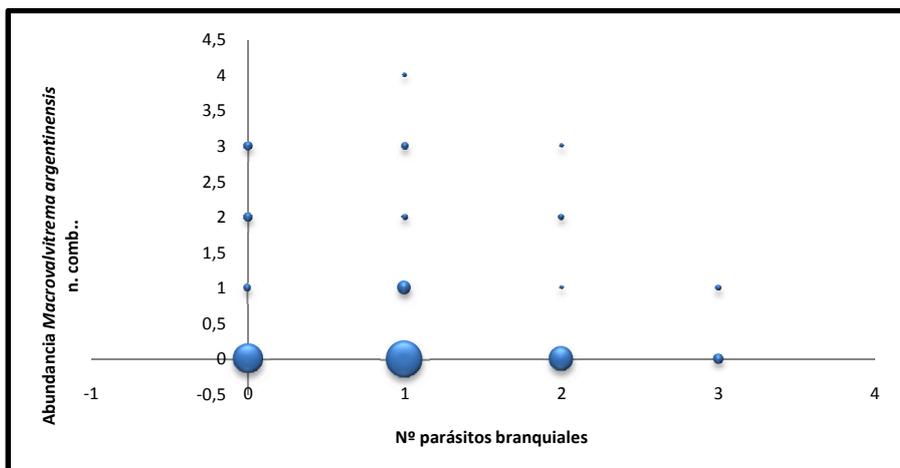


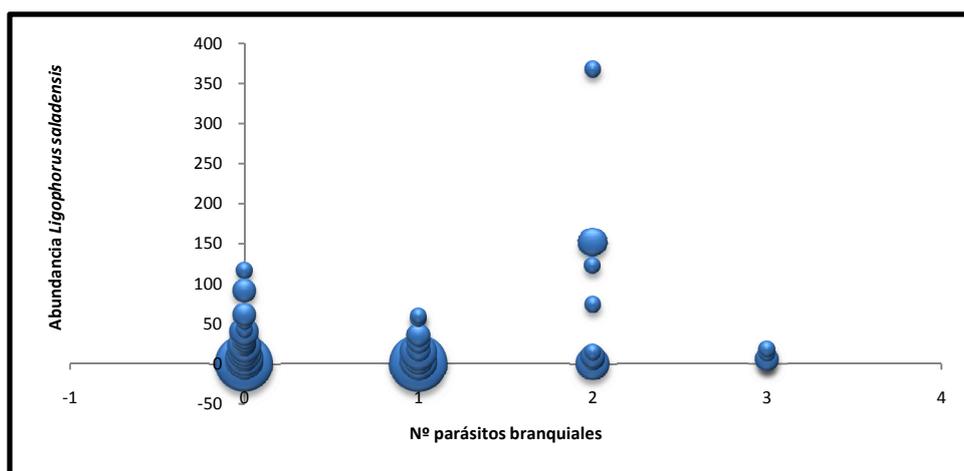
Gráfico 5.3.2.2. Distribución de la abundancia de *Macrovalvirema argentinensis* n. comb. en función del número de parásitos presentes en las branquias de *Micropogonias furnieri*.



-*Mugil liza*

*L. saladensis* presentó mayores abundancias en cuando el número de parásitos fue 2. A pesar de ello, no se observó correlación entre la abundancia de *L. saladensis* y la riqueza específica ( $r_s = -0,104$ ;  $p = 0,206$ ). El gráfico 5.3.2.3 muestra la distribución de la abundancia de *L. saladensis*, en función del número de parásitos en el microambiente branquial.

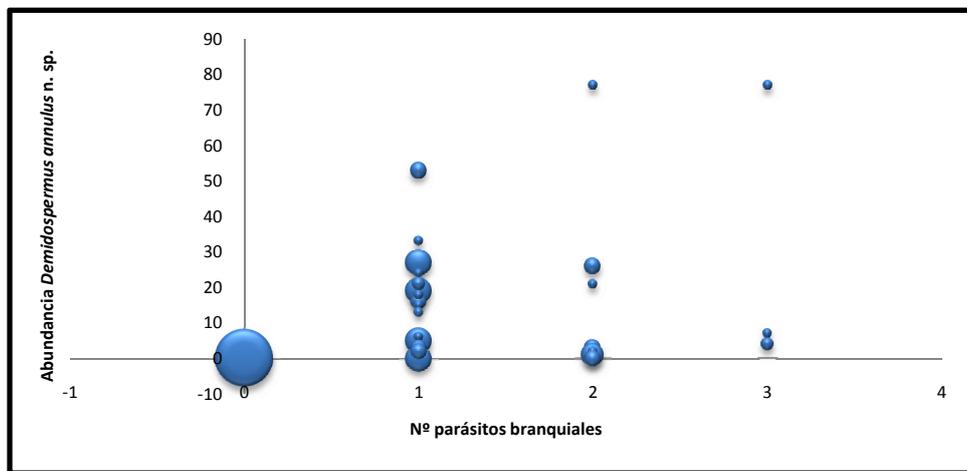
Gráfico 5.3.2.3. Distribución de la abundancia de *Ligophorus saladensis* en función del número de parásitos presentes en las branquias de *Mugil liza*.



*-Parapimelodus valenciennis*

Las mayores abundancias de *D. annulus* n sp. fueron halladas con 2 o 3 parásitos branquiales. En este caso, tampoco se observó correlación entre la abundancia de *D. annulus* n sp. y la riqueza específica ( $r_s=0,023$ ;  $p=0,808$ ). EL gráfico 5.3.2.4 muestra la distribución de la abundancia de *D. annulus* n sp., en función del número de taxa presentes en el microambiente branquial.

Gráfico 5.3.2.4. Distribución de la abundancia de *Demidospermus annulus* n sp. en función del número de parásitos presentes en las branquias de *Parapimelodus valenciennis*.



### 5.3.3. Relación entre la riqueza de las infracomunidades branquiales y la longitud de los hospedadores

-*Micropogonias furnieri*

No se observó correlación entre el número de parásitos presentes en la branquia y la longitud total ( $r_s=-0,066$ ;  $p=0,342$ ) o el peso total ( $r_s=-0,075$ ;  $p=0,282$ ) del hospedador. Los gráficos 5.3.3.1 y 5.3.3.2 muestran la relación entre el número de parásitos presentes en el microambiente branquial y la longitud y el peso del hospedador respectivamente.

Gráfico 5.3.3.1. Número de parásitos branquiales en función de la longitud total de *Micropogonias furnieri*.

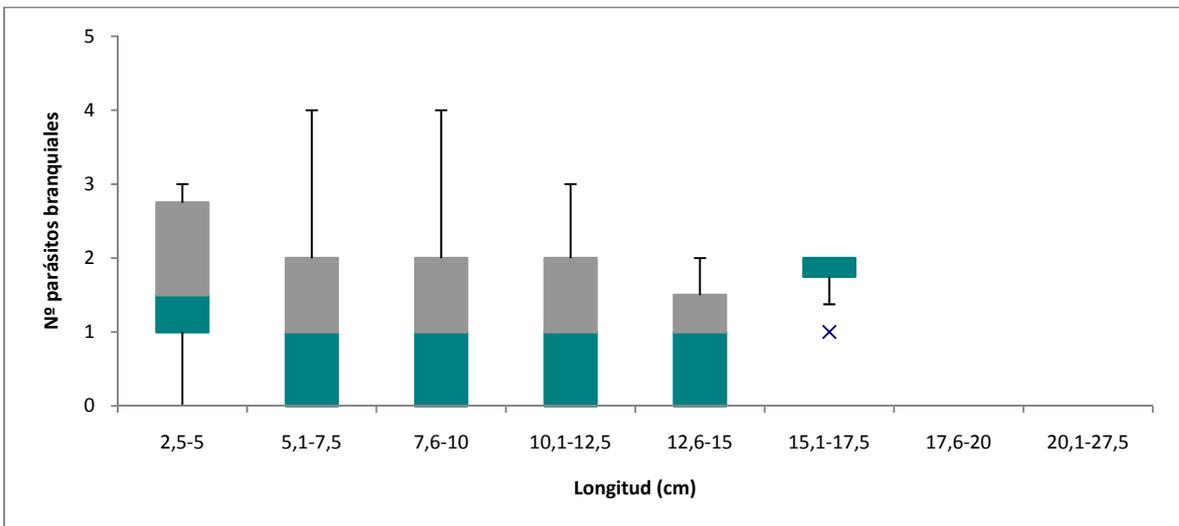
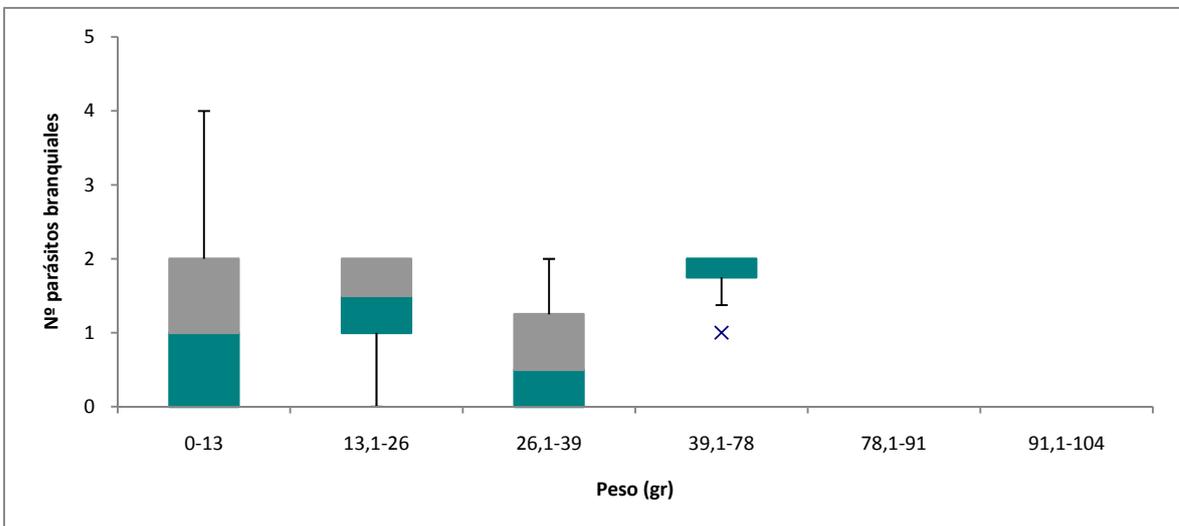


Gráfico 5.3.3.2. Número de parásitos branquiales en función del peso total de *Micropogonias furnieri*.



*-Mugil liza*

No se observó correlación entre el número de parásitos presentes y la longitud ( $r_s=0,041$ ;  $p=0,623$ ) o el peso ( $r_s=0,073$ ;  $p=0,379$ ). Los gráficos 5.3.3.3 y 5.3.3.4 muestran la relación entre el número de parásitos presentes en el microambiente branquial y la longitud y el peso del hospedador respectivamente.

Gráfico 5.3.3.3. Número de parásitos branquiales en función de la longitud total de *Mugil liza*.

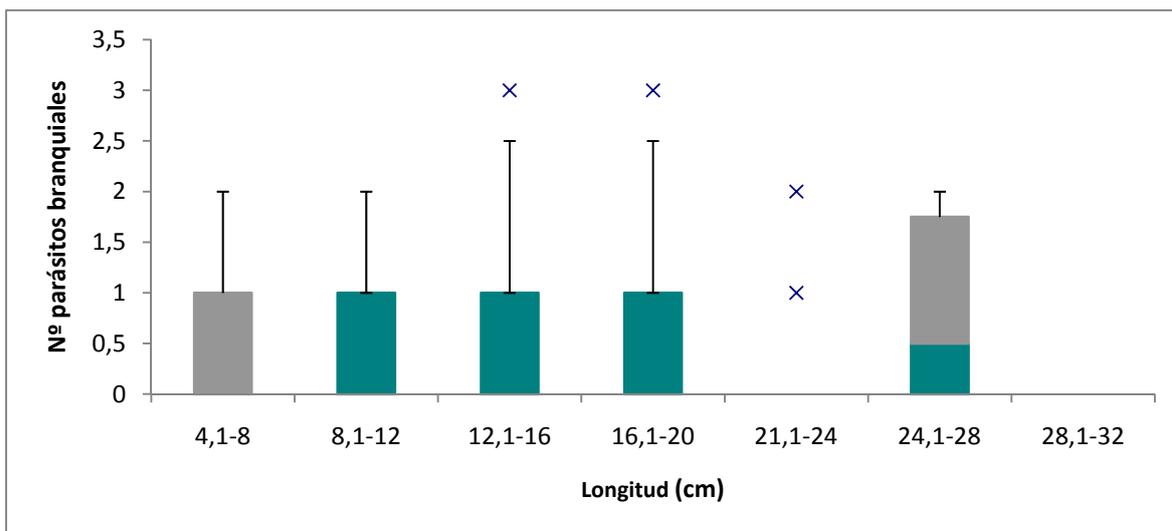
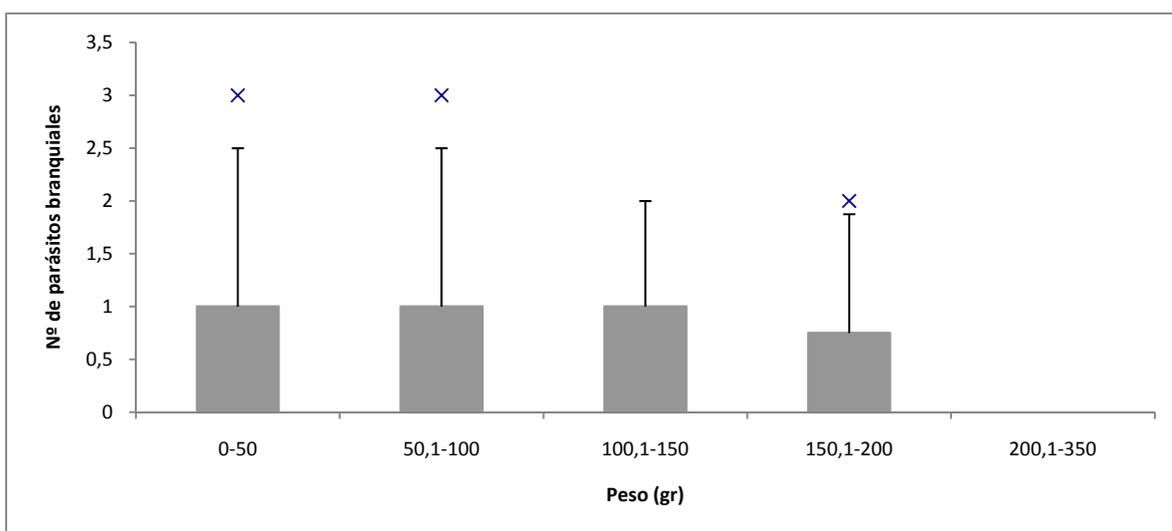


Gráfico 5.3.3.4. Número de parásitos branquiales en función del peso total de *Mugil liza*.



*-Parapimelodus valenciennis*

Se observó correlación significativa entre el número de parásitos presentes en el microambiente branquial y la longitud ( $r_s=0,205$ ;  $p=0,026$ ) y peso del hospedador ( $r_s=0,239$ ;  $p=0,009$ ). Los gráficos 5.3.3.5 y 5.3.3.6 muestran el número de parásitos presentes en el microambiente branquial en función de la longitud total y el peso del hospedador.

Gráfico 5.3.3.5. Número de parásitos branquiales en función de la longitud total de *Parapimelodus valenciennis*.

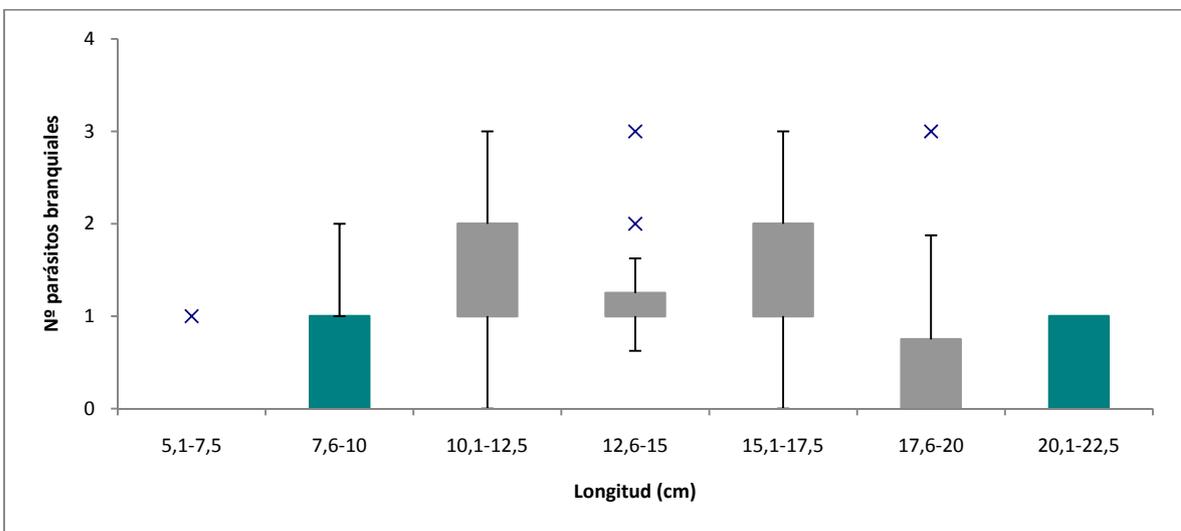
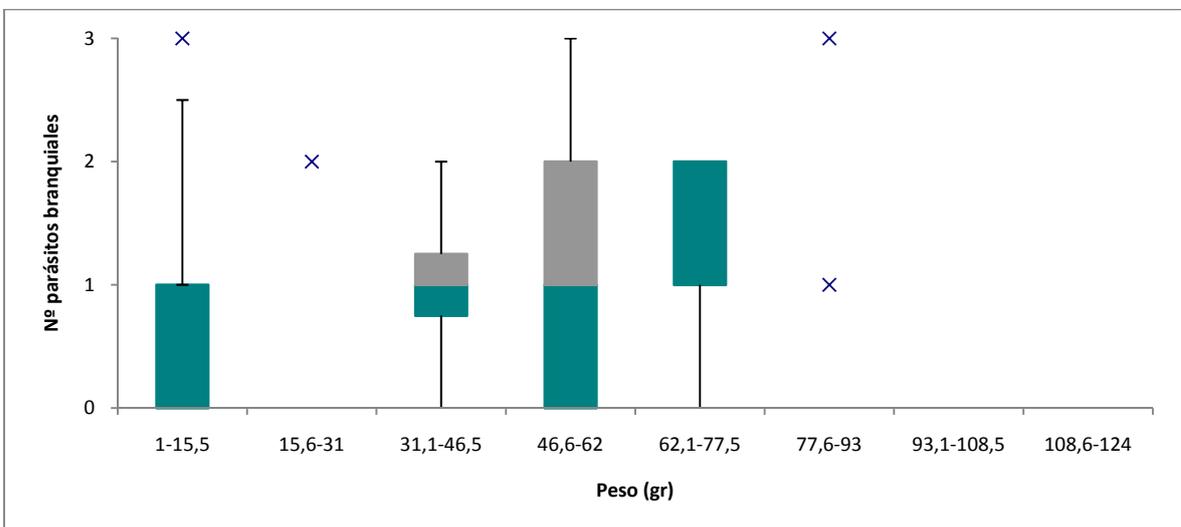


Gráfico 5.3.3.6. Número de parásitos branquiales en función del peso total de *Parapimelodus valenciennis*.



### 5.3.4. Análisis del factor de condición Kn

La relación entre la longitud y el peso hallada en los tres hospedadores analizados se exhiben en el grafico 5.3.4.1.

#### -*Micropogonias furnieri*

El 70% de los ejemplares alojó al menos una especie parásita. El 36,4% de las infracomunidades presentó infestaciones monoespecíficas, mientras que el 27,67 % de las infracomunidades presentó infestaciones con dos especies. Las tricodinas representan el mayor número de casos cuando cada parásito fue considerado no independiente de la presencia de otros parásitos, seguido por *A. bychowskyi*. En el gráfico 5.3.4.2 se observan las proporciones de cada grupo en los ejemplares examinados.

No se observaron diferencias significativas en los valores de Kn promedio. En la tabla 5.3.4.1 se exhiben los resultados obtenidos para cada parásito y las diferentes asociaciones entre ellos.

#### -*Mugil liza*

El 89% de los ejemplares analizados presentaron al menos una especie parásita branquial, el 45 % de las infracomunidades presentó infestaciones monoespecíficas, mientras que el 33,55% presentó dos especies parásitas. La infección monoespecífica por *L. saladensis* se presentó en el 46% de los ejemplares parasitados. El grafico 5.3.4.3 exhibe las proporciones de cada grupo.

Se observaron diferencias significativas en los valores del índice de condición en los ejemplares de *M. liza* que presentaron *L. saladensis* y los pares *L. saladensis-Ergasilus* sp., *L. saladensis-Tricodinas*, *L. saladensis-Myxobolus* sp. El resto de los grupos presentes no presentará diferencias significativas. La tabla 5.4.3.2 exhibe los valores promedio de Kn obtenidos de los diferentes grupos presentes en *M. liza*.

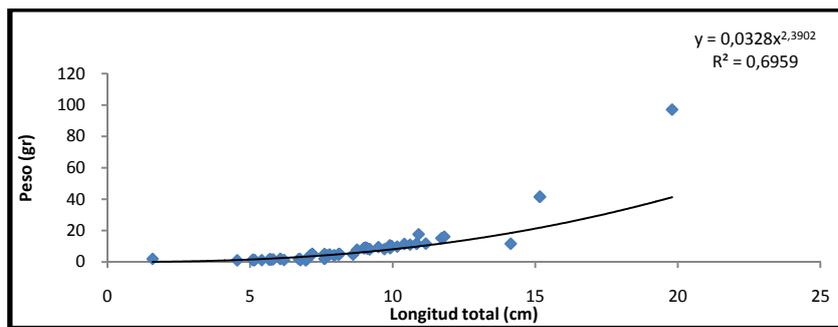
#### -*Parapimelodus valenciennis*

El 66% de los ejemplares de *P. valenciennis* presentó al menos una especie parasita branquial. El 59% de los ejemplares parasitados presentó solo *D. annulus* n sp. mientras que el 16% presentó infestaciones con dos especies parásitas. El gráfico 5.3.4.4 exhibe las proporciones de cada grupo.

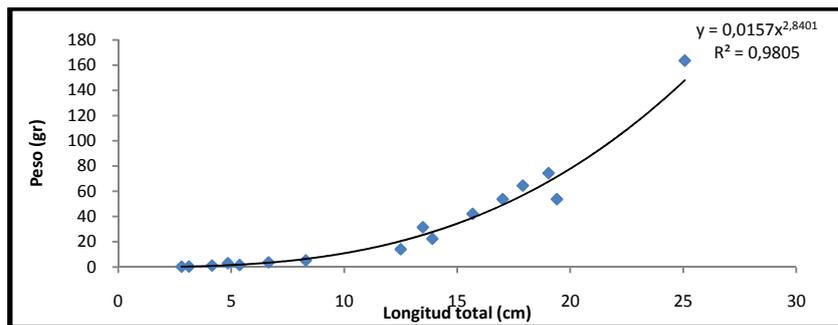
La infección monoespecífica de *Ergasilus* sp. arrojó diferencias significativas en el valor promedio de Kn con respecto al valor estándar. El resto de los parásitos no presentaron diferencias. En la tabla 5.3.4.3 se exponen valores calculados del factor de condición para los diferentes grupos.

Gráfico 5.3.4.1. Relación entre la longitud y el peso para cada hospedador. a) *Micropogonias furnieri*, c) *Mugil liza*, b) *Parapimelodus valenciennis*.

a)



b)



c)

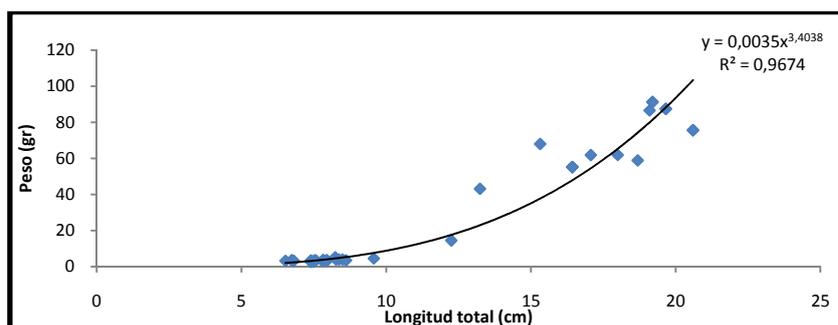


Tabla 5.3.4.1. Resultados del factor de condición  $Kn \pm$  desvío estándar del mismo (SEM), rango de longitud total (Lt) y peso para cada grupo de parásitos hallado en *Micropogonias furnieri*.

Parasitismo	n	$Kn \pm SEM$	Rango	p observado	p valor crítico	Lt (rango)	Peso (rango)
No parasitados	6 2	1,33±0,301	0,347-19-413	1,107	2,000	1,58-19,8	1,01-97,11
<i>A. bychowskyi</i>	2 4	2,73±1,61	0,311-39,80	1,070	2,069	1,17-11,41	1,9-19,7
<i>M. argentinensis</i> n comb.	7	1,06±0,20	0,289-1,544	0,297	2,448	7,05-11,98	1,01-19,15
Tricodinas	2 8	1,12±0,14	0,36-4,21	0,828	2,056	4,19-11,19	1,07-19,15
Opisthorchioidea met.	1 6	1,228±0,66	0,345-2,897	1,381	2,131	5,09-10,7	1,15-11,9
<i>A. bychowskyi</i> - <i>M. argentinensis</i> n comb.	7	0,889±0,193	0,522-1,065	-1,524	2,448	5,41-10,7	1,91-10,08
<i>A. bychowskyi</i> -Tricodinas	9	1,545±0,74	0,305-7,38	0,736	2,306	1,81-8,14	1-5,15
<i>A. bychowskyi</i> - Opisthorchioidea met.	1 2	0,9±0,251	0,345-3,51	-0,400	2,201	5,86-17,1	1,91-101,88
<i>M. argentinensis</i> n comb.-Tricodinas	9	1,015±0,12	0,544-1,454	0,125	2,306	5,11-11,97	1,01-14,61
<i>M. argentinensis</i> n comb.- Opisthorchioidea met.	4	1,4±0,185	1,08-1,72	2,167	3,182	9,71-16,69	8,11-47,19
Tricodinas- Opisthorchioidea met.	1 6	1,093±0,205	0,438-3,82	0,454	2,131	5-10,89	0,97-11,71
<i>A. bychowskyi</i> - <i>M. argentinensis</i> n comb.-Tricodinas	2	1,28±0,773	0,508-2,053	0,363	12,706	6,58-7,11	1,08-1,81
<i>M. argentinensis</i> n comb.-Tricodinas- Opisthorchioidea met.	2	1,208±0,053	1,15-1,261	3,910	12,706	7,54-9,11	5,17-7,44
Tricodinas- Opisthorchioidea met.- <i>A. bychowskyi</i>	5	0,796±0,153	0,401-1,25	-1,462	3,182	5-7,1	0,97-4,44
Opisthorchioidea met.- <i>A. bychowskyi</i> - <i>M. argentinensis</i> n comb.	1	-	1,35	-	-	8,6	7,58
<i>A. bychowskyi</i> - <i>M. argentinensis</i> n comb.-Tricodinas- Opisthorchioidea met.	2	0,847±0,348	0,499-1,195	-0,439	12,706	6,01-8,81	1,19-7,11

Tabla 5.3.4.2. Resultados del factor de condición  $Kn \pm$  desvío estándar del mismo (SEM), rango de longitud total (Lt) y peso para cada grupo de parásitos hallado en *Mugil liza*.

Parasitismo	n	$Kn \pm desvío$	Rango	p observado	p (valor crítico)	Lt rango	Peso rango
No parasitado	16	1,044±0,087	0,684-2,14	0,507	2,131	2,8-25,07	0,22-163,56
<i>L. saladensis</i>	61	0,76±0,03	0,299-1,721	3,869*	2,000	3,78-24,85	0,72-170,45
<i>Ergasilus</i> sp.	2	1,59±0,551	1,039-2,142	1,071	12,706	4,85-27,4	2,98-197,57
<i>Myxobolus</i> sp.	1	0,812607524	-	-	-	8,3	5,2
Tricodinas	2	1,095±0,065	1,029-1,16	1,448	12,706	12,96-14,66	23,3537,35
<i>A. (P.) longa</i> (met)	2	1,083±0,013	1,07-1,095	6,614	12,706	6,65-24	3,65-143
<i>Ergasilus</i> sp.- <i>Myxobolus</i> sp.	1	0,844951845	-	-	-	5,37	1,57
<i>L. saladensis</i> - <i>Ergasilus</i> sp.	12	0,83±0,070	0,976-1,721	4,092*	2,201	5,75-32	3,42-331,41
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas	19	0,78±0,039	0,890-1,595	3,308*	2,101	5,8-25,28	3,16-156,67
<i>L. saladensis</i> - <i>Myxobolus</i> sp.	8	0,79±0,036	1-1,3	3,503*	2,366	8,12-16,02	6,04-47,15
Tricodinas- <i>Ergasilus</i> sp.	2	1,135±0,106	1,029-1,241	1,277	12,706	12,96-13,48	23,35-31,47
<i>L. saladensis</i> - <i>A. (P.) longa</i> (met)	7	1,128±0,147	0,299-1,488	0,867	2,448	15,35-20,05	7-106,6
<i>Ergasilus</i> sp.- <i>A. (P.) longa</i> (met)	1	1,160190776	-	-	-	14,66	37,35
<i>L. saladensis</i> - <i>Ergasilus</i> sp.- <i>A. (P.) longa</i> (met)	2	1,079±0,118	0,96-1,197	0,666	12,706	7,68-15,84	4,93-48,01
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas- <i>A. (P.) longa</i> (met)	1	1,019744919	-	-	-	9,47	9,49
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas- <i>Myxobolus</i> sp.	2	1,05±0,007	1,043-1,057	7,303	12,706	10,32-11,29	12,39-16,2
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas- <i>Ergasilus</i> sp.	4	1,167±0,179	0,975-1,524	0,938	4,303	7,35-24,72	4,42-142,37
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas- <i>Ergasilus</i> sp.- <i>Myxobolus</i> sp.	3	1,14±0,046	1,072-1,227	3,050	4,303	16,23-17,53	46,09-63,24
<i>L. saladensis</i> -Tricodinas- <i>A. (P.) longa</i> met- <i>Myxobolus</i> sp.	3	1,365±0,119	1,195-1,595	3,057	4,303	15,15-18,97	50,22-79,97

\*valores significativos

Tabla 5.3.4.3. Resultados del factor de condición  $Kn \pm$  desvío estándar del mismo (SEM), rango de longitud total (Lt) y peso para cada grupo de parásitos hallado en *Parapimelodus valenciennis*.

Parasitismo	n	$Kn \pm$ desvío	Rango	p observado	p (valor crítico)	Lt rango	Peso rango
No parasitados	40	1,033±0,047	0,0592-1,872	0,704	2,023	6,52-20,6	3,18-75,64
<i>D. annulus</i> n sp.	46	0,89±0,06	0,465-2,259	-1,817	2,014	5,9-22,3	1,07-111,7
<i>Henneguya</i> sp.	1	1,078871551	-	-	-	8,91	6,46
<i>Ergasilus</i> sp.	7	20,84±0,083	1,82-2,259	13,11*	2,448	14-17,25	52,25-103,27
<i>D. annulus</i> n sp.- <i>Ergasilus</i> sp.	12	1,023±0,047	0,882-1,433	0,492	2,201	8,4-17,55	4,32-67,31
<i>D. annulus</i> n sp.- <i>Henneguya</i> sp.	4	1,019±0,317	0,515-1,872	0,060	3,182	9,86-17,07	4,72-61,87
<i>Ergasilus</i> sp.- <i>Henneguya</i> sp.	3	1,047±0,075	0,897-1,124	0,625	4,303	17,55-18,95	67,31-70,11
<i>D. annulus</i> n sp.- <i>Ergasilus</i> sp.- <i>Henneguya</i> sp.	5	1,19±0,071	0,997-1,353	2,692	2,776	11,29-18,99	13,37-86,72

\*valores significativos

Gráfico 5.3.4.2. Distribución de las infracomunidades de parásitos hallados en *Micropogonias furnieri*.

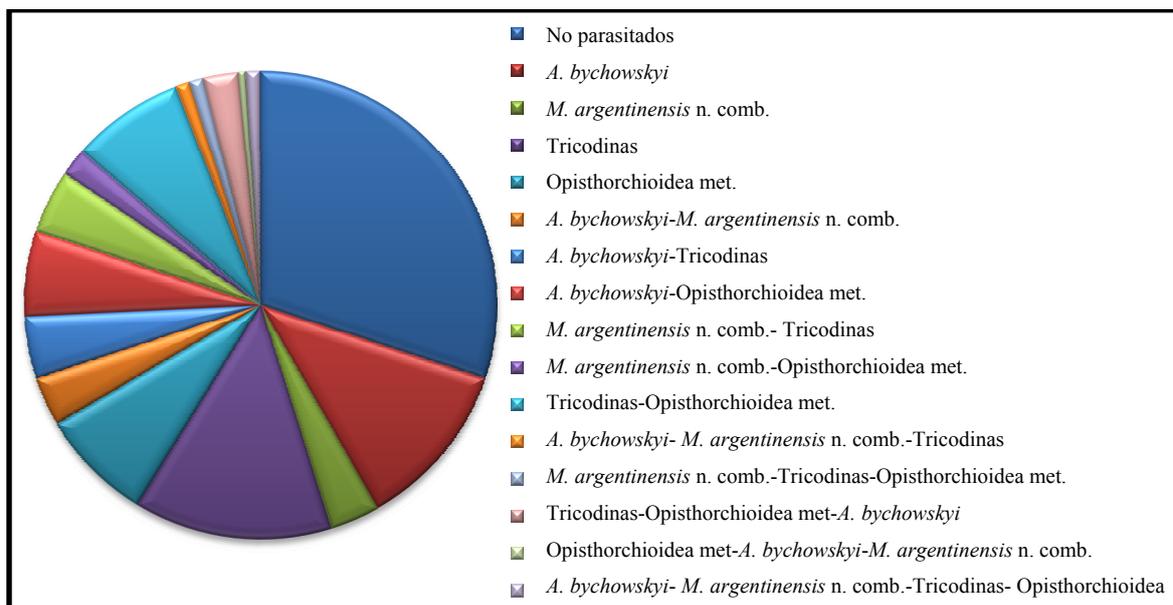


Gráfico 5.3.4.3. Distribución de las infracomunidades de parásitos hallados en *Mugil liza*.

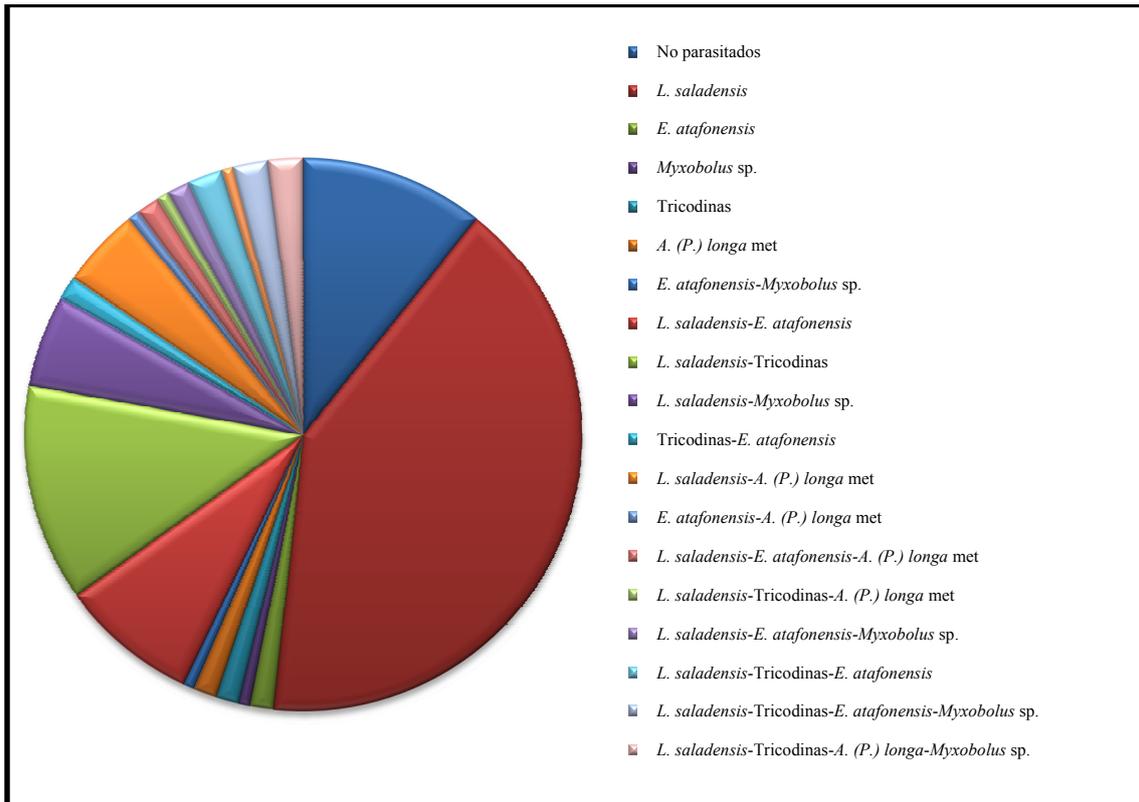
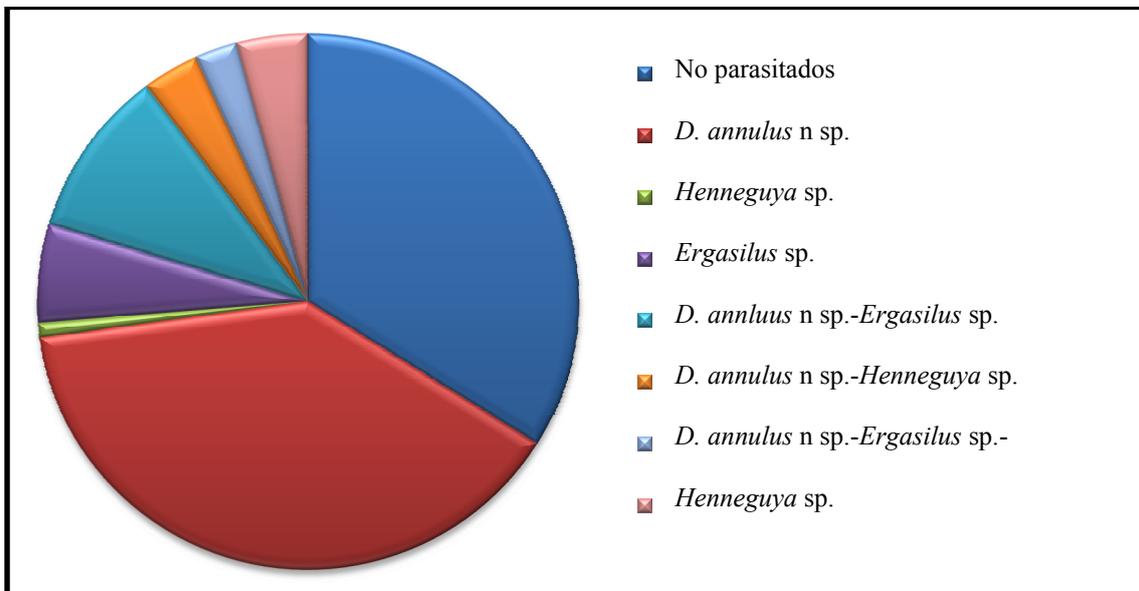


Gráfico 5.3.4.4. Distribución de las infracomunidades de parásitos hallados en *Parapimelodus valenciennis*.



### 5.3.5. Estacionalidad de las comunidades branquiales

#### -*Micropogonias furnieri*

La prevalencia estacional de las metacercarias *Bucephalus* sp. presentó diferencias significativas en cada estación del año. Se registró una disminución de la prevalencia de estas metacercarias desde el otoño hacia el invierno, para luego aumentar hacia la primavera, volviendo a disminuir en verano (ver gráfico 5.3.5.1).

En la tabla 5.3.5.1 se observan los resultados de los tests de Kruskal-Wallis realizados para las diferentes especies. La prevalencia del resto de los parásitos no presentó diferencias significativas entre las diferentes estaciones del año.

El gráfico 5.3.5.1 muestra la distribución de las prevalencias a lo largo de las estaciones del año para las diferentes especies.

El riqueza específica no presentó diferencias significativas entre las diferentes estaciones del año ( $H_{\text{observado}} = 2,06$ ;  $H_{\text{crítico}} = 7,81$ ;  $p = 0,56$ ) (gráfico 5.3.5.2.).

Tabla 5.3.5.1 Valores del test de Kruskal-Wallis entre las prevalencias de los diferentes parásitos branquiales presentes en *Micropogonias furnieri* y las distintas estaciones del año.

	H (valor observado)	H (valor crítico)	p
Met. Opisthorchioidea	1,274	7,815	0,735
Met. <i>Bucephalus</i> sp.	9,5124*	7,815	0,023
<i>A. neobolae</i>	1,281	7,815	0,734
Tricodinas	4,979	7,815	0,173

\*valores significativos

Gráfico 5.3.5.1. Prevalencia estacional de los diferentes parásitos branquiales hallados en *Micropogonias furnieri*.

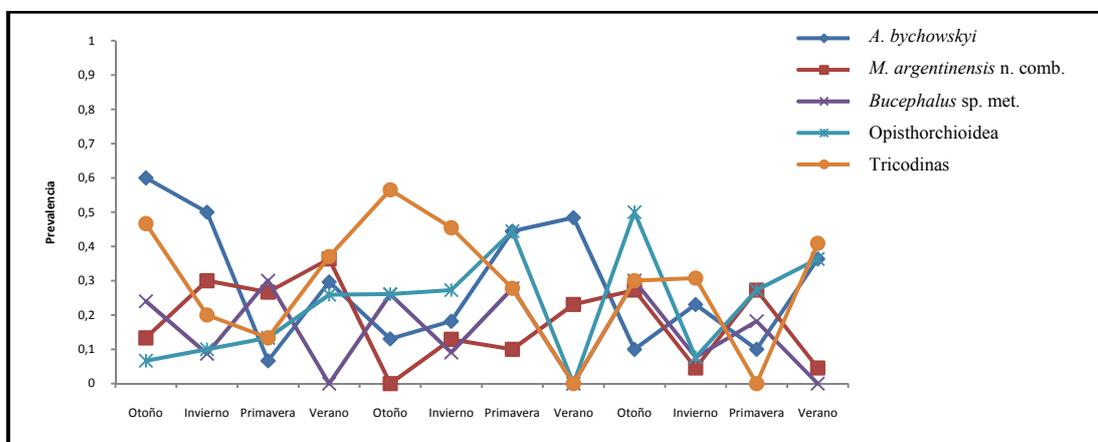
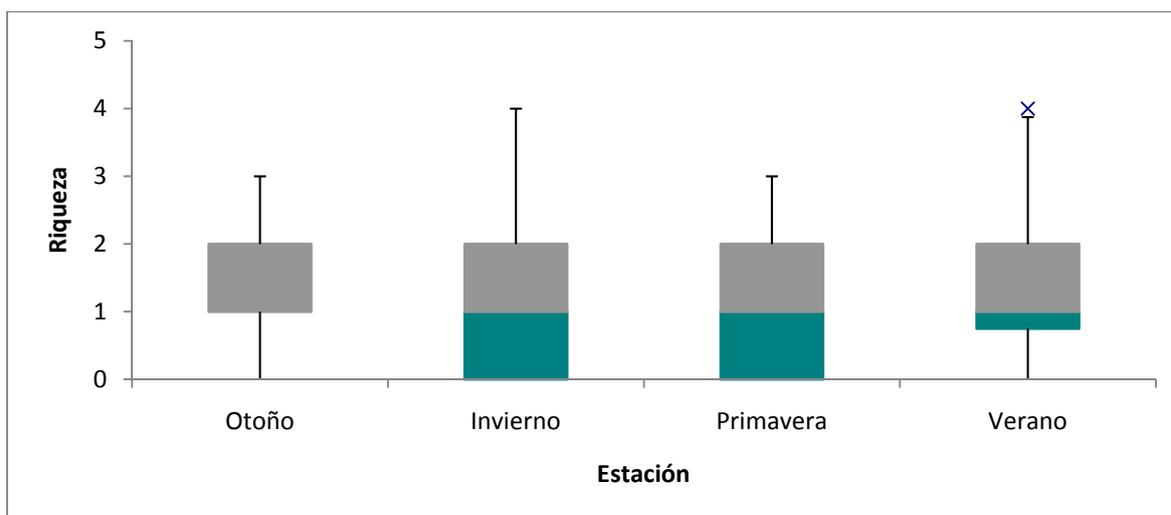


Gráfico 5.3.5.2. Riqueza específica de las infracomunidades de *Micropogonias furnieri* en las diferentes estaciones del año.



*-Mugil liza*

Se observaron diferencias significativas en la prevalencia de *Myxobolus* sp. y la estación del año. Los valores máximos se registraron en primavera, con un brusco descenso en el resto de las estaciones (ver gráfico 5.3.5.3). El resto de los parásitos en la branquia no presentó diferencias en relación con la estación del año.

En la tabla 5.3.5.2 se brindan los resultados obtenidos a partir de los Tests de Kruskal-Wallis realizados entre los diferentes parásitos y las estaciones del año.

El gráfico 5.3.5.2 muestra la distribución de las prevalencias a lo largo de las estaciones del año para los diferentes parásitos.

La riqueza específica en las diferentes estaciones del año no presentó diferencias significativas ( $H_{\text{observado}} = 2,6$ ;  $H_{\text{crítico}} = 7,81$ ;  $p = 0,457$ ) (gráfico 5.3.5.4.).

Tabla 5.3.5.2. Valores del test de Kruskal-Wallis entre las prevalencias de los diferentes parásitos branquiales presentes en *Mugil liza* y las distintas estaciones del año.

	H (valor observado)	H (valor crítico)	p
Tricodinas	0,630	7,815	0,889
<i>E. atafonensis</i>	7,450	7,815	0,059
<i>Myxobolus</i> sp.	9,4*	7,815	0,024
<i>A. (P) longa</i> (met)	2,877	7,815	0,411

\*valores significativos

Gráfico 5.3.5.3. Prevalencia estacional de los parásitos branquiales hallados en *Mugil liza*.

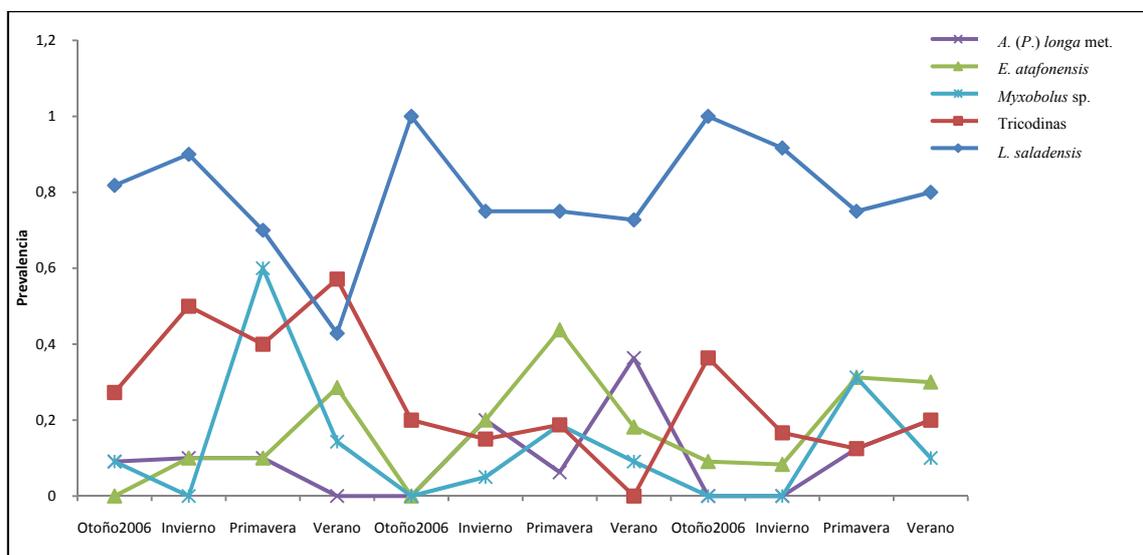
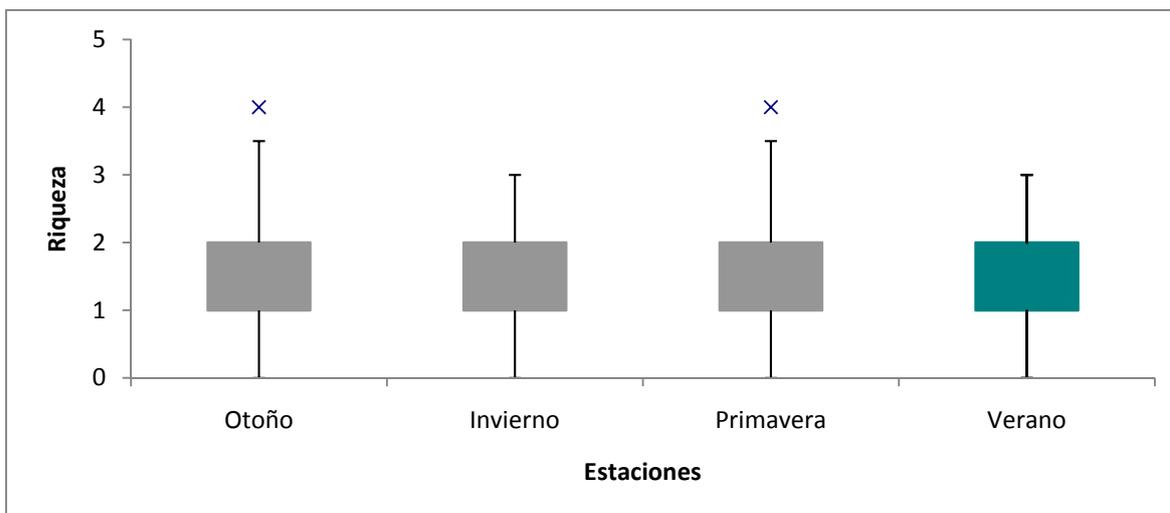


Gráfico 5.3.5.4. Riqueza específica de las infracomunidades de *Mugil liza* en las diferentes estaciones del año.



*-Parapimelodus valenciennis*

No se observaron diferencias significativas en las prevalencias de los parásitos branquiales presentes en *P. valenciennis* y las diferentes estaciones del año. En la tabla 5.3.5.3 se exponen los resultados de los Tests de Kruskal-Wallis realizados.

EL gráfico 5.3.5.5 exhibe la distribución de las prevalencias de cada especie a lo largo de las estaciones.

La riqueza específica en las diferentes estaciones del año no presentó diferencias significativas ( $H_{\text{observado}} = 3,55$ ;  $H_{\text{crítico}} = 7,81$ ;  $p = 0,315$ ) (gráfico 5.3.5.6.).

Tabla 5.3.5.3 Valores del test de Kruskal-Wallis entre las prevalencias de los parásitos branquiales presentes en *Parapimelodus valenciennis* y las distintas estaciones del año.

	H (valor observado)	H (valor crítico)	p
<i>Henneguya</i> sp.	5,669	7,815	0,129
<i>Ergasilus</i> sp.	1,354	7,815	0,716

Gráfico 5.3.5.5. Prevalencia estacional de los parásitos branquiales hallados en *Parapimelodus valenciennis*.

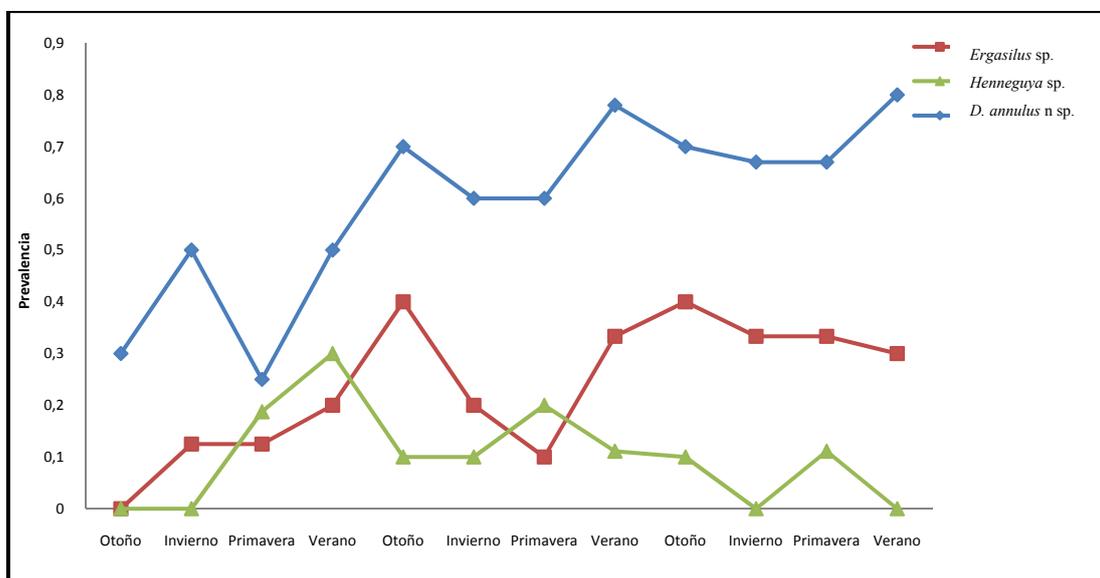
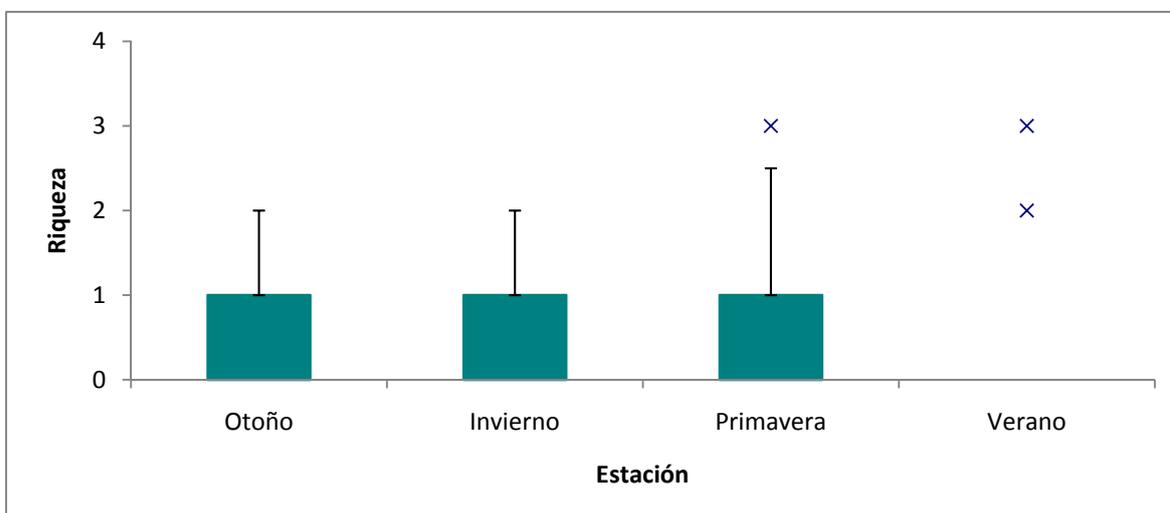


Gráfico 5.3.5.6. Riqueza específica de las infracomunidades de *Parapimelodus valenciennis* en las diferentes estaciones del año.



**5.3.6. Relación con los parámetros físico-químicos**

Se halló una correlación positiva y significativa del mixosporidio *Myxobolus* sp. presente en *M. liza* con la temperatura del agua, del copépodo *E. atafonensis* presente en *M. liza* con el oxígeno disuelto y de las metacercarias de *A. (P.) longa* presentes en *M. liza* con la salinidad, mientras que las tricodinas presentes en *M. furnieri* presentaron una correlación negativa y significativa con la conductividad (Tabla 5.3.6.1). El gráfico 5.3.6.1 exhibe la distribución de la prevalencia y los diferentes parámetros analizados en los distintos muestreos.

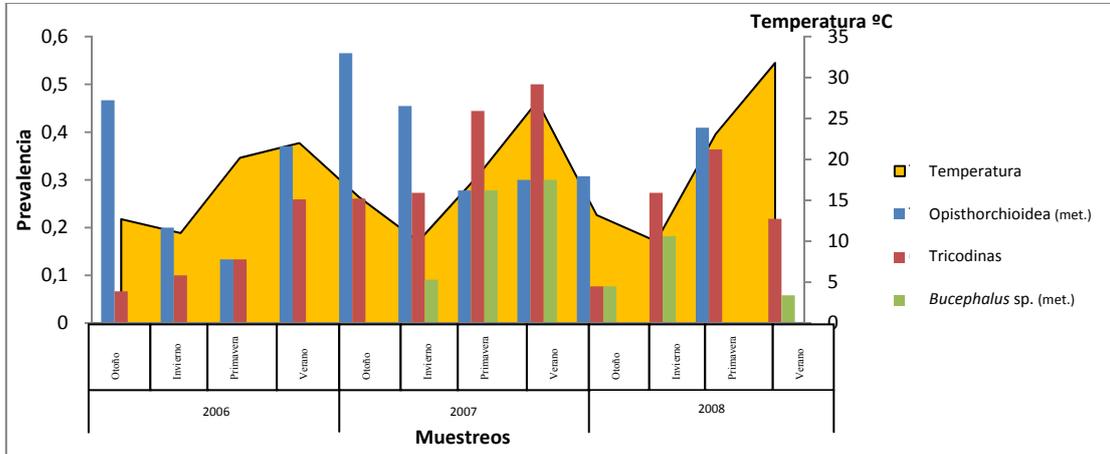
Tabla 5.3.6.1. Valores de correlación de Spearman entre prevalencia y los distintos parámetros químicos analizados.

		Temperatura		Oxigeno disuelto		Conductividad		pH	
		r	p	r	p	r	p	r	p
<i>M. furnieri</i>	Tricodinas	-0,153	0,636	0,387	0,214	-0,640*	0,025	-0,102	0,751
	Opisthorchioidea (met)	0,270	0,396	-0,534	0,074	0,312	0,323	0,216	0,501
	<i>Bucephalus</i> sp. (met)	-0,041	0,899	-0,158	0,624	0,426	0,167	0,149	0,645
<i>M. liza</i>	Tricodinas	-0,109	0,736	0,295	0,352	-0,386	0,215	-0,325	0,303
	<i>Ascocotyle (P.) longa</i> . (met)	0,372	0,234	-0,528	0,078	0,648*	0,023	0,323	0,307
	<i>E. atafonensis</i> .	0,541	0,069	-0,609	0,036	0,351	0,263	0,108	0,738
	<i>Myxobolus</i> sp.	0,641*	0,025	-0,635*	0,027	0,066	0,838	0,230	0,472
<i>P. valenciennis</i>	<i>Ergasilus</i> sp.	0,452	0,141	-0,453	0,139	-0,300	0,343	0,040	0,902
	<i>Henneguya</i> sp.	0,452	0,141	-0,453	0,139	-0,300	0,343	0,040	0,902

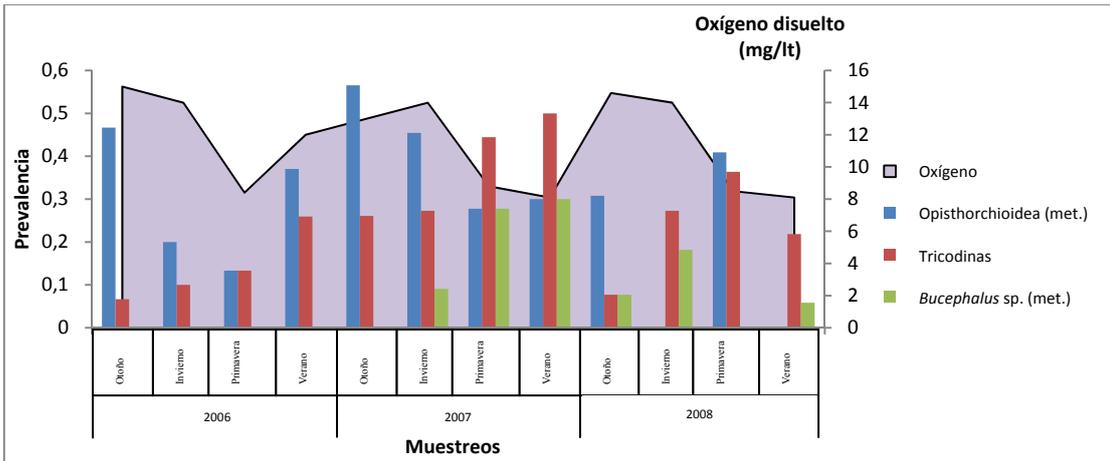
\*valores significativos

Gráfico 5.3.61. Relación entre la prevalencia y los diferentes parámetros ambientales para cada especie hospedadora: a-d *Micropogonias furnieri*, e-h *Mugil liza*, i-l *Parapimelodus valenciennis*.

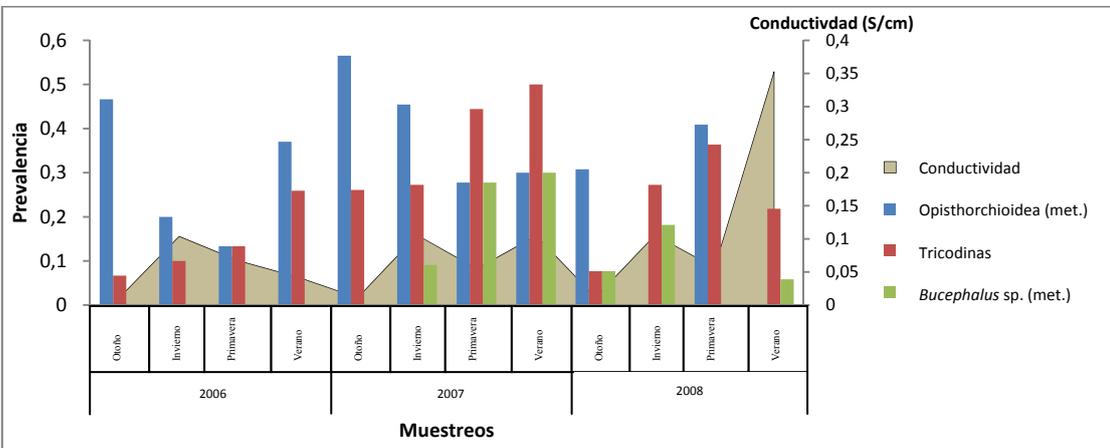
a)



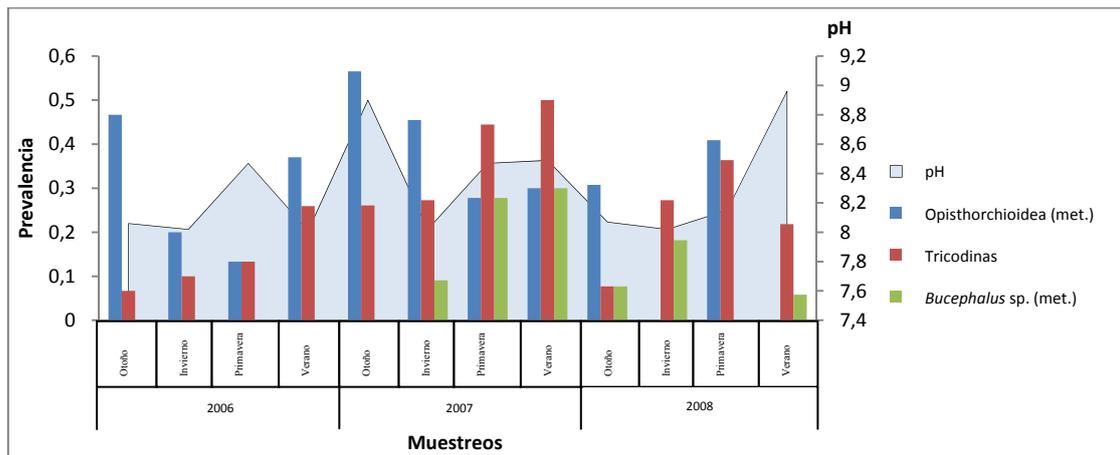
b)



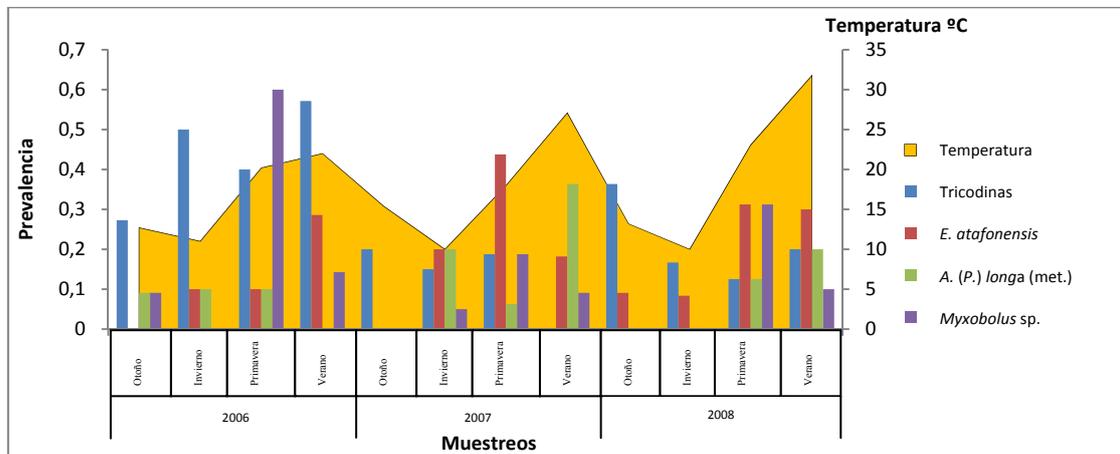
c)



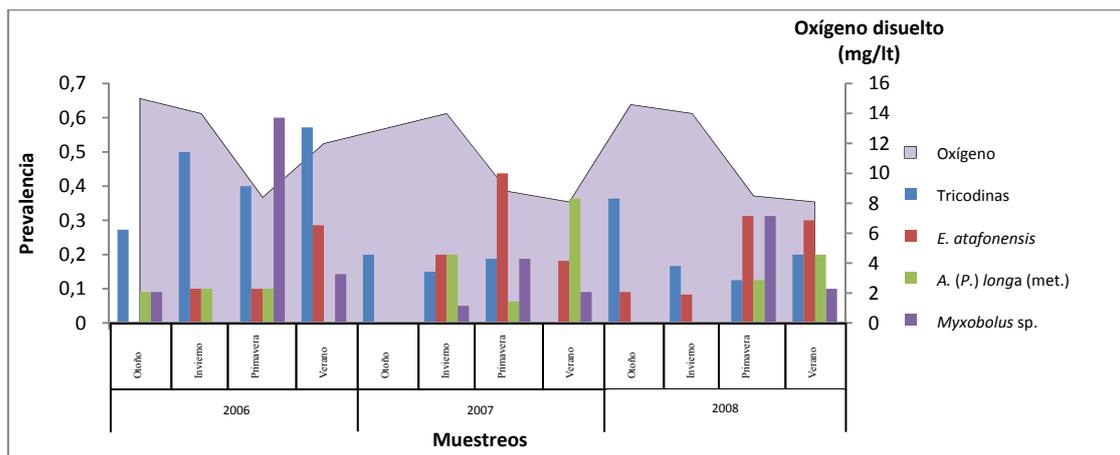
d)



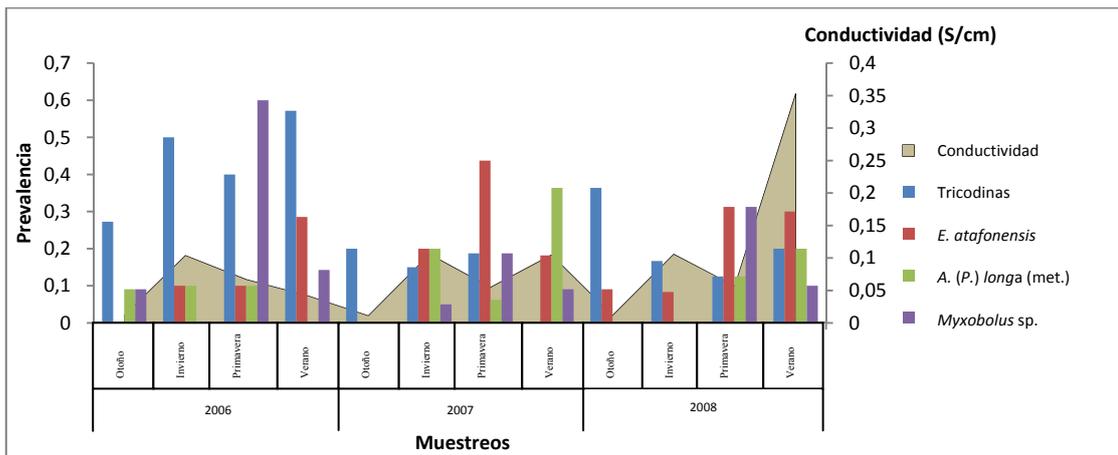
e)



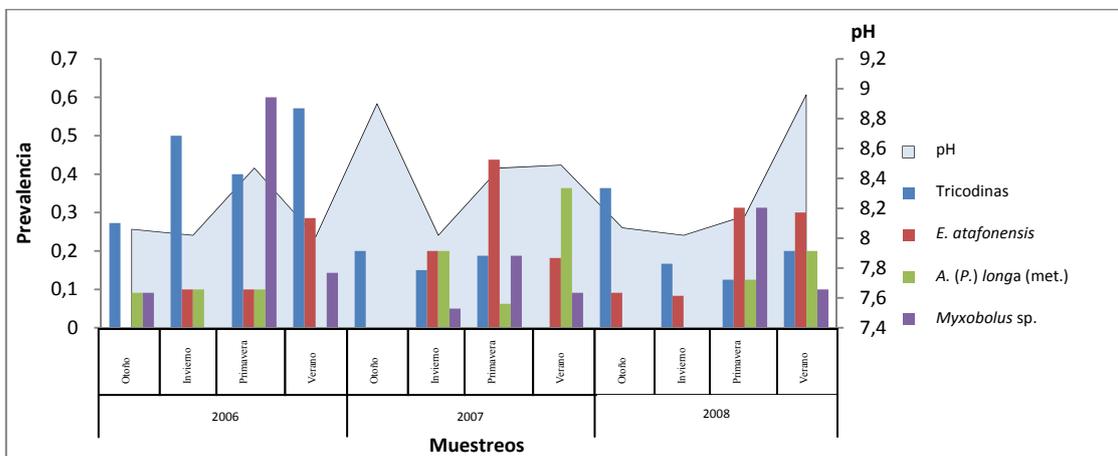
f)



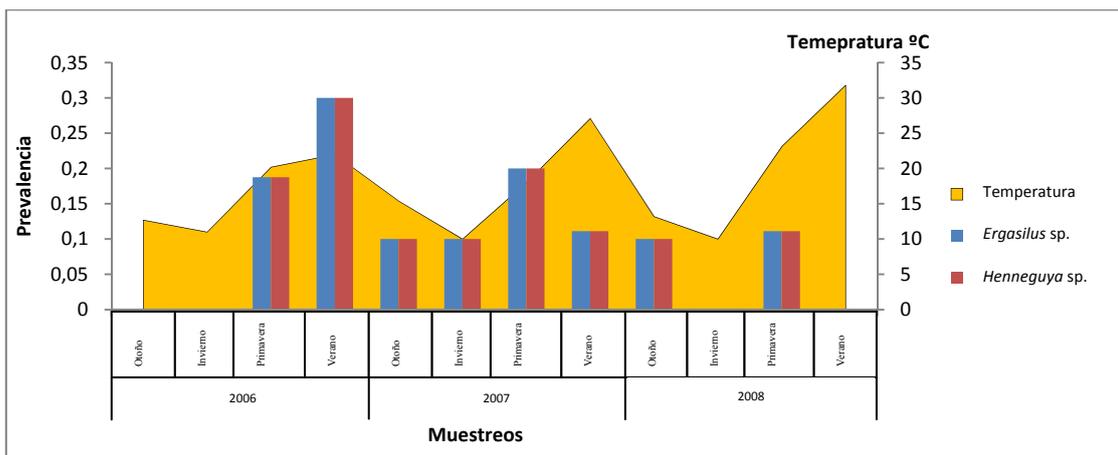
g)



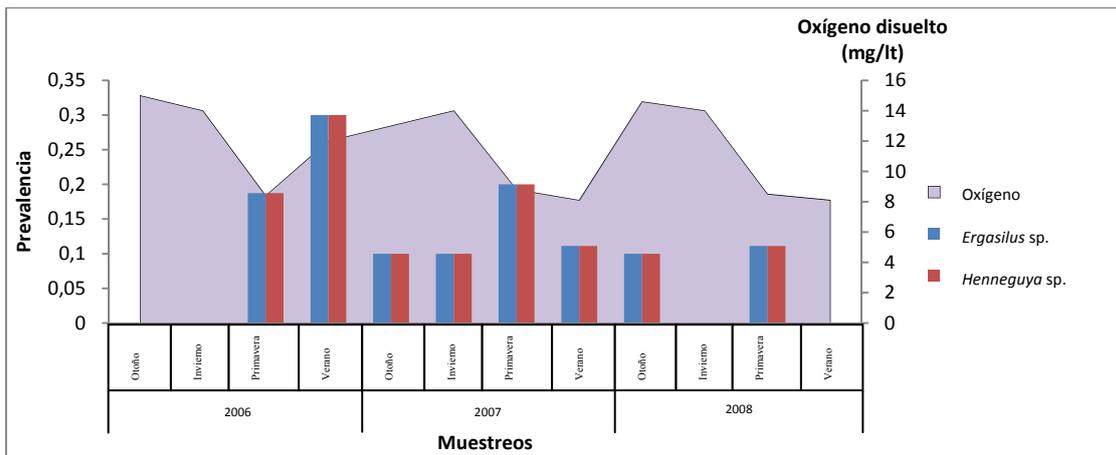
h)



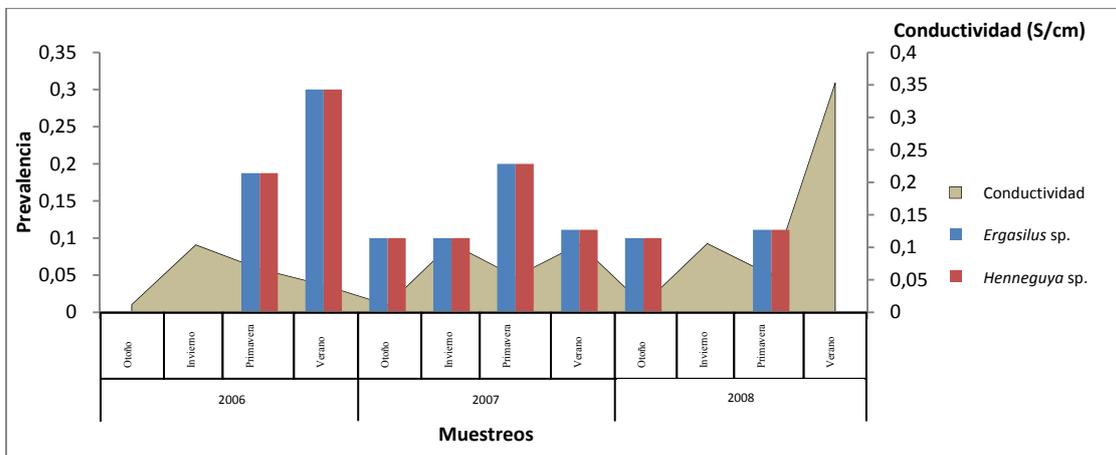
i)



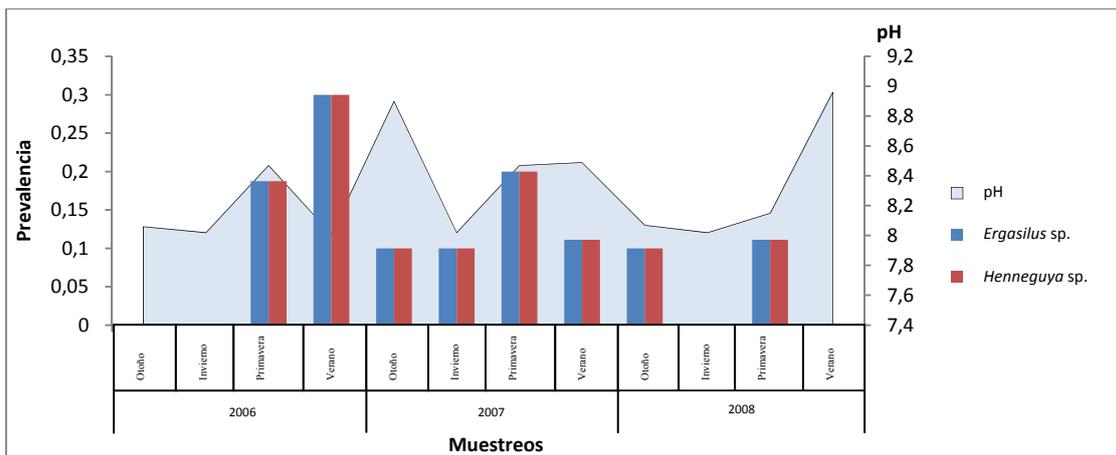
j)



k)



l)



### 5.3.7. Similitud entre las infracomunidades

El método de escalonamiento multidimensional (MDS) reveló una gran dispersión de las infracomunidades, y por lo tanto un bajo grado de ordenamiento en base a la presencia-ausencia de especies, de todas las especies hospedadoras analizadas. En los tres casos, el menor valor de stress se produjo cuando se tienen en cuenta tres dimensiones. Los gráficos 5.3.7.1, 5.3.7.3 y 5.3.7.5 exhiben el ordenamiento de las infracomunidades en tres dimensiones (*M. furnieri*: stress=0,174, *M. liza*: stress=0,161, *P. valenciennis*: stress=0,143), donde cada color de esfera representa una de las clases de longitud definidas anteriormente. En los gráficos 5.3.7.2., 5.3.7.4 y 5.3.7.6 puede observarse el mismo análisis, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes estaciones del año. De esta forma, mediante este método puede deducirse que, teniendo en cuenta la presencia-ausencia de especies, las infracomunidades en los peces examinados no se diferencian según la longitud del hospedador o según las estaciones del año.

Gráfico 5.3.7.1. Ordenamiento de las infracomunidades de *Micropogonias furnieri* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes clases de longitud.

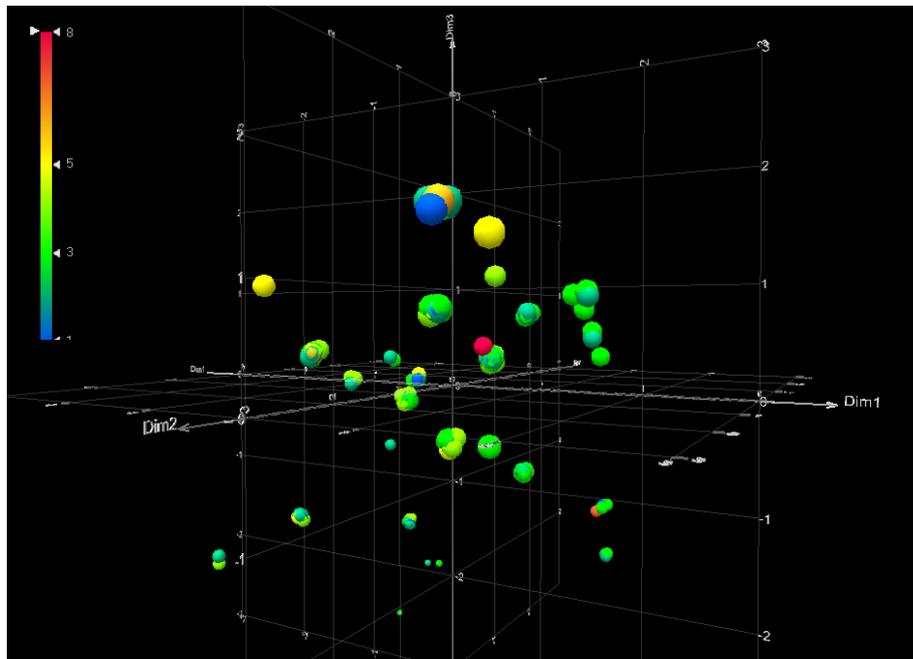


Gráfico 5.3.7.2. Ordenamiento de las infracomunidades de *Micropogonias furnieri* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes estaciones del año.

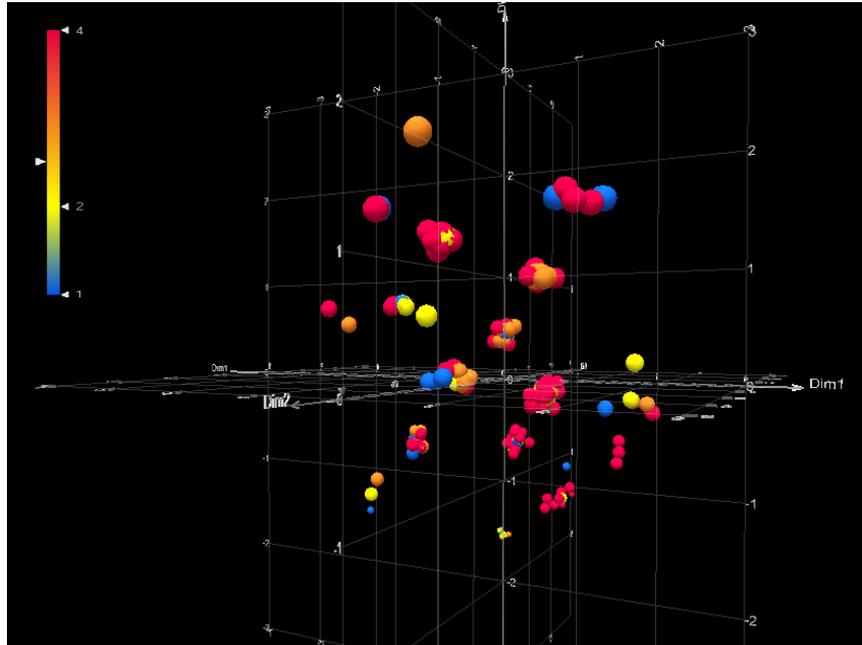


Gráfico 5.3.7.3. Ordenamiento de las infracomunidades de *Mugil liza* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes clases de longitud.

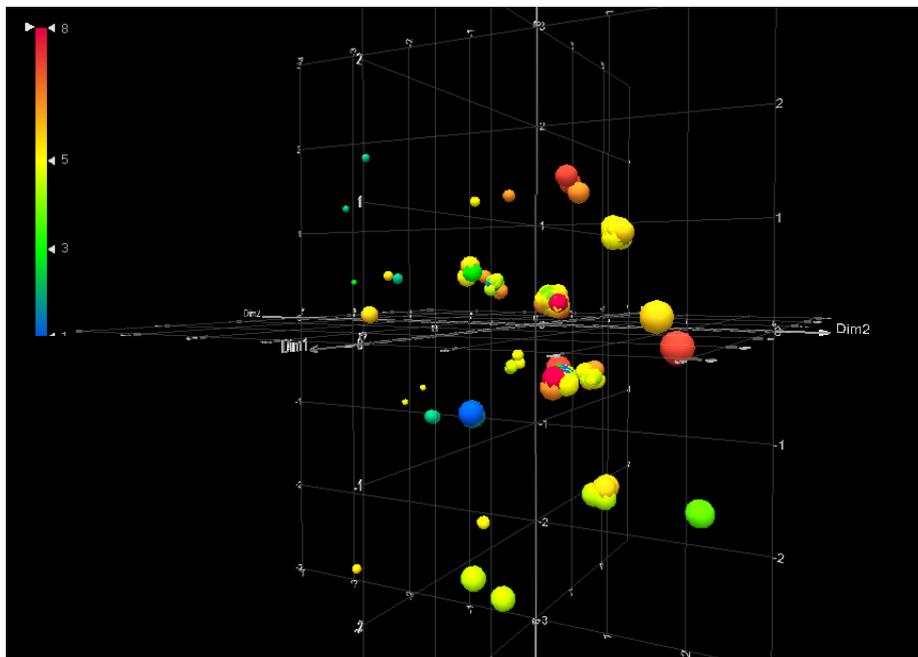


Gráfico 5.3.7.4. Ordenamiento de las infracomunidades de *Mugil liza* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes estaciones del año.

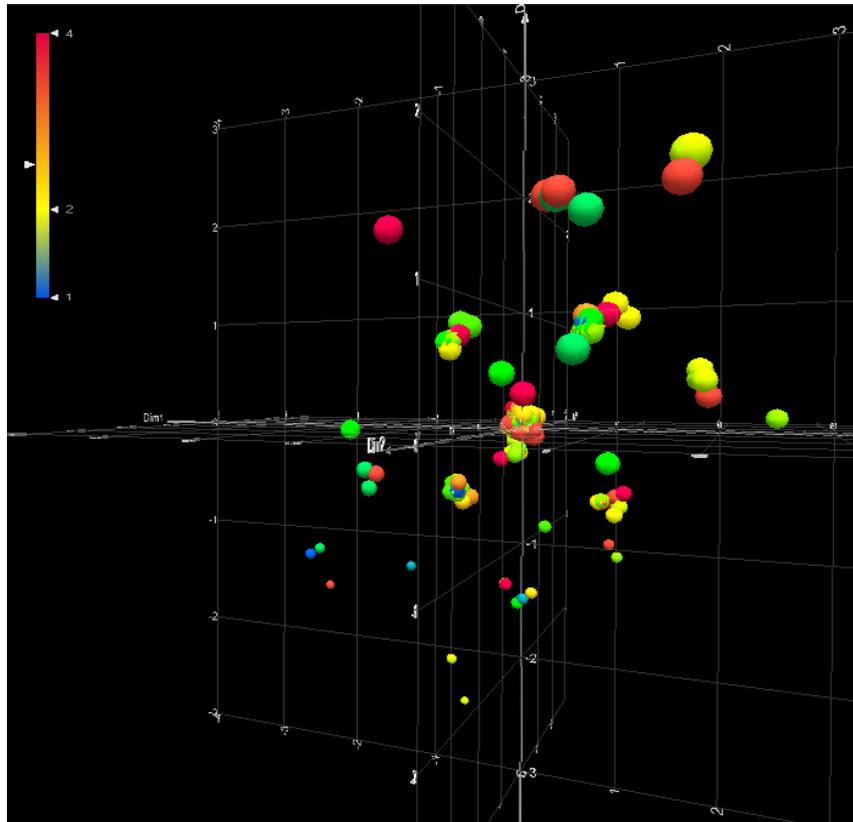


Gráfico 5.3.7.5. Ordenamiento de las infracomunidades de *Parapimelodus valenciennis* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes estaciones del año.

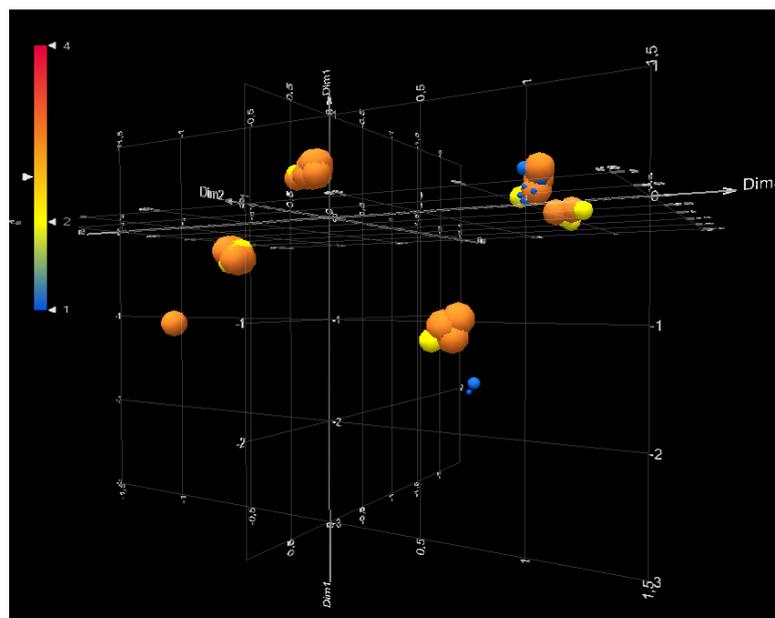
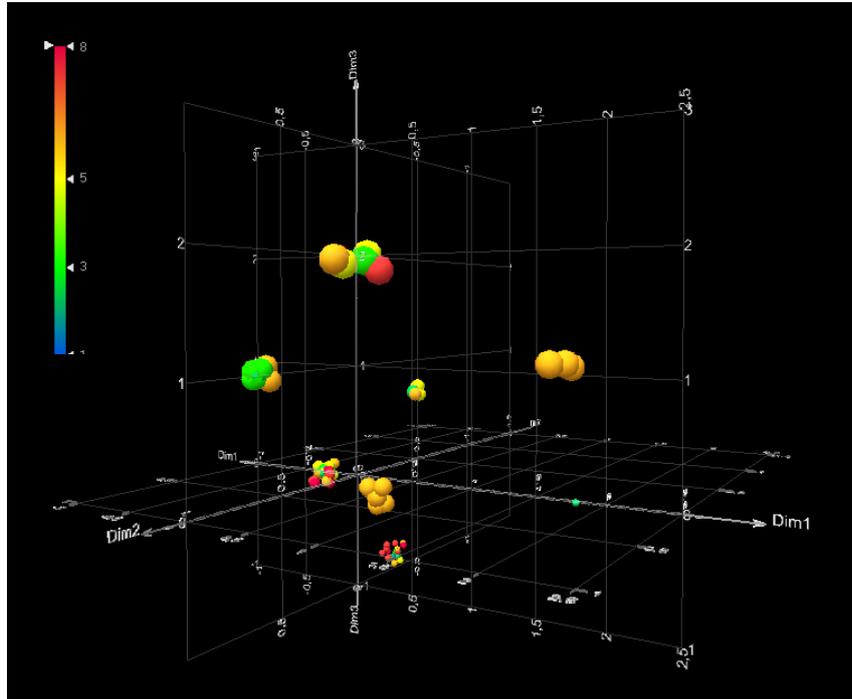


Gráfico 5.3.7.6. Ordenamiento de las infracomunidades de *Parapimelodus valenciennis* en base a la presencia-ausencia de especies, donde los diferentes colores de las esferas representan las diferentes clases de longitud.



#### 6.4. Discusión

La búsqueda de determinantes generales de la estructura comunitaria continúa siendo un desafío para numerosos ecólogos (Muñoz et al., 2006). De acuerdo con Bush et al. (2001), una de las observaciones más interesantes realizadas en las comunidades de parásitos es la co-ocurrencia de algunas especies parásitas. Estos autores establecen que la co-ocurrencia de dos especies es significativa cuando estas dos especies están presentes en la misma especie hospedadora más frecuentemente que lo esperado por azar.

En base a las asociaciones entre especies, las comunidades parasitarias pueden ser caracterizadas como aislacionistas o interactivas. En las comunidades aislacionistas las especies presentan bajas tasas de colonización/transmisión, son comunidades no equilibradas y la ocurrencia de especies no está afectada por la presencia de otras especies de parásitos. En una comunidad interactiva, las especies presentes exhiben una alta tasa de transmisión/colonización, están equilibradas y las interacciones interspecíficas ocurren actualmente o han ocurrido en el pasado (Bush et

al., 2001). Por otro lado, Muñoz et al. (2006) establecen que las comunidades de parásitos de peces, generalmente son insaturadas, con numerosos nichos vacíos y por lo tanto, las interacciones interespecíficas generalmente no son importantes en la determinación de la estructura de las comunidades.

Los resultados del presente trabajo concuerdan con lo reportado por Knoff et al., (1997). Estos autores caracterizan las comunidades de parásitos de *M. platanus* (actualmente *M. liza*) de Rio de Janeiro, Brasil como aislacionistas. Las restantes comunidades estudiadas en el presente trabajo, no presentaron asociaciones significativas entre pares de especies, excepto entre los mixosporidios del género *Henneguya* y los copépodos *Ergasilus* sp. parásitos de *P. valenciennis*. De esta forma, de manera general las comunidades branquiales de los hospedadores examinados, tomando en cuenta las interacciones entre especies, pueden ser caracterizadas como aislacionistas.

El tamaño del hospedador ha sido considerado como uno de los factores más importantes que determinan la composición de las infracomunidades en peces (Timi & Poulin, 2003). Timi et al. (2010) establecieron que los peces de diferente tamaño de una misma especie, poseen diferente composición de la comunidad de parásitos, reflejando los cambios en los hábitos alimenticios durante el desarrollo ontogenético del hospedador. Estos autores, examinando ejemplares de *M. furnieri* provenientes de Brasil, no encontraron evidencia de cambio en la fauna de parásitos a lo largo de los diferentes tamaños de los hospedadores, sugiriendo que esto se debe a que no existen cambios importantes en la dieta de esta especie durante su desarrollo. Los resultados del presente trabajo concuerdan con los de estos autores, debido a que la riqueza específica de las infracomunidades branquiales de *M. furnieri* no estuvo correlacionada con el tamaño del hospedador. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que en el presente trabajo solo han sido examinados juveniles, de manera que el efecto del tamaño del hospedador puede no evidenciarse en todo el rango de tallas. De esta forma, resulta conveniente, realizar nuevos estudios de este tipo teniendo en cuenta diferentes tallas de este hospedador.

Knoff et al. (1997) establecen que la naturaleza eurihalina de algunos peces provee la exposición a parásitos típicos de ambiente con diferente grado de salinidad. Manter (1957) considera que las lisas son un puente ecológico para la dispersión o introducción de parásitos marinos en peces de agua dulce. Estas características del hospedador parecen contribuir a la ausencia de correlación entre el tamaño corporal y la diversidad de parásitos, como se observa en el presente trabajo.

Fernández Bargiela (1987) registró una correlación positiva entre la intensidad de las metacercarias de *A. (P.) longa* y la longitud total las lisas *M. cephalus* de Chile. Esta relación fue confirmada por Armas (1979), quien registra altos valores de prevalencia de estas metacercarias en juveniles de *M. cephalus* de Perú. Por el contrario, Knoff et al. (1997) reportaron la correlación negativa entre metacercarias de *A. (P.) longa* y la longitud del hospedador, sugiriendo que el comportamiento diferencial de las diferentes edades de *M. liza*, probablemente fuera la causa de las diferencias en la composición de parásitos en esos hospedadores. Los resultados del presente trabajo concuerdan con los comunicados para otras especies de lisas por Fernández Bargiela (1987) y Armas (1979). Las diferencias halladas con respecto a lo reportado para *M. liza* de Brasil pueden ser atribuidas a los individuos de las diferentes tallas examinadas durante el presente trabajo con aquellos del trabajo realizado por Knoff et al. (1997). La variabilidad en las comunidades de ectoparásitos ha sido reportada para otras especies de lisas. García & Williams (1985) sugieren que el comportamiento migratorio de las lisas hacia el mar y el retorno hacia aguas menos salinas dan testimonio de la variabilidad observada en la distribución de algunas especies parásitas de *M. curema* en Puerto Rico.

En las infracomunidades de *P. valenciennis* se halló una correlación positiva entre el número de especies y el tamaño de los hospedadores. Esto puede deberse, por un lado a la mayor superficie de colonización en hospedadores de mayor tamaño y por otro, al mayor tiempo que un hospedador de mayor tamaño y por lo tanto de mayor edad ha estado expuesto a la infestación.

Las especies parásitas presentan diferente grado de patogenicidad, dependiendo de su abundancia y del sistema inmune del hospedador. Combes & Jourdane (2003) exponen que los efectos patogénicos en pocos casos son resultado de una sola especie parásita, sino que deben tenerse en cuenta los efectos aditivos de los parásitos. Los resultados del presente trabajo exhibieron variaciones en el factor de condición (Kn) en los ejemplares de *M. liza* parasitados con *L. saladensis*, los pares *L. saladensis*-*E. atafonensis*., *L. saladensis*-Tricodinas, *L. saladensis*-*Myxobolus* sp. Estos resultados concuerdan con los expuestos por Ranzani Paiva & Silva Souza (2004), en la misma especie hospedadora de la región de Canánea, Brasil. Por otro lado los ejemplares de *P. valenciennis* parasitados con *Ergasilus* sp. también presentaron alteraciones en el factor de condición. De esta forma, si bien los efectos aditivos de las especies parásitas pueden generar alteraciones en las condiciones del hospedador, en los casos mencionados las infecciones monoespecíficas también pueden provocar alteraciones en la condición del hospedador.

Las fluctuaciones en la prevalencia y abundancia son comunes en los helmintos parásitos de peces. En el presente estudio, las metacercarias *Bucephalus* sp. parásitas de *M. furnieri* presentaron diferencias en la prevalencia en relación con la estación del año, con un marcado aumento hacia los meses más cálidos. Esto sugiere variaciones en la abundancia del primer hospedador intermediario y/o definitivo. La prevalencia de *Myxobolus* sp. en *M. liza* también estuvo asociada a la estación del año, la temperatura y la concentración de oxígeno disuelto, hallándose los valores más altos en los meses de primavera, lo cual podría reflejar una mayor abundancia de los anélidos que presentan la fase de reproducción sexual del ciclo de vida en esta época del año. Además, durante el presente trabajo se halló una correlación negativa entre la conductividad y por lo tanto la salinidad, con la prevalencia de las tricodinas en *M. furnieri*. Esto podría explicar la falta de hallazgos de estos parásitos en otros estudios realizados en esta especie (Alarcos 2009, Sardella et al. 1995). Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que debido a que estos protozoos no están anclados a la superficie branquial, con facilidad se pierden durante la manipulación y fijación del hospedador.

Adicionalmente, en *M. liza* se halló una relación positiva entre la prevalencia de *E. atafonensis* y la concentración de oxígeno disuelto. Este resultado concuerda con lo expuesto para *E. lizae* por Raibaut et al. (1975). Estos autores hallaron que los bajos valores de oxígeno disuelto en conjunto con las bajas temperaturas afectan el desarrollo de los huevos y estadios de vida libre del copépodo.

Los patrones que determinan los ensamblajes de especies parásitas han recibido en los últimos años gran atención. Uno de las tareas más importantes resulta en determinar si estos ensamblajes se producen al azar o si se trata de una comunidad ordenada, donde las agrupaciones ocurren de manera no estocástica. Rohde et al. (1998) concluyen que los ensamblajes de parásitos en peces marinos comúnmente no están estructurados por lo que no son predecibles.

Las infracomunidades de *M. liza* y *M. furnieri* examinadas exhibieron una riqueza específica considerablemente menor que la reportada para estas especies en otras regiones (Knoff et al., 1987; Alves & Luque, 2001; Luque et al., 2010). Alarcos & Etchegoin (2010) sugieren que la baja diversidad parasitaria de las lisas de Mar chiquita puede deberse a los hábitos detritívoros de este pez en la laguna, lo cual limita la adquisición de estadios larvales que provienen mayormente de invertebrados. Por otro lado, Poulin & Morand (1999) exponen que la distancia geográfica entre comunidades componentes de parásitos de peces es el factor general que explica las diferencias en la similitud en la composición de especies. Teniendo en cuenta que la riqueza de especies es afectada por la distancia geográfica, las comunidades parásitas resultan menos predecibles (Poulin & Morand, 1999).

Rohde (2005) determina que los peces de latitudes más próximas al ecuador presentan una mayor diversidad parasitaria. Esto sería resultado de un proceso de especiación más rápido, propio de las regiones tropicales. Alves & Luque (2001) analizando la comunidad parasitaria de *M. furnieri* en Brasil, encontraron evidencias para sustentar esta hipótesis, reportando además, que los ejemplares adultos de ese hospedador poseen mayor riqueza específica y abundancia en comparación con los ejemplares juveniles. Adicionalmente, Timi & Poulin (2003) establecen que el principal

factor que determina la estructura de la comunidad es el tamaño del hospedador, mientras que los factores ambientales, la distribución geográfica y los cambios en la distribución del hospedador pueden reforzar los efectos del tamaño del hospedador. Durante el presente trabajo se halló un bajo grado de ordenamiento de las infracomunidades en los juveniles de las especies examinadas. De esta manera, las infracomunidades branquiales de *M. furnieri*, *M. liza* y *P. valenciennis* se caracterizaron por presentar una baja riqueza específica, donde las asociaciones entre especies ocurren de manera estocástica.

Lo expuesto anteriormente corrobora la hipótesis de Poulin (2007) de inexistencia de reglas generales aplicables a la estructura de comunidades de parásitos.

---

## Consideraciones Finales

---

La taxonomía de los monogeneos se basa principalmente en la morfología del haptor, del órgano copulador y de sus piezas esclerotizadas. Caracteres como la configuración del sistema reproductor femenino y masculino y la disposición del sistema digestivo pueden ayudar en la identificación de algunas especies. Sin embargo, estos últimos caracteres resultan muchas veces de difícil visualización, debido a la conservación de los especímenes. En particular el hallazgo de los monogeneos de peces, debido a que son generalmente parásitos branquiales y de la superficie corporal, está muy influenciado por los métodos de captura de los hospedadores, en especial los miembros de las familias Dactylogyridae y Gyrodactylidae. En los dactilogíridos branquiales, si bien el aparato de fijación resulta suficiente para mantener al espécimen sujeto a la branquia, ante la degradación del tejido branquial fácilmente se desprenden, mientras que, para los girodactílicos presentes en la superficie corporal, la manipulación del hospedador durante su captura y el procesamiento para el análisis parasitológico, genera la pérdida de numerosas escamas, con la consecuente pérdida de los especímenes. De esta forma, resulta necesario utilizar técnicas específicas para la detección de monogeneos en particular de estos grupos. Por un lado, la captura de peces vivos y el mantenimiento de los mismos hasta su rápida prospección, es al momento el mejor método tanto para el estudio de la anatomía interna de los monogeneos, como para la correcta visualización de las estructuras esclerotizadas.

Los estudios taxonómicos en los monogeneos hallados durante el presente estudio arrojaron la presencia de 6 especies, de las cuales *Ligophorus saladensis*, *Demidospermus annulus* n sp. y *Gyrodactylus mauri* n sp. resultaron ser nuevas para la ciencia. Adicionalmente, se registró por primera vez para nuestro país y en un nuevo hospedador *Microcotyle pseudomugilis* y se amplía el rango de distribución geográfica de *Absonifibula bychowskyi* y *Macrovalvitrema argentinensis* n comb.

Todas las especies de monogeeos estudiadas presentaron una distribución agregada y una alta especificidad por el hospedador, no encontrándose ninguna de ellas en más de una especie de pez.

Los bajos valores de competencia inter e intraespecífica registrados en las especies de monogeeos estudiadas, sugieren que la competencia no es un factor que genera la restricción de nicho, debido a que aun en ausencia de otros monogeeos, el patrón de ocupación fue agrupado y los valores de amplitud del nicho fueron bajos.

La correlación negativa entre la abundancia de *A. bychowskyi* y la longitud del hospedador evidencia la preferencia de los miembros de la subfamilia Absonifibulinae por los ambientes estuarinos. Las restantes especies de monogeeos estudiadas presentaron una correlación positiva con la longitud del hospedador, evidenciando la mayor disponibilidad de nichos en hospedadores de mayor tamaño y/o el mayor tiempo de exposición.

Se halló una marcada preferencia de los monogeeos por los primeros y segundos arcos branquiales. Sin embargo, existieron diferencias en la distribución de los mismos en los arcos en los hospedadores de diferentes longitudes, de manera que a medida que aumenta la longitud del hospedador, la distribución en los arcos se hizo más homogénea.

En relación con los efectos de los parámetros ambientales en los valores de prevalencia, abundancia e intensidad media, la única correlación positiva hallada fue entre *D. annulus* n sp. y la concentración de oxígeno. A nivel estacional, no fue hallada una diferencia significativa en los parámetros poblacionales de las especies de monogeeos estudiadas.

En relación a los restantes parásitos hallados en la branquia y en la superficie corporal, se describieron formalmente por primera vez para nuestro país, 6 especies de Tricodinas, 1 especie nueva y las otras 5 registradas por primera vez en *M. furnieri* y *M. liza* en América. El hallazgo de *Ambyphirna neobolae* constituye el primer reporte de este protozoo en *M. furnieri* y el primer registro en América. El presente es el segundo registro del género *Myxobolus* para *Mugil liza* (= *M. platanus*) y el cuarto

registro de este género para nuestro país y el primer registro de esporas de *Henneguya* sp. en *Parapimelodus valenciennis*. En el caso de los copépodos, se registró por primera vez *Ergasilus atafonensis* en Argentina, *Ergasilus* sp. en *Parapimelodus valenciennis* y una nueva localidad para *Ergasilus* sp. en *Odontesthes argentinensis*. Finalmente, el presente es el primer registro de *Ascocotyle (P.) longa*, en nuestro país y el primer registro de una metacercaria del género *Bucephalus* en *M. furnieri* para nuestro país.

Las comunidades estudiadas presentaron bajos valores de asociación entre especies, por lo que de manera general pudieron ser caracterizadas como aislacionistas.

La riqueza específica de las infracomunidades de *M. furnieri* no estuvo correlacionada con el tamaño del hospedador ni con la estación del año. En las infracomunidades de *P. valenciennis* se halló una correlación positiva entre el número especies y el tamaño de los hospedadores. Esto puede deberse, por un lado a la mayor superficie de colonización en hospedadores de mayor tamaño y por otro, al mayor tiempo que un hospedador de mayor tamaño ha estado expuesto a la infestación.

Si bien los efectos aditivos de las especies parásitas pueden generar alteraciones en las condiciones del hospedador, las infecciones monoespecíficas también pueden provocar alteraciones en la condición del hospedador, como se halló en *M. liza* al estar parasitada únicamente por el monogeneo *L. saladensis*.

Excepto los monogeneos, la mayoría de los restantes parásitos reflejaron diferencias en la prevalencia en las distintas estaciones del año evidenciando la relación con los distintos integrantes del ciclo de vida.

Se halló un bajo grado de similitud de las infracomunidades en los juveniles de las especies examinadas en función de la presencia ausencia a lo largo de las diferentes estaciones del año y en las diferentes longitudes del hospedador. De esta manera, las infracomunidades branquiales de *M. furnieri*, *M. liza* y *P. valenciennis* se

caracterizaron por presentar una baja riqueza específica, donde las asociaciones entre especies ocurren de manera estocástica.

---

## Bibliografía

---

- ABDALLAH, V.D., AZEVEDO, R. & LUQUE, J.L. 2009. Four new species of *Ligophorus* (Monogenea: Dactylogyridae) parasitic on *Mugil liza* (Actinopterygii: Mugilidae) from Guandu river, Southeastern Brazil. *J. Parasitol.* 95(4): 855-864.
- ACHA, E. M. & C. LASTA, C. 1996. Cabo San Antonio: su importancia en el patrón reproductivo de peces marinos. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.* 16: 39-45.
- ACHA, E. M., MIANZAN, H., LASTA, C. A. & GUERRERO, R. A. 1999. Estuarine spawning of the whitemouth croaker *Micropogonias furnieri* (Pisces: Scianidae), in the Rio de La Plata, Argentina. *Mar. Freshwater Res.* 50:57-65.
- ALARCOS, A. 2009. Ensamblajes parasitarios presentes en peces marinos estuario dependientes en Mar Chiquita (Provincia de Buenos Aires). Tesis doctoral, FCEYN, UNMDP. 228 pp.
- ALARCOS, A. J & ETCHEGOIN, J. A. 2010. Parasite assemblages of estuarine-dependent marine fishes from Mar Chiquita coastal lagoon (Buenos Aires province, Argentina). *Parasitol. Res.* 107(5):1083-1091.
- ALVES, D. & LUQUE, J. 2001. Community ecology of the metazoan parasites of white croaker, *Micropogonias furnieri* (Osteichthyes: Scianidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 96 (2): 145-153.
- AMADO, M. A., ROCHA, C. E. 1995. Tres novas espécies de copépodos parasitas do genero *Ergasilus* (Poecilostomatoida, Ergasilidae) coletadas em filamentos branquiais de peixes mugilídeos do Brasil. *Nauplius.* 3: 33-48.
- AMADO, M. A. P., HO, J. S. & ROCHA, C. E. 1995. Phylogeny and biogeography of the Ergasilidae (Copepoda, Poecilostomatoida), with reconsideration of the taxonomic status of Vaigamidae. *Contrib. Zool.* 65: 233-243.
- ANGELESCU, V. & PRENSKI, L.B. 1987. Ecología trófica de la merluza común (Merlucciidae, *Merluccius hubbsi*). Parte 2. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. *Contr. INIDEP, Mar del Plata.* 561: 1-205.
- ARMAS, G. 1979. Observations on diseases and parasites of mullet alevins *Mugil cephalus* (L.) from the Rio Moche coastal lagoon of Perú. *J. Fish Dis.* 2: 543-547.
- ATHUR, J. R. & LOM, J. 1984. Some trichodinid ciliates (Protozoa: Peritrichida) from cuban fishes, with a description of *Trichodina cubanensis* n. sp. from the skin of *Cichlasoma tetraacantha*. *Trans. Am. Mic. Soc.* 103: 172-184.
- AZEVEDO BEMVENUTI, M. 1990. Hábitos alimentares de peixes-rei (Atherinidae) na regaio estuarina da Lagoa dos Patos, Brasil. *Atlântica.* 12: 79-102.

- BAKKE, T. A., HARRIS, P.D. & CABLE, J. 2002. Host specificity dynamics: observations on gyrodactylid monogeneans. *Int. J. Parasitol.* 32: 281–308.
- BERENSON, M. & LEVINE, D. 1996. *Estadística básica en administración*. Editorial Pearson. 917pp.
- BOEGER, W. & KRITSKY, D. 2001. Interrelationships of the Monogenoidea. En: Littlewood, D., Bray R. A. (eds). *Interrelationships of Platyhelminthes*. 92-102 pp.
- BOSCHI, E. E. 1988. El ecosistema estuarial del Río de La Plata (Argentina y Uruguay). *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Auton. México.* 15(2): 159-182.
- BOUNGOU, M., KABRE, G.B., MARQUES, A. & SAWADOGO, L. 2008. Dynamics of population of five parasitic monogeneans of *Oreochromis niloticus* Linné, 1757 in the dam of Loumbila and possible interest in intensive pisciculture. *Pak. J. Biol. Sci.* 11(10): 1317-23.
- BRAY, R. A, GIBSON, D., & JONES, A. 2008. *Keys to the Trematoda*. CAB International and Natural History Museum, London. Vol. 3. 824 pp.
- BROWN, J. H. 1984. On the relationship between abundance and distribution of species. *Am. Nat.* 124: 255–279.
- BUCHMANN, K. & LINDENSTROM, T. 2002. Interactions between monogenean parasites and their fish hosts. *Int. J. Parasitol.* 32: 309-319.
- BUENO-SILVA, M. & BOEGER, W.A. 2009. Neotropical Monogenoidea. 53. *Gyrodactylus corydori* sp. n. and redescription of *Gyrodactylus anisopharynx* (Gyrodactylidea: Gyrodactylidae), parasites of *Corydoras* spp. (Siluriformes: Callichthyidae) from Southern Brazil. *Folia Parasitol.* 56(1): 13-20.
- BUSH A. O., J. C. FERNÁNDEZ, G. W. ESCH & J. R. SEED. 2001. *Parasitism. The diversity and ecology of animal parasites*. Cambridge University press, United Kingdom, 566 pp.
- BUSH A. O., LAFFERTY K. D., LOTZ J. M. Y A. W. SHOSTAK. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J. Parasitol.* 83: 575-583.
- BYCHOWSKY, B. 1957. Monogenetic trematodes. Their systematic and phylogeny. *Akad. Nauka. USSR*. English translation by the American Institute of Biological Sciences, Washington. 509 pp.
- BYKOVSKAYA-PAVLOVSKAYA, I.E., GUSEV, A.V., DUBININA, N.A., IZYUMOVA, T.S., SMIRNOVA, I.L., SOKOLOVSKAYA, G.A., SHTEIN, G.A., SHULMAN, S.S. & EPSHTEIN, V.M. 1964. Key to parasites of freshwater fish of the U.S.S.R. Israeli Program for Scientific Translations. Jerusalem. 694 pp.
- CANNING, E.U. & OKAMURA, B. 2004. Biodiversity and evolution of the Myxozoa. *Adv. Parasitol.* 56: 43-131.
- CARBALLO, C. 2008. Rol de los pejerreyes *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* (Pisces: Atherinopsidae) como hospedadores de helmintos en los golfos norpatagónicos, Chubut, Argentina. Tesis doctoral, FCNYM. 228 pp.
- CASTELLANOS, Z. 1961. Estados larvales de trematoda-Bucephalidae en el mejillón *Mytilus platensis*. *Notas del Museo de La Plata, Zoología*, 20(188): 21-24.

- 
- CASTRO TAVERNARI, F., MASSATO TAKEMOTO, R., FIGUEIREDO LACERDA, A. & PAVANELLI, G. 2010. A new species of *Demidospermus* Suriano, 1983 (Monogenea) parasite of gills of *Auchenipterus osteomystax* (Auchenipteridae), from the upper Paraná River floodplain, Brazil. Acta Scient. Biol. Scien. 32(1): 79-81.
  - CEPEDA, P. & LUQUE, J. 2010. Three new species of *Demidospermus* (Monogenea: Dactylogyridae) parasitic on *Brachyplatystoma filamentosum* (Siluriformes: Pimelodidae) from the Araguaia river, Brazil. J. Parasitol. 96(5): 869-973.
  - CEMES, B., TAKEMOTO, R. & SOTTINI, R. 2008. Comunidad de monogenea en las branquias de *Pimelodus albicans* (Valenciennes, 1840) en el río Salado del Norte, San Justo (Santa Fe, Argentina). Parasitol. Latinoam. 63: 51-57.
  - CHENG, T. C. 1986. General Parasitology. 2nd Ed. Academic Press, Orlando. 827 pp.
  - CHUB, J. C. 1977. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. Part. I. Monogenea. Adv. Parasitol. 15: 133-199.
  - COHEN, S. C. & KOHN, A. 2008. South American Monogenea—list of species, hosts and geographical distribution from 1997 to 2008. Zootaxa. 1924: 1-42.
  - COMBES, C. & JOURDANE, J. 2003. Taxonomy, ecology and evolution of metazoan parasites. 1st ed. University of Perpignan Press. 380-396 pp.
  - CONOVER, W. J. 1999. Practical nonparametric statistics, 3rd edition. New York: John Wiley & Sons. 592 pp.
  - CONZONNO, V., P. MIRETZKY & A. FERNÁNDEZ CIRELLI. 2001. The impact of made hydrology on lower stream bed of the Salado river drainage basin (Argentina). Env. Geol. 40: 968-972.
  - COUSSEAU, B. & PERROTTA, R. 2004. Peces marinos de argentina, biología, distribución, pesca. INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 167 pp.
  - COUSSEAU, M. B., DÍAZ DE ASTARLOA, J. M. & FIGUEROA, D. E. 2001. La ictiofauna de la laguna Mar Chiquita. En: Iribarne O. (ed.). Reserva de biosfera Mar Chiquita: características físicas, biológicas y ecológicas. Editorial Martin. 187-207 pp.
  - COUSSEAU, M., GONZÁLEZ CASTRO, M., FIGUEROA, M & GOSZTONYI, A. 2005. Does *Mugil liza* Valenciennes 1836 (Teleostei: Mugiliformes) occur in Argentinean waters?. Rev. Biol. Mar. Oceanogr. 40: 133-140.
  - CREMONTE, F. 1999. Estudio parasitológico de bivalvos que habitan ambientes marinos y mixohalinos en argentina. Tesis doctoral. FCNYM, UNLP. 196 pp.
  - CREMONTE, F., ETCHEGOIN, J., DIAZ, J. & NAVONE, G. 2007. Juvenil *Spirurida* (Nematoda) parasitizing two crab species (*Uca uruguayensis* and *Chasmagnathus granulata*) species from Southwest Atlantic coast. Comp. Parasitol. 74: 88-95.
  - DANGAVS, N., BOZZO, A. & STRELZIK, A. 1983. Conocimiento y manejo de agrohidrológico de las llanuras bonaerenses de baja pendiente. Coloquio internacional de grandes llanuras. UNESCO. VIII: 1141-1161. OLAVARRÍA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

- 
- DANIEL, V. 2002. Sistemas parasitarios presentes en dos especies congénicas de atherínidos de la región costera de Mar del Plata. Tesis de grado, FCEYN, UNMDP. 89 pp.
  - DAPONTE, M. C., GIL DE PERTIERRA, A. A., PALMIERI M. & OSTROWSKI DE NÚÑEZ, M. 2008. Diversidad y distribución de helmintos parásitos de quetognatos del Atlántico Sudoccidental. III Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad, Buenos Aires, Argentina. Comunicación N° JU212.
  - DARRIGAN, G. & LAGRECA, M. 2005. Moluscos litorales del estuario del Rio de La Plata. Probiota, FCNYM, UNLP. Serie Técnica Didáctica N° 8.
  - DMITRIEVA, E. V. GERASEV, P. I., & PRON'KINA, N. V. 2007. *Ligophorus llewellyni* n. sp. (Monogenea: Ancyrocephalidae) from the redlip mullet *Liza haematocheilus* (Temminck & Schlegel) introduced into the Black Sea from the Far East. Syst. Parasit. 67: 51–64.
  - DMITRIEVA, E. V., GERASEV, P. I., MERELLA, P. & PUGACHEV, O. N. 2009. Redescription of *Ligophorus mediterraneus* Sarabeev, Balbuena & Euzet, 2005 (Monogenea: Ancyrocephalidae) with some methodological notes. Syst. Parasit. 73(2): 95-105.
  - DOMINGUES, M. V. & MARQUES, F. P. L. 2007. Revision of *Potamostrygonocotyle* Mayes, Brooks and Thorson, 1981 (Platyhelminthes, Monogenoidea, Monocotylidae) with descriptions of four new species from the gills of freshwater stingrays, *Potamostrygon* spp. (Rajiformes, Potamostrygonidae) from the La Plata River basin. Syst. Parasit. 67: 157–174.
  - DOMITROVIC, H. A., JACOBO, R. J., FERNÁNDEZ C. I., FLORES QUINTANA, C. I. & ROUX, J. P. 1991. Mixosporidios (*Henneguya* sp. en tegumento de *Gymnnotus carapo* Linné, 1758 (Pisces, Gymnotidae). Rev. Vet. 3:15.
  - DOBBERSTEIN, R. C. & PALM, H. W. 2000. Trichodinid ciliates (Peritrichia: Trichodinidae) from the Bay of Kiel, with description of *Trichodina claviformis* n. sp. Folia Parasitol. 47:81–90.
  - DOS SANTOS, M., LIMA DE CASTRO LEMOS-PITA S., DE CARVALHO BRASIL-SATO, M. 2007. Metazoan parasite fauna of *Pimelodus maculatus* La Cépède, 1803 (Siluriformes, Pimelodidae) from the Guandu River, Rio de Janeiro State, Brazil. Acta Scient. Biol. Scien. 29: 101-107.
  - EIRAS, J. C. 1994. Elementos de ictioparasitología. Fundação eng. António De Almeida, Porto, Portugal. 339 pp.
  - EIRAS, J. C.; CHEMES, S. B.; CASABIANCA, R.; TAKEMOTO, R.; ROSSI, L. M.; PAVANELLI, C. 2008. An unusual infection of *Henneguya* sp. (Myxozoa, Myxosporea, Myxobolidae) in the gills of *Hoplosternum littorale* Hancock, 1928 (Osteichthyes, Callichthyidae) from middle Paraná river, Santa Fe, Argentina. Bull. Eur. Ass. Fish. Pathol. 28: 22-26.
  - ERNST, I., WHITTINGTON, I. D. & JONES, M. K. 2000. Three new species of *Polyclithrum* Rogers, 1967 (Gyrodactylidae: Monogenea) from Australia and Brazil, with a redescription of *P. mugilini* Rogers, 1967. Syst. Parasit. 45: 61–73.
  - ESCH, G.W. & FERNANDEZ, J.C. 1993. A functional biology of parasitism. Chapman & Hall, London, U.K. 337 pp.

- ESCH, G.W.; SHOSTAK A.W., MARCOGLIESE, D.J. & GOATER, T. M. 1990. Patterns and process in helminth parasite communities: an overview, En: Esch, Bush & Aho (eds). Parasite communities: patterns and processes. New York, Chapman and Hall. 1-19.
- EUZET, L. & COMBES, C. 1969. Contribution á l'étude des Microcotylidae (Monogenea) parasites de *Mugil cephalus* L. (Teleostei). Parazitol. Sb. Zool. Inst. Akad. Nauk. SSSR. 24: 91-105.
- EUZET, L. & SNAFILIPO, D. 1983. *Ligophorus parvicirrus* n. sp. (Monogenea: Ancyrocephalidae), a parasite of *Liza ramada* (Riso, 1826) (Teleostei, Mugilidae). Annls. Parasitol. Hum. Comp. 58(4): 525-535.
- EUZET, L. & SURIANO, D. M. 1975. *Orbocotyle marplatensis* n.g., n.sp. (Diclidophoridae), monogene parasite branchial de teleostéens marins du genre *Prionotus* (Triglidae) en Argentine. Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. Zool. 192: 11-22.
- EUZET, L. & SURIANO, D. M. 1977. *Ligophorus* n. g. (monogenea, ancyrocephalidae) parasite des mugilidea (Teleosteens) en Mediterranee. Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. Zool. 472: 799-821.
- FAGER F.W. 1975. Determination and analysis of recurrent group. Ecology. 38: 586-595.
- FAILLA SIQUIER, G., & OSTROWSKI DE NÚÑEZ, M. 2009. *Ligophorus uruguayense* sp. nov. (Monogenea, Ancyrocephalidae), a gill parasite from *Mugil platanus* (Mugiliformes, Mugilidae) in Uruguay. Acta Parasitol. 54(2): 95-102.
- FERNANDEZ BARGIELA, J. 1897. Los parásitos de la lisa *Mugil cephalus* L, en chile: sistemática y aspectos poblacionales (Perciformes: Mugilidae). Gayana, Zool. 51(1-4): 3-58.
- FERRARI-HOEINGHAUS, A., BELLAY, S., TAKEMOTO, R. M. & PAVANELLI, G. C. 2010. A new species of *Demidospermus* suriano, 1983 (Monogenea, Dactylogyridae) parasitic on *Loricariichthys platymetopon* Isbrücker et Nijssen (Loricariidae, Siluriformes) from the upper Paraná river floodplain, Brazil. Acta Parasitol. 55(1): 16-19.
- FLORES QUINTANA, C. I., ROUX, J. P, DOMITROVIC & JACOBO, W. R. 1992. Myxosporidios (*Henneguya* sp.) en branquias de *Serrasalmus* sp. (Pisces, Serrasalmidae). Revista Ictiología. 1: 11-19.
- FLORES, V. & VIOZZI, G. 2001. *Myxobolus magellanicus* in *Galaxias maculatus*. Seasonality, host-parasite relationship and distribution in patagonian andean lakes (Argentina). Acta Parasitol. 46(23): 159-163.
- FOISSNER, W. 1992. The dry silver nitrate method. En: Protocols in Protozoology. Ed. Lee and Soldo, Allen Press, Kansas, C 11.1-C11.3.
- GABELLONE, N. A., SOLARI, L. C., CLAPS, M. C. & NESCHUK N. C. 2008. Chemical classification of the water in a lowland river basin (Salado river, Buenos Aires, Argentina) affected by hydraulic modifications. Env. Geol. 53: 1353-1363.
- GAEVSKAYA A. V., KOVALIOVA A. A & RODJUK G. N. 1975. Parasitofauna of fishes of the falkland-patagonian region. En: Hargis, ed. Parasitology and pathology of marine organisms of the world ocean. Noaa. Tech. 25-28.

- GARCIA, J. & WILLIAMS, E. 1985. Temporal dynamics of metazoan parasite infections in the white mullet *Mugil curema* valenciennes from Joyuda lagoon, Puerto Rico. *Carib. J. Sci.* 21(1-2): 39-53.
- GARCÍA, M., JAUREGUIZAR A. & PROTOGINO, L. 2010. From fresh water to the slope: fish community ecology in the Río de La Plata and the sea beyond. *Lat. Am. J. Aquat. Res.* 38(1): 81-94.
- GIBSON, D. I. 1976. Monogenea and digenea from fishes. *Discovery rep.* 36: 179-266.
- GIBSON, D.I. & MENESES, M.I. 1990. Some comments on the taxonomy of the species of the genus *Neogrubea* Dillon & Hargis, 1968 (Monogenea, Mazocraeidae) and their synonyms. *Syst. Parasitol.* 15: 219-221.
- GONZÁLEZ CASTRO, M., ABACHIAN, V. & PERROTTA, R. G. 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. *J. Appl. Ichthyol.* 25, 61-66.
- GRUPCHEVA, G., LOM, J., & DYKOVA, I. 1989. Trichodinids (Ciliata: Urceolariidae) from gills of some marine fishes with the description of *Trichodina zaikai* sp.n. *Folia Parasitol.* 36: 193-207.
- GUÉGAN, J. F., LAMBERT, A., LÉVÊQUE, C., COMBES, C., EUZET, L. 1992. Can host body size explain the parasite species richness in tropical freshwater fishes? *Oecologia.* 90: 197-204.
- GUTIERREZ, P. 1997. Ecología de los monogeneos en el Río de La Plata: patrones y procesos en las comunidades de *Pimelodus maculatus* y *P. albicans*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Buenos Aires, 108 pp.
- GUTIÉRREZ, P. & MARTORELLI, S. 1994. Seasonality, distribution and preference sites of *Demidospermus valenciennesi* Gutiérrez et Suriano, 1992 (Monogenea: Ancyrocephalidae) in catfish. *Res. Re. Parasitol.* 54(4): 259-261.
- GUTIÉRREZ, P. & MARTORELLI, S. 1999 a. Hemibranch preference by freshwater monogeneans. A function of gill area, water current, or both?. *Folia Parasitol.* 46: 263-266.
- GUTIÉRREZ, P. & MARTORELLI, S. 1999 b. The structure of the monogenea community on the gills of *Pimelodus maculatus* in Río de La Plata (Argentina). *Parasitol.* 119: 177-182.
- GUTIÉRREZ, P. & SURIANO, D. 1992. Ancyrocephalids of the genus *Demidospermus* Suriano, 1983 (Monogenea) parasites from siluriform fishes in Argentina, with descriptions of three news species. *Acta Parasitol.* 37(4): 169-72.
- HARGIS, P. 1956. Monogenetic trematodes of gulf of Mexico Taschemberg, 1879. *Trans. Am. Scient. Microsc. Soc.* 75: 436-453.
- HARRIS, S. A. & CYRUS D. P. 2000. Comparison of larval fish assemblages in tree large estuarine systems, Kwazulu-Natal, South Africa. *Mar. Biol.* 137: 527-541.
- HARRIS, P., JANSEN, P. & BAKKE, T. 1994. The population age structure and reproductive biology of *Gyrodactylus salaries* Malmberg (Monogenea). *Parasitol.* 108:167-173.

- 
- HARRIS, P. H., SHINN, A. P., CABLE, J. & BAKKE, T. A. 2004. Nominal species of the genus *Gyrodactylus* von Nordmann 1832 (Monogenea: Gyrodactylidae), with a list of principal host species. *Syst. Parasit.* 59: 1-27.
  - HENDRIX, S. 1994. Marine flora and fauna of the eastern United States. Platyhelminthes: Monogenea. NOAA. Tech. Rep. Nmfs. 121: 1-107.
  - HERAS, S., ROLDAN, M. & GONZÁLEZ CASTRO, M. 2009. Molecular phylogeny of Mugilidae fishes revised. *Rev. Fish. Biol. Fisheries.* 19:217-231.
  - HOLMES, J. C. & PRICE, P. W. 1986. Communities of parasites. En: Anderson & Kikkawa (eds) *Community ecology: patterns and processes*: 187-213. Blackwell Scientific, Oxford.
  - HUYS, R. & BOXSHALL, G.A. 1991. Copepod evolution. The Ray Society, London. 468 pp.
  - IMAI, S. H., MIYAZAKI, H., & NOMURA, K. 1991. Trichodinid species from the gill of cultured Japanese eel, *Anguilla japonica*, with the description of a new species based on light and scanning electron microscopy. *Japan J. Protist.* 27: 79-84.
  - ISAAC, VJ. 1988. Synopsis of biological data on the whitemouth croaker, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823). *Fao Fish. Synop.* 150. 35 pp.
  - JAUREGUIZAR, A. J., MENNI, R., BREMEC, C., MIANZAN, H. & LASTA, C. 2003. Fish assemblage and environmental patterns in the Río de La Plata estuary. *Estuarine, Coast Shelf Sci.* 56: 921-933.
  - KABATA, Z. 1979. Parasitic copepoda of British fishes. The Ray Society, London. 468 pp.
  - KADLEC, D., SIMKOVÁ, A., JARKOVSKÝ, J. & GELNAR, M. 2003. Parasite communities of freshwater fish under flood conditions. *Parasitol. Res.* 89: 272-283.
  - KINNE, O. 1984. (ED.) DISEASES OF MARINE ANIMALS. BIOLOGISCHE ANSTALT HELGOLAND, HAMBURG, PP. 157-161.
  - KNIPES, A. & J JANOVY, J. 2009. COMMUNITY STRUCTURE AND SEASONAL DYNAMICS OF DACTYLOGYRUS SPP. (MONOGENEA) ON THE FATHEAD MINNOW (PIMEPHALES PROMELAS) FROM THE SALT VALLEY WATERSHED, LANCASTER COUNTY, NEBRASKA. *J. PARASITOL.* 95(6): 1295-1305.
  - KNOFF, M., LUQUE, J. L. & AMATO, J. F. R. 1997. COMMUNITY ECOLOGY OF THE METAZOAN PARASITES OF GREY MULLET, MUGIL PLATANUS (OSTEICHTHYES: MUGILIDAE) FROM THE LITTORAL OF THE STATE OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL. *REVISTA BRASILEIRA DE BIOLOGIA.* 57: 441-454.
  - KOHN, A. & COHEN, S. C. 1998. South American Monogenea: list of species, host and geographical distribution. *Int. Jour. Parasitol.* 28: 1517-1554.
  - KOHN, A. & PINTO PAIVA, M. 2000. Fishes parasitized by Monogenea in South America. en: *Metazoan parasites in the Neotropics: a systematic and ecological perspective*. Eds: Salgado-Maldonado, García Alderete, y Vidal Martínez. Instituto de Biología, UNAM. 25-60.

- KOHN, A., CHINICZ COHEN, S. & BAPTISTA-FARIAS, M. 1994. A redescription of the morphology of *Metamicrocotyla macracantha* (Alexander, 1954) Koratha, 1955 (Monogenea, Microcotylidae) from *Mugil liza* in Brazil. *Syst. Parasitol.* 27: 127-132.
- KOHN, A., PORTES SANTOS, C. & COHEN S. 1989. Monogenea parasites of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Pisces, Scianidae) from the litoral of Rio de Janeiro State, Brazil. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* 84(4): 291-295.
- KOSKIVAARA, M. & VALTONEN E. T. 1992. *Dactylogyrus* (Monogenea) communities on the gills of roach in three lakes in central Finlandia. *Parasitol.* 104: 263-272.
- KRITSKY, D. C. & GUTIÉRREZ, P. A. (1998). Neotropical Monogenoidea. 34. Species of *Demidospermus* (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae) from the gills of pimelodids (Teleostei, Siluriformes) in Argentina. *J. Helm. Soc. Wash.* 65: 147-159.
- KRITSKY, D. C., THATCHER, V. E. & BOEGER, W. A. 1987. Neotropical Monogenea. 10. *Omothecium*, new genus (Dactylogyridae: Ancyrocephalinae) and two new species from the piranambu, *Piranampus pirinampu* (Spix), (Siluriformes), in Brazil. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 100: 8-12.
- KUPERMAN, B., MATEY, V. & HURLBERT, S. 2001. Parasites of fish from the Salton Sea, California, U.S.A. *Hydrobiologia.* 466: 195-208.
- KURIS, A. M., KURIS, A., HECHINGER, R., SHAW, J., WHITNEY, K., AGUIRRE-MACEDO, L., BOCH, C., DOBSON, A., DUNHAM E., FREDENSBORG, B., HUSPENI, T, LORDA, J., MABABA, L., MANCINI, F., MORA, A., PICKERING, M., TALHOUK, N., TORCHIN, M., KEVIN D. LAFFERTY, K. 2008. Ecosystem energetic implications of parasite and free-living biomass in three estuaries. *Nature.* 454:515-518.
- KUZNETSOVA, I. G. 1971. The monogenetic trematodes of cartilaginous fish of the patagonian shelf (en ruso). *Trudy Uprk Uchenyk Zavedenii Miniterstva Rybnogo Khozyaistva SSR.* 26:17-21.
- KUZNETSOVA, I. G. 1975. Monogenoidea from chondrichthyes fish of patagonian shelf (en ruso). *Ekologicheskaya Eksperimentalnaya Parazitologiya.* 1:143-153.
- LAMBERT, A. 1990. Environment and host-parasite relationships in Monogenea. *Folia Parasitol.* 37(3):219-24.
- LANFRANCHI, A., ROSSIN, M. & TIMI, J. 2009. Características morfológicas de la metacercaria de *Prosohynchus australis* Szidat, 1961 (Digenea, Bucephalidae) parásita del pez marino *Mullus argentinae*. V Congreso Argentino de Parasitología. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana.*
- LASTA, C. & JAUREGUIZAR, A. 2006. Ordenamiento ecosistémico el litoral bonaerense. [http://www.procostas.org/cms/docs/lasta\\_jaureguizar\\_0103.pdf](http://www.procostas.org/cms/docs/lasta_jaureguizar_0103.pdf).
- LASTA, C. 1995. La Bahía Samborombón: zona de desove y cría de peces. Tesis doctoral. FCNYM, UNLP.
- LAWLER, A. R. & OVERSTREET, R. M. 1976. *Absonifibula bychowskyi* gen. et sp. n. (Monogenea: Absonifibulinae subfam. n.) from the Atlantic croaker, *Micropogon undulatus* (L.), from Mississippi, U.S.A. *Proc Inst Biol Pedol, Far-East Sci Centre, Acad. Sci USSR, New Serie* 34: 83-91.
- LOM, J. 1962. Trichodinid ciliates from fishes of the rumanian Black Sea coast. *Parasitol.* 52: 49-61.

- LOM, J. 1970. Trichodinid ciliates (Peritrichida: Urceolariidae) from some marine fishes. *Folia Parasit.* 17: 113-125.
- LOM, J. & DYKOVÁ I. 1992. Protozoan parasites of fishes. Elsevier, Amsterdam. London, New York, Tokyo. 309 pp.
- LOM, J. & DYKOVÁ I. 2006. Myxozoan genera: definition and notes on taxonomy, life cycle terminology and pathogenic species. *Folia Parasit.* 53: 1-36.
- LÓPEZ, H., BAIGÚN, C., IWASZKIW., J., DELFINO, R. & PADÍN, O. 2001. La cuenca del Salado: uso y posibilidades de sus recursos pesqueros. Editorial de la Universidad de La Plata. 60 pp.
- LÓPEZ, H., MORGAN, C. & MONTENEGRO, M. 2002. Ichthyological ecoregions of Argentina. *Probiota, Serie documentos n°1.* 68 pp.
- LOREAU, M., ROY, J. & TILMAN, D. 2004. Linking ecosystem and parasite. En: eds. Thomas, Renaud, and Guégan, *Parasitism and ecosystems.* Oxford University Press. 13-21.
- LUNASCHI, L. 2006. Redescrición y reubicación sistemática del trematodo *Topsiturvitrema verticalia* (Trematoda: Digenea) en una familia nueva. *Int. J. Trop. Biol.* 154 (3): 1041-1045.
- LUQUE, J. L. & POULIN, R. 2008. Linking ecology with parasite diversity in Neotropical fishes. *J. Fish Biol.* 72: 189-204.
- LUQUE, L., CORDEIRO, A. S. & OLIVA, M. E. 2010. Metazoan parasites as biological tags for stock discrimination of whitemouth croaker *Micropogonias furnieri*. *J. Fish Biol.* 76 (3): 591-600.
- MacKenzie, K. & Abaunza, P. 1998. Parasites as biological tags for stock discrimination of marine fish: a guide to procedures and methods. *Fish. Res.* 38: 45-56.
- MACHI, G. J., ACHA, E. M. & MILITELLI, M. L. 2002. Seasonal egg production of whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*) in the Río de La Plata estuary, Argentina-Uruguay. *Fish Bull.* 101: 332-342.
- MADSEN, H. C. K., BUCHMANN, K., & MELLERGAARD, S. 2000. *Trichodina* sp. (Ciliophora: Peritrichida) in eel *Anguilla anguilla* in recirculation systems in Denmark: host-parasite relations. *Dis. Aquat. Org.* 42: 149-152.
- MANCINI, M., RODRIGUEZ, C., PROSPERI C., SALINAS, V. & BUCCO, C. 2006. Main diseases of pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) in central Argentina. *Pesq. Vet. Bras.* 26(4): 205-210.
- MANTER, H. W. 1957. Host specificity and other host relationships among the digenetic trematodes of marine fishes. En: Premier Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de vertébras. Institut de Zoologie, Université de Neuchâtel, Switzerland. 185-198.
- MARCOTEGUI, P. S., MARTORELLI, S. R. 2009 a. *Ligophorus saladensis* n. sp. (Monogenea: Ancyrocephalidae) from *Mugil platanus* Günther in Samborombón Bay, Argentina. *Syst. Parasitol.* 74: 41-47.
- MARCOTEGUI, P., & MARTORELLI, S. 2009 b. Trichodinids of *Mugil platanus* (Günther, 1880) and *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) from Samborombón Bay, Argentina, with the description of a new species. *Folia Parasit.* 56(3): 167-172.

- 
- MARINIELLO, L., ORTIS, M., DÍAMELIO, S. & PETRARCA, V. 2004. Morphometric variability between and within species of *Ligophorus* Euzet & Suriano, 1977 (Monogenea: Ancyrocephalidae) in the Mediterranean Sea. *Syst. Parasitol.* 57: 183-190.
  - MARTORELLI, S. R., MARCOTEGUI, P. & ALDA, P. 2008 b. *Trichodina marplatensis* sp.n (Ciliophora: Trichodinidae) from combjelly *Mnemiopsis mccradyi* Mayer 1900 in the Argentina sea. *Acta Protozool.* 47: 257-261.
  - MARTORELLI, S., MARCOTEGUI, P. & ALDA, M. 2006. Primer registro de una cercaria Zoogonidae en el molusco *Buccinanops globulosum* del Mar Argentino. VI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar y XIV Coloquio de Oceanografía. 259 pp.
  - MARTORELLI, S., MARCOTEGUI, P. & SURIANO, M. 2008 a. *Squalonchocotyle squali* Mac Callum (Monogenoidea, Hexabothriidae) on *Squalus acanthias* Linnaeus (Elasmobranchii, Squalidae) from the Atlantic coast of Argentina. *Pan. Am. J. Aquat. Scien.* 3 (1): 14-17.
  - MARTORELLI, S. R., SARDELLA, N. H. & MARCOTEGUI, P. S. 2007. New host, geographical records and some ecological aspect of *Absonifibula bychowskyi* Lawler et Overstreet, 1976 (Monogenea: Dicliphoridae) from estuarine areas of Argentina. *Acta Ichthyol. Pisc.* 37: 1-6.
  - MATOS, E., TAJDARI, J. & AZEVEDO, C. 2005. Ultrastructural studies of *Henneguya rhamdia* n. sp. (Myxozoa) a parasite from the Amazon teleost fish, *Rhamdia quelen* (Pimelodidae). *J. Eukaryot. Microbiol.* 52(6): 532-7.
  - MENDOZA-FRANCO, E. F., & SCHOLZ, T. 2009. New dactylogyrids (Monogenea) parasitizing the gills of catfishes (Siluriformes) from the Amazon River basin in Peru. *J. Parasitol.* 95: 865-870.
  - MENNI, R. C. 1983. Los peces en el medio marino. Estudio Sigma. 171 pp.
  - MENNI, C., RINGUELET, R. A. & ARAMBURU, R. A. 1984. Peces marinos de la Argentina y el Uruguay. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. 359 pp.
  - MILITELLI, M. 2007. Biología reproductiva comparada de especies de la familia Sciaenidae en aguas del Río de La Plata y costa bonaerense. Tesis doctoral. FCEYN. UNMP. 145 pp.
  - MIZELLE, J. 1963. New species of trematodes from gills of Illinois fishes. *Am. Midl. Nat.* 17: 785-1029.
  - MIZELLE, J.D., KRITSKY, D.C. 1969. Studies on monogenetic trematodes. XXXIX. Exotic species of Monopisthocotylea with the proposal of *Archidiplectanum* gen. n. and *Longihaptor* gen. n. *Am. Midl. Nat.* 81: 370-386.
  - MONTEIRO, C., KRITSKY, D. & BRASIL-SATO, M. 2010. Neotropical Monogenoidea. 55. Dactylogyrids parasitising the pintado-amarelo *Pimelodus maculatus* Lacépède (Actinopterygii: Pimelodidae) from the Rio Sao Francisco, Brazil. *Syst. Parasitol.* 76:179-190.
  - MORALES, G. & PINO, L. A. 1987. Parasitología cuantitativa. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas, Venezuela. 132 pp.
  - MORAND, S. & GUEGAN, J. 2000. Distribution and abundance of parasitic nematodes: ecological specialisation, phylogenetic constraint or simply epidemiology. *Oikos* 88: 563-573.

- MORAND, S., POULIN, R., ROHDE, K. & HAYWARD, C. 1999. Aggregation and species co-existence of ectoparasites of marine fishes. *Int. J. Parasitol.* 29: 663-672.
- MORAND, S., ROHDE, K., & C. HAYWARD. 2002b. Order in ectoparasite communities of marine fish is explained by epidemiological processes. *Parasitol.* 57-S63.
- MORAND, S., SIMKOVÁ, A., MATEJUSOVÁ, I., PLAISANCE, L., VERNEAU, O. & DESDEVISES, Y. 2002a. Investigating patterns may reveal processes: evolutionary ecology of ectoparasitic monogeneans. *Int. J. Parasitol.* 32: 111-119.
- MUÑOZ, G., MOUILLOT, D. & POULIN, R. 2006. Testing the niche apportionment hypothesis with parasite communities: is random assortment always the rule? *Parasitol.* 132: 717-724.
- OGUZ, M. C. & BRAY, R. A. 2008. Cestoda and Monogenea of some teleost fishes off the Mudanya coast (Sea of Marmara, Turkey). *Helminthologia.* 45: 192-195.
- ORTUBAY, S., SEMENAS, L. G., ÚBEDA, C. A., QUAGGIOTTO, A. & VIOZZI, G. 1994. Catálogo de peces dulceacuícolas de la Patagonia Argentina y sus parásitos metazoos. Dirección de Pesca de la provincia de Río Negro. Argentina. 110 pp.
- OSTROWSKI DE NUÑEZ, M. 1974. Estudio sobre estados larvales de trematodes digeneos de peces Cyprinodontiformes. *Physis.* 33: 45-61.
- OSTROWSKI DE NÚÑEZ, M. 1987. Der entwicklungszyklus von *Acanthostomum brauni* Mañe Garson und Gil, 1961 (Trematoda, Acanthostomatidae). *Zool. Anz.* 218: 273-286.
- OSTROWSKI DE NÚÑEZ, M. & GIL DE PERTIERRA, A. 1991. The life history of *Acanthostomum gnerii* Szidat, 1954 (Trematoda: Acanthostomidae), from the catfish *Rhamdia sapo* in Argentina. *Zool. Anz.* 277:58-71.
- OSTROWSKI DE NÚÑEZ, M., SEMENAS, L., BRUGNI, N., VIOZZI, G. & FLORES V. 1999. Redescription of *Acanthostomoides apophalliformis* (Trematoda, Acanthostomidae) from *Percichthys trucha* (Pisces, Percichthyidae) with notes on its life cycle in Patagonia, Argentina. *Acta Parasitol.* 44:222-228.
- OVERSTREET, R. M. 1997. Parasitological data as monitors of environmental health. *Parassitologia.* 39: 169-175.
- OVERSTREET, R. M. & CURRAN, S. S. 2008. Keys to the Trematoda. Volume 3. Eds. Bray, Gibson & Jones. International and Natural History Museum, UK. 824 pp.
- OVERSTREET, R. M. & CURRAN, S. S. 2002. Superfamily Bucephaloidea Poche, 1907. En: Keys to the digenean parasites of vertebrates. Eds. Gibson, Jones & Bray. CAB International, Wallingford, U. K. 67-110 pp.
- ÖZER, A., & ÖZTÜRK, T. 2004. *Trichodina puytoraci* Lom, 1962 and *Trichodina lepsii* Lom, 1962 (Peritrichida: Ciliophora) infestations on Mugilids caught at the Black sea coast of Sinop in Turkey. *Turk. J. Zool.* 28:179-182.

- 
- PALM, H. W. & DOBBERSTEIN, R. C. 1999. Occurrence of trichodinid ciliates (Peritricha: Urceolariidae) in the Kiel Fjord, Baltic Sea, and its possible use as a biological indicator. *Parasitol. Res.* 85: 726-732.
  - PEREIRA, J. R. J., ROBALDO, R. B. & SOUTO-RAITER, V. 1996. Um possível ciclo de vida de *Bucephalus varicus* Manter, 1940 (Trematoda: Bucephalidae) no Rio Grande do Sul. *Comun. Mus. Cienc. Pucrgs. Ser. Zool.* 9: 31-36.
  - PERROTTA, R. G., LASTA, C. A. & AUBONE, A. 1995. Un nuevo criterio de estratificación para campañas demersales costeras y resultados de la evaluación de corvina en el invierno de 1994. *INIDEP, INF. Téc.* 6: 5-29.
  - PIANKA, E. R. 1982. *Ecología evolutiva*. Ediciones Omega, Barcelona, España. 365 pp.
  - POPAZOGLO, F. & BOEGER, W. A. 2000. Neotropical Monogenoidea 37. Redescription of *Gyrodactylus superbis* (Szidat, 1973) comb. n. and description of two new species of *Gyrodactylus* (Gyrodactylidea: Gyrodactylidae) from *Corydoras paleatus* and *C. ehrhardti*. *Folia Parasitol.* 47:105-110.
  - PORTES SANTOS, C. & TIMI, J. T. 2009. *Absonifibula estuarina* sp. n. (Monogenea: Diclidophoridae) parasite of juvenile *Cynoscion guatucupa* (Osteichthyes) from Southwestern Atlantic Ocean. *Mem. Inst. Osw. Cruz.* 104 (7): 964-969.
  - POULIN, R. 1992. Determinants of host specificity in parasites of freshwater fishes. *Int. Jour. Parasitol.* 22(6):753-758.
  - POULIN, R. 1998. *Evolutionary ecology of parasites. From individual to communities*. Chapman y Hall, 212 pp.
  - POULIN, R. 2001. Interactions between species and the structure of helminth communities. *Parasitol.* 122:3-11.
  - POULIN, R. 2007. *Evolutionary ecology of parasites*. Princeton University Press. 332 pp.
  - POULIN, R. & JUSTINE, J. 2008. Linking species abundance distributions and body size in monogenean communities. *Parasitol. Res.* 103: 187-193.
  - POULIN, R. & MORAND, S. 1999. Geographical distances and the similarity among parasite communities of conspecific host populations. *Parasitol.* 119: 369-374.
  - POULIN, R. & ROHDE, K. 1997. Comparing the richness of metazoan ectoparasites communities of marine fishes: controlling for host phylogeny. *Oecología.* 110: 278-283.
  - PRICE, P. W. 1990. Host populations as resource defining parasite community organization. En: Esch, G., A. Bish and Aho eds. *Parasite communities: patterns and processes*. Chapman and Hall, London. 21-40.
  - RAABE, Z. 1959. Urceolariidae of gills of Gobiidae and Cottidae from Baltic Sea. *Acta Parasitol. Pol.* 7: 441-452.

- 
- RAIBAUT, A., BEN HASSINE, O.K. & PRUNUS, G. 1975. Etude de l'infestation de *Mugil (Mugil) cephalus* Linne 1758 (Poisson, Teleosteens, Mugilidae) par le copepode *Ergasilus nanus* van Beneden, 1870 dans le lac Ischkeul (Tunisie). Bull. Soc. Zool. France. 100: 427-437.
  - RANZANI-PAIVA, M. J. T. & SILVA-SOUZA, A. T. 2004. Co-infestation of gills by different parasite groups in the mullet, *Mugil platanus* Günther, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae): effects on relative condition factor. Braz. J. Biol. 64(3B): 677-682.
  - RANZANI-PAIVA, M. J. T., SILVA-SOUZA, A. T., PAVANELLI, G. C. & TAKEMOTO, R. M., 2000. Hematological characteristics and relative condition factor (kn) asociated with parasitism in *Schizodon borelli* (Osteichthyes, Anostomidae) and *Prochilodus lineatus* (Osteichthyes, Prochilodontidae) from Paraná river, Brazil. Act Scient. 22(2): 515-521.
  - RAYMOND, K., CHAPMAN, L. & LANCIANI, C. 2006. Host, macrohabitat, and microhabitat specificity in the gill parasite *Afrodiplozoon polycotyleus* (Monogenea). J. Parasitol. 92: 1211-1217.
  - RINGUELET, R. A., ARAMBURU, R. H. & DE ARAMBURU, A. A. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. CIC, Provincia de Buenos Aires, La Plata, Argentina. 602 pp.
  - ROBALDO, R. & MONSERRAT, J. 1999. Larval occurrence of *Skrjabinoclava* sp. (Nematoda: Acuarioidea) in the South American crabs *Chasmagnathus granulata* and *Uca uruguayensis*. Atlântica. 21:139-144.
  - ROCCATAGLIATA, D. & TORRES JORDÁ, M. 2002. Infestation of the fiddler crab *Uca uruguayensis* by *Leidyia distorta* (Isopoda, Bopyridae) from the Rio de La Plata estuary, Argentina. J. Crust. Biol. 22: 69-82.
  - ROHDE, K. 1978. Latitudinal differences in host specificity of marine Monogenea and Digenea. Mar. Biol. 47: 125-143.
  - ROHDE, K. 1989. Simple ecological systems, simple solutions to complex problems. Evol. Theory. 8: 305-350.
  - ROHDE, K. 1991. Intra- and interspecion interactions in low density populations in resource-rich habitats. Oikos. 60:91-104.
  - ROHDE, K. 2005. Parasite populations and communities as non-equilibrium systems. En: Rohde ed. Marine Parasitology. Cabi Publishing, Oxford, U.K. 565 pp.
  - ROHDE, K., & WATSON. 1985. Morphology, microhabitats and geographical variation of *Kuhnia* spp. (Monogenea: Polyopisthocotylea). Int. J. Parasitol. 15 (5): 569-586.
  - ROHDE, K., HAYWARD, C., HEAP, M. & GOSPER, D. 1994. A tropical assemblage of ectoparasite: gill and head parasites of *Lethrinus miniatus* (Teleostei, Lethrinidae). Int. J. Parasitol. 24(7): 1031-1053.
  - ROHDE, K., WORTHEN, W.B., HEAP, M., HUGUENY, B., GUÉGAN, J. F. 1998. Nestedness in assemblages of metazoan ecto- and endoparasites of marine fish. Int. J. Parasitol. 28: 543-549.

- 
- ROMERO, M. & Y TANZOLA, D. 2009. *Ambiphrya ameiuri* (Ciliophora, Peritrichia) from the gills of *Jenynsia multidentata* (Pisces) in the southwest of Buenos Aires province (Argentina). A Nearctic invader in our ponds? *Bioscriba*. 2 (2): 101-105.
  - ROSSI, J. 1982. Aspectos hidrológicos del arroyo San Clemente. *Rev. Mus. La Plata*. Tomo XII, Sec. Zool. 132: 29-38.
  - RUBTSOVA, N. Y., BALBUENA, J. A., SARABEEV, V. L. 2007. Three new species of *Ligophorus* (Monogenea: Dactylogyridae) on the gills of *Mugil cephalus* (Teleostei: Mugilidae) from the Japan Sea. *J. Parasitol.* 93(4): 772-780.
  - RUBTSOVA, N. Y., BALBUENA, J. A., SARABEEV, V. L., BLASCO, I., EUZET, L. 2006. Description and morphometrical variability of a new species of *Ligophorus* and of *Ligophorus chabaudi* (Monogenea: Dactylogyridae) on *Mugil cephalus* (Teleostei) from the Mediterranean basin. *J. Parasitol.* 92: 486-495.
  - RUMI, A., GUTIÉRREZ GREGORIC, D. E., NÚÑEZ, V., CÉSAR, I. I., ROCHE, M. A., TASSARA, M. P., S MARTÍN, M., & LÓPEZ ARMENGOL, M. F. 2006. Freshwater gastropoda from Argentina: species richness, distribution patterns, and an evaluation of endangered species. *Malacologia* 49:189-208.
  - SANCHEZ-RAMIREZ, C., VIDAL-MARTINEZ, V., AGUIRRE-MACEDO, M., RODRIGUEZ-CANUL, R., GOLD-BOUCHOT, G. & SURES, B. 2007. *Cichlidogyrus sclerosus* (Monogenea: Ancyrocephalinae) and its host, the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), as bioindicators of chemical pollution. *J. Parasitol.* 93(5): 1097-1106.
  - SANTOS, C. P., TIMI, J. T. & GIBSON, D. I. 2002. *Diplectanum squamatum* n.sp. (Monogenea: Diplectanidae) from the gills of *Cynoscion guatucupa* (Scienidae) in southwest Atlantic waters. *Syst. Parasitol.* 52(3):199-204.
  - SARABEEV, V. L. & BALBUENA J. A. 2004. *Ligophorus pilengas* n.sp. (Monogenea, Ancyrocephalidae) from the introduced so-iuy mullet *Mugil soiuy* (Teleostei, Mugilidae) in the Sea of Azov and the Black Sea. *J. Parasitol.* 90: 222-228.
  - SARDELLA, N. H. & TIMI, J. T. 1995. Parasite communities of *Merluccius hubbsi* from the Argentinian-Uruguayan common fishing zone. *Fish Res.* 27(96): 81-88.
  - SARDELLA, H., ETCHEGOIN, J. & MARTORELLI, S. 1995. Las comunidades parasitarias de *Micropogonias furnieri* (corvina) en Argentina. *Bol. Inst. Oceanog. Venezuela*. 34:41-47.
  - SASAL, P. & MORAND, S. 1998. Comparative analysis: a tool for studying monogenean ecology and evolution. *Int. J. Parasitol.* 28: 1637-44.
  - SASAL, P., MORAND, S. & GUEGAN, J. F. 1997. Parasite species richness for fish of the Mediterranean Sea. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 149: 61-71.
  - SCHENONE, N., VOLPEDO, A. & FERNÁNDEZ CIRELLI, A. 2008. Estado trófico y variación estacional de nutrientes en los ríos y canales del humedal mixohalino de Bahía Samborombón (Argentina). *Limnetica*. 27(1): 143-150.
  - SCHOLZ, T. 1999. Taxonomic study of *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae) and related taxa. *Syst. Parasitol.* 43: 147-158.

- 
- SHORROCKS, B. & ROSEWELL, J. 1986. Guild size in drosophilids: a simulation model. *J. Anim. Ecol.* 55: 527-41.
  - SHTEIN, G. A. 1976. Parasitic ciliates (Peritrichia. Urceolariidae) of fishes of the Withe Sea. *Acta Protozool.* 15: 447-468.
  - SHORROCKS, B. 1996. Local diversity: a problem with too many solutions. En: *Aspects of the Genesis and Maintenance of Biological Diversity*. Hochberg, Clobert & Barbault. Oxford University Press. 104-122 pp.
  - SIEGEL, S. 1979. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Ed. Trillas, México, 346 pp.
  - SILVA-SOUZA, A. T. 1998. Estudo do parasitismo de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Scianidae) por *Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum* (Lutz, 1928) (Trematoda, Digenea) no rio Tibagi. Tesis doctoral, Universidade Federal de São Carlos. 125 pp.
  - SIMKOVAÁ, A., DESDEVISES, Y., GELNAR, M. & MORAND, S. 2000. Co-existence of nine gill ectoparasites (Dactylogyrus: Monogenea) parasitising the roach (*Rutilus rutilus* L.): history and present ecology. *Int. J. Parasitol.* 30: 1077-1088.
  - SIMKOVÁ, A., KADLEC, D., GELNAR, M. & MORAND, S. 2002. Abundance-prevalence relationship of gill congeneric ectoparasites: testing the core satellite hypothesis and ecological specialisation. *Parasitol. Res.* 88(7): 682-6.
  - SIMKOVÁ, A., VERNEAU, O., GELNAR, M. & MORAND, S. 2006. Specificity and specialization of congeneric monogeneans parasiting cyprinid. *Evolution.* 60: 1023-1037.
  - SIMÕES, S., SANTOS BARBOSA, H. & PORTES SANTOS, C. 2010. The life cycle of *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophyidae), a causative agent of fish-borne trematodosis. *Acta Trop.* 113: 226-233.
  - SKINNER, R.H. 1982. The interrelation of water quality, gill parasites, and gill pathology of some fishes from south Biscayne Bay, Florida. *Fish. Bull.* 80:269-280.
  - SOGANDARES BERNAL, F. & LUMSDEN R.D. 1963: The generic status of the heterophyid trematodes of the *Ascocotyle* complex, including notes on the systematic and biology of *Ascocotyle angrense* Travassos, 1916. *J. Parasitol.* 49: 264-274.
  - SOUZA, W. P. 1994. Patterns and processes in communities of helminth parasites. *Trend. Ecol. Evol.* 9:52-57.
  - SURIANO, D. M. 1966. Estudio de la fauna parasitaria de *Micropogon opercularis* en relación con problemas zoogeográficos del Atlántico Sur. *Comun. Mus. Argent. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia" e Inst. Mac. Invest. Cienc. Nat.* 1: 31-47.
  - SURIANO, D. M. 1975 a. Sistemática, biología y microecología de tres monogenea Polypisthocotylea parásitos de las branquias de *Micropogon opercularis* (Quoy & Gaimard) del Oceano Atlántico Sudoccidental. *Physis.* 34: 147-163.

- SURIANO, D. M. 1975 b. Nuevo parásito branquial del pez *Stromateus brasiliensis* Fowler (Monogenea-Polyopisthocotylea). *Neotropica*. 21: 75-81.
- SURIANO, D. M. 1975 c. *Tetrasete dischizosepta* gen. et sp. nov. (Monogenea, Monopisthocotylea), parasite branquial de *acanthistius brasiliensis* (Cuvier y Valenciennes, 1828) (Pisces, serranidae) del oceano atlantico occidental. *Physis*. 34: 283-290.
- SURIANO, D. M. 1977. Parásitos de elasmobranquios de la región costera de Mar del Plata (Monogenea, Monopisthocotylea). *Neotropica*. 23:167-172.
- SURIANO, D. M., 1979. Nueva especie de *Mazocraeoides* del atlántico sud y aporte a su biología. (Monogenea, Polyopisthocotylea). *Neotropica*. 25: 51-58.
- SURIANO, D. M. 1980. *Notodiplocercus singularis* n. sp. Monogenea, Ancyrocephalinae, a gill parasite of *Pseudocurimata gilberti* from laguna de Chascomus, Argentina. *Neotropica*. 26(76): 131-143.
- SURIANO, D. M. 1981. *Androspira* gen. nov. (Monogenea: Ancyrocephalinae), parasita branquial de *Pseudocurimata gilberti* (Quoy and Gaimard, 1824) Fernandez-Yepey, 1948 (Pisces: Tetragonopteridae) de la laguna de Chascomús, República Argentina. *Neotropica*. 27: 67-78.
- SURIANO, D. M. 1983. *Demidospermus anus* gen.nov. sp.nov. (Monogenea: Ancyrocephalinae) parasite branchial de *Loricaria (L.) anus* Valenciennes, 1840 (Pisces: Loricariidae) de la laguna de Chascomus, provincia de Buenos Aires, Republica Argentina. *Neotropica*. 29: 111-119.
- SURIANO, D. 1986 a. El género *Urocleidoides* Mizelle y Price, 1964 (Monogenea: Ancyrocephalidae). Anatomía y posición sistemática. *Urocleidoides mastigatus* sp nov y *U. travassosi* (Price, 1934) Molnar, Hanek y Fernando, 1974 parásitas de *Rhamdia sapo* (Valenciennes, 1840) Eigenmann y Eigenmann, 1888 y *Pimelodella laticeps* Eigenmann, 1917 (Pisces: Siluriformes) de la Laguna de Chascomús, República Argentina. *Physis*. 44(107): 73-80.
- SURIANO, D. 1986 b. *Philocorydoras platensis* gen. n. et sp. n. (Monogenea: Ancyrocephalidae) from *Corydoras paleatus* (Jenyns) (Pisces: Callichthyidae) in laguna Chascomus, República Argentina. *Helminthologia*. 23: 249-256.
- SURIANO, M. 1989. Population biology of *Philocorydoras platensis* Suriano 1986 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from *Corydoras paleatus* (Pisces: Callichthyidae) in laguna Chascomús, Argentina. *Rev. Iber. Parasitol.* 49(1): 19-26.
- SURIANO, D. M. 1997 a. *Palombitrema heteroancistrum* Price & Bussing, 1968 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from *Astyanax (A.) fasciatus fasciatus* (Cuvier, 1819) (Pisces: Characidae) in Chascomús lake, argentina: anatomy and systematic position. *Physis*. 53: 7-10.
- SURIANO, D. M. 1997 b. The genus *Urocleidoides* Mizelle & Price, 1964 (Monogenea: Ancyrocephalidae) parasitizing Characoidei fishes in Argentina. *Physis*. 53: 1-6.
- SURIANO, D. M. & I. S. INCORVAIA. 1992. Sistemática y biología de *Callorhynchocotyle marplatensis* gen. et sp. n. (Monogenea: Polyopisthocotylea) parasita de las branquias de *Callorhynchus callorhynchus* (Linné, 1758) Garman, 1904 (Pisces, Holocephali) de la region contera de Mar del Plata. *Comun. Mus. Argent. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia" e Inst Mac. Invest. Cienc. Nat.* 2: 19-32.

- SURIANO, D. M., & INCORVAIA, I. S. 1995. Ancyrocephalid (monogenea) parasites from siluriform fishes from the Paranean-Platean ichthyogeographical Province in Argentina. *Acta Parasitol.* 40: 113-124.
- SURIANO, D. M. & LABRIOLA, J. B. 1998. *Erpocotyle* van Benden et Hesse, 1863 (Monogenea, Hexabothriidae), parasite of carcharhiniform fishes from the Southwestern Atlantic ocean, with the description of *E. schmitti* sp.n. *Acta parasitol.* 43: 4-10.
- SURIANO, D. M. & LABRIOLA, J. B. 1999. *Diclidophoroides maccallumi* Price, 1943 and *Neoheterobothrium paralichthyi* n.sp. (Monogenea, Diclidophoridae), parasites of fishes (Gadiformes and Pleuronectiformes) from the southwestern Atlantic ocean. *Acta Parasitol.* 44: 160-164.
- SURIANO, D. M. & MARTORELLI, S. R. 1984. Monogeneos parásitos de peces Gadiformes de la plataforma del Mar Argentino. *Rev. Mus. Cienc. Nat. Zool.* 13(140):195-210.
- SURIANO, D., ÇUBURU, M. & LABRIOLA, J. 2000. *Floridosentis mugilis* (Machado Filho, 1951) (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from *Mugil platanus* Günther, 1880 (Mugiliformes: Mugilidae) in San Clemente del Tuyu, Buenos Aires province, Atlantic coast, Argentina. *Res. Rev. Parasitol.* 60(3-4): 107-112.
- SZIDAT, L. 1953. Einige neue arten der familie Myxobolidae Thelohan (Protozoa, Klass Sporozoa) aus sussawasserfischen Argentinien. *Gewasser und Abwasser*, 5, 7-16.
- SZIDAT, L. 1955. La fauna de parásitos de *Merluccius hubbsi* como carácter auxiliar para la solución de problemas sistemáticos y zoogeográficos del género *Merluccius* L. *Comun. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. y Mus. Argent. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia"*, Cienc. Zool. 3: 1-54.
- SZIDAT, L. 1961. Versuch einer Zoogeographie des Süd-Atlantik mit Hilfe von Leitparasiten der Meeresfische. *Parasitologische Schriftenreihe.* 13: 1-98.
- SZIDAT L. 1963. Los parásitos de los Mitílidos y los daños por ellos causados. *Neotrópica.* 9: 80-85.
- SZIDAT, L. 1965. Los parásitos de los Mitílidos y los daños por ellos causados II. Los parásitos de *Mytilus edulis platensis* (orb.) (mejillón del plata). *Comun. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. y Mus. Argent. Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia"*, Cienc. Zool. 1: 1-16.
- SZIDAT, L. 1970. Descripción de una nueva especie de la subfamilia Calicotylinae Monticelli, 1903. *Paracalicotyle asterii*, n. g., n. sp., del cazón *Mustelus asterias* (Rond Cloquet) del atlántico sur (Trematoda, Monogenea). *Neotropica.* 16(50): 53-57.
- SZIDAT, L. 1973. Morphology and behaviour of *Paragyrodactylus superbus* gen. et sp.n., cause of fish death in Argentina. *Angew. Parasitol.* 14: 1-10.
- TANAKA, L. K. 2000. Aspectos ecológicos dos parasitos de *Serrasalmus marginatus* Valenciennes, 1847 e *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Characiformes, Serrasalmidae) do rio Baía, planície de inundação do alto rio Paraná, MS. Dissertação de mestrado em ciencias ambientais, Universidade estadual de Maringá, Maringá. 32pp.
- THATCHER, V. E. & BRASIL-SATO, M. C. 2008. *Ergasilus chelangulatus* sp. nov. (Copepoda: Ergasilidae) a branchial parasite of the freshwater catfish, *Pimelodus maculatus* from the upper São Francisco river, Brazil. *Rev. Bras. Zool.* [online]. 25: 512-514.

- 
- THONEY, D. A. 1991. Community ecology of the parasites of juvenile spot, *Leiostomus xanthurus*, and atlantic croaker, *Micropogonias undulatus* (Sciaenidae) in two estuaries along the middle Atlantic coast of the United States. J. Fish Biol. 39: 514-534.
  - THONEY, D.A. 1993. Community ecology of the parasites of adult spot, *Leiostomus xanthurus*, and Atlantic croaker, *Micropogonias undulatus* (Sciaenidae) in the Cape Hatteras region. J. Fish Biol. 43: 781-804.
  - TIMI, J. T. 2003. Parasites of argentine anchovy in the southwest Atlantic: latitudinal patterns and their use for discrimination of host populations. J. Fish Biol. 63: 90-107.
  - TIMI, J. T. & POULIN, R. 2003. Parasite community structure within and across host populations of a pelagic marine fish: how repeatable is it? Int. J. Parasitol. 33: 1353-1362.
  - TIMI, J. T. & POULIN, R. 2007. Different methods, different results: temporal trends in the study of nested subset patterns in parasite communities. Parasitol. 135: 131-138.
  - TIMI, J. T., LUQUE, J. L., & POULIN, R. 2010. Host ontogeny and the temporal decay of similarity in parasite communities of marine fish. Int J. Parasitol. 40: 963-968.
  - TIMI, J. T., SARDELLA, N. H. & ETCHEGOIN, J. 1999 a. Mazocraeid monogeneans parasitic on engraulid fishes in southwest Atlantic. J. Parasitol. 85: 28-32.
  - TIMI, J. T., MARTORELLI, S. R. & SARDELLA, N. H. 1999 b. Digenetic trematodes on *Engraulis anchoita* Hubbs and Marini from Argentina and Uruguay. Folia Parasitol. 46: 132-138.
  - TIMI, J. T., LANFRANCHI, A. L., ETCHEGOIN, J. A. & CREMONTE, F. 2008. Parasites of the Brazilian sandperch *Pinguipes brasilianus* Cuvier: a tool for stock discrimination in the argentine sea. J. Fish Biol. 72: 1332-1342.
  - TOMBI, J., & BILONG BILONG, C. F. 2004. Distribution of gill parasites of the freshwater fish *Barbus martorelli* Roman, 1971 (Teleostei: Cyprinidae) and tendency to inverse intensity evolution between Myxosporidia and Monogenea as a function of the host age. Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop. 57(1/2): 71-76.
  - VAN AS, J. G., & BASSON, L. 1992. Trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritrichida) of freshwater fishes of the Zambesi river system, with a reappraisal of host specificity. Syst. Parasitol. 22: 81-109.
  - VEGA, R. M., VIOZZI, G. P. & BRUGNI N. L. 2010. Two new species of *Cryptocephalum* n. gen. (Monogenoidea: Dactylogyridae) from the cephalic lateral line of *Percichthys trucha* (Perciformes: Percichthyidae) in Patagonia, Argentina. Preprint: <http://www.journalofparasitology.org/toc/para/0/0>.
  - VIANNA, R. T. 2007. Filogenia e biogeografia histórica dos Gyrodactylidae (Monogenoidea): morfologia, moléculas e evidência total. Tesis doctoral. Universidade Federal do Paraná. 271 pp.
  - VILJOEN, S. & VAN AS, J G. 1985. Sessile peritrichs (Ciliophora: Peritricha) from freshwater fish in the Transvaal, South Africa. South Afr. J. Zool. 20:79-96.

- 
- VIOZZI, G. P. 1996. Presencia de protozoos parásitos en peces autóctonos de Patagonia argentina. Bol. Chil. Parasitol. 51:32-34.
  - VIOZZI, G. 2002. *Philureter trigoniopsis* n. gen.; n. sp. (Monogenea, Ancyrocephalinae) de uréteres y vejiga urinaria de *Galaxias maculatus* (Osmeriformes, Galaxidae) en Patagonia (Argentina). Tesis doctoral, Universidad Nacional del Comahue. 212 pp.
  - VIOZZI, G. P. & BRUGNI, N. L. 2003. *Acolpenteron australe* sp.n. (Dactylogyridae: Dactylogyrinae), a new species from the ureters of *Percichthys trucha* (Perciformes: Percichthyidae) in Patagonia (Argentina). Folia Parasitol. 50: 105-108.
  - VIOZZI, G. & BRUGNI, N. 2004. *Duplaccessorius andinus* n. gen., n. sp. (Dactylogiridae: Ancyrocephalinae) from the gills of *Percichthys trucha* (Perciformes: Percichthyidae) in Patagonia, Argentina. J. Parasitol. 90(5): 966-969.
  - VIOZZI, G. & GUTIERREZ, P. 2001. *Philureter trigoniopsis*, a new genus and species (Monogenea, Ancyrocephalinae) from the ureters and urinary bladder of *Galaxias maculatus* (Pisces: Galaxiidae) in Patagonia (Argentina). J. Parasitol. 87(2): 392-394.
  - VIOZZI, G. & SEMENAS, L. 2009. Do environmental differences between lakes in Northwestern Argentinean Patagonia affect the infection of *Philureter trigoniopsis* (Monogenea) in *Galaxias maculatus* (Osmeriformes)? J. Parasitol. 95(1): 25-31.
  - VIOZZI, G. SEMENAS, L. & GUTIÉRREZ, P. 2005. Population dynamics of *Philureter trigoniopsis* (Monogenea, Ancyrocephalinae), from urinary organs of *Galaxias maculatus* (Osmeriformes, Galaxiidae) in a cold temperate Andean Patagonian lake (Argentina). J. Parasitol. 91(6): 1368-1373.
  - VOLPEDO, A., YUNES NÚÑEZ, T. & FERNÁNDEZ CIRELLI, A. 2005. El humedal mixohalino de Bahía Samborombón: conservación y perspectivas. En: Humedales de Argentina. Fundación proteger. 89-110.
  - WARPECHOWSKI, R., 2002. Estudio do parasitismo ocular de *Steindachnerina insculpta* (Fernandes-Yepey, 1948) (Osteichthyes, Curimatidae) por metacercárias de *Diplostomum* cf. *alarioides* Dubois, 1937, do rio Tibagi, Sertanópolis. Tesis de maestría en zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria. 48pp.
  - WHEELER, T. A., & CHISHOLM, L. A. 1995. Monogenea versus Monogenoidea: the case for stability in nomenclature. Syst. Parasitol. 30:159-164.
  - WHITTINGTON, I. 1998. Diversity "down under": monogeneans in the Antipodes (Australia) with prediction of monogeneans biodiversity worldwide. Int. J. Parasitol. 28: 1481-1493.
  - XU K., SONG W. & WARREN A. 1999. Trichodinid ectoparasites (Ciliophora: Peritrichida) from the gills of cultured marine fishes in China, with the description of *Trichodinella lomi* n. sp. Syst. Parasitol. 42: 219-227.
  - XU K., SONG, W., WARREN, A., & CHOI, J. K. 2001. Trichodinid ectoparasites of some marine fishes from coastal regions of the Yellow and Bohai Sea. Syst. Parasitol. 50: 69-79.

- YANG, T., LIU, J., GIBSON, D. I. & DONG, A. 2006. Spatial distributions of two species of monogeneans on the gills of *Siganus fuscescens* (Houttuyn) and their seasonal dynamics in caged versus wild-caught host. J. Parasitol. 92(5): 933-40.

**Clave de las especies de monogeneos citados hasta el presente en los hospedadores examinados**

*Micropogonias furnieri*

- 1. a.** Haptor con cuatro pares de pinzas.....**2**
- 1. b.** Haptor con forma de disco o con escleritos formando un esquamodisco o lamelodisco.....**6**
- 2. a.** Pinzas pedunculadas de ancho y longitud similares, que disminuyen en tamaño desde el primer hacia el cuarto par de pinzas. Ganchos larvales ubicados en una lengüeta ubicada entre el último par de pinzas. Poro genital rodeado por corona armada con un par de espinas de mayor tamaño y dos pares más pequeñas.....*Absonifibula bychowskyi*
- 2. b.** Pinzas pedunculadas o no, más largas que anchas.....**3**
- 3. a.** Haptor con cuatro pares de pinzas iguales morfológicamente, las primeras ligeramente más pequeñas.....**4**
- 3. b.** Tres pares anteriores de pinzas similares en morfología y tamaño. Cada pinza está sostenida por un pedúnculo y compuesta por una valva anterior y otra posterior. Cada valva está formada por una parte alargada, sostenida por dos escleritos. El cuarto par de pinzas esta sostenido por un único pedúnculo y poseen diferente morfología de los otros tres pares.....**5**
- 4.a.**Vagina presente.....*Macrovalvitrema sinaloense*
- 4.b.**Vagina ausente.....*Macrovalvitrema argentinensis* n comb.
- 5.a.** Vagina presente.....*Pterinotrematoides mexicanum*
- 5.b.** Vagina ausente.....*Neopterinotrematoides avaginata*\*
- 6. a.** Haptor con forma de disco, con dos pares de anchors y un par de escleritos accesorios. Extremo anterior con un par de órganos adhesivos con forma de disco .....*Encotyllabe spari*†
- 6. b.** Haptor con escleritos accesorios formando un esquamodisco o lamelodisco, tres barras transversales conectadas a dos pares de anchors.....*Rhamnocercus rhamnocercus*†

*Mugil liza*

- 1. a.** Haptor con 16 hooks marginales, un par de anchors, barras dorsal y ventral. Barra dorsal no articula con el anchor. Barra ventral con proceso posterior muy desarrollado. Tres pares de barras accesorias que articulan con los anchors.....*Polyclithrum boegeri*†
- 1. b.** Haptor con numerosas pinzas, formadas por dos pares de escleritos marginales, un par basal y uno medio bifurcado en un extremo.....**2**
- 1. c.** Haptor con 14 hooks marginales, anchors conspicuos, asociados con barras transversas. Dos pares de manchas oculares. Órgano copulatorio (MCO) esclerotizado con una pieza accesorio variable.....**3**

<b>2. a.</b> Haptor con fuerte musculatura en el centro, de 25 a 26 pares de pinzas, atrio genital con de 17 a 20 pares de espinas recurvadas dispuestas no radialmente.....	<i>Metamicrocotyla macracantha</i>
<b>2. b.</b> Haptor sin fuerte musculatura en el centro, de 50-80 pinzas, atrio genital con de 25 a 28 espinas aciculares dispuestas radialmente.....	<i>Microcotyle pseudomugilis</i>
<b>3. a.</b> Pieza accesoria del MCO tubular.....	<i>Ligophorus lizae</i> ‡
<b>3. b.</b> Pieza accesoria del MCO no tubular.....	<b>4</b>
<b>4. a.</b> Pieza accesoria del MCO de mayor tamaño que el propio órgano.....	<i>Ligophorus tainhae</i> ‡
<b>4. b.</b> Pieza accesoria del MCO de menor tamaño que el propio órgano.....	<b>5</b>
<b>5. a.</b> Pieza accesoria del MCO en forma de J, vagina con anulaciones transversas en la porción terminal.....	<i>Ligophorus uruguayensis</i> ζ
<b>5. b.</b> Pieza accesoria del MCO no en forma de J, vagina sin anulaciones transversas en la porción terminal.....	<b>6</b>
<b>6. a.</b> Lóbulo superior de la pieza accesoria del MCO menor que el lóbulo superior.....	<i>Ligophorus guanduensis</i>
<b>6. b.</b> Lóbulo superior de la pieza accesoria del MCO mayor que el lóbulo superior.....	<b>7</b>
<b>7. a.</b> Extremo distal del lóbulo superior de la pieza accesoria del MCO bifurcado.....	<i>Ligophorus brasiliensis</i> ‡
<b>7. b.</b> Extremo distal del lóbulo superior de la pieza accesoria del MCO no bifurcado.....	<i>Ligophorus saladensis</i>

*Parapimelodus valenciennis*

<b>1. a.</b> Pieza accesoria acompaña en toda su longitud al MCO, MCO con dos protuberancias en su base.....	<i>Demidospermus valenciennesi</i>
<b>1. b.</b> Pieza accesoria no acompaña en toda su longitud al MCO, MCO con una protuberancia en su base, área vaginal esclerotizada con forma de anillo.....	<i>Demidospermus annulus</i> n sp.

\*Actualmente la validez del género *Neopterintrematoides* está siendo analizada por el grupo de trabajo del Laboratorio de Helmintos y Parásitos de Crustáceos del CEPAVE.

‡ Especie reportada para Brasil (Kohn & Cohen 1998, Ernst et al. 2000, Abdallah et al. 2009).

ζ Especie reportada para Uruguay (Failla Siquier & Ostrowski de Nuñez, 2009)