

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

**ROL DE LOS PEJERREYES *ODONTESTHES SMITTI* Y
O. NIGRICANS (PISCES: ATHERINOPSIDAE) COMO HOSPEDADORES DE
HELMINTOS EN LOS GOLFOS NORPATAGÓNICOS, CHUBUT, ARGENTINA**

MARÍA CECILIA CARBALLO

DIRECTOR: DRA. GRACIELA T. NAVONE

CODIRECTOR: DRA. FLORENCIA CREMONTE

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

2008

A mis papás.

A Marco.

A Tatá y a Marta.

	Págs.
Agradecimientos	
Resumen/Abstract	i
Introducción general	1
Materiales y Métodos Generales	4
Área de Estudio	4
Los Hospedadores	5
Prospección Parasitológica	9
Capítulo 1. Descripción de la fauna parasitaria de <i>Odontesthes smitti</i> y <i>O. nigricans</i>	16
1.1 Resultados	16
Fungi	16
Microsporidia	16
Cestoda	19
Larvas plerocercoides Tetracystidae	19
Digenea	22
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	22
<i>Proctotrema</i> n. sp.	29
<i>Aponurus laguncula</i> Loos, 1907	34
<i>Lecithaster</i> sp.	41
<i>Diphtherostomum</i> sp.	47
Nematoda	52
<i>Huffmanella moravecii</i> Carballo y Navone, 2007	52
<i>Cucullanus marplatensis</i> Daniel, Timi y Sardella, 2002	62
<i>Cosmocephalus obvelatus</i> (Creplin, 1825)	70
Familia Anisakidae	73
<i>Anisakis</i> sp.	76
<i>Contraecum</i> sp.	80
<i>Pseudoterranova</i> sp.	84
Acantocephala	87
<i>Corynosoma</i> sp.	87
Echinorhynchida	91
Crustacea	94
<i>Bomolochus globiceps</i> (Vervoort y Ramírez, 1968)	94
<i>Peniculus</i> sp.	99
1.2. Conclusiones	104
Capítulo 2. Ecología de las poblaciones y comunidades parasitarias de <i>Odontesthes smitti</i> y <i>O. nigricans</i>	105
2.1 Introducción	105
2.2 Materiales y Métodos	108
2. 2. 1 Parámetros cuantitativos de las poblaciones parásitas	108
2. 2. 2 Parámetros cuantitativos de las comunidades parásitas	110
2. 3 Resultados <i>Odontesthes smitti</i>	114
2. 3. 1. Análisis de las poblaciones parásitas	114
Comparación de las cargas parasitarias entre los sexos del hospedador.	
Análisis de la dinámica de las poblaciones parásitas.	
Comparación de las cargas parasitarias entre los años de muestreo.	
Análisis de la correlación de la intensidad y la abundancia de los taxa	

parásitos con la longitud del hospedador Comparación de los parámetros de las poblaciones parásitas de <i>O. smitti</i> entre los golfos.	
2.3.2 Análisis de las comunidades parasitarias	125
Descripción cuantitativa de la comunidad parasitaria de <i>O. smitti</i> en golfo Nuevo.	
Descripción cuantitativa de la comunidad parasitaria de <i>O. smitti</i> en golfo San José	
Descripción de la fauna parasitaria de los cornalitos y cornalones de <i>O. smitti</i>	
2.3.2.1 Riqueza, diversidad y equitabilidad de las infracomunidades.	132
Relación de la riqueza, la abundancia, la diversidad y la equitabilidad de las infracomunidades con la longitud	
2.3.2.3 Similitud de las infracomunidades	134
2.3.3 Análisis de las comunidades componentes	142
La diversidad y equitabilidad de las comunidades componentes	
La dominancia en las comunidades componentes.	
2.4 Resultados <i>Odontesthes nigricans</i>	146
2.4.1 Análisis de las poblaciones parásitas	146
Comparación de las cargas parasitarias entre los sexos del hospedador	
Descripción y comparación de las abundancias y prevalencias entre años de muestreo.	
Análisis de la correlación de la abundancia de los taxa parásitos con la longitud del hospedador	
2.4.2 Análisis de las comunidades parasitarias	148
2.4.2.1 Riqueza, diversidad y equitabilidad de las infracomunidades	152
Relación de la riqueza, la abundancia, la diversidad y la equitabilidad de las infracomunidades con la longitud	
2.4.2.2 Similitud de las infracomunidades	153
2.4.3 Análisis de las comunidades componentes	157
La diversidad y equitabilidad de las comunidades componentes	
La dominancia en las comunidades componentes	
2.5 Comparación de las comunidades componentes de <i>O. smitti</i> y <i>O. nigricans</i> .	161
Comparación de los índices de diversidad de las comunidades componentes de <i>O. smitti</i> y <i>O. nigricans</i> .	
2.6 Discusión	163
2.7 Conclusiones	173
Capítulo 3. Dieta y fauna parasitaria	175
3.1 Introducción	175
3.2 Materiales y métodos	176
3.3 Resultados	178
3.3.1. Comparación de la prevalencia de los ítems presa de <i>O. smitti</i> y <i>O. nigricans</i> entre sexos.	180
3.3.2. Comparación de la prevalencia de los ítems presa de <i>O. smitti</i> y <i>O. nigricans</i> entre golfos.	181
3.3.3. Análisis de asociación entre las presas consumidas y los taxa parásitos	181
3.4 Discusión	183
3.5 Conclusiones	195
3.6 Desarrollo experimental de la infección de <i>Odontesthes smitti</i> y <i>O. nigricans</i> con las formas larvales de <i>Proctotrema</i> n. sp. (Monorchiidae).	196
3.6.1 Introducción	196
3.6.2 Materiales y métodos	196

3. 6.3 Resultados	198
3.7 Comentarios	199
Conclusiones	203
Bibliografía	206

AGRADECIMIENTOS

- A mi Directora de Tesis, la Dra. Graciela T. Navone, por haberme alentado desde el principio, por su ayuda constante en el desarrollo de este trabajo, por haberme comprendido y aconsejado desde lo profesional, pero también por haberme comprendido siempre como mujer-mamá-compañera.
- A mi co-directora de Tesis, la Dra. Florencia Cremonte, de ella aprendí acerca del mundo de los digeneos. Por haberme brindado el lugar de trabajo y todo su conocimiento durante el desarrollo de esta tesis.
- A Juli (Julia I. Diaz), porque gracias a su ayuda incondicional, sus consejos, su buen humor, su ejemplo de trabajo, y sobre todo por su amistad, hace más fácil y alegre este camino.
- Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), por el otorgamiento de la Beca Doctoral con la cual se realizó esta tesis.
- Al Centro Nacional Patagónico y al Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, por brindarme la infraestructura necesaria para el desarrollo de este trabajo.
- Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) y la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) por el otorgamiento de subsidios que facilitaron la realización de este trabajo.
- A los pescadores Juan Guerra, Juan Signorelli, Dany y sus familias, Horacio, Flor, Ger, Marco, Javi y Hormiga por su colaboración pescando para mí estos años.
- A Sonia Laurenti por la determinación de los contenidos estomacales y por el apoyo en el desarrollo del ciclo de vida experimental.
- A Héctor Gallelli por enseñarme con tan buena voluntad a hacer los análisis estadísticos.
- A los dos por hacer del laboratorio un lugar ameno donde trabajar, pero sobre todo por su amistad.
- A Ro (Rosario Robles), por la edición de las láminas que acompañan este trabajo, por el aguante durante los momentos difíciles, y por el tiempo que dedicó a ayudarme.
- A Lore y Sole, por ser el apoyo y la compañía necesaria y reconfortante en tantos momentos. Gracias amigas!!!
- A Jorge Etchegoin, por su ayuda en la determinación de los copépodos y por la revisión de las descripciones.
- A Pepe Rodríguez Torres, por enseñarme y ayudarme a armar el acuario y a mantener los peces.
- A Luis Bala, Marian Hernández y Luciana Musmeci por facilitarme bibliografía, por su ayuda para coleccionar las almejas, y el préstamo de la pecera. Gracias por la compañía y los mates!.
- A mis compañeros del Cepave (Juli, Ro, Lore, Inés, Lucas, Cailo, Juliana, Ceci, Lau, Guille y Mariela) por "hacerme un lugarcito" durante mis estancias en La Plata, y por recibirme con tan buena predisposición.
- Al Dr. F. Moravec por sus sugerencias y colaboración en la determinación de los nematodos Trichosomoididae.
- A la Dra. R. Madhavi por su ayuda en la determinación de los digeneos Monorchidae.

A los Drs. D. Marcogliese, J. Amato, K. MacKenzie, S. Martorelli y M. García por su amabilidad al facilitarme parte de la bibliografía utilizada.

A Emilio Topa (Cepave) por la realización de los cortes histológicos; a Patricia Sarmiento del Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido del Museo de La Plata, por la toma de fotografías; a Popy (M. C. Estivaríz) (Cepave) por la realización de las ilustraciones; al Kabe por “prestarme” los dibujos.

Al Dr. Atila Gosztonyi, por brindarme información sobre los pejerreyes y por su solidaridad.

A Flor y Ger, mi familia elegida. Gracias por estar en todo momento, ayudandome en el trabajo en sí, pero sobre todo por los años compartidos, la amistad, el cariño y la contención.

A Lali, Marian, Javi, Naty, Mercedes, Carlitos, Miguel, Maxi, Mateo y Juan , porque gracias a ellos la estadía en Madryn estuvo llena de alegría, amistad y música.

A mis “viejos”, Hugo y Graciela, porque con su sacrificio me dieron la posibilidad de estudiar y estar hoy acá; por la confianza que tienen en mi, y por haberme enseñado que con el respeto hacia los demás y hacia lo que uno hace se alcanzan los logros.

A Marco, porque fue y es mi apoyo en todo; por su paciencia y por entenderme.

A Ernesto y la Flaca, por ser mi cable a tierra.

Se estudió la composición taxonómica de las comunidades parasitarias de dos especies marinas de peces Atherinopsidae del género *Odontesthes* en los golfos norpatagónicos, y se estableció el rol que estas especies cumplen como hospedadores de helmintos. Se relacionó también la diversidad de la parasitofauna con las principales características biológicas de los hospedadores (talla, sexo, dieta) y con características ambientales (estacionalidad, áreas de procedencia).

Las especies elegidas fueron los pejerreyes *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*, y las áreas de estudio los golfos Nuevo (GN) y San José (GSJ) en la provincia de Chubut. Estas dos especies superponen sus áreas de distribución y su espectro trófico, y constituyen un ítem presa de importancia variable en la dieta de peces, aves y mamíferos marinos de la región

Se examinaron 182 ejemplares adultos de *O. smitti* de GN y 173 de GSJ. Además, se prospectaron 83 ejemplares de tallas chicas (cornalitos y cornalones) en GN y 65 en GSJ. Se examinaron 105 ejemplares adultos de *Odontesthes nigricans* de GN y 20 ejemplares adultos de GSJ. El bajo número de *O. nigricans* en GSJ se explica por la baja capturabilidad de esta especie en GSJ.

En *O. smitti* se hallaron y describieron 17 taxa parásitos: Microsporidia, Cestoda: larvas plerocercoides Tetrphyllidea; Digenea: *Prosorhynchoides* sp. (Bucephalidae), *Aponurus laguncula*, *Lecithaster* sp. (Lecithasteridae), *Proctotrema* n. sp. (Monorchiiidae), *Diphtherostomum* sp. (Zoogonidae); Nematoda: *Cucullanus marplatensis* (Cucullanidae), *Huffmanella moravecii* (Trichosomoididae), L3 de *Cosmocephalus obvelatus* (Acuariidae), L3 de *Anisakis* sp., L3 de *Pseudoterranova* sp., L3 de *Contracaecum* sp. (Anisakidae); Acantocephala: larva cystacanta *Corynosoma* sp. (Polymorphidae), adulto Echinorhynchida; Crustacea: *Bomolochus globiceps* (Bomolochidae) y *Peniculus* sp. (Penelidae). En *O. nigricans* se hallaron las mismas especies con excepción de Microsporidea, larvas plerocercoides Tetrphyllidea, *A. laguncula* y *Contracaecum* sp.

Odontesthes smitti y *O. nigricans* se indican como nuevos hospedadores para la mayoría de los taxa parásitos hallados. Dos especies resultaron nuevas para la ciencia, *Huffmanella moravecii* y *Proctotrema* n. sp.

El análisis de la distribución de los parásitos en las poblaciones de hospedadores en base a la relación varianza- media, el coeficiente de agregación k y el índice de Dispersión de Morisita, mostró que la mayoría de los parásitos están distribuidos de manera agregada en la población de hospedadores.

El sexo de los hospedadores no influyó en los valores de prevalencia, intensidad y abundancia de las poblaciones parásitas. Esto sugiere que no existirían diferencias tróficas y/o de comportamiento que afecten a las cargas parasitarias.

La longitud de los hospedadores fue uno de los principales factores que influyó en el tamaño de las poblaciones parásitas y en la estructura de las comunidades parasitarias de *O. smitti* y *O. nigricans*. La riqueza y la abundancia de las infracomunidades correlacionaron positiva y significativamente con la longitud de los pejerreyes, mientras que la diversidad y la equitabilidad lo hicieron de manera negativa. Esto significa que los hospedadores de longitudes mayores albergaron infracomunidades más ricas, caracterizadas por la presencia de pocas especies bien representadas y varias especies raras.

Se evaluó la estructura de las comunidades parasitarias a partir de la correlación de la prevalencia y la intensidad media y la distribución de frecuencias de las prevalencias. En las comunidades de *O. smitti* de ambos golfos se reconocieron dos especies comunes (*Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis*) de acuerdo a sus altos valores de prevalencia e intensidad media. La similitud cualitativa entre infracomunidades fue alta en GN debido a la presencia de estas especies, y más baja en GSJ debido a la presencia de una mayor cantidad de especies con prevalencias e intensidades intermedias. En *O. nigricans* no se reconocieron especies centrales y la similitud entre infracomunidades fue baja.

La riqueza promedio de las infracomunidades fue marcadamente menor que la de las comunidades componentes, característica de las comunidades insaturadas donde los hospedadores individuales albergan muchas menos especies de parásitos de las que podrían albergar y por lo tanto existen nichos vacantes.

Se analizó la composición de la dieta de ambas especies hospedadoras, y se la relacionó con la fauna parasitaria hallada. Como resultado de este análisis, se propusieron

las posibles vías de transmisión de los taxa parásitos en los pejerreyes a través de las tramas tróficas en los golfos norpatagónicos. Así, en la comunidad de *O. smitti* los taxa más prevalentes y abundantes fueron los que utilizan organismos bentónicos como hospedadores intermediarios, indicando una preferencia de *O. smitti* por alimentarse sobre este tipo de organismos. Por el contrario, en la comunidad parasitaria de *O. nigricans* predominaron aquellos taxa que emplean hospedadores intermediarios planctónicos, por lo que esta especie hospedadora tendría preferencias por una alimentación con mayores componentes del plancton. Estas diferencias se vieron reflejadas en la estructura de sus comunidades parasitarias.

Odontesthes smitti se comporta como hospedador intermediario y/o paraténico para larvas plerocercoides de cestodes Tetraphyllidea y digeneos Bucephalidae constituyéndose en un ítem presa para peces cartilaginosos y teleósteos respectivamente. Además, cumplen el rol de hospedadores paraténicos para larvas de nematodes Acuariidae y Anisakidae y de acantocéfalos Polymorphidae que culminan su ciclo de vida en aves y mamíferos marinos de la región. *Odontesthes nigricans* cumpliría un rol similar como hospedador intermediario de helmintos en las tramas tróficas de la zona bajo estudio, ya que albergan las mismas especies en estado larval, con la única excepción de las larvas plerocercoides.

La presencia de parásitos en estado larval y otros en estado adulto sugiere que las especies hospedadoras se encuentran en un nivel intermedio en las tramas tróficas de la región, además de su importante rol en las relaciones tróficas interespecíficas en el área.

Además, se comprobó experimentalmente la infección de los pejerreyes con un digeneo de la familia Monorchidae a partir de las metacercarias enquistadas en la almeja *Darina solenoides*.

Las comunidades componentes de *O. smitti* y *O. nigricans* de los golfos norpatagónicos comparten la mayoría de sus especies parásitas, probablemente por ser especies estrechamente emparentadas filogenéticamente. Diferencias en el comportamiento trófico y en el tamaño corporal serían los factores más importantes a partir de los cuales se podrían explicar las variaciones observadas en la estructura de sus faunas parasitarias.

Abstract

The taxonomic composition from parasitic communities of two marine Atherinopsidae fish species, genus *Odontesthes* from the North-Patagonian gulfs, was studied, and the role that those species play as helminth hosts was established. The parasitofauna diversity was also related with the main biological features of hosts (size, sex, diet) and with environmental characteristics (seasonality, origin areas).

Silversides *Odontesthes smitti* and *O. nigricans* were the elected species, and the study areas, the Nuevo (GN) and San José (GSJ) gulfs in the province of Chubut. These two species overlap their distribution areas and their trophic spectrum, and they constitute a prey item of variable importance in the diet of fish, birds and marine mammals from the region

A hundred eighty two adults of *O. smitti* from GN and 173 from GSJ were examined. Also, 83 small-sized individuals (alevins and juvenile silversides) from GN and 65 from GSJ were prospected. A hundred five adults of *Odontesthes nigricans* from GN and 20 from GSJ were examined. The small number of *O. nigricans* from GSJ is explained by the low catchability of this species from GSJ.

In *O. smitti* 17 parasite taxa were found and described: Microsporidia, Cestoda: plerocercoid Tetraphyllidea larvae; Digenea: *Prosorhynchoides* sp. (Bucephalidae), *Aponurus laguncula*, *Lecithaster* sp. (Lecithasteridae), *Proctotrema* n. sp. (Monorchiidae), *Diphtherostomum* sp. (Zoogonidae); Nematode: *Cucullanus marplatensis* (Cucullanidae), *Huffmanella moravecii* (Trichosomoididae), L3 of *Cosmocephalus obvelatus* (Acuariidae), *Anisakis* sp. L3, *Pseudoterranova* sp. L3, *Contracaecum* sp. L3 (Anisakidae); Acantocephala: cystacanta *Corynosoma* sp. larva (Polymorphidae), Echinorhynchida adult; Crustacea: *Bomolochus globiceps* (Bomolochidae) and *Peniculus* sp. (Penelidae). In *O. nigricans*, the same species were found except Microsporidea, plerocercoides Tetraphyllidea larvae, *A. laguncula* and *Contracaecum* sp.

Odontesthes smitti and *O. nigricans* are indicated as new hosts for most of the found parasite taxa. Two species resulted new for the science, *Huffmanella moravecii* and *Proctotrema* n. sp.

The distribution analysis of parasites from host populations based on the relationship variance-media, the aggregation coefficient k and the Morisita's Dispersion index, showed that most of parasites are distributed in aggregated way in the host population.

The sex of hosts did not influence in the prevalence values, intensity and the abundance of parasite populations. This suggests that trophic differences and behavior which affect parasitic loads would not exist.

The host longitude was one of the main factors that influenced in the size of parasite populations and in the structure of *O. smitti* and *O. nigricans* parasitic communities. Richness and abundance of infracommunities correlated positively and significantly with the silverside length whereas diversity and equitability did it in a negative way. This means that larger-sized hosts housed richer infracommunities characterized by the presence of few species well represented and several rare species.

The structure of parasitic communities was evaluated starting from the prevalence correlation and the mean intensity, and the distribution of prevalence frequencies. In *O. smitti* communities from both gulfs two common species were recognized (*Prosohrhynchoides* sp. and *C. marplatensis*) according to their high prevalence and mean intensity values. The qualitative similarity among infracommunities was high in the GN due to the presence of these species, and lower in the GSJ due to the presence of a bigger amount of species with intermediate prevalences and intensities. In *O. nigricans* central species were not recognized and the similarity among infracommunities was low.

The average richness of infracommunities was markedly smaller than that of the component communities, characteristic from unsaturate communities where the

individual hosts house much less parasite species of those that could house and therefore vacant niches exist.

The diet composition of both host species was analyzed, and it was related with the found parasitic fauna. As a result of this analysis, the possible transmission ways of parasite taxa in the silversides through trophic webs on the North Patagonian gulfs were proposed. Thus, in the *O. smitti* community, most prevalent and abundant taxa were those that use benthic organisms like intermediary hosts, indicating a preference of *O. smitti* to feed on this type of organisms. On the contrary, in the parasitic community of *O. nigricans* prevailed those taxa that use intermediary planktonic hosts for what this host species would have preferences for feeding on bigger plankton components. These differences were reflected in the structure of their parasitic communities.

Odontesthes smitti behaves as intermediary and/or paratenic host of plerocercoid cestod larvae Tetraphyllidae and Bucephalidae digeneans being in a prey item for cartilaginous and teleost fish respectively. Also, they play the role of paratenic hosts for nematod larvae Acuariidae and Anisakidae, and acantocephalan Polymorphidae that culminate their life cycle in birds and marine mammals from the region. *Odontesthes nigricans* would play a similar role as intermediary host of helminths in trophic webs from the study area since they house the same species in larval stage with the only exception of plerocercoid larvae.

The presence of parasites in larval stages and others in mature ones suggest that the host species are in an intermediate level in trophic webs from the region, besides their important role on interspecific trophic relationships in the area.

Also, the experimental infection of silversides with a Monorchidae digenean starting from encysted metacercariae into the shell *Darina solenoides*.

Component communities of *O. smitti* and *O. nigricans* from the North Patagonian gulfs shares most of parasitic species likely to be species closely filogenetically related. Differences in the trophic behavior and corporal size

would be most important factors from which observed variations in the structure of their parasitic fauna could be explained.

INTRODUCCIÓN

El parasitismo es una relación ecológica entre dos organismos heteroespecíficos (Crofton, 1971) donde hay una dependencia metabólica obligada del parásito con su hospedador. La obligatoriedad de tal dependencia de los parásitos implica que éstos deben necesariamente invadir el organismo que explotan (Wisnivesky, 2003).

Como estrategia de vida, el parasitismo es una de las formas más exitosas y diseminadas sobre la Tierra (Windsor, 1998). Los parásitos son componentes casi invisibles de las comunidades, se mueven en la cadena trófica, generan demandas energéticas, alteran el comportamiento, pueden aumentar la mortalidad, disminuir la natalidad, afectar el crecimiento y el estado nutricional del hospedador, así como también pueden causar daños directos o indirectos a especies de importancia económica o adquirir proporciones epidémicas (Dobson y Hudson, 1988; Esch et al., 1990; Marcogliese y Price, 1997).

Particularmente, los helmintos con ciclos de vida complejos poseen un importante valor en las interpretaciones ecológicas de sus hospedadores, ya que utilizan las cadenas alimenticias para alcanzar a los mismos (Campbell et al., 1980; Marcogliese y Cone, 1997). En este sentido, algunos endoparásitos dependen de interacciones tróficas para su persistencia, y el hallazgo de un parásito en un hospedador determinado indica que otros hospedadores requeridos para la transmisión se hallan presentes en esa comunidad (Marcogliese y Cone, 1997).

Dentro de este contexto ecológico los parásitos pueden indicar la posición del hospedador dentro de la trama trófica, el uso que realizan de diferentes microhábitats y el tiempo que transcurren en ellos y los posibles cambios de dieta durante el ciclo de vida del hospedador (Brooks y Hoberg, 2000).

Muchas especies de peces marinos se comportan como hospedadores definitivos, intermediarios y/o paraténicos de helmintos parásitos, al albergar estados adultos y/o larvales. Diferentes aspectos ecológicos de los sistemas parasitarios de peces marinos han sido estudiados desde hace varias décadas (e. g. Dogiel et al., 1961; Rohde, 1993). Posteriormente se ha hecho cada vez más evidente su importancia ecológica, económica y sanitaria (Sindermann, 1990). En este sentido, gran cantidad de especies parásitas

afectan a los peces, restándoles valor comercial, limitando sus poblaciones y ocasionando mortalidades masivas (Rohde, 1993).

En el Mar Argentino se han realizado varios estudios parasitológicos en peces de importancia comercial, la mayor parte de ellos centrados en la provincia de Buenos Aires. Entre ellos se pueden mencionar los trabajos sobre comunidades parasitarias presentes en *Micropogonias furnieri* (corvina rubia), *Parona signata* (palometa), *Mustelus schmitti* (gatuza), *Raja castelnaui* y *Sympterygia bonapartei* (rayas), *Merluccius hubbsi* (merluza común), *Scomber japonicus* (caballa), *Genypterus blacodes* y *G. brasiliensis* (abadejos), *Conger orbignyanus* (congrío), *Porichthys porosissimus* (bagre sapo), *Engraulis anchoita* (anchoíta argentina) (Sardella et al., 1995; Ivanov, 1996; Sardella y Timi, 1996; Cremonte y Sardella, 1997; Tanzola et al., 1997; Sardella et al., 1998; Timi, 1999; Tanzola y Guagliardo, 2000). Sólo los trabajos referentes a las parasitofaunas de *Eleginops maclovinus* (róbalo) y de *E. anchoita* abarcan la Patagonia (Szidat, 1950; Timi, 1999; Brickle et al., 2005). Además de los estudios mencionados que se refieren a fauna parasitológica, existen en Argentina otros trabajos que registran o describen helmintos parásitos de peces marinos (e. g. Ivanov et al., 1997; Sardella et al., 1997; Navone et al., 1998; Martorelli et al., 2000; Daniel et al. 2002).

En Argentina los peces de la familia Atherinopsidae, vulgarmente conocidos como pejerreyes, forman parte de los recursos pelágicos costeros (Cousseau y Perrota, 2000), siendo un grupo de considerable importancia económica, ya sea para la pesca artesanal, comercial o deportiva, como también para la acuicultura, tanto en ambientes marinos como dulceacuícolas (García Romero, 2001; López y García, 2001; Dyer, 2003, 2006).

Los antecedentes de estudios parasitológicos referidos a peces de la familia Atherinopsidae en el Mar Argentino son escasos. Existen registros de tres especies de Myxozoa en la vesícula biliar de *Odontesthes incisa* (syn. *Austroatherina incisa*) en el sector patagónico (Evdokimova, 1977). Timi y Etchegoin (1998) redescubrieron *Bomolochus globiceps* (Copepoda) en las branquias de *O. smitti* en las costas de Mar del Plata y registraron además su presencia en *O. argentinensis*. Recientemente, Daniel (2002) realizó un estudio taxonómico y ecológico sobre la parasitofauna de los pejerreyes *O. argentinensis* y *O. incisa* de las costas de Mar del Plata. En *O. argentinensis*

Daniel (2002) halló 9 especies parásitas: *Microsporidium* sp.; *Ceratomyxa* sp.; *Aponurus laguncula* Los, 1907; *Lecithaster* sp. ; *Rhipidocotyle* sp.; *Terranova* sp.; *Cucullanus marplatensis* Daniel, Timi y Sardella, 2002; *Corynosoma australe* Johnston, 1937; *Bomolochus globiceps* (Vervoort y Ramírez, 1968); mientras que en *O. incisa* reportó la presencia de 7 especies parásitas: *A. laguncula*; *Lecithaster* sp.; 1 especie no identificada de didymozoido (Digenea); *Scolex polymorphus* Müller, 1784; *C. australe*; *B. globiceps* y *Caligus* sp.

Hasta el momento, no existen estudios acerca de la fauna parasitológica de los pejerreyes marinos que habitan las costas patagónicas.

Es por esto que se planteó la importancia de abordar el estudio de las poblaciones y comunidades de parásitos que *O. smitti* y *O. nigricans* albergan en los golfos norpatagónicos, con el fin de determinar el rol que estos peces cumplen en la transmisión de las distintas especies de macroparásitos entre sus predadores de la región.

El trabajo se desarrolló en 3 capítulos:

En el Capítulo 1 el objetivo fue:

- Conocer la composición taxonómica de la fauna parasitaria de *Odontesthes smitti* y de *O. nigricans* en los golfos Nuevo y San José, provincia de Chubut.

En el Capítulo 2 se planteó:

-Relacionar la diversidad de la parasitofauna con las principales características biológicas de *O. smitti* (longitud, sexo, dieta) y con características ambientales (estacionalidad, áreas de procedencia de los pejerreyes)

-Comparar la comunidad parasitaria de *O. smitti* con la de *O. nigricans* teniendo en cuenta su superposición en la dieta.

Y en el Capítulo 3, a partir del relevamiento cualitativo de los ítems alimenticios de los hospedadores y su relación con la presencia de los distintos parásitos, llegar a determinar el rol de las especies hospedadoras estudiadas en la transmisión de especies parásitas en la región.

MATERIALES Y METODOLOGÍA GENERAL

ÁREA DE ESTUDIO

El material estudiado en este trabajo se colectó en los golfos Nuevo (GN) y San José (GSJ), ubicados al NE de la provincia del Chubut, entre los paralelos 42°05' y 42°53' S y los meridianos 63°35' y 65°04' O. El istmo Carlos Ameghino une a la Península de Valdés con el continente y separa el GN hacia el sur, y el GSJ, hacia el norte (Figura I). El GN tiene una superficie aproximada de 2.200 km² (largo 63 km, ancho 25 km, boca 12 km) y el GSJ cuenta con una superficie aproximada de 660 km², (44,5 km de largo y 18,5 km de ancho, boca 6,8 km) constituyendo ambientes peculiares de las costas patagónicas debido a su gran profundidad, escasez de bajos fondos y estrechas entradas. Las aguas son tranquilas a diferencia del constante y fuerte batir que se produce en las costas expuestas del Atlántico patagónico (Olivier et al., 1966; Plan de Manejo, 2001).

El GN está situado completamente dentro de la provincia zoogeográfica Magallánica, y recibe las corrientes frías del sur, mientras que el GSJ está situado en la confluencia de dos regiones zoogeográficas, la provincia Argentina por el norte y la provincia Magallánica por el sur (Plan de Manejo, 2001). De acuerdo con la mayor parte de los autores, el GN quedaría ubicado en el extremo sur de la provincia Argentina (Carcelles y Williamson, 1951, Stuardo, 1964). Se ha señalado que respecto de las asociaciones del macrozoobentos de playas arenosas, el conjunto de los golfos San Matías, San José y Nuevo constituye un sector distinguible de áreas vecinas y que resultaría de la existencia de una zona de naturaleza ecotonal entre las provincias biogeográficas Argentina y Magallánica (Escofet et al., 1978). Como resultado de esta naturaleza ecotonal, el GSJ podría estar sujeto a cambios cíclicos en su composición en razón del predominio temporal de aguas cálidas o más frías; en este sentido colaborarían, la escasa profundidad del golfo (máximo 85 mts. de profundidad), su tamaño relativamente reducido y el aporte permanente de larvas del golfo San Matías (Plan de Manejo, 2001).

La mayoría de los estudios realizados sobre invertebrados marinos en la región corresponden a grupos de importancia comercial (e. g. moluscos) (Ciocco, 1988; Zaixso,

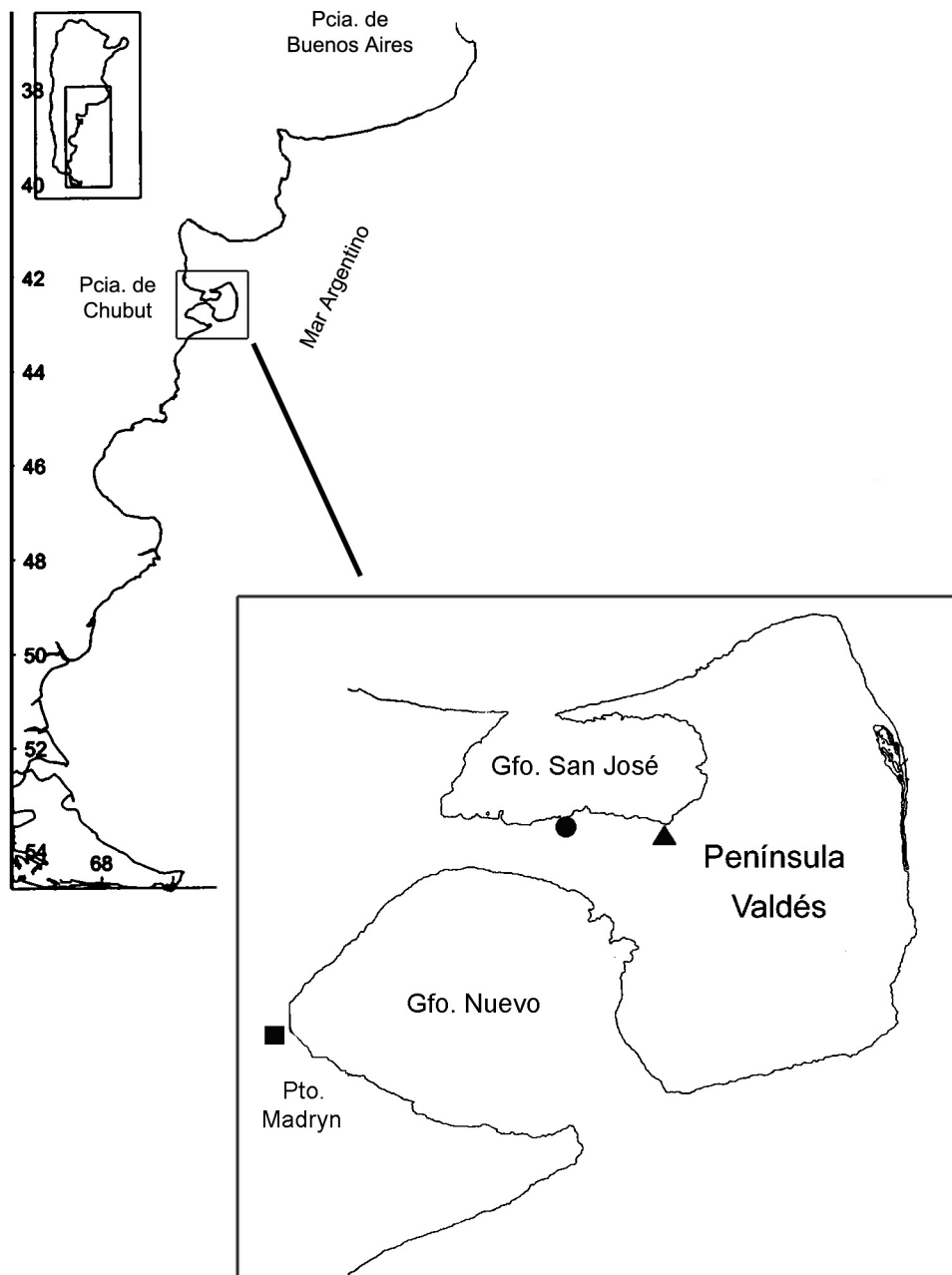


Figura II. Detalle del área de estudio y localidades en donde se realizaron los muestreos Puerto Madryn ■ , Playa Larralde ● y Playa Fracasso ▲

1996), sin embargo, la presencia de distintas especies de moluscos, anélidos, braquiópodos, crustáceos, nemertinos, poríferos, cnidarios y equinodermos, convierte a ésta zona en un área altamente diversa y energética (Plan de Manejo, 2001).

En lo que respecta a la fauna ictícola, se citan al róbalo, cornalito, pejerreyes -panzón, de tosca, lagunero, cola amarilla-, salmón de mar, saborín, pez gallo, lisa y la caballa o magrú como las especies más características de la región (Plan de Manejo, 2001; Ré y Berón, 1999).

En la zona de la Península Valdés y los GN y GSJ se ha observado un total de 73 especies de aves marinas y costeras; entre las más frecuentes se pueden mencionar distintas especies de gaviotas, cormoranes, pardelas, albatros, macaes y ostreros. También es común observar bandadas de patos, flamencos y, entre las aves migratorias, pingüinos y chorlos (Plan de Manejo, 2001).

En el área de estudio se han observado también 12 especies de mamíferos marinos residentes, (lobos marinos de uno y de dos pelos, ballena franca austral, orca, delfín oscuro y delfín nariz de botella, entre otros), 4 especies de presencia ocasional y 21 especies raras (Plan de Manejo, 2001; Bastida y Rodríguez, 2003).

LOS HOSPEDADORES

La familia Atherinopsidae (Teleostei: Atheriniformes) está compuesta por las subfamilias Menidiinae y Atherinopsinae, endémicas de las aguas continentales y marinas costeras de las Américas (Dyer, 2000) e incluye casi medio centenar de géneros y unas doscientas especies (García, 1988). La mayoría de éstas son marinas, sin embargo, hay cerca de 50 especies confinadas al agua dulce y otras que entran en los estuarios para desovar (Dyer, 2000, 2006).

En Argentina los peces de la familia Atherinopsidae, vulgarmente conocidos como pejerreyes, forman parte de los recursos pelágicos costeros (Cousseau y Perrota, 2000), siendo un grupo de considerable importancia económica, ya sea para la pesca artesanal,

comercial o deportiva, como también para la acuicultura, tanto en ambientes marinos como dulceacuícolas (Dyer, 2003, 2006; García Romero, 2001, López y García, 2001).

En general, los pejerreyes presentan hábitos gregarios a pesar de que no forman cardúmenes compactos y se agrupan en las orillas de playas y escolleras protegidas. (García, 1988; Cousseau y Perrota, 2000).

En el Atlántico sudoccidental habitan cinco especies de la familia Atherinopsidae, pertenecientes al género *Odontesthes* (Evermann y Kendall 1906): *O. argentinensis* (Valenciennes, 1835) conocido como pejerrey de “tosca”, *O. smitti* (Lahille, 1929) el “corno”, pejerrey “manila” o pejerrey de “cola amarilla”, *O. incisa* (Jenyns, 1841) o “cornalito” verdadero, *O. nigricans* (Richardson, 1848) o pejerrey “lagunero” y *O. platensis* (Berg, 1895) o pejerrey “panzudo”. La sistemática del género *Odontesthes* ha sido revisada por García (1988), Dyer (2000, 2006) y Dyer y Gosztonyi (1999).

Las especies elegidas para este estudio fueron *O. smitti*, por ser la especie más abundante y de mayor importancia pesquera en la zona, y *O. nigricans*, especie que solapa sus poblaciones con las de *O. smitti*, y de este modo compiten por los recursos (Elías et al., 1991; Ré y Berón, 1999). Además, ambas especies constituyen ítems presa de importancia variable en la dieta de peces, aves y mamíferos marinos de la región (Punta et al., 1993, Bertelotti, 1998; Scolaro et al., 1999).

Odontesthes smitti se distribuye en Argentina a lo largo de la costa Atlántica, desde Mar del Plata (38° S) hasta Tierra del Fuego (55° S) e Islas Malvinas (51° S), y en el Pacífico, desde el sur de Chile hasta Iquique (20° S) (Cousseau y Perrota, 2000) (Figura II), constituyendo el principal recurso disponible para los pescadores artesanales en el litoral patagónico (Elías et al., 1991; Ré y Berón, 1999). Es una especie de crecimiento lento, alcanzando al año de vida un 25% de su talla, por lo tanto la biomasa máxima la alcanzarían a partir de los 3 años de edad. Las edades 0+ (9,5 cm) y 1+ (17,63 cm) representan el 98% de la captura de esta especie. Según Elías et al. (1991) no existen diferencias de crecimiento entre los sexos. De acuerdo a Ré y Berón (1999) esta especie es la más capturada en las costas del Chubut, siendo la época de mayor actividad de pesca de diciembre a mayo. Sólo durante los meses de invierno *O. smitti* alcanza las costas de la

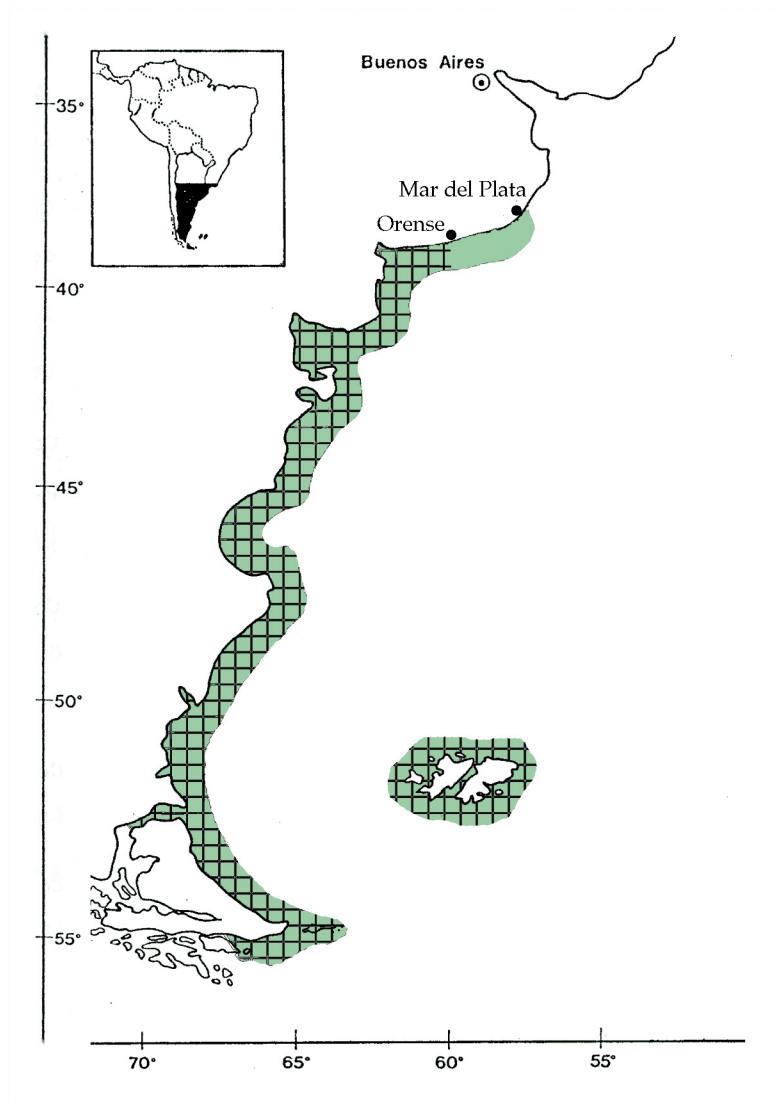


Figura I. Distribución de *Odonthestes smitti* ● y *Odonthestes nigricans* † en la costa del Mar Argentino.

provincia de Buenos Aires, hasta la latitud de Mar del Plata (García, 1988). El principal período de actividad reproductiva es en primavera, mientras que en otoño existe un segundo período de menor duración e intensidad (García, 1988).

A pesar de ser *O. smitti* una especie de importancia económica en la pesca artesanal en la Patagonia argentina, muy poco se conoce sobre su biología y ecología (Elías et al., 1991; Gosztonyi et al., 1991).

Odontesthes nigricans es una especie del Atlántico sudoccidental, con incursiones estuariales para la reproducción. Se distribuye desde Orense (38°23' S), provincia de Buenos Aires, hasta el Cabo de Hornos (55° 69' S) y las Islas Malvinas (Dyer, 2000) (Figura II). López (1963, 1964) señala además su presencia en el sur de Chile y designa a *O. nigricans* y *O. smitti* como especies características de las aguas superficiales costeras de la Provincia Magallánica. *Odontesthes nigricans* alcanza una longitud total máxima de 23,1 cm, siendo el promedio 13,4 cm (García, 1988).

En las costas de Mar del Plata en los golfos norpatagónico se desarrollaron estudios sobre la alimentación y el crecimiento de *O. smitti* y *O. nigricans* (García, 1994; Gosztonyi et al., 1995). De acuerdo a esto, se consideró que ambas especies son esencialmente zooplanctófagas, registrándose una similitud en la diversidad de los ítems presa (isópodos, decápodos, copépodos, anfípodos, poliquetos, insectos y peces), pero diferenciándose en la importancia relativa de cada uno de estos ítems. Otro hecho destacable es que, en ambos casos, se observa un aumento en la ingestión de isópodos, decápodos, poliquetos y peces en relación con la talla, disminuyendo la incidencia de copépodos y anfípodos (Gosztonyi et al., 1995). García (1994) menciona además que, debido a los hallazgos de *Engraulis anchoita* en la dieta de *O. smitti*, este se comporta como “predador temporario” durante los meses de invierno cuando alcanza las costas bonaerenses.

Toma de muestras

Los muestreos se realizaron en cada estación del año comenzando en el otoño de 2003 y finalizando en el verano de 2005, en las playas de la ciudad de Puerto Madryn (43°

S- 64°10' O) en el GN y en las playas Fracasso (42°25 S, 64°07' O) y Larralde en el GSJ. Se capturaron en total 356 ejemplares adultos de *O. smitti*, 182 en el GN (longitud total \bar{x} : 23 cm; (17,5cm-34cm)) y 173 en el GSJ (longitud total \bar{x} : 23 cm; (17,1 cm-32cm)); además, se capturaron 148 ejemplares de tallas menores entre ambos sitios durante los veranos. Los ejemplares de *O. smitti* de las tallas menores fueron divididos en las categorías “cornalitos” (longitud total: <10 cm) y “cornalones” (long. total: entre 10 cm y 17 cm). En cuanto a *O. nigricans*, fueron capturados en total 125 ejemplares adultos, 105 en el GN (82 en 2003, longitud total \bar{x} : 16,2 cm; 23 en verano 2005, longitud total \bar{x} : 15 cm) y 20 en el GSJ (verano 2004) (longitud total \bar{x} : 16,3 cm). Para la toma de muestras se contó con los permisos correspondientes otorgados por la Dirección de Fauna y Flora y de la Secretaría de Turismo y Áreas Protegidas de la Provincia de Chubut.

Metodologías de captura

a) redes de arrastre “playeras” de 10 y 35 metros de longitud y 1 metro de altura, de hilos de nylon, con bolsa o copo en el centro; boyas en la relinga superior y plomos en la inferior, con parantes en sus extremos a los cuales se les adicionó una soga para efectuar el arrastre. Estas redes pequeñas fueron pasadas por dos personas a pie. La primera persona recorre una trayectoria semicircular con centro en la costa, ingresando en el agua unos 5 metros aproximadamente, mientras que la otra persona permanece en la costa y mantiene firme los cabos de tracción. Cuando la primera persona cierra el semicírculo, comienza el arrastre propiamente dicho, el cual se realiza por tracción simultánea de los dos cabos de los extremos, y de este modo la red barre el fondo con la relinga inferior lastrada, en un movimiento perpendicular a la costa (Figura III). De esta manera, los peces quedan atrapados en la bolsa o copo de la red. Los lances fueron realizados con la pleamar.

b) provisión por parte de los pescadores artesanales, quienes utilizan embarcaciones a remo de 2,80 a 4,80 metros de eslora y redes de 10 a 120 metros de largo total. La pesca se realiza hasta 30 - 50 metros del límite de la marea y a 4 - 10 metros de profundidad (Figura IV).



Figura III: a) Área de muestreo. b) Captura de los hospedadores (Pejerreyes). c) Procesamiento de los hospedadores. d) Estudio de los helmintos.



Figura IV. Red de arrastre, secuencia de lance con bote. a) Lance en semi-circulo desde el bote. b) Comienzo del cierre de la red. c) Recogida de la red "a la pareja". (Playa ciudad de Puerto Madryn, enero 2007).

Siempre que fue posible, los pejerreyes fueron trasladados inmediatamente al laboratorio para realizar la prospección en fresco con el fin de estudiar los parásitos *in vivo*; en el caso contrario, se procedió a la fijación de los hospedadores en el campo en formol 5%. Al momento de la necropsia se consignaron los datos referidos a cada ejemplar (longitud total del cuerpo, ancho máximo y peso) y durante la disección se registró el sexo.

PROSPECCIÓN PARASITOLÓGICA

El examen parasitológico consistió en primer lugar en la observación de la superficie del cuerpo, con el objetivo de detectar ectoparásitos. Luego fueron removidos los opérculos y los arcos branquiales y examinados bajo lupa, como así también los ojos; posteriormente se examinaron las cavidades branquiales y la cavidad bucal. Las aletas fueron seccionadas y observadas bajo lupa con luz transmitida. Posteriormente, se procedió a la disección de los órganos internos (esófago, estómago, intestino, recto, glándulas anexas del sistema digestivo y corazón). El tracto digestivo fue separado en estómago e intestino, y este último a su vez, fue seccionado en tres porciones para su examen: anterior, media y posterior (Figura IV). Se registraron los ítems alimenticios presentes en el tracto digestivo de los peces (ver Cap. 3). Se inspeccionó la cavidad general del cuerpo. La musculatura del tronco fue observada empleando luz transmitida. Los parásitos hallados fueron removidos y cuantificados, indicándose el sitio de su localización. En los casos en que los helmintos hallados en el tracto digestivo fueron muy abundantes, se utilizó la fórmula de Clark et al. (1971) (en Morales y Pino, 1997) para la estimación del número de parásitos sobre la base del número de individuos hallados en una alícuota

$$N = 100 (r/p)$$

N = número de parásitos de una especie estimado en el hospedador

r = número de parásitos contabilizados en la alícuota

p = porcentaje del volumen total examinado.

Para ésto, se midió la longitud total del tracto digestivo y se lo separó en las tres porciones ya mencionadas, las cuales fueron medidas. De cada una de ellas se obtuvo una porción de 1 cm de longitud en la cual se contabilizaron todos los ejemplares presentes. En el caso de las metacercarias Bucephalidae halladas en la aleta caudal, cuando la cantidad de las mismas fue muy alta, se cuantificaron solamente las metacercarias presentes en una mitad de la aleta y se lo multiplicó por 2, puesto que se observó una distribución simétrica de las larvas respecto al eje central de la aleta.

Se calculó la Prevalencia (P) e Intensidad Media (IM) (Bush et al., 1997) (ver Cap. 2) para cada especie parásita; en las descripciones se presentan solamente los valores de estos índices para las muestras de hospedadores de la talla adulta de ambas especies y en ambas localidades. Los valores de P e IM de los ejemplares de las tallas menores son presentados en el Cap 2.

Tratamiento de los helmintos

Siempre que fue posible, los parásitos fueron estudiados *in vivo* utilizando colorantes vitales, como Rojo Neutro y Azul de Nilo, y posteriormente fueron fijados en formol 5% o AFA, y preservados en alcohol 70%, según la metodología convencional (Bylund, et al., 1979; Pritchard y Kruse, 1982; Eiras et al., 2000). Los helmintos y copépodos ectoparásitos fueron procesados para su estudio con las técnicas adecuadas para cada grupo:

-Los arcos branquiales donde se hallaron microsporidios fueron procesados según las técnicas histológicas convencionales con tinción de Hematoxilina y Eosina.

-Los cestodes y digeneos fueron coloreados con Carmín Acético o Hematoxilina de Harris, deshidratados en escala gradual de alcoholes, diafanizados con Metil-Salicilato, montados en Bálsamo de Canadá natural y secados en estufa a 40°, en preparaciones permanentes.

-Los nematodos fueron aclarados utilizando diluciones de glicerina-agua destilada (Moravec, 1998), Alcohol glicerinado (1:25) o Lactofenol de Amman, para luego estudiarlos en preparaciones transitorias.

-Los acantocéfalos fueron aclarados con glicerina, Lactofenol de Amman o Ácido Láctico en preparaciones transitorias; otros ejemplares fueron teñidos con Carmín acético, deshidratados en alcoholes, diafanizados con Metil-Salicilato, montados en Bálsamo de Canadá natural y secados en estufa a 40°.

-Los copépodos fueron aclarados utilizando Ácido Láctico en preparaciones transitorias.

-Los parásitos fueron estudiados utilizando un microscopio óptico (MO) Zeiss y otro Olympus, y el servicio de microscopía electrónica de barrido (MEB) (JEOL/SET 100® y JEOL JSMT 6360 LV®) de la Universidad Nacional de La Plata.

-Se realizaron dibujos de los ejemplares estudiados empleando un tubo de dibujo en el microscopio óptico. Las medidas fueron tomadas sobre los dibujos; los valores están expresados en micras, excepto que se indique otra unidad.

Para la identificación de las especies parásitas se utilizaron las claves de Yamaguti (1971), Chabaud (1974), Gibson (2001), y bibliografía específica para cada grupo.

CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN DE LA FAUNA PARASITARIA DE *ODONTESTHES SMITTI* Y *O. NIGRICANS*

Reino Fungi

Phylum Microsporidia (Balbiani, 1882) Weisser, 1977

(Figura 1.1)

Descripción (medidas tomadas sobre 15 esporas): esporas elipsoidales 4,6 (4,3- 4,9) de largo por 2,5 (2,3- 2,6) de ancho. Vacuola refringente en el extremo más ancho (Fig. 1.1 c, d).

Xenoma (medidas tomadas sobre 10 xenomas en cortes histológicos, teñidos con hematoxilina y eosina): macroscópicamente los xenomas se observaron como numerosos nódulos blancos en las laminillas branquiales (Fig. 1.1 a, b). En los cortes histológicos se observaron xenomas esféricos, 258 (208- 287) de largo por 223 (202- 281) de ancho, rodeados por una capa de tejido conectivo (Fig. 1.1 e, f).

Resumen taxonómico

Hospedador: *Odontesthes smitti*.

Localidad: golfo San José.

Sitio de infección: laminillas branquiales.

Prevalencia: 1,7%.

COMENTARIOS

La presencia de esporas elipsoidales con una vacuola posterior, y la lesión (xenomas) observada en las laminillas branquiales de los hospedadores, permitieron determinar las formas observadas como pertenecientes al phylum Microsporidia.

Estos parásitos son estrictamente intracelulares y presentan esporas unicelulares con una pared no perforada, quitinosa, conteniendo un esporoplasma y un aparato de fijación. La parte principal del aparato de fijación, un tubo polar extrusivo hueco (replegado en la espora intacta), sirve para la inyección del esporoplasma dentro de la célula hospedadora (Lom, 2002). Los microsporidios estimulan a la célula hospedadora a una marcada hipertrofia (más de 14 mm); tales

células son llamadas xenomas, y a menudo son visibles como nódulos blancos (Fig 1.1 a, b). En un xenoma intacto, la célula hospedadora y el parásito están fisiológica y morfológicamente integrados para formar una entidad separada que ofrece beneficios tanto al parásito como al hospedador. Los cambios estructurales de la célula hospedadora involucran principalmente hipertrofia y/o fragmentación del núcleo, cambios en las organelas citoplasmáticas, y adaptaciones especiales del plasmalema cubriendo la superficie del xenoma.

Los Microsporidia fueron considerados Protozoos durante muchos años (Lom y Dyková, 1992), y recientemente, mediante estudios moleculares, se los clasificó como parte del reino Fungi (Lom, 2002; Adl et al., 2005). La taxonomía de estos parásitos es compleja, y los géneros y especies se establecen en base a métodos inmunológicos o moleculares, a la morfología observada mediante microscopía electrónica (Bornay-Llinares et al., 2000) y a características biológicas de los estadios de desarrollo previos a la espora (Pereira Bueno y Ferre Pérez, 1997). Dado que este trabajo de tesis no contempló el estudio de parásitos unicelulares, sólo se realizó la descripción general sobre la base de los xenomas en las branquias.

El presente hallazgo constituye el primer registro de microsporidios en peces del género *Odontesthes* en la zona de estudio.

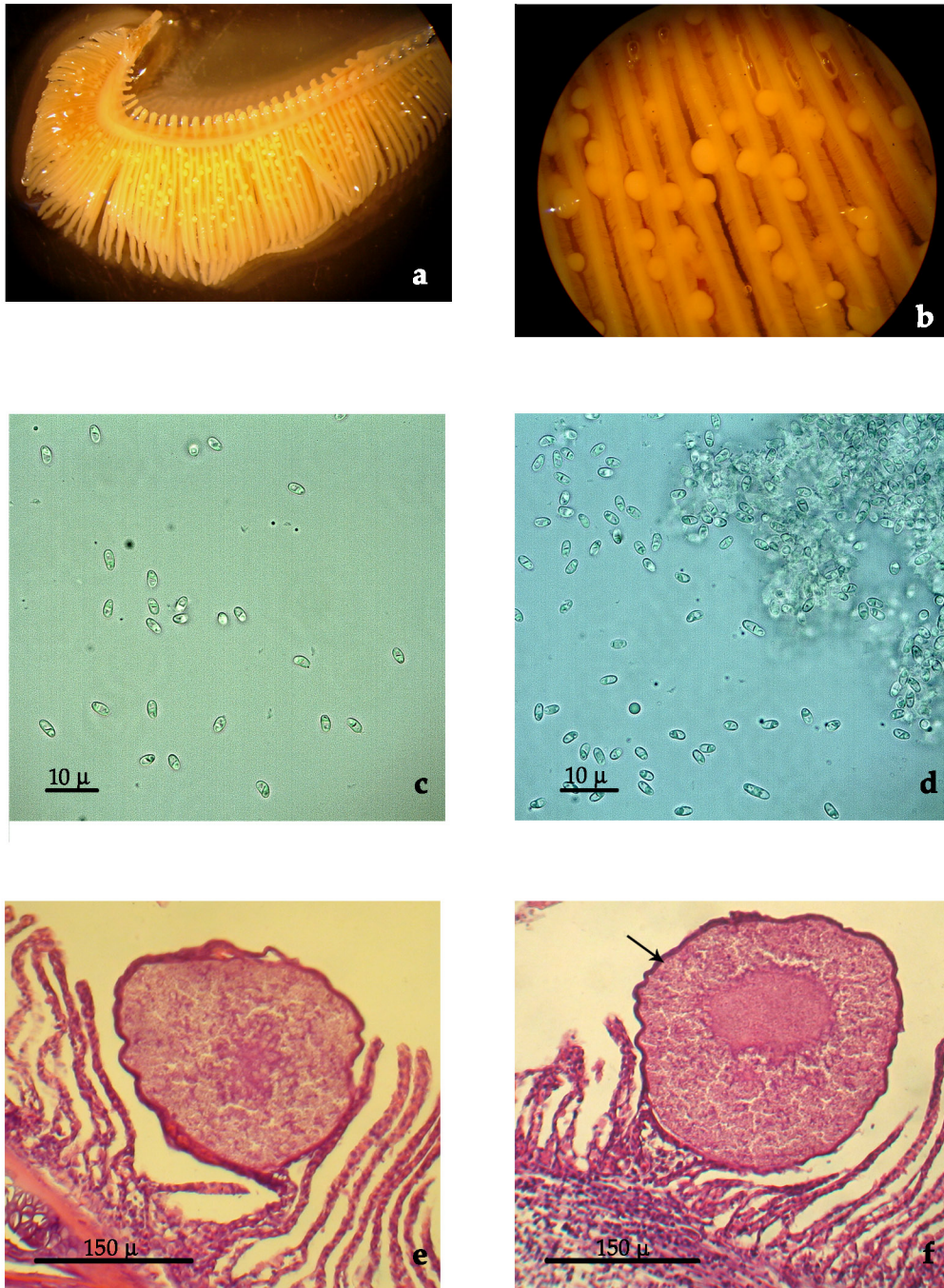


Figura 1.1: Microsporidiosis. a) Arco branquial donde se observan los nódulos (xenomas) en las laminillas branquiales. b) Detalle de los xenomas. c y d) Esporas obtenidas por ruptura de un xenoma. e y f) Corte transversal de xenomas en las laminillas branquiales (la flecha indica la capa de tejido conectivo que rodea al xenoma).

Reino Animalia
Phylum Platyhelmintha
Clase Cestoda
Orden Tetraphyllidea Carus, 1863
Larva plerocercoides
(Figura 1.2)

Descripción (medidas tomadas sobre 6 ejemplares): larvas pequeñas, de cuerpo elongado, 750 de longitud por 325 (100- 350) de ancho (Fig 1.2 a). Escólex con 4 botridios uniloculares de bordes lisos, 120 (115- 125) de diámetro; ventosa apical 90 de diámetro (Fig. 1.2 b).

Resumen taxonómico

Hospedador: *Odontesthes smitti*

Localidad: golfo San José

Sitio de infección: mesenterios

Prevalencia e intensidad media:

COMENTARIOS

Las larvas halladas en el presente trabajo fueron determinadas como plerocercoides del orden Tetraphyllidea de acuerdo a su morfología general y la presencia de cuatro botridios musculares y una ventosa apical sin ganchos.

Las larvas de cestodes del orden Tetraphyllidea tradicionalmente han sido difíciles de identificar debido a que presentan escasa diferenciación morfológica y no poseen los caracteres diagnósticos del escólex del adulto, por lo que, salvo excepciones, su asignación taxonómica es compleja (Stunkard, 1977; Agustí et al., 2005).

Se han hallado larvas plerocercoides Tetraphyllidea en una gran variedad de invertebrados marinos, peces y cetáceos (Stunkard, 1977; Rocka, 1999; Agustí et al. 2005, Aznar et al. 2007). Su morfología general es similar, el cuerpo es lanceolado y el escólex posee una ventosa apical y cuatro botridios de distintas morfologías. Varios nombres son utilizados para denominar a estas larvas; gran parte han sido reportadas como *Scolex pleuronectis* Müller, 1787, *Scolex polymorphus* Rudolphi, 1819 o *Scolex* de

Bavay Dollfus, 1923 y muchas de ellas fueron luego identificadas como larvas de cestodes pertenecientes a la familia Tetracystidae, parásitos de elasmobranquios (Rocka, 2003).

Diversos autores han descrito a estas larvas según la morfología del escólex y han intentado una asignación taxonómica a nivel de familia e incluso de género para algunas de ellas (Stunkard, 1977; Wojciechowska, 1993; Ivanov, 1996; Chambers et al., 2000).

En el Mar Argentino se hallaron larvas plerocercoides de tetrafilídeos en una gran variedad de peces. Así, estas larvas fueron citadas en ejemplares de *Merluccius hubbsi* (Merlucciidae) (Szidat, 1955; Mackenzie y Longshaw 1995); *Urophycis brasiliensis* (Szidat, 1961); *Parona signata* (Szidat, 1969); *Cynoscion striatus* (Sciaenidae) (Timi, 1993); *Acanthistius brasilianus* (Serranidae) (Ortueta, 1994); *Mustelus schmitti* (Chondrichthyes: Rajidae) (Ivanov, 1996); *Scomber japonicus* (Scombridae) (Cremonte y Sardella, 1997); *Porichthys porosissimus* (Batrachoididae) (Tanzola et al., 1997; Guagliardo et al., 2005); *Genypterus blacodes* (Ophidiidae) (Sardella et al., 1998); *Engraulis anchoita* (Engraulidae) (Timi, 1999); *Conger orbignyanus* (Tanzola y Guagliardo, 2000; Lanfranchi y Timi, 2005); *Odontesthes argentinensis*, *O. incisa* (Atherinopsidae) (Daniel, 2002); *Dissostichus eleginoides* (Nototheniidae) (Brikle et al., 2005) y *Percophis brasiliensis* (Percophidae) (Braicovich et al., 2005). Además, Berón- Vera et al. (2005) citaron su presencia en delfín picudo *Mesoplodon grayi* von Haast (Cetacea: Ziphiidae).

El presente trabajo constituye el primer registro de larvas plerocercoides Tetracystidae en *Odontesthes schmitti*.

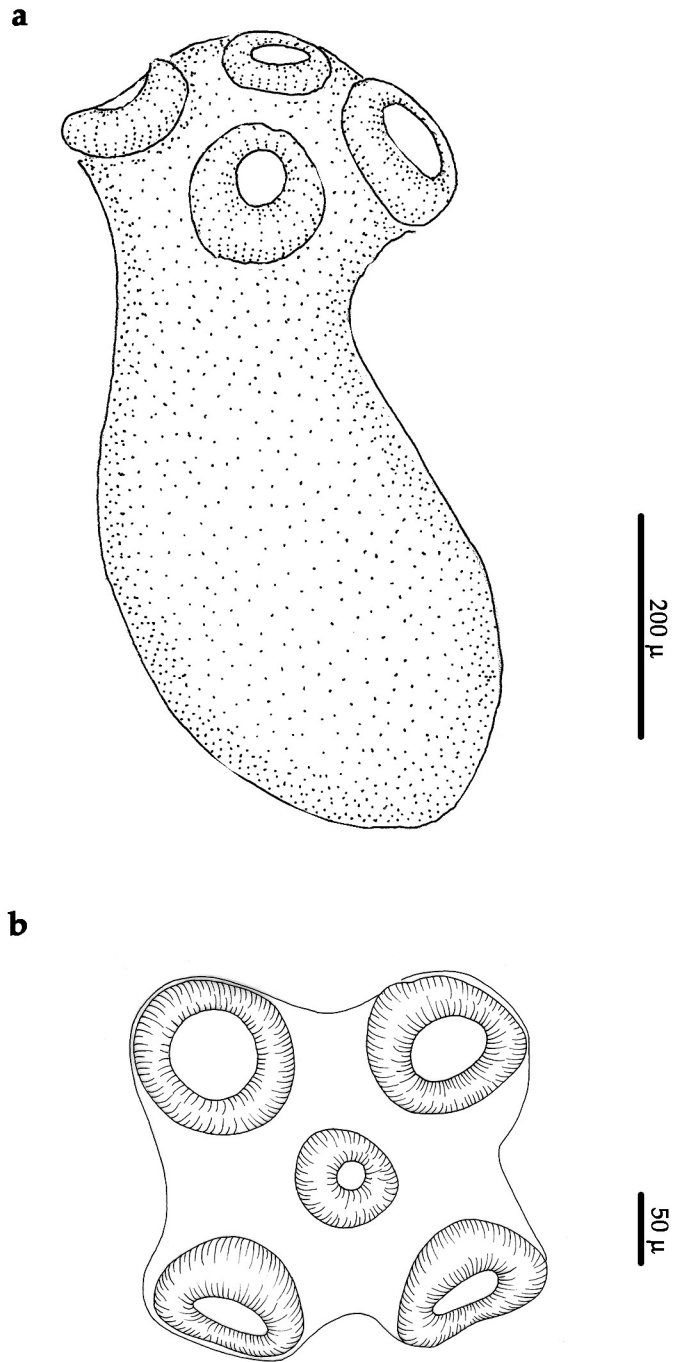


Figura 1.2: Larva plerocercoides. a) Vista general. b) Detalle del escólex, vista apical.

Clase Trematoda Rudolphi, 1808

Subclase Digenea Carus, 1863

Superfamilia Bucephaloidea Poche, 1907

Familia Bucephalidae Poche, 1907

Género *Prosorhynchoides* Dollfus, 1929 (syn. *Bucephalopsis* Diesing, 1855; *Neobucephalopsis* Dayal, 1948; *Bucephaloides* Hopkins, 1954) (Overstreet y Curran, 2000).

Prosorhynchoides sp.

(Figuras 1.3 y 1.4)

Descripción (medidas tomadas sobre 13 quistes): quiste oval, 400 (333- 460) de largo por 294 (190- 390) de ancho. La pared mide 10 de ancho, translúcida *in vivo*. Metacercaria replegada sobre sí misma dentro del quiste (Fig.1.4 b).

Metacercaria desenquistada (medidas tomadas sobre 33 metacercarias desenquistadas): cuerpo pequeño, elongado a oval, redondeado en ambos extremos, 337 ± 47 (230- 419) de longitud, por 166 ± 30 (120- 212) ancho a la altura de la faringe; ancho máximo del cuerpo 179 ± 37 (120- 250) (Fig. 1.4 a). Tegumento completamente cubierto de espinas con forma de escamas. Rhynchus 73 ± 13 (52- 105) de largo por 89 ± 13 (62- 113) de ancho, ventosa simple sin ornamentaciones. Abertura oral levemente post-ecuatorial, 196 ± 41 (123- 262) desde el extremo anterior. Faringe redondeada, 54 ± 7 (40- 75) de largo por 57 ± 6 (42- 65) de ancho, con un conspicuo labio o lóbulo oral, retráctil, dorsal a la abertura oral (Fig. 1.4 a). Ciego sacular, se extiende anteriormente desde la faringe, luego se dirige hacia el extremo posterior (forma de U invertida) alcanzando el nivel de la faringe. Testículos ovales, diagonales o simétricos, post-ecuatoriales, inmediatamente posteriores a la faringe. Testículo derecho 37 ± 9 (20- 48) por 33 ± 5 (23- 40); testículo izquierdo 37 ± 6 (29- 48) por 32 ± 6 (20- 45). Ovario globular, pre-testicular, 27 ± 6 (15- 39) por 22 ± 4 (13- 30), localizado a la derecha, a nivel de la faringe o levemente anterior a ella. Folículos vitelinos en la mitad anterior del cuerpo, dispuestos en forma de arco entre el rhynchus y el ovario. Saco del cirro largo, delgado, 105 ± 25 (80- 152) de longitud por 31 ± 7 (18- 40) de ancho, ubicado en la parte posterior izquierda del cuerpo, se extiende hasta la mitad del cuerpo. El saco

del cirro contiene la vesícula seminal, redonda a ovalada, la pars prostática y el lóbulo genital (Fig. 1.4 c). Pars-prostática ancha. Lóbulo genital dentro de la bolsa del cirro; el lóbulo se evierte a través de un orificio con esfínter hacia el atrio genital. El útero desemboca en el lateral derecho del atrio genital. Poro genital ventral, subterminal, en el extremo posterior del cuerpo, próximo al poro excretor. Vesícula excretora con forma de T, se extiende hasta el borde posterior del rhynchus, contiene gránulos de excreción; poro excretor terminal.

Resumen taxonómico

Hospedadores: *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitio de infección: aletas caudal, ventrales, pectorales, dorsales y anal; opérculos y corazón.

Prevalencia e intensidad media: *O. smitti* GN: P= 83,52 %, IM= 103,74 (1- 638); GSJ: P= 95,37 %, IM= 167,3 (2- 690); *O. nigricans* GN: P= 52,1 %, IM= 17,53 (1- 144); GSJ: P= 45%, IM= 50,4 (1- 222).

COMENTARIOS

Las metacercarias halladas en el presente trabajo fueron determinadas como pertenecientes a la familia Bucephalidae por la presencia de un rhynchus anterior como órgano de fijación, disociado del sistema digestivo, una faringe muscular que abre en la superficie ventral del cuerpo, seguida por el esófago y el ciego, y por la genitalia terminal en la parte posterior del cuerpo, con el poro genital cercano al extremo posterior (Overstreet y Curran, 2002). Estas metacercarias fueron determinadas como correspondientes al género *Prosorhynchoides* por la presencia de una ventosa simple como rhynchus y ovario pretesticular (Overstreet y Curran, 2002).

Bucephalidae es una familia de digeneos cosmopolita, parásitos de peces marinos, dulceacuícolas y estuariales (Overstreet y Curran, 2002). En el Atlántico sudoccidental, la familia Bucephalidae se encuentra distribuida desde Brasil hasta las costas patagónicas (Amato, 1982; Cremonete, 1999; Timi, 1999; Daniel, 2002; Kohn et al., 2007). En Brasil se hallaron representantes de los géneros *Bellumcorpus* Kohn, 1962,

Bucephalus Baer, 1827, *Glandulorhynchus* Thatcher, 1999, *Prosorhynchoides* Dollfus, 1929, *Prosorhynchus* Odhner, 1905 y *Rhipidocotyle* Diesing, 1858 (Amato, 1982; Kohn, 2007).

En las costas de Argentina, los Bucephalidae están representados por adultos y larvas pertenecientes a las subfamilias Bucephalinae Poche, 1907 y Prosorhynchinae Nicoll, 1914. La mayoría de estos registros corresponden a las costas de la provincia de Buenos Aires. Adultos de *Bucephalus urophyci* Szidat, 1961 y *Prosorhynchus australis* (Szidat, 1961) (syn. *Bucephalus australis*) fueron descritos a partir de ejemplares colectados del estómago, intestino y ciegos pilóricos de *Urophycis brasiliensis* Kaup, (Phycidae) en Quequén, provincia de Buenos Aires (Szidat, 1961). Tanzola y Guagliardo (2000) hallaron *P. australis* en *Conger orbignyanus* Valenciennes (Congridae) en Bahía Blanca. Posteriormente, *P. australis* fue redesignada por Etchegoin et al. (2005) a partir de ejemplares hallados en *Conger orbignyanus* provenientes de las costas de Mar del Plata. Suriano y Martorelli (1983) reportaron la presencia de *Prosorhynchus longisaccatus* Durio y Manter, 1968 en *Oncopterus darwini* Steindachner (Paralychthidae) en Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires.

En lo referente a registros de metacercarias, Szidat (1961) halló quistes de *Prosorhynchus* sp. en los arcos branquiales de *Oncopterus darwini* en Puerto Quequén, provincia de Buenos Aires. Timi (1999) describió una metacercaria del género *Rhipidocotyle* enquistada en la musculatura de la cabeza y el opérculo de *Engraulis anchoita* Hubbs y Marini (Engraulidae) a lo largo de la costa argentina, hasta el paralelo 46°, y Daniel (2002) describió otra metacercaria del mismo género en *Odontesthes argentinensis* Valenciennes y en *O. incisa* Jenyns (Atherinopsidae) en la provincia de Buenos Aires. Szidat (1963) estudió las cercarias de *Bucephalus* sp. y *Prosorhynchus* sp. en el mejillín *Brachyodontes rodriguezi* D'Orbigny, en Puerto Quequén, Buenos Aires. Cremonte (1999) halló cercarias Bucephalidae en *B. rodriguezi* y *Mytilus edulis* (Mytilidae) en Mar del Plata, y en *Brachidontes purpuratus* Lamarck, *Aulacomya ater* Molina y *Mytilus edulis platensis* D'Orbigny (Mytilidae) en Comodoro Rivadavia, Chubut.

En el agua dulce, Lunaschi (2003) redesignó *Prosorhynchoides rioplatensis* (Szidat, 1970) parasitando *Catathyridium jenynsii* Günther (Pleuronectiformes) provenientes del Río de La Plata. En el Río Paraná fueron descritas *P. cambapuntaensis*

Lunaschi, 2004 y *Rhipidocotyle santanaensis* Lunaschi, 2004 parasitando ejemplares de *Salminus maxilosus* Valenciennes (Characidae) y *Acestrorhynchus pantaneiro* Menezes (Characidae), respectivamente, en Santa Ana, provincia de Corrientes (Lunaschi, 2004).

La validez de los géneros *Prosorhynchoides* Dollfus, 1929 y *Bucephalopsis* Nicoll, 1914 ha sido discutida recientemente (Bott y Cribb, 2005). Actualmente se acepta que el género *Prosorhynchoides* debería usarse para todas las especies de la subfamilia Bucephalinae que posean una ventosa simple como rhynchus y ovario pretesticular. De esta manera, el género *Bucephalopsis* es considerado en la actualidad sinónimo de *Prosorhynchoides* (Overstreet y Curran, 2000).

Manter y Van Cleave (1951) describieron el adulto de *Prosorhynchoides labiatus* Manter y Van Cleave, 1951 (syn. *Bucephalopsis labiatus*) colectado del intestino de *Paralichthys californicus* Ayres (Paralichthyidae) en California, Estados Unidos. Posteriormente, Olson (1975) describió una metacercaria a la cual determinó como correspondiente a *P. labiatus*, enquistada en el corazón de *Leuresthes tenuis* Ayres (Atherinopsidae), en la misma localidad. En general, las características morfológicas y las medidas de los ejemplares aquí estudiados coinciden con la descripción de la metacercaria hallada por Olson (1975); la disposición de las gónadas y de la genitalia se observan muy similares a las presentadas en sus ilustraciones.

Es interesante destacar que, tanto las metacercarias descritas en *L. tenuis* como las halladas en el presente trabajo, se encontraron enquistadas en el corazón. Además, estas tres especies de hospedadores pertenecen a la familia Atherinopsidae, lo cual estaría indicando cierta preferencia de las metacercarias Bucephalidae por hospedadores de esta familia. Este concepto se ve reforzado por el trabajo de Stunkard (1974), quien halló metacercarias de *Rhipidocotyle transversale* Chandler, 1935 y *R. lintoni* Hopkins, 1954 enquistadas en la musculatura de *Menidia menidia* (Atherinopsidae) en Texas y por las metacercarias *Rhipidocotyle* halladas por Daniel (2002) en *Odontesthes* spp. (Atherinopsidae) de la provincia de Buenos Aires, mencionadas anteriormente.

El hecho de no haber colectado especímenes de posibles hospedadores definitivos (e.g. *Paralichthys* spp.) en la zona de estudio, impidió llegar a la determinación de las metacercarias a nivel específico.

El presente hallazgo constituye el primer registro de larvas del género *Prosorhynchoides* en el Mar Argentino, y de *O. smitti* y *O. nigricans* como hospedadores intermediarios.

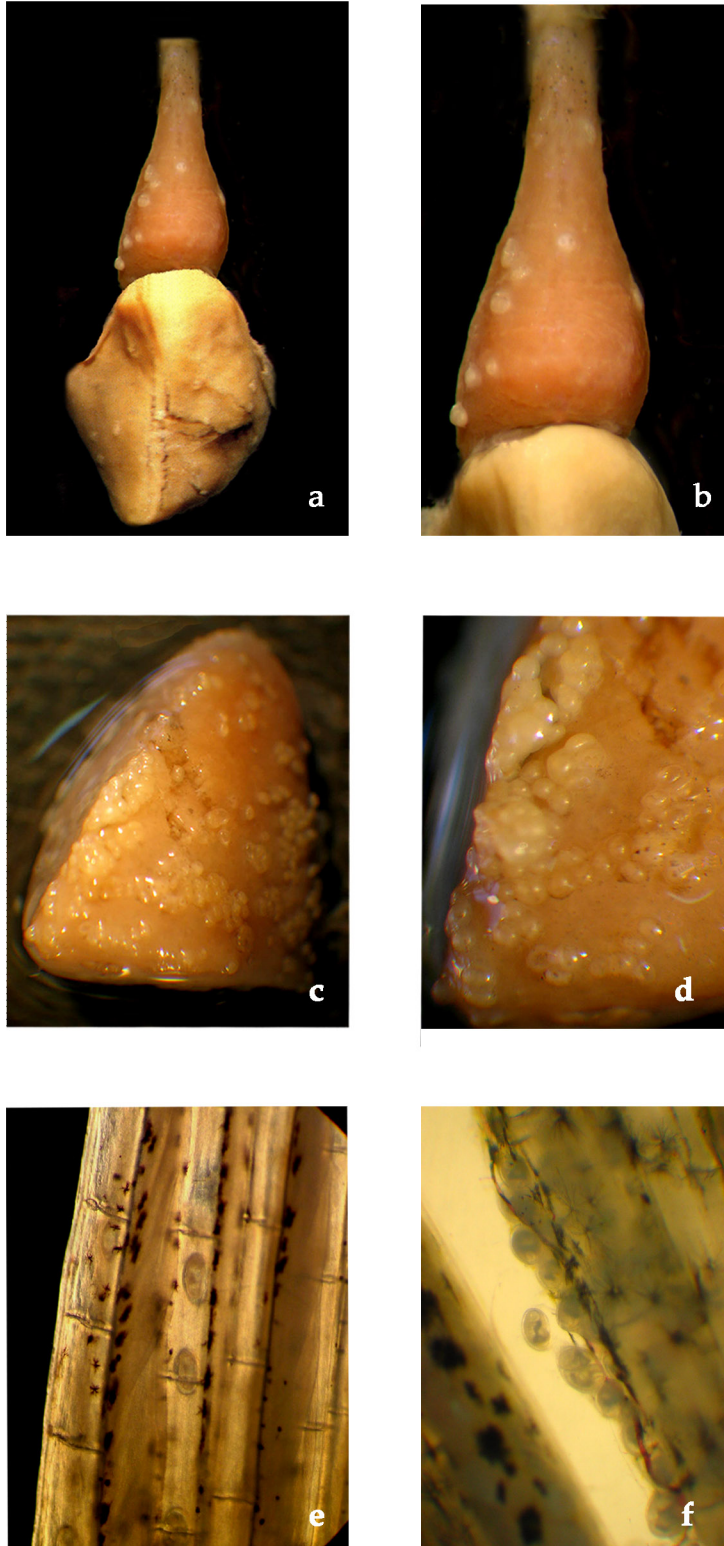


Figura 1.3: *Prosorhynchoides* sp. a) Corazón de *Odontesthes* spp., vista apical, mostrando las metacercarias enquistadas . b) Detalle del seno venoso, se observan los quistes blanquecinos. c y d) Metacercarias enquistadas en el corazón. e y f) Metacercarias en aletas.

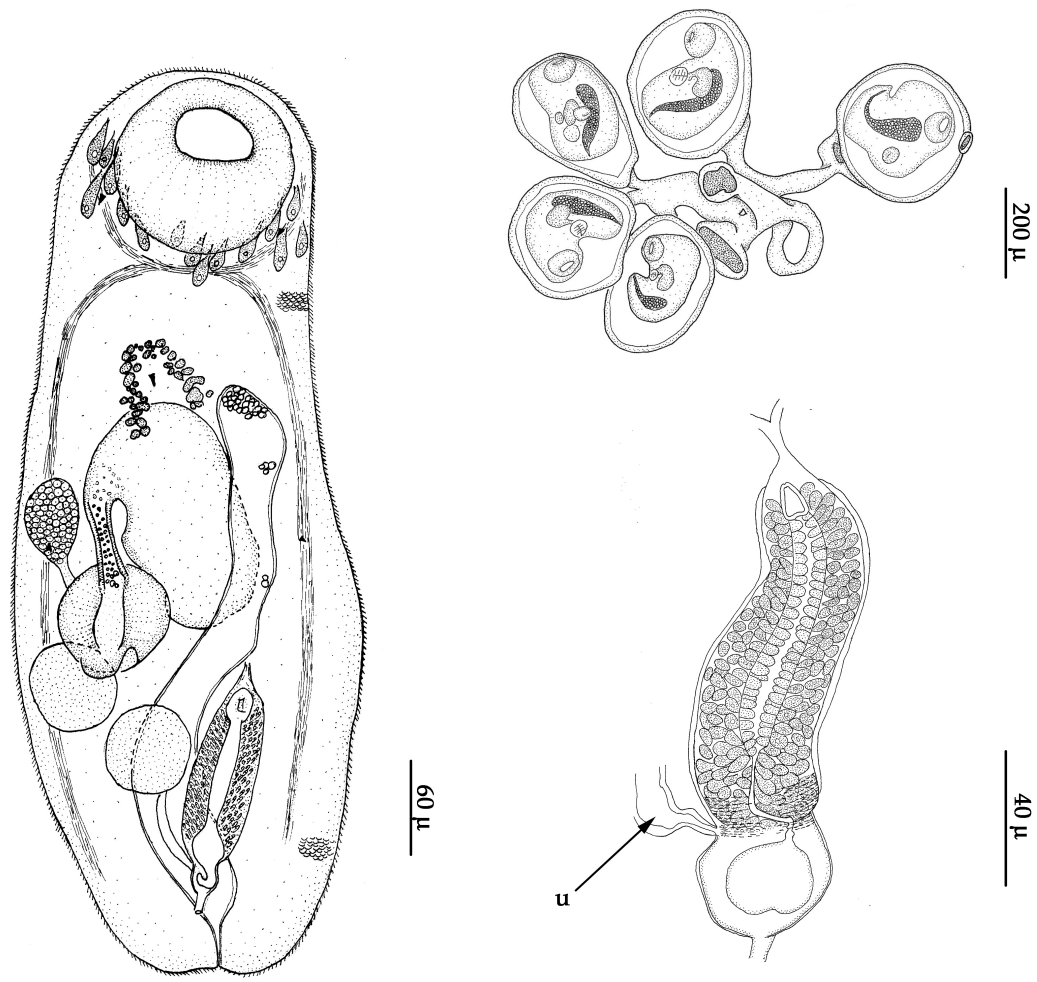


Figura 1.4: *Prosorhynchoides* sp. a) Metacercaria desenquistada. b) Quistes recuperados del corazón. c) Detalle de la genitalia. (u) útero.

Familia Monorchiidae

Subfamilia Monorchiinae

Género *Proctotrema* Odhner, 1911

Proctotrema n. sp.

(Figura 1.5)

Descripción (medidas tomadas sobre 13 ejemplares): cuerpo pequeño, ovalado, estrechándose hacia los extremos (Fig. 1.5 a). Longitud 398 (285-542). Ancho máximo 170 (140-223). Tegumento fuertemente espinoso. Manchas oculares ausentes. Células glandulares a ambos lados de la faringe, más conspicuas en los individuos inmaduros. Ventosas bien desarrolladas; ventosa oral subterminal, redondeada, 85 (70-102) de largo por 97 (82-130) de ancho. Ventosa ventral ecuatorial a levemente pre-ecuatorial en ejemplares inmaduros, redondeada, más pequeña que la ventosa ventral, 79 (70-89) de diámetro; relación entre el ancho de las ventosas (ancho ventosa oral- ancho ventosa ventral), 1: 0,85 (1: 0,8- 1: 0,94). Forebody (medida desde el extremo anterior del cuerpo hasta el margen anterior de la ventosa ventral) 167 (100-338) de longitud. Prefaringe ausente. Faringe 47 (33- 75) de longitud por 41 (30- 60) de ancho, esófago corto 31 (30- 32), bifurcación de los ciegos anterior a la ventosa ventral. Ciegos anchos de paredes gruesas, se extienden más allá de la ventosa ventral, en ocasiones alcanzan el extremo posterior. Testículo simple, ovalado, 64 (35- 85) de longitud por 79 (50- 120) de ancho, ocupa gran parte del hindbody (medida desde el margen anterior de la ventosa ventral hasta el extremo posterior del cuerpo). Saco del cirro largo, 119 (99- 145) de longitud por 52 (40- 80) de ancho, claviforme, se superpone dorsalmente a la ventosa ventral y puede llegar a sobrepasarla. Vesícula seminal sacular, 76 (56- 103) de largo por 43 (25- 60) de ancho, ocupa gran parte del saco del cirro; pars prostática tubular y angosta, seguida posteriormente por la vesícula seminal. Numerosas células prostáticas ocupan el espacio dentro del saco del cirro (Fig. 1.5 b, c). Cirro largo, tubular, armado con numerosas espinas triangulares. Atrio genital sin espinas; poro genital mediano, levemente anterior a la ventosa ventral. Ovario pretesticular situado a la derecha, a veces de posición submediana, oval a sub-triangular, 47 (30- 67) de largo por 37 (26- 60)

de ancho, a menudo oculto por los huevos. Órgano terminal bien desarrollado, unipartito, oval a elongado, 71 (45- 98) de longitud por 33 (23- 38) de ancho, cubierto con espinas triangulares, más robustas que las del cirro. El metratermo ingresa distalmente en el órgano terminal (Fig. 1.5 b, c). El útero ocupa la mayor parte del hindbody; cuando está lleno de huevos ocupa toda la región y solapa al testículo y al ovario. Receptáculo seminal uterino presente. Vitelarios compuestos por dos grupos laterales de folículos de diferentes tamaños, situados en la región intercecal, a la altura del ovario. Reservorio vitelínico central prominente. Huevos grandes, ovalados, pardos, operculados y sin filamentos, 35 (30- 45) de largo por 17 (12- 20) de ancho. Vesícula excretora sacular a elongada, mide 70 de largo por 50 de ancho; poro excretor terminal.

Resumen taxonómico

Hospedadores: *Odontesthes smitti* y *Odontesthes nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitios de infección: Estómago e intestino.

Prevalencia e intensidad media: *O. smitti* GN: P = 7,7%, IM = 218 (1-1403); GSJ: P = 14,5%, IM = 321,6 (1-2964); *O. nigricans* GSJ: P= 23,8 %, IM= 12,4 (2-38), GN: P = 3,8%, IM = 3 (1-8).

COMENTARIOS

Las características de los ejemplares aquí estudiados, especialmente la organización de la genitalia terminal, permiten ubicarlos en el género *Proctotrema* Odhner, 1911. La principal característica de este género es la presencia de un órgano terminal unipartito en el cual el metratermo ingresa por su región distal (Yamaguti, 1971).

Durante largo tiempo, la diferenciación entre los géneros *Proctotrema* Odhner, 1911, *Lasiotocus* Loos in Odhner, 1911 y *Genolopa* Linton, 1910 ha sido objeto de debate (Hopkins 1941; Manter, 1942, Manter y Pritchard, 1961; Bartoli, 1965; Bartoli y Prévot, 1966). Bartoli (1965) propuso separar *Proctotrema* de *Lasiotocus* por la forma del ovario,

lobulado en *Proctotrema* y redondeado en *Lasiotocus*, en concordancia con Manter y Pritchard (1961). Además, señaló que la presencia de espinas en el atrio genital es una característica diagnóstica poco satisfactoria para distinguir al género *Genolopa*, ya que es difícil de reconocer, particularmente si el cirro está evertido. Bartoli y Prévot (1966) redescubrieron las especies tipo de *Proctotrema* y *Lasiotocus*, y concluyeron que *Proctotrema* es monoespecífico, y que todas las otras especies incluidas en el género pertenecerían a *Lasiotocus*. Dove y Cribb (1998) dieron la diagnosis enmendada de *Lasiotocus* y recomendaron el uso de la configuración de la genitalia terminal, particularmente el órgano terminal y el número de testículos, como los mejores caracteres para distinguir a nivel genérico y de subfamilia. De acuerdo con los autores mencionados, el género *Proctotrema* tiene un órgano terminal unipartito, y el metratermo ingresa en su región distal (Yamaguti, 1971); mientras que *Lasiotocus* se distingue por un órgano terminal bipartito (Dove y Cribb, 1998).

Además de la especie tipo *P. bacillovatum* Odhner, 1911, las siguientes especies fueron reportadas en el género *Proctotrema*: *P. amphitruncatum* Fischthal y Thomas, 1969 en *Pomadasya jubelini* (Cuvier y Valenciennes) provenientes de Cape coast, Ghana (Fischthal y Thomas, 1969); *P. odhneri* Ramadan, 1985 en *Rhadosargus haffara* (syn. *Pagurus haffara*) Forsskål del Mar Rojo (Ramadan, 1985) y *P. guptai* Ahmad y Dhar, 1987 en *Pomadasya maculatus* (Bloch.) colectados en la costa de Puri, Bahía de Bengala (Ahmad y Dhar, 1987). *Proctotrema odhneri* fue descrito originalmente por Srivastava, 1939, y posteriormente incluida por Yamaguti (1971) bajo el género *Lasiotocus* como *L. odhneri* (Srivastava, 1939).

Hasta el momento, el género *Proctotrema* Odhner, 1911 posee 3 especies válidas, incluyendo *P. bacillovatum* Odhner, 1911, (especie tipo); *P. amphitruncatum* Fischthal y Thomas, 1969 y *P. guptai* Ahmad y Dhar, 1987. *Proctotrema* n. sp. se diferencia de todas estas por el menor tamaño del cuerpo, combinado con la presencia de ventosas redondeadas y bien desarrolladas, ovario redondeado y huevos de gran tamaño. *Proctotrema* n. sp. y *P. guptai* poseen vesícula seminal sacular, carácter que las distingue del resto de las especies.

Este es el primer registro del género *Proctotrema* en Sudamérica, y de peces de la familia Atherinopsidae como hospedadores.

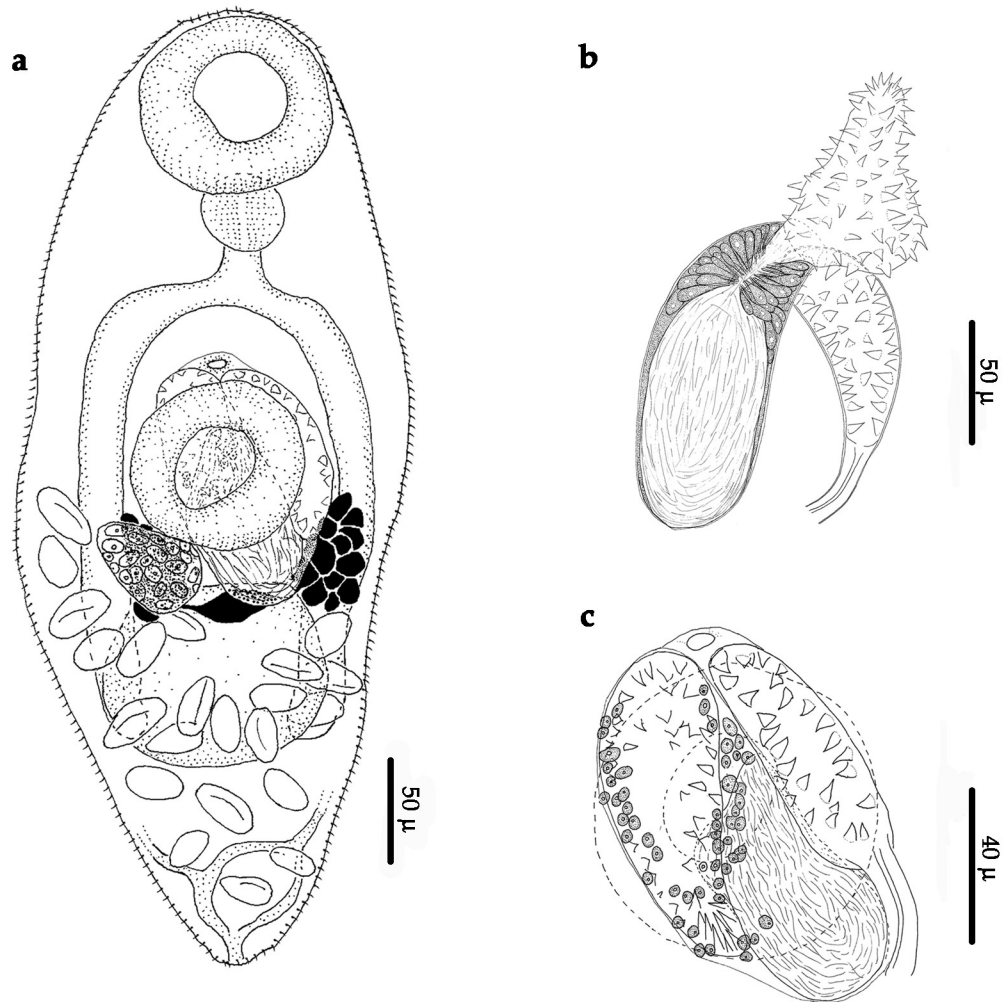


Figura 1.5: *Proctotrema* n. sp. a) Adulto, vista ventral. b) Detalle de la genitalia terminal, se observa el cirro evertido, vista ventral. c) Detalle de la genitalia terminal con el cirro invaginado, vista ventral (la ventosa ventral se indica con línea punteada)

Familia Lecithasteridae Odhner, 1905

Subfamilia Lecithasterinae Odhner, 1905

Género *Aponurus* Looss, 1907

Aponurus laguncula Looss, 1907

(syn. *A. trachinoti* Manter, 1940; *Aponurus elongatus*, Siddiqi y Cable, 1960; *A. waltairensis* Hussain, Rao y Shyamasundari, 1984; *Aponurus* sp. de Linton (1940); *Lecithophyllum trachinoti* (Manter, 1940) Yamaguti, 1971) (Nahhas y Sey, 2002).

(Figura 1.6 a-b)

Descripción (medidas tomadas sobre 6 ejemplares): cuerpo alargado, 1030 (860-1250), ensanchado a nivel de la ventosa ventral; ancho máximo 238 (220- 260) (Fig. 1.6 a). Tegumento sin espinas. Lóbulo pre-oral presente. Ventosa oral globular, subterminal, 104 (100- 120) de largo por 112 (100- 130) de ancho. Ventosa ventral de mayor tamaño que la ventosa oral, 198 (185-210) de largo por 184 (160-200) de ancho, redondeada, de posición levemente pre-ecuatorial. Faringe globular, 54 (50-65) por 55 (50-60). Esófago corto. Los ciegos llegan hasta el extremo posterior del cuerpo. Dos testículos, ovals a subglobulares, en tándem u oblicuos, uno inmediatamente detrás del otro, post-acetabulares, en la región anterior del hindbody. Testículo anterior 117 (80-150) de largo por 130 (120-140) de ancho; testículo posterior 106 (75-135) por 130 (100-150). Vesícula seminal sacular a elongada, pre-acetabular, 102 (70-138) de largo por 40 (30-50) de ancho. Pars prostática tubular, 88 (70-100) de largo, rodeada por numerosas células prostáticas. Saco del sinus claviforme, 80 (75-90) de largo por 42 (40-45) de ancho, de paredes delgadas, alberga el ducto hermafrodita (Fig. 1.6 b). Órgano del sinus temporario. Poro genital ventral, inmediatamente posterior a la faringe. Ovario redondeado a triangular, 100 (80-140) de largo por 130 (100-150) de ancho, post-testicular, dorsal al vitelario. Receptáculo seminal ciego, redondeado, 50 (40-60) de diámetro, dorsal al ovario. El útero ocupa todo el hindbody, asciende dorsal al acetábulo y desemboca en el ducto hermafrodita. Vitelario compuesto por 7 lóbulos, ubicado en la región posterior del hindbody. Lóbulos claviforme, dispuestos en grupos de tres y cuatro. Huevos numerosos y pequeños, ovals, 26 (23-29) de largo por 16 (15-

19) de ancho, operculados, de pared delgada y color pardo. Vesícula excretora en forma de 'Y'; las dos ramas laterales se unen a la altura de la faringe. Poro excretor terminal. En el extremo posterior se observan dos pequeñas papilas a los lados del poro excretor.

Resumen taxonómico

Hospedador: *Odontesthes smitti*.

Localidad: golfo San José.

Sitio de infección: Estómago e intestino.

COMENTARIOS

Los ejemplares aquí estudiados fueron determinados como *Aponurus laguncula* Looss, 1907, en base a la presencia de un saco del sinus bien desarrollado, vitelario con 7 lóbulos claviformes, dos testículos, ovario entero y atrio genital ausente.

Hasta el momento, 24 especies fueron descritas en el género *Aponurus* Looss, 1907: *A. laguncula* Looss, 1907 (especie tipo); *A. tschugunovi* Issaitschikov, 1907; *A. vitellograndis* Layman, 1930; *A. brevicaudatus* Yamaguti, 1934; *A. rhinoplagusiae* Yamaguti, 1934; *A. acropomatis* Yamaguti, 1938; *A. callionymi* Yamaguti, 1938; *A. bengalensis* Srivastava, 1939; *A. breviformis* Srivastava, 1939; *A. carangis* Yamaguti, 1952; *A. synagris* Yamaguti, 1953; *A. californicus* Noble y Orias, 1970; *A. priacanthi* Yamaguti, 1970; *A. pyriformis* (Linton, 1907) Overstreet, 1973; *A. pacificus* Noble y Orias, 1975; *A. balisti* Szuks, 1981; *A. orientalis* Ahmad, 1981; *A. waltirensis* Hussain, Rao y Shyamasundari, 1984; *A. eleutheronematis* Shen, 1987; *A. halieutae* Shen, 1987; *A. uraspis* Shen, 1990; *A. clupanodontis* Qiu y Liang, 1995; *A. collichthydis* Qiu y Liang, 1995 y *A. chelebesoi* Bray y Cribb, 2000 (Bray y MacKenzie, 1990; Bray y Cribb, 2000; Pereira et al., 2000). Estas especies fueron reportadas en 27 familias de peces marinos distribuidas a lo largo de las costas este y oeste del continente americano, sur de Sudáfrica, Europa y Australia (Bray y MacKenzie, 1990; Bray y Cribb, 2000; Pereira et al., 2000).

Bray y MacKenzie (1990) redescubrieron *A. laguncula* Looss, 1907 en *Clupea harengus* L. (Clupeidae) en el Atlántico Noreste, y compararon sus ejemplares con las

especies del género *Aponurus* descritas hasta ese momento. En la mayoría de los casos, hallaron pequeñas diferencias entre *A. laguncula* y el resto de las especies, tales como diferencias en las medidas de los huevos o en el tamaño de los ejemplares. Sobre la base de lo observado, estos autores plantearon que *A. laguncula* podría representar un grupo de especies sibilinas (“sibling species”), solamente distinguibles mediante estudios moleculares. Bray y MacKenzie (1990) sugieren que algunas de las especies descritas podrían ser consideradas como sinónimos de *A. laguncula*.

En el Atlántico Sudoccidental, *A. laguncula* fue hallada en Brasil en *Chaetodipterus faber* Broussonet (Ephippidae), *Scomber japonicus* Houttuyn (Scombridae), *Trachurus lathami* Nichols (Carangidae), *Umbrina coroides* Cuvier (Sciaenidae), *Dactylopterus volitans* Linnaeus (Dactylopteridae), *Mullus argentinae* Hubbs y Marini (Mullidae), *Paralonchurus brasiliensis* Steindachner (Sciaenidae), *Rhomboplites aurorubens* Cuvier (Lutjanidae) y *Urophycis brasiliensis* Kaup (Phycidae) (Fernández et al., 1985; Kohn et al., 2007). Pereira et al. (2000) reportaron *A. laguncula* y *A. pyriformis* (Linton, 1910) en *Micropogonias furnieri* Desmarest (Sciaenidae) de las costas de Río de Janeiro.

En el Mar Argentino, Szidat (1950) reportó la presencia de *Aponurus* sp. en *Eleginops maclovinus* (Eleginopidae) de las costas de Tierra del Fuego. En Puerto Quequén, Provincia de Buenos Aires, Szidat (1961) halló ejemplares de *Aponurus laguncula* en *Paralichthys patagonicus* Jordan y Goss (Paralichthyidae). Ivanov (1996) halló ejemplares de *Aponurus* sp. en *Parona signata* Jenyns (Carangidae) en Mar del Plata; de acuerdo a la descripción de los ejemplares y las medidas presentadas, estos individuos podrían corresponder a *A. laguncula*. Daniel (2002) halló *A. laguncula* en *Odontesthes argentinensis* Valenciennes y *O. incisa* Jenyns (Atherinopsidae) en aguas bonaerenses.

Las características de los ejemplares aquí estudiados coinciden ampliamente con la descripción de *Aponurus laguncula* dada por Daniel (2002) en hospedadores del género *Odontesthes*. En la tabla 1.1 se dan las medidas comparadas de los ejemplares de *Aponurus* reportadas en el Mar Argentino.

El presente hallazgo constituye un nuevo registro de hospedador y localidad para *A. laguncula*.

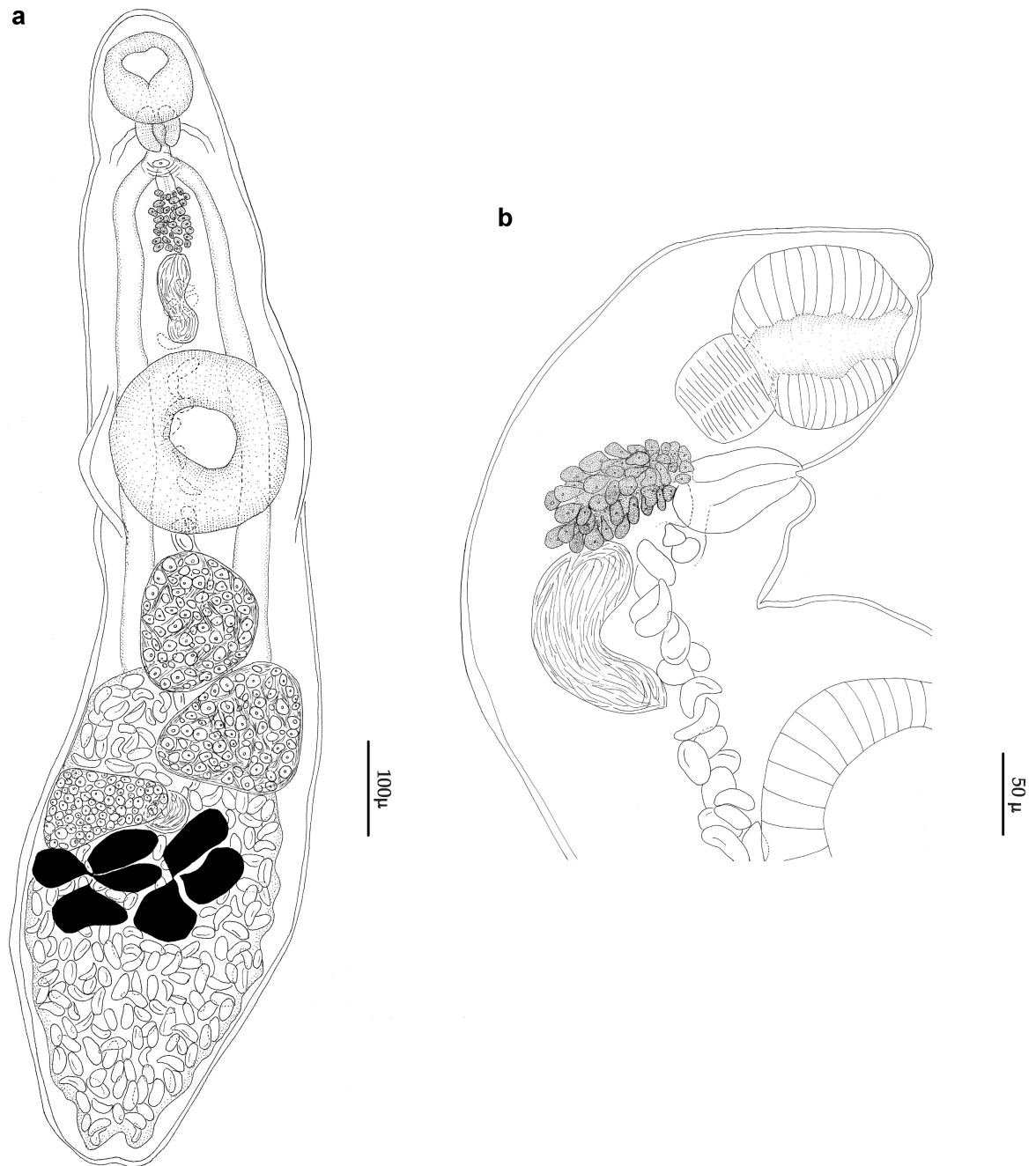


Figura 1.6: *Aponurus laguncula*. a) Adulto grávido, vista ventral. b) Detalle de la genitalia, vista lateral; se observa el saco del sinus con el ducto hermafrodita, la pars prostática, la vesícula seminal, y el ingreso del útero en el saco del sinus.

Tabla 1.1. Especies de *Aponurus* descritas en el Mar Argentino, sus hospedadores, localidades, medidas y referencias de cada una de ellas. (*dea: distancia desde el extremo anterior).

	<i>Aponurus laguncula</i>	<i>Aponurus sp.</i>	<i>Aponurus laguncula</i>	<i>Aponurus laguncula</i>
Referencia	Szidat, 1961	Ivanov (1996)	Daniel (2002)	Presente estudio
Hospedador/es	<i>Paralichthys patagonicus</i> (Paralichthyidae)	<i>Parona signata</i> (Carangidae)	<i>O. argentinensis</i> , <i>O. incisa</i> (Atherinopsidae)	<i>O. smitti</i> (Atherinopsidae)
Localidad	Puerto Quequén	Mar del Plata	Mar del Plata	golfos Nuevo y San José, Chubut
	n= ?	n= 15	n= 12	n= 6
Largo del cuerpo	776	1010 (780-1190)	1110 (820-1400)	1030 (860- 1250)
Ancho del cuerpo	240	270 (210-340)	260 (230-300)	238 (220-260)
Ventosa oral (largo)	90	83 (50-106)	110 (90-120)	104 (100-120)
Ventosa oral (ancho)	-	97 (69-117)	100 (90-120)	113 (100-130)
Faringe (largo)	-	18 (18-21)	50 (40-60)	54 (50-65)
Faringe (ancho)	-	18 (18-21)	50 (40-60)	55 (50-60)
Ventosa ventral (largo)	-	168 (122-192)	190 (170-240)	198 (185-210)
Ventosa ventral (ancho)	-	161 (114-191)	180 (150-210)	184 (160-200)
Saco del sinus (largo)	-	-	-	80 (75-90)
Saco del sinus (ancho)	-	-	-	43 (40-45)
Pars Prostática (largo)	-	-	-	88 (70-100)
Vesícula seminal (largo)	-	-	110 (90-120)	102 (70-138)
Vesícula seminal (ancho)	-	-	70 (50-90)	40 (30-50)
Testículo Anterior (largo)	-	88 (85-90)	130 (90-190)	117 (80-150)
Testículo anterior (ancho)	-	88 (85-90)	100 (80-140)	130 (120-140)
Testículo Posterior (ancho)	-	97 (90-95)	-	106 (75-135)
Testículo posterior (largo)	-	97 (90-95)	-	130 (100-150)
Ovario (largo)	-	76 (64-88)	130 (110-150)	100 (80-140)
Ovario (ancho)	-	94 (75-114)	110 (90-130)	130 (100-150)
Vitelario (largo)	-	-	-	140
Vitelario (ancho)	-	-	-	220

Tabla 1.1 (continuación). Especies de *Aponurus* descritas en el Mar Argentino, sus hospedadores, localidades, medidas y referencias de cada una de ellas. (*dea: distancia desde el extremo anterior)

Referencia	Szidat, 19610		Daniel (2002)	Presente estudio
Hospedador/es	<i>Paralichthys patagonicus</i> (Paralichthyidae) <i>Parona signata</i> (Carangidae)		<i>O. argentinensis</i> y <i>O. incisa</i> (Atherinopsidae)	<i>O. smitti</i> (Atherinopsidae)
Localidad	Puerto Quequén	Mar del Plata	Mar del Plata	golfos Nuevo y San José, Chubut
	n= ?	n= 15	n= 12	n= 6
Recep. seminal (largo)	-	-	-	50 (40-60)
Recep. seminal (ancho)	-	-	-	50 (40-60)
Huevos (largo)			33 (27-38)	26 (23-29)
Huevos (ancho)			15 (13-17)	16 (15-19)
Poró genital (dea)	-	-	-	165
Forebody	-	-	-	320 (260-380)
Hindbody	-	-	-	750

Género *Lecithaster* Lühe, 1901

Lecithaster sp.

(Figura 1.7)

Descripción (medidas tomadas sobre 13 ejemplares): cuerpo ovalado o en forma de huso, de extremos redondeados, 1,4 mm (1,1 mm- 1,8 mm) de largo; ancho mayor a nivel del acetábulo, 617 (385- 870). Tegumento sin espinas. Lóbulo preoral presente. Ventosa oral redondeada, subterminal, 214 (160- 275) de largo por 230 (200- 300) de ancho; relación largo- ancho ventosa oral 1:1,1 (1: 0,85- 1: 1,38). Faringe globular, bien desarrollada, 118 (70- 180) por 112 (80- 130); relación ventosa oral - faringe (largo ventosa oral- largo faringe) 1: 0,54 (1: 0,37- 1: 0,75). Esófago corto, bifurcación de los ciegos próxima al poro genital. Poro genital medial, ventral, a nivel de la faringe. Ciegos intestinales anchos, extendiéndose hasta el borde posterior del vitelario. Ventosa ventral de mayor tamaño que la ventosa oral, 353 (260- 405) de largo por 377 (330- 450) de ancho, ecuatorial a levemente pre-ecuatorial; relación entre ventosas (ancho ventosa oral- ancho ventosa ventral) 1: 1,65 (1: 1,5- 1: 1,88). Saco del sinus ovalado, 138 (90- 180) de largo por 94 (68-130) de ancho. Pars prostática elongada, 255 (210- 300), se extiende dorsalmente al acetábulo. Vesícula seminal ovalada, 278 (165- 525) de largo por 178 (140-230) de ancho, dorsal al acetábulo, extendiéndose más allá del borde posterior de éste último. Dos testículos redondeados, situados en la región anterior del hindbody, de posición simétrica; 141 (95- 170) por 138 (95- 200). Ovario posttesticular, formado por 4 lóbulos, 202 (170- 235) por 233 (190- 260). Receptáculo seminal ciego, oval a esférico, 70 por 105, dorsal al ovario. Vitelario posterior al ovario, formado por 7 lóbulos claviformes, unidos en un punto central formando un solo grupo; 236 (160- 340) de largo por 233 (160- 350) de ancho. El útero ocupa la mayor parte del hindbody, llenando el cuerpo dorsal y lateralmente a las gónadas y el acetábulo. Huevos numerosos y pequeños; 22 (19- 26) por 15 (12- 17). Vesícula excretora en forma "Y". Poro excretor terminal.

Resumen taxonómico

Hospedador: *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*.

Localidad: golfos Nuevos y San José.

Sitio de infección: intestino.

COMENTARIOS

Los ejemplares aquí estudiados fueron determinados como correspondientes al género *Lecithaster* Lühe, 1901 en base a la presencia de un saco del sinus bien desarrollado, ovario cuadrilobado y vitelario con 7 lóbulos claviformes (Gibson y Bray, 1979).

Lecithaster macrocotyle Szidat y Graefe, 1967 y *L. australis* Prudhoe y Bray, 1973 fueron descritas en peces de la familia Notothenidae provenientes de la Antártida (Zdzitowiecki, 1992). Zdzitowiecki (1979) reportó *L. australis* en peces Notothenidae y en la misma localidad, y Suriano y Sutton (1981) citaron su presencia en peces Notothenidae del Atlántico Sudoccidental. Zdzitowiecki (1990) sinonimizó a *L. macrocotyle* con *L. australis*, y redescibió *L. macrocotyle* como especie válida. Zdzitowiecki (1992) halló *L. macrocotyle* en varias especies de Notothenidae y describió *L. micropsi* Zdzitowiecki, 1992, parásita de *Murenolepis microps* (Gadidae) y de peces Notothenidae de la Antártida. Estas dos especies fueron diferenciadas por Zdzitowiecki (1992) en base a las relaciones observadas entre el largo y el ancho de la ventosa oral, del diámetro de la ventosa oral y de la faringe, y del diámetro de la ventosa oral y del acetábulo. Sin embargo, el mismo autor destacó la gran amplitud observada en estos valores. Además, en las dos especies se observa un amplio rango de las medidas de los ejemplares de acuerdo a la especie hospedadora y a la localidad en las cuales fueron halladas (Tabla 1.2).

Los ejemplares del presente trabajo son similares a *L. macrocotyle* Szidat y Graefe, 1963 y a *L. micropsi* Zdzitowiecki, 1992. Sin embargo, *L. macrocotyle* se diferencia de los ejemplares aquí estudiados por tener la ventosa oral, el acetábulo, la faringe, el saco del sinus, el ovario, el vitelario y el receptáculo seminal más grandes; y *L. micropsi* se diferencia por presentar el acetábulo, los testículos, el ovario, y el receptáculo seminal de mayor tamaño.

Daniel (2002) halló ejemplares adultos de *Lecithaster* sp. en el estómago de *Odontesthes argentinensis* y de *O. incisa* (Atherinopsidae) en las costas de Mar del Plata. Las medidas de estos ejemplares son muy similares a las de los individuos aquí

estudiados (Tabla 1.); probablemente representen ejemplares de la misma especie, considerando además que son parásitos de especies hospedadoras congénicas.

El presente hallazgo constituye el primer registro de *O. smitti* y *O. nigricans* como hospedadores del género *Lecithaster* en los golfos norpatagónicos.

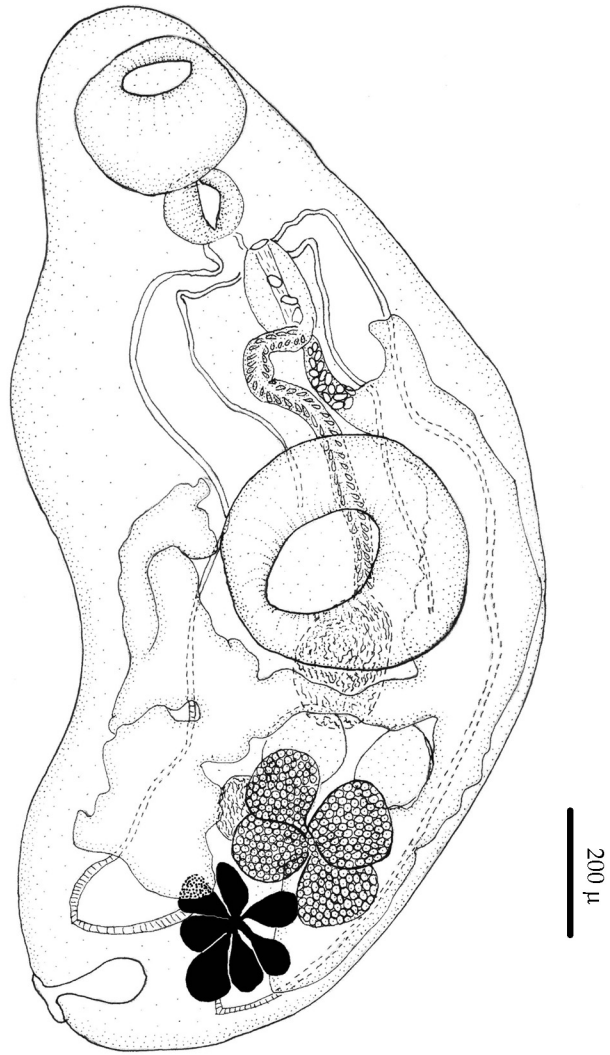


Figura 1.7. *Lecithaster* sp. Vista general, ventral.

Tabla 1. Medidas de las especies de *Lecithaster* reportadas en el Atlántico Sudoccidental y Antártida. *dea: distancia desde el extremo anterior.

Especie	<i>L. australis</i> Prudhoe y Bray, 1973		<i>L. australis</i> Prudhoe y Bray, 1973		<i>L. macrocotyle</i> Szidat y Graefe, 1967		<i>L. micropsi</i> Zdzitowiecki, 1992		<i>Lecithaster</i> sp.		<i>Lecithaster</i> sp.					
Referencia	Zdzitowiecki, 1979		Suriano y Sutton, 1981		Zdzitowiecky, 1992		Zdzitowiecky, 1992		Daniel (2002)		Presente trabajo					
Localidad	Sth. Georgia y Sth. Shetlands, Antártida		Atlántico Sudoccidental		Sth. Shetlands, Antártida		Sth. Georgia, Antártida		Sth. Georgia, Antártida		Mar del Plata, Buenos Aires		golfos Nuevo y San José, Chubut			
Hospedador/es	Notothenidae		Notothenidae		<i>Parachaenichthys charcoti</i> (Notothenidae)		Notothenidae		<i>Muraenolepis microps</i>		Notothenidae		<i>O. argentinensis</i> y <i>O. incisa</i> (Atherinopsidae)		<i>O. smitti</i> y <i>O. nigricans</i> (Atherinopsidae)	
	n= 11		n= 3		n= 30		n= 28		n= 29		n= 22		n= 2		n= 13	
Largo del cuerpo	1780	3130	2150	1320	3090	1410	3220	1350	2460	1370	3130	1400	2100	1070	1780	
Ancho del cuerpo	470	1090	800	340	900	420	900	470	840	430	1090	400	900	385	870	
Ventosa oral (largo)	176	277	208	200	420	170	360	160	260	180	260	160	320	160	275	
Ventosa oral (ancho)	104	303	225	190	420	160	380	190	320	190	330	160	320	200	300	
Faringe (largo)	119	192	100	120	230	90	210	110	180	110	200	150	-	70	180	
Faringe (ancho)	103	108	120	110	210	90	180	110	170	110	200	150	-	80	130	
Ventosa ventral (largo)	272	549	400	280	630	230	650	320	500	320	550	250	440	260	405	
Ventosa ventral (ancho)	348	571	450	250	650	220	630	350	560	350	570	250	440	330	450	
Saco del sinus (largo)	128	324	-	140	320	150	300	130	230	150	230	90	180	90	180	
Saco del sinus (ancho)	65	123	-	60	130	60	140	70	130	80	130	70	100	68	130	
Vesicula seminal (largo)	230	518	-	150	220	190	350	150	320	150	520	350	-	165	525	
Vesicula seminal (ancho)	134	253	-	80	190	130	200	80	190	100	250	160	-	140	230	
Testiculos (largo)	163	464	-	180	310	180	300	150	260	150	460	180	280	95	170	
Testiculos (ancho)	140	482	-	150	290	140	280	140	230	150	480	130	260	95	200	
Pars prostatica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	360	210	300	
Ovario (largo)	230	536	-	210	450	230	450	190	420	230	540	200	480	170	235	
Ovario (ancho)	273	610	-	230	640	250	500	220	390	270	610	160	440	190	260	

Tabla xx (continuación). Medidas de las especies de *Lecithaster* reportadas en el Atlántico Sudoccidental y Antártida. *dea: distancia desde el extremo anterior.

Especie	<i>L. australis</i> Prudhoe y Bray, 1973		<i>L. australis</i> Prudhoe y Bray, 1973		<i>L. macrocotyle</i> Szidat y Graefe, 1967		<i>L. micropsi</i> Zdzitowiecki, 1992		<i>Lecithaster</i> sp.		<i>Lecithaster</i> sp.					
Referencia	Zdzitowiecki, 1979		Suriano y Sutton, 1981		Zdzitowiecky, 1992		Zdzitowiecky, 1992		Daniel (2002)		Presente trabajo					
Localidad	Sth. Georgia y Sth. Shetlands, Antártida		Atlántico Sudoccidental		Sth. Shetlands, Antártida	Sth. Georgia, Antártida		Sth. Georgia, Antártida		Mar del Plata, Buenos Aires		golfos Nuevo y San José, Chubut				
Hospedador/es	Notothenidae		Notothenidae		<i>Parachaenichthys</i> <i>charcoti</i> (Notothenidae)	Notothenidae		<i>Muraenolepis</i> <i>microps</i>	Notothenidae		<i>O. argentinensis</i> y <i>O. incisa</i> (Atherinopsidae)		<i>O. smitti</i> y <i>O. nigricans</i> (Atherinopsidae)			
	n= 11		n= 3		n= 30		n= 28		n= 29		n= 22		n= 2		n= 13	
Vitelario (largo)	241	733	-	-	250	560	250	530	240	560	260	730	220	340	160	340
Vitelario (ancho)	268	663	-	-	210	570	240	530	220	450	2920	660	140	340	160	350
Recep seminal (largo)	192	446	-	-	130	260	130	410	160	410	240	450	250	-	70	70
Recep seminal (ancho)	1226	318	-	-	90	160	90	240	90	250	190	320	220	-	105	105
Huevos (largo)	23	30	28	-	23	28	24	29	24	30	25	30	21	25	19	26
Huevos (ancho)	14	20	12	-	14	17	14	18	16	19	19	32	15	17	12	17
Poros genitales (dea)	-	-	-	-	180	250	150	230	100	210	110	220	-	-	200	200
Posición VV	-	-	-	-	280	410	310	440	290	430	270	400	-	-	-	-
Largo/ancho cuerpo	-	-	-	-	2,9	4,3	2,3	3,8	2,23	3,73	1,7	3,3	2,3	3,5	1,82	2,82
VO largo/ancho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	0,73	1,17
Faringe/VO (largo)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	0,37	0,75
VO/VV (largo)	1,53-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,7	0,48	0,70
VO/VV (ancho)	1,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,53	0,67

Familia Zoogonidae Odhner, 1902

Género *Diphtherostomum* Stossich, 1903

(syn. *Diphtherostomum* Stafford, 1905; *Zoonogenus* Nicoll, 1912) (Bray y Gibson, 1986)

Diphtherostomum sp.

(Figura 1.8)

Descripción (medidas tomadas sobre 23 ejemplares): cuerpo pequeño, piriforme, 550 (425- 650) de longitud por 225 (173- 270) de ancho a nivel de la ventosa ventral. Tegumento completamente cubierto de espinas; las espinas son largas y abundantes en la región anterior del cuerpo hasta el nivel del acetábulo, disminuyendo su tamaño y abundancia en la región posterior. Ventosa oral subterminal, globular, 102 (70- 121) de longitud por 102 (80- 120) de ancho. Prefaringe ausente. Faringe globular, 38 (28- 47) por 41 (28- 57). En algunos ejemplares se observaron pigmentos oculares a la altura de la faringe (n=8). Esófago 85 (58- 122) de longitud, se bifurca en la mitad posterior del forebody. Ciegos cortos y anchos, de paredes gruesas, 88 (72- 120) de longitud por 45 (38-58) de ancho, se extienden hasta la mitad del acetábulo. Ventosa ventral de posición ecuatorial a postecuatorial, de gran tamaño y aspecto muscular, 169 (140- 200) de longitud por 162 (134- 195) de ancho. Relación entre el ancho de las ventosas (ancho ventosa oral- ancho ventosa ventral) 1:1,6 (1: 1,2 – 1,8). Forebody (distancia desde el extremo anterior del cuerpo hasta el extremo anterior de la ventosa ventral) 213 (135- 265), ocupando el 38% (27%- 42%) de la longitud total del cuerpo. Testículos simétricos, en ocasiones oblicuos, de bordes lisos, redondeados a ovales, situados en el hindbody, próximos al margen posterior de la ventosa ventral. Testículo derecho 75 (63- 92) por 56 (36- 70); testículo izquierdo 78 (64- 90) por 59 (45- 76). Saco del cirro curvado, de paredes delgadas, 131 (100- 173) de longitud por 44 (38- 50) de ancho, llegando a superponerse con la parte anterior de la ventosa ventral. El saco del cirro contiene una vesícula seminal bipartita; la porción distal mide 40 (28- 54) de longitud por 36 (25- 45) de ancho, y el segmento proximal mide 35 (30- 40) de longitud por 26 (20- 40) de ancho. Pars prostática tubular; cirro largo no espinoso, protrusible. El poro genital se abre sobre el margen izquierdo del cuerpo a nivel de la bifurcación intestinal. Ovario

globular a oval, 71 (43- 85) por 60 (42- 72), pretesticular, de posición submediana, situado levemente hacia la derecha, dorsal a la ventosa ventral. El ovario se observa ocasionalmente ubicado entre los testículos. Receptáculo seminal uterino y canal de Laurer presentes. El vitelario consiste en dos masas compactas subiguales, de 39 (32- 44) de longitud por 29 (20- 38) de ancho, ubicadas inmediatamente posterior a la ventosa ventral o solapando levemente su borde posterior. Útero completamente en el hindbody. Metratermo muscular, se extiende paralelo a la porción distal del saco del cirro, desembocando ambos en el atrio genital común. Los huevos varían en tamaño, los más pequeños se encuentran en la región posterior del cuerpo, miden 20 (18- 21) de longitud por 11 (10- 13) de ancho; los más grandes tienen una cápsula membranosa y contienen el miracidio, 55 (40-65) por 32 (25-40). Vesícula excretora sacular, 64 (46- 105) por 53 (30- 75), a menudo conteniendo concreciones cristalinas redondeadas. Poro excretor terminal.

Resumen taxonómico

Hospedadores: *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitio de infección: intestino.

Prevalencia e Intensidad media: *O. smitti* GN: P= 1,1% IM= 1; GSJ: P= 4%; IM= 2,4 (1-17). *O. nigricans* GN: P= 13,3% IM= 3,6 (1-18); GSJ: P= 10% IM= 1,5 (1-2).

COMENTARIOS

De acuerdo a la diagnosis genérica dentro de la familia Zoogonidae Odhner, 1902 propuesta por Bray (1986), los ejemplares aquí estudiados fueron determinados como pertenecientes al género *Diptherostomum* Stossich, 1903 en base a la presencia de dos ciegos cortos, saculares y divergentes, dos masas vitelínicas y poro genital sobre el margen izquierdo del cuerpo. Las especies de este género son de morfología muy similar entre sí, por lo cual la distinción entre las mismas se basa fundamentalmente en el tamaño y forma del acetábulo, la posición relativa de los testículos y el ovario, y la forma del vitelario (Brooks y McLennan, 1993).

Hasta el momento, el género *Diptherostomum* Stossich, 1903 comprende 11 especies, *D. brusinae* (Stossich, 1889) (especie tipo); *D. betencourti* (Monticelli, 1893) Odhner, 1911; *D. magnacetabulum* Yamaguti, 1938; *D. americanum* Manter, 1947; *D. congeri* Manter, 1954; *D. acanthuri* Pritchard, 1963; *D. albulae* Overstreet, 1969; *D. spinosus* (Overstreet, 1971); *D. indicum* Madhavi, 1979; *D. vividum* (Nicoll, 1912) Bray y Gibson, 1986; *D. plectorhynchi* Machida, Kamegai y Kuramochi, 2006 (Brooks y McLennan, 1993; Machida et al., 2006); todas ellas parásitas de teleósteos marinos o elasmobranquios.

Amato (1982) reportó *D. brusinae* (Stossich, 1889) (syn. *D. anisotremi* Nahhas y Cable, 1964) en *Orthopristis ruber* (Pomadasydae) en Florianópolis, Brasil. En el Mar Argentino, la familia Zoogonidae se encuentra representada *Diptherostomum americanum* Manter, 1947 parásita del besugo *Pagrus pagrus* (Sparidae) de Puerto Quequén, Buenos Aires (Schulze, 1970). En las Islas Malvinas fueron reportadas *Steganodermatoides allocytti* (Tkachuk, 1979) y *Brachyenteron magnibursatum* Gaevskaya y Rodyuk, 1983 (Kohn et al., 2007).

Los ejemplares de *Diptherostomum* sp. aquí estudiados fueron comparados con las especies del género halladas en la región. *Diptherostomum americanum* se distingue de *Diptherostomum* sp. por los ciegos más cortos y delgados y los vitelarios más grandes; además, *D. americanum* no presenta espinas en el tercio posterior del cuerpo y los huevos son de menor tamaño. De acuerdo a Bray (1986) esta es la única especie del género que presenta el esófago muy corto o prácticamente ausente, característica que la diferencia de los individuos hallados en este trabajo, en los cuales se observa un esófago bien desarrollado. *Diptherostomum* sp. se diferencia de *D. brusinae* principalmente por el acetábulo de menor tamaño y, menor longitud del cuerpo y del esófago y huevos más grandes.

Siguiendo la clave de especies de *Diptherostomum* dada por Bray (1986), y de acuerdo al árbol filogenético propuesto por Brooks y McLennan (1993), los ejemplares aquí estudiados podrían corresponder a *D. vividum* (Nicoll, 1912), especie redescrita por Bray y Gibson (1986), parásita de *Pagellus bogavareo* (Sparidae) en el Atlántico

Norte. Sin embargo, se observaron algunas discrepancias con respecto a esta última. *Diphtherotomum vividum* presenta un acetábulo relativamente más grande que *Diphtherostomum* sp., y en general todas las medidas de los ejemplares aquí estudiados son menores a las de *D. vividum*. Por otra parte, en los ejemplares de *Diphtherostomum* sp. hallados en *O. smitti* del GSJ se observó la presencia de pigmentos oculares a nivel de la faringe, característica no mencionada en el trabajo de Bray y Gibson (1986).

Teniendo en cuenta las características observadas, los ejemplares hallados en este trabajo podrían pertenecer a una nueva especie del género *Diphtherostomum*. El estudio de nuevos especímenes permitirá confirmar esta hipótesis.

El presente trabajo constituye el primer registro del género *Diphtherostomum* en *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* y amplía el rango de distribución del género.

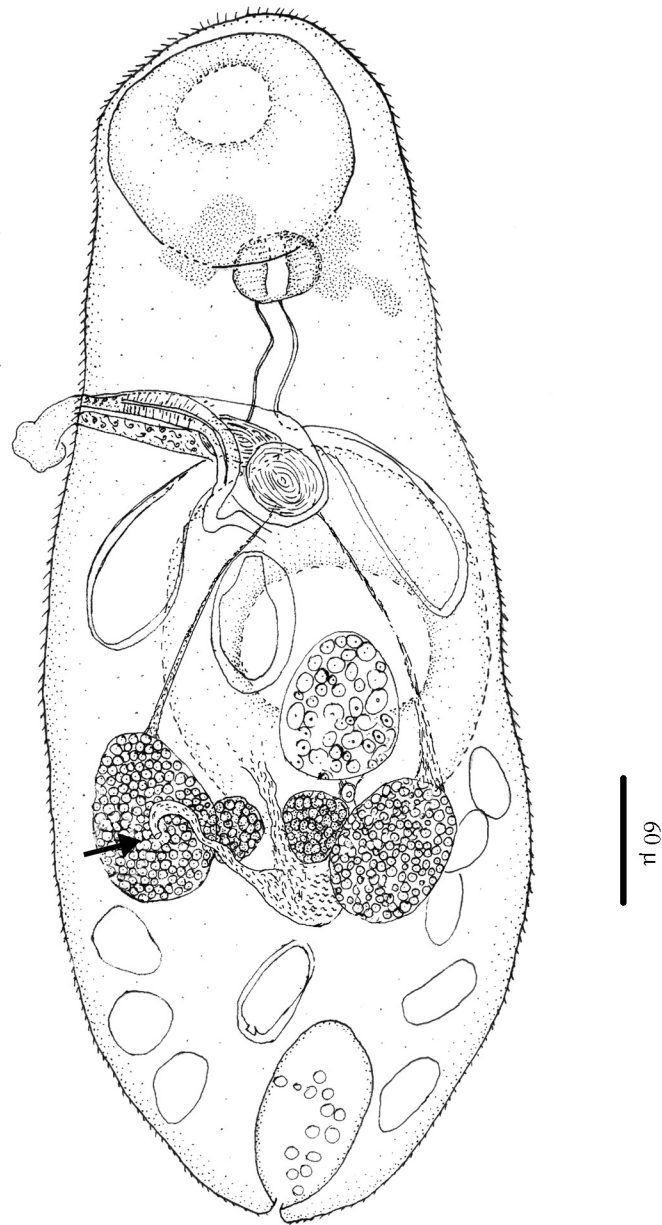


Figura 1.8. *Diptherostomum* sp. Vista general, dorsal. Se observa vesícula seminal bipartita, cirro evertido, metratermo y canal de Laurel (flecha).

Phylum Nematoda

Superfamilia Trichinelloidea

Familia Trichosomoididae

Género *Huffmanella* Moravec, 1987

Huffmanella moravecii Carballo y Navone, 2007

(Figuras 1.9 y 1.10).

Descripción: nematodes filiformes, localizados en túneles dentro del epitelio de opérculos, branquias y aletas. Extremo anterior redondeado, con papilas cefálicas difíciles de distinguir (Fig. 1.10 a). Cutícula con finas estriaciones transversales. Dos bandas bacilares laterales, se extienden a lo largo del cuerpo, más anchas en la región media, con inflaciones y glándulas bacilares (Figs. 1.9 b y 1.10 b). Bandas bacilares más angostas en ambos extremos, donde se observa que las inflaciones y las glándulas bacilares se encuentran más dispersas. El esófago consta de una delgada porción anterior muscular (Fig. 1.9 a) y un esticosoma posterior, conformado por una hilera simple de 32- 42 esticocitos (grandes células nucleadas); esticocitos claros alternan con algunos esticocitos oscuros (Fig. 1.9 c-d). Un par de células conspicuas, de forma cuadrangular (celomocitos), a nivel de la unión esofágico- intestinal (Fig. 1.9 e-f) sin anillado transversal. Anillo nervioso en el tercio posterior del esófago muscular. El esófago completo representa el 13%-32 % del largo del cuerpo. Machos de menor tamaño que las hembras grávidas.

Macho (medidas tomadas sobre 9 ejemplares): longitud del cuerpo 5 mm (3,8 mm-6,3 mm), ancho máximo 74 (60- 90); ancho del extremo cefálico 11 (8- 15); ancho del extremo posterior 15 (11- 17). Ancho de las bandas bacilares, 35. Longitud del esófago completo 1,4 mm (1,15 mm-1,6 mm) (representa el 28% [24%- 32%] de la longitud del cuerpo); longitud del esófago muscular 130 (110-160), longitud del esticosoma 1,2 mm (1 mm-1,5 mm); número de esticocitos 33 (25- 37). Anillo nervioso a 75 (55- 90) desde el extremo anterior. El testículo se extiende desde cerca de la unión esofágico-intestinal hasta la región proximal de la cloaca (Fig. 1.9 e). No presentan

espículas ni vaina de la espícula. Cloaca terminal, 76 (72- 80) de longitud. Extremo caudal redondeado, con dos pequeñas papilas laterales (Fig. 1.9 g y 1.10 c).

Hembra (medidas tomadas sobre 11 ejemplares): longitud del cuerpo 11,05 mm (5 mm-16,3 mm), ancho máximo 91 (58- 120), ancho del extremo cefálico 14 (10- 20), ancho del extremo posterior 38 (29- 50). Ancho de las bandas bacilares laterales 61 (52- 70). Longitud del esófago entero 1,9 mm (1,3 mm-2,3 mm), (representa el 17 % [13%-21%] de la longitud del cuerpo); longitud del esófago muscular 183 (130-260), longitud del esticosoma 1,7 mm (1,2 mm- 2,1 mm); número de esticocitos (30-42). Anillo nervioso, 95 (70-145) desde el extremo anterior. Vulva levemente posterior a la unión esofágico-intestinal, 2,1 mm (1,5 mm- 2,8 mm) desde el extremo anterior (Fig. 1.9 f), posee un labio anterior levemente elevado; vagina corta. Huevos dentro del útero cuadrangulares a ovales, de color claro, no embrionados, 36 (26-44) de longitud por 26 (21-28) de ancho, con “polar plugs” en los extremos. Pared de los huevos 3-4 de grosor, con dos capas, la capa interna más fina que la externa; los “polar plugs” no sobresalen (Fig. 1.9 i-j). Extremo posterior del cuerpo redondeado; ano terminal (Fig. 1.9 h).

Huevos en el tejido del hospedador: huevos completamente desarrollados conteniendo una larva, de color oscuro, ovales, con una pared de dos capas; la capa interna delgada, de apariencia lisa y hialina; la capa externa más gruesa y oscura (Figs. 1.9 m y 1.10 e). “Polar plugs” de color claro, sobresalen notoriamente; altura 6- 8, ancho 8- 10, altura de la porción saliente 2- 4. Longitud de los huevos incluyendo “polar plugs” 53 (50-57) por 27 (23- 31) de ancho, grosor de la pared 3- 5. Los huevos están completamente recubiertos por una envoltura delgada, de apariencia ligeramente ornamentada, separada levemente de la superficie del huevo en algunos puntos (Fig. 1.10 f). Larva, 108 de longitud.

Huevos sin larva incoloros, o de cáscara marrón claro, “polar-plugs” salientes. Longitud, incluyendo “polar plugs”, 38- 55 por 23- 30 de ancho, pared 4 de grosor. Longitud de los “polar plugs”, 7 por 9 de ancho, altura de su porción saliente 3.

Resumen taxonómico

Hospedador tipo: *Odontesthes smitti*.

Otro hospedador: *O. nigricans*.

Localidad tipo: golfo Nuevo.

Otra localidad: golfo San José.

Sitio de infección: mucosa de las branquias, epitelio interno de los opérculos y piel de las aletas pectorales, las ventrales y la aleta anal.

Prevalencia e intensidad media: *Odontesthes smitti* GN: P= 40%, IM= 3,14 (1- 18); GSJ: P= 20,8%, IM= 2,27 (1- 7). *O. nigricans* GN: P= 14,3%, IM= 2 (1- 4); GSJ: P=14,3%, IM= 1,6 (1- 2).

Ejemplares depositados en la Colección Helmintológica del Museo de La Plata. Holotipo macho N° 5558, allotipo hembra N° 5559 y 6 paratipos (3 machos y 3 hembras) N° 5560, 5561 y 5562.

COMENTARIOS

Las especies del género *Huffmanella* Moravec, 1987 parasitan diversos tejidos, tales como la piel, la mucosa y la serosa del sistema digestivo, musculatura, y tejidos de la vejiga natatoria, tanto de elasmobranquios como de teleósteos marinos (Moravec, 2001). La especie tipo, *H. carcharini* Mac Callum, 1925 fue descrita en la piel y la mucosa de los arcos branquiales del tiburón *Carcharinus melanopterus* en el Océano Atlántico (Moravec, 2001). Hasta el momento, el estado adulto se halló solamente en dos especies de peces hospedadores, *Huffmanella huffmanii* Moravec, 1987 parásito de los peces de agua dulce *Lepomis* spp., *Ambloplites rupestris* y *Micropterus salmoides* en Texas (Huffman y Moravec, 1988), y *H. canadensis* Moravec, Conboy y Speare, 2005 parásito de *Sebastes* spp. en el Océano Pacífico, Canadá (Moravec et al., 2005). Las restantes especies del género son, en su mayoría, parásitas de peces marinos de los océanos Pacífico y Atlántico y del golfo de México, y solamente se conocen y fueron descritas por los huevos hallados en los tejidos de los hospedadores (Moravec y Campbell, 1991;

Moravec et al., 1998; Moravec y Fajer-Avila, 2000; Moravec y Garibaldi, 2000; Moravec, 2001; Justine, 2004, 2005). *Huffmanella moraveci* puede diferenciarse de *H. carcharini* (Mac Callum, 1925), *H. banningi* Moravec, 1987, *H. huffmanii* Moravec, 1987, *H. schouteni* Moravec y Campbell, 1991, *H. shikokuensis* Moravec, Koudela, Ogawa y Nagasawa, 1998, *H. japonica* Moravec, Koudela, Ogawa y Nagasawa, 1998, *H. mexicana* Moravec y Fajer-Avila, 2000, *H. ossicola* Justine, 2004 y *H. lata* Justine, 2005 por tener huevos más pequeños (Moravec, 2001; Justine 2004, 2005). Por el contrario, *H. moraveci* difiere de *Huffmanella paronai* Moravec y Garibaldi, 2000 y de *H. branchialis* Justine, 2004 por tener huevos más grandes (Moravec y Garibaldi, 2000; Justine, 2004). Los huevos de *Huffmanella moraveci* son similares en tamaño a los de *H. filamentosa* Justine, 2004 y a los de *H. canadensis* Moravec, Conboy y Speare, 2005, pero los huevos de *H. filamentosa* presentan filamentos en sus extremos y carecen de la envoltura, mientras que los huevos de *H. canadensis* poseen arrugas transversales en su superficie y también carecen de la envoltura. Los especímenes adultos de *H. moraveci* son más largos que los de *H. canadensis*, tienen bandas bacilares más anchas, diferente posición del anillo nervioso y de la vulva, y una menor relación entre la longitud total del esófago/ longitud total del cuerpo; sin embargo, son similares en que ambas poseen la cloaca terminal. La nueva especie puede distinguirse de los adultos de *H. huffmanii* por la mayor longitud del cuerpo y ancho máximo, por la posición del anillo nervioso y de la vulva y por la menor relación entre la longitud total del esófago/ longitud total del cuerpo. Además, *H. moraveci* tiene cloaca terminal y presenta bandas bacilares, las cuales no fueron observadas en *H. huffmanii* (Huffman y Moravec, 1988) (Tabla 1.3). Moravec y Garibaldi (2000) propusieron que se considere la especie hospedadora y la distribución geográfica en la diagnosis de las especies de *Huffmanella*; de esta manera, *H. moraveci* se diferencia de las otras especies del género en ser la única especie hallada en peces de la familia Atherinopsidae y en el Atlántico Sudoccidental.

Posteriormente a la descripción de *H. moraveci* Carballo y Navone, 2007, Justine (2007) describió dos nuevas especies de *Huffmanella* en base a ejemplares adultos y huevos hallados en peces colectados en Nueva Caledonia. *Huffmanella balista* Justine, 2007 puede diferenciarse de *H. moraveci* por la mayor longitud total del cuerpo, mayor longitud del esófago y menor ancho máximo de los machos, y por la presencia de un

esófago cuticularizado en las hembras. *Huffmanella longa* Justine, 2007 fue descrita en base a un único ejemplar hembra incompleto e inmaduro, sin embargo, se observó que la longitud del fragmento hallado es mucho mayor a las de las hembras de *H. moravecii* (Justine, 2007).

La localización de los huevos de *Huffmanella* en la piel de las aletas y de las branquias, sugiere que la dispersión de los huevos ocurre durante el recambio natural de los tejidos, facilitado por el flujo de agua que pasa a través de la cavidad branquial y sobre la superficie de las aletas (Moravec y Garibaldi, 2000; Justine, 2004; Moravec et al., 2005). Justine (2004) propuso que la mucosa de las branquias podría ser el sitio preferido de infección de las especies de *Huffmanella*, dado que es la localización más frecuentemente hallada, y la vía de diseminación más probable. En los golfos norpatagónicos, ambas especies de *Odontesthes* son presa de otros peces, aves y mamíferos marinos (Punta et al., 1993; Bertellotti, 1998) y por lo tanto, los huevos de *Huffmanella moravecii* deberían pasar a través del tracto digestivo de sus predadores antes de ser liberados en el medio, como fue propuesto para *H. mexicana* parásito de la vejiga natatoria de *Sphoeroides annulatus* (Tetraodontiformes), *H. ossicola* hallado en todos los huesos, incluyendo los huesos de los arcos branquiales, de *Bodianus loxozonus* (Perciformes), y para *H. huffmanii* parásito de la vejiga natatoria de *Lepomis* spp. (Perciformes) (Moravec y Fajer-Avila, 2000, Cox et al., 2004; Justine, 2004). Estos 2 mecanismos de dispersión podrían ser posibles, como en el caso de *Capillaria hepatica*, la cual produce 2 tipos de huevos, un tipo pasa directamente al medio y desarrolla el estado infectivo, mientras que el otro tipo es retenido en el hígado del hospedador y debe ser ingerido por un carnívoro o carroñero para ser liberado y poder desarrollar el estado infectivo (Bush et al., 2001).

El hallazgo y descripción de esta especie constituyó el primer registro del género *Huffmanella* en Sudamérica y la tercera especie para la cual se describió el estado adulto y se aportaron imágenes tomadas al MEB, tal como fue reportado por Carballo y Navone (2007) como parte de los resultados de este trabajo de tesis.

Tabla 1.3: Especies de *Huffmanella* (Nematoda: Trichosomoididae) para las cuales se conoce el estado adulto. Se brindan las medidas de machos y hembras, los hospedadores, las localidades y las referencias de cada una de ellas. *dea: distancia desde extremo anterior **duei: distancia desde unión esófago-intestinal.

Especies	<i>H. huffmanii</i> Moravec, 1987	<i>H. canadensis</i> Moravec, Conboy y Speare, 2005	<i>H. moravecii</i> Carballo y Navone, 2007	<i>H. balista</i> Justine, 2007	<i>H. longa</i> Justine, 2007
Referencia	Moravec (1987); Huffman y Moravec (1988)	Moravec, Conboy y Speare (2005)	Presente trabajo, y Carballo y Navone (2007)	Justine (2007)	Justine (2007)
Hospedador tipo	<i>Lepomis cyanellus</i> (Perciformes)	<i>Sebastes</i> spp. (Scorpeniformes)	<i>Odontesthes smitti</i> (Atherinopsidae)	<i>Abalistes stellatus</i> (Balistidae)	<i>Gymnocranius grandoculis</i> (Lethrinidae)
Otros hospedadores	<i>Lepomis</i> spp, <i>Ambloplites rupestris</i> y <i>Micropterus salmoides</i> (Perciformes)		<i>Odontesthes nigricans</i> (Atherinopsidae)		
Localidades	San Marcos River, Texas, Estados Unidos	British Columbia, Canadá	Golfos Norpatagónicos, Argentina	Nueva Caledonia	Nueva Caledonia
Sitio de infección	Vejiga natatoria	Piel de las aletas	Piel de las aletas, epitelio de los opérculos y branquias.	Mucosa externa de la vejiga natatoria	Mucosa de las vejiga natatoria, y de la pared dorsal de la cavidad abdominal.
Macho	n =10	n = 2	n = 9	Holotipo	No se hallaron machos
Longitud total (mm)	4,7-5,14	3,4-3,9	5 (3,8-6,35)	9,9	
Ancho máximo	24-27	45-63	74 (60-90)	30	
Ancho extremo ant.	12	12	11 (8-15)	10	
Ancho extremo post.	9	18-21	15 (11-17)	17	
Anillo nervioso (dea)*	51-57	48-69	75 (55 - 90)	No observado	
Longitud total esófago (mm)	1,4-1,9	1,3	1,4 (1,5-1,6)	3,9	
Esófago muscular	135-141	147-153	130 (110-160)	366	
Longitud del esticosoma (mm)	1,25-1,8	1,2	1,2 (1-1,5)	3,5	
Esticocitos (número)	25-26	40-42	33 (25-37)	25	

Tabla xxx (continuación): Especies de *Huffmanella* (Nematoda: Trichosomoididae) para las cuales se conoce el estado adulto. Se brindan las medidas de machos y hembras, los hospedadores, las localidades y las referencias de cada una de ellas. *dea: distancia desde extremo anterior **duei: distancia desde unión esófago-intestinal.

Ancho bandas bacilares	No observado	21-24	35 (34-37)		
Longitud de la Cloaca	-	93 (holotipo)	76 (72-80)		
% long. esófago-long. cuerpo	29-41%	37-39%	28 % (24%-32%)	39%	
Hembra	n = 5	n = 3	n = 11	Alotipo (incompleto)	Holotipo (incompleto)
Longitud total (mm)	4,9-7,5	7,7-8,2	11,05 (5-16,3)	4,8 (incompleto)	20,7 (incompleto)
Ancho máximo	24-30	90-105	91 (58-120)	56	32
Ancho extremo ant.	12	15-18	14 (10-20)	16	11
Ancho extremo post.	12	33	38 (29-50)	-	
Anillo nervioso (dea)*	45-48	75-78	95 (70-145)	-	
Longitud total esófago (mm)	1,3-2,3	1,8-2,05	1,9 (1,35-2,35)	1,9	6,7
Esófago muscular	150-162	180-216	183 (130-260)	438	181
Esticosoma (mm)	1,1-2,15	1,5-1,8	1,7 (1,2-2,1)	-	6510
Esticocitos (número)	29-35	32-37	36 (30-42)	-	35
Ancho de las bandas bacilares	No observado	36	61 (52-70)	-	5
Vulva (mm) (dea)*	-	-	2,1 (1,5-2,8)	-	
Vulva (duei)**	15-30	30-39	130 (62-200)	-	
% long. esófago- long. cuerpo	26-31%	23-26%	17% (12,9%-21,1%)	-	
Longitud huevos (en útero)	45	32-39	36 (26-44)	41-44	
Ancho huevos (en útero)	27	24-27	26 (21-28)	17 -21	

Tabla xxx (continuación): Especies de *Huffmanella* (Nematoda: Trichosomoididae) para las cuales se conoce el estado adulto. Se dan las medidas de machos y hembras, los hospedadores, las localidades y las referencias de cada una de ellas. *dea: distancia desde extremo anterior **duei: distancia desde unión esófago-intestinal.

Longitud incluyendo polar plugs (en epitelio)	60-63	48-63	53 (23-31)	-	66 (58-72)
Ancho incluyendo polar plugs (en epitelio)	33-39	24-27	27 (23-31)	-	26,6 (23-32)

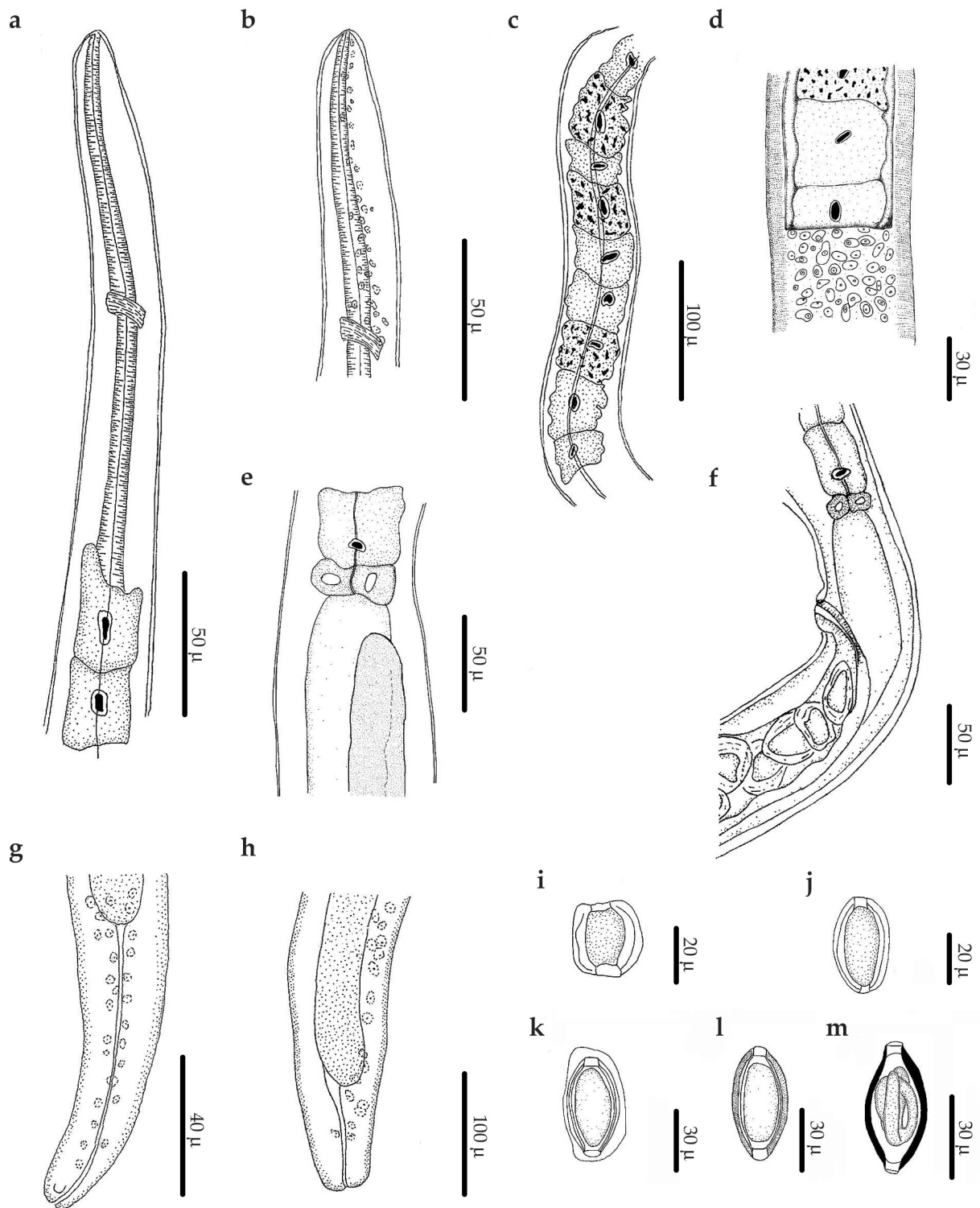


Figura 1.9: *Huffmanella moravecii* n. sp. a) Macho, extremo anterior. b) Detalle del extremo anterior donde puede observarse el inicio de las bandas bacilares, vista lateral. c) Detalle de los esticocistos de la región media del esticosoma de la hembra. d) Bandas bacilares en la región media del cuerpo. e) Macho, unión esofágico-intestinal y celomocitos; se observa la porción anterior del testículo. f) Hembra, unión esofágico-intestinal, celomocitos y vulva, vista lateral. g) Macho, extremo posterior, vista lateral. h) Hembra, extremo posterior, vista lateral. i-j) Huevos dentro del útero. k-l) Huevos en los tejidos del hospedador, no embrionados. m) Huevo en los tejidos del hospedador, completamente desarrollado con larva.

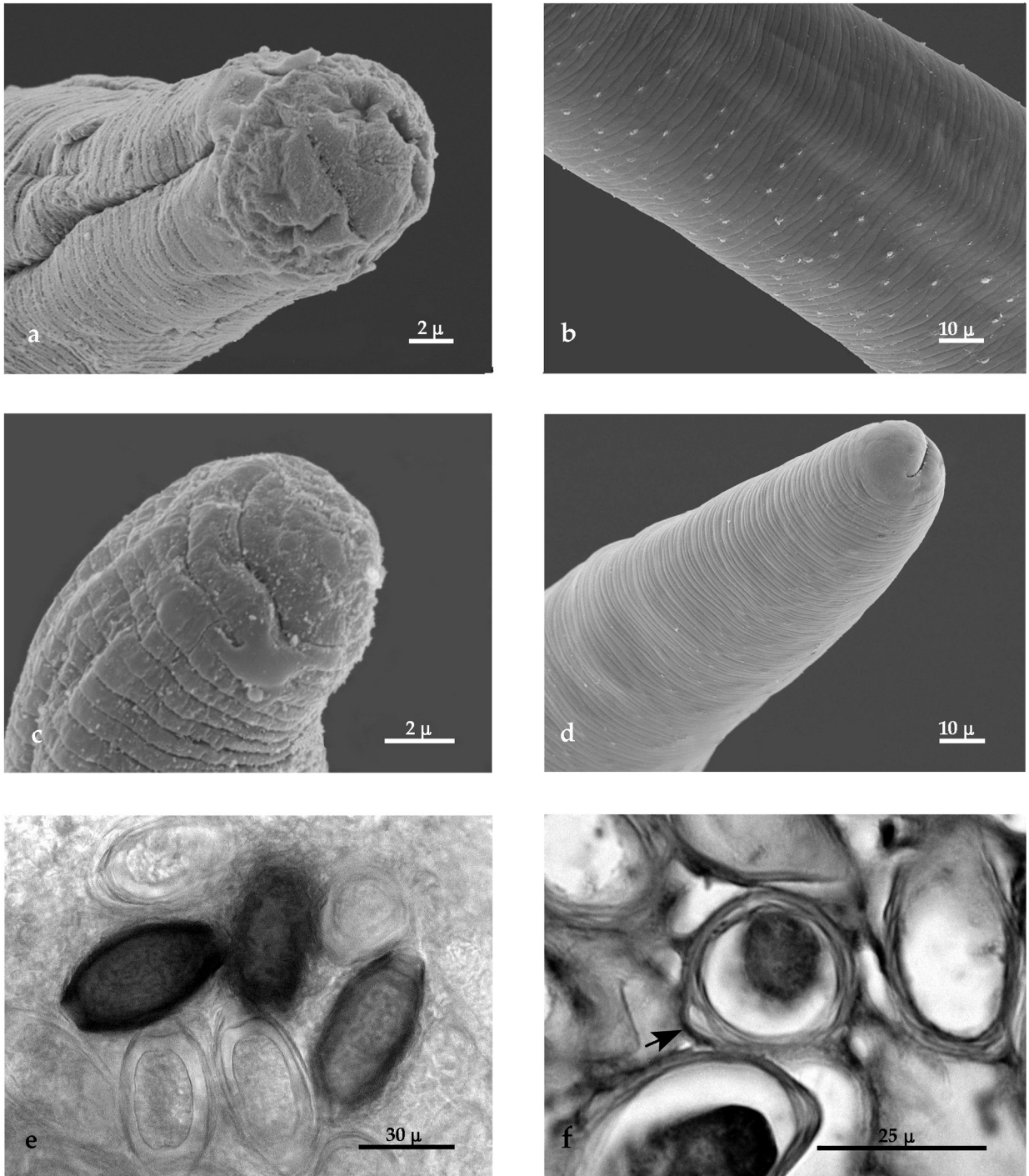


Figura 1.10: *Huffmanella moravecii* n. sp. Fotografías MEB. a) Detalle del extremo anterior (macho), vista apical-lateral. b) Detalle de las bandas bacilares en la región media del cuerpo, vista lateral. c) Detalle del extremo posterior del macho, vista lateral. d) Detalle del extremo posterior de la hembra, vista lateral. Fotografías MO. e) Huevos en el tejido del hospedador, se observan diferentes estados de desarrollo. f) Corte histológico del epitelio del opérculo donde se observan los huevos; la flecha indica el “envelope” que cubre al huevo.

Orden Ascaridida

Superfamilia Seuratoidea

Familia Cucullanidae Cobbold, 1864

Género *Cucullanus* Müller, 1777

Cucullanus marplatensis Daniel, Timi y Sardella, 2002

(Figura 1.11 y 1.12)

Descripción: nematodes de tamaño mediano. Cuerpo delgado. Abertura oral elongada dorsoventralmente, rodeada por una corona armada con 45-50 denticulos triangulares a cada lado (Fig. 1.12 a-b). Extremidad cefálica con dos pares de ánfidos y un anillo interno con tres pares de pequeñas papilas labiales. Esófago largo y angosto, ensanchado en su extremo posterior. Anillo nervioso situado en el tercio anterior del esófago (Fig. 1.11 a,b). Deiridos pequeños (Fig. 1.12 c), situados a nivel del extremo posterior del esófago o levemente anterior o posterior a él. Poro excretor a nivel o levemente posterior a la unión esofágico-intestinal (Fig. 1.11 a). Posdeiridos asimétricos, pequeños (Fig. 1.12 d); posdeirido derecho pre-ecuatorial; posdeirido izquierdo post-ecuatorial, por delante de la ventosa ventral en los machos. Cola cónica, extremo redondeado en las hembras, de apariencia rugosa (Fig. 1.11 g; 1.12 h,i); en los machos el extremo posterior tiene forma de púa y aspecto rugoso (Fig. 1.11 f; 1.12 i).

Machos (medidas tomadas sobre 25 ejemplares): longitud del cuerpo 8,3 mm (5,6 mm- 11,06 mm), ancho máximo 415 (200- 500). Anillo nervioso 343 (205- 450), deiridos 659 (485- 875), poro excretor 838 (490- 1,2 mm), desde la extremidad anterior. Longitud del esófago 920 (550- 1,18 mm). Ventosa ventral precloacal presente, sin bordes cuticularizados, distancia desde el centro de la ventosa al extremo posterior 865 (0,44 mm-1,45 mm). Cloaca no prominente. Alas caudales ausentes. Papilas caudales: 1 papila adcloacal mediana y 11 pares de papilas, tres pares precloacales (par 1 anterior y par 2 posterior a la ventosa ventral, respectivamente, par 3 entre la ventosa y la cloaca, pero más cerca de esta última); cuatro pares adcloacales [3 subventrales (5, 6 y 7), 1 lateral (4) al nivel del par 6 o levemente anterior a éste, y cuatro pares de papilas

poscloacales [dos subventrales (9 y 10), uno lateral (8) entre los pares 9 y 10, y uno lateral (fasmidios) levemente anterior al par 9] (Fig. 1.11 f; 1.12 f). Espículas sub iguales, con el extremo distal en punta, espícula derecha 1,117 mm (0,91 mm- 1,35 mm), espícula izquierda 1,08 mm (0,88 mm- 1,35 mm); % del largo del cuerpo: 14% (10,3%-18,9%). Postdeirido izquierdo, 6,3 mm (4,1 mm- 8,6 mm); postdeirido derecho 3,2 mm desde el extremo posterior. Gubernaculum pequeño 44 (40-52). Cola cónica, 168 (120-235) de longitud.

Hembra (medidas tomadas sobre 30 ejemplares): longitud del cuerpo 8,27 mm (5,35 mm-12 mm), ancho máximo 468 (250-670). Anillo nervioso 384 (245-500), deiridos 744 (480-940), poro excretor 916 (690-1,05 mm), desde el extremo anterior. Longitud del esófago 1,005 mm (600-1,3 mm). Postdeirido izquierdo 6,09 mm (4,5 mm- 8,08 mm); postdeirido derecho 4,6 mm (2,4 mm- 7,8 mm) desde el extremo anterior. Vulva no prominente, levemente postecuatorial, 4,45 mm (2,25 mm-6,5 mm) desde el extremo anterior. Ovíector corto, dirigido anteriormente desde la vulva (Fig. 1.11 e). Útero anfídelfo. Huevos en el útero ovaes, no embrionados, largo 79 (64-100), ancho 48 (40-60). Longitud de la cola 254 (193-350), con un par de papilas caudales (fasmidios).

Resumen taxonómico

Hospedadores: *O. smitti* y *O. nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitio de infección: intestino.

Prevalencia e intensidad media: *O. smitti* GN: P= 87% IM= 10,5 (1-78); GSJ: P= 70% IM= 6,6 (1-91). *O. nigricans* GN: P= 57,1% IM= 5,5 (1-29); GSJ: P= 35% IM= 2,6 (1-4).

COMENTARIOS

Cucullanidae Cobbold, 1864 es una amplia familia de nematodos parásitos del intestino de peces marinos, estuariales y de agua dulce, con numerosas especies descritas en gran parte del mundo (Rasheed, 1968; Anderson, 2000). El género

Cucullanus Müller, 1777 comprende aproximadamente un centenar de especies (Petter, 1974).

Hasta el momento, 14 especies correspondientes al género *Cucullanus* han sido reportadas en peces de agua dulce de la región Neotropical (Petter, 1974; Santos et al., 1979; Moravec et al., 1993, Pereira Jr. y da Costa, 1996; Moravec, 1998; Caspeta-Mandujano et al., 1999, 2000; Moreira et al., 2000). Dos de estas especies, *C. pauliceae* Vaz y Pereira, 1934 y *C. pinnai* Travassos, Artigas y Pereira, 1928, fueron reportadas por Hamann (1984, 1985) en Argentina, parasitando peces de la familia Pimelodidae en el Río Paraná.

En el Atlántico Sudoccidental, 10 especies del género *Cucullanus* fueron descritas, 6 en peces marinos de Brasil (Barreto, 1922; Vicente y Dos Santos, 1973, 1974; Vicente y Fernández, 1973; Pereira Jr. y da Costa, 1996) y 4 en el Mar Argentino (Sardella et al., 1997; Daniel et al., 2002; Lanfranchi et al., 2004; Timi y Lanfranchi, 2006). Sardella et al., (1997) describieron *Cucullanus genypteri* Sardella, Navone y Timi, 1997 en *Genypterus blacodes* y *G. brasiliensis* (Ophidiidae) provenientes de varias localidades de la costa atlántica Argentina. En las costas de la ciudad de Mar del Plata fueron descritas *C. marplatensis* Daniel, Timi y Sardella, 2002 parásita de *Odontesthes argentinensis* (Daniel et al., 2002); *C. bonaerensis* Lanfranchi, Timi y Sardella, 2004 parásita de *Urophycis brasiliensis* (Phycidae) (Lanfranchi et al., 2004) y *C. pedroi* Timi y Lanfranchi, 2006 parásita de *Conger orbignianus* (Congridae) (Timi y Lanfranchi, 2006). Szidat (1961) reportó la presencia de *C. heterochrous* Rudolphi, 1812 en *Urophycis brasiliensis* (Phycidae) en Puerto Quequén, provincia de Buenos Aires; posteriormente Lanfranchi et al. (2004) estudiaron nuevamente estos ejemplares y concluyeron que los especímenes hallados en *U. brasiliensis* por Szidat (1961) corresponderían a *Cucullanus bonaerensis*. En la tabla 1.4 se dan las medidas de las especies de *Cucullanus* descritas en el Mar Argentino.

Los individuos examinados en el presente trabajo se asemejan a *C. marplatensis* y a *C. bonaerensis*. Estas especies se diferencian por la distribución de las papilas caudales en el macho (par 4 situado a nivel del par 6, par 8 entre los pares 9 y 10 y

fasmidios anteriores al par 9 en *C. marplatensis*; par 4 levemente anterior al par 7, par 8 anterior al par 10 y fasmidios a nivel del par 9 en *C. bonaerensis*); la longitud de las espículas (más largas en *C. marplatensis*) y la posición del poro excretor y del anillo nervioso. Teniendo en cuenta las características morfométricas del material estudiado en el presente trabajo, los ejemplares aquí estudiados fueron determinados como *Cucullanus marplatensis* Daniel, Timi y Sardella, 2002.

Sin embargo, en los ejemplares de *C. marplatensis* hallados en este trabajo, se observó que la posición de los deiridos puede variar entre el tercio posterior del esófago y la unión esofágico- intestinal, mientras que el poro excretor puede situarse a nivel o levemente posterior a la unión esófago-intestino. Se observó además la presencia de un par de pequeños posdeiridos asimétricos; el posdeirido derecho situado en la mitad anterior del cuerpo y el posdeirido izquierdo, en el tercio posterior. Estas particularidades a nivel intraespecífico deberán ser posteriormente analizadas con el fin de determinar cuáles de estas diferencias obedecen a variabilidad intra o interespecífica.

El presente hallazgo constituye un nuevo registro de localidad y hospedadores para *C. marplatensis*, aportando nuevas observaciones a la descripción original.

Tabla 1.4: Especies de *Cucullanus* (Nematoda: Cucullanidae) descriptas en el Mar Argentino, sus hospedadores, localidades, medidas y referencias de cada una de ellas. (*dea: distancia desde el extremo anterior; **dcep: distancia desde el centro de la ventosa caudal hasta el extremo posterior).

Especies	<i>Cucullanus genypteri</i> Sardella, Navone y Timi, 1997	<i>Cucullanus marplatensis</i> Daniel, Timi y Sardella, 2002	<i>Cucullanus bonaerensis</i> Lanfranchi, Timi y Sardella, 2005	<i>Cucullanus pedroi</i> Timi y Lanfranchi, 2006	<i>Cucullanus marplatensis</i> Daniel, Timi y Sardella, 2002
Referencias	Sardella, Navone y Timi, 1997	Daniel, Timi y Sardella, 2002	Lanfranchi, Timi y Sardella, 2005	Timi y Lanfranchi, 2006	Presente trabajo
Hospedador	<i>Genypterus blacodes</i> y <i>G. brasiliensis</i> (Ophidiidae)	<i>Odontesthes argentinensis</i> (Atherinopsidae)	<i>Urophycis brasiliensis</i> (Phycidae)	<i>Conger orbignianus</i> (Congridae)	<i>Odontesthes smitti</i> y <i>O. nigricans</i> (Atherinopsidae)
Localidad	Zona común de pesca Argentino-Uruguay, Isla Escondida, Golfo San Jorge	Mar del Plata	Mar del Plata	Mar del Plata.	Golfos Nuevo y San José
Machos	n = 10	n = 15	n = 10	n = 10	n = 25
Long. cuerpo	19,6 mm (18,6 mm-23 mm)	8,5 mm (7,7 mm-9,3 mm)	8,6 mm (6,7 mm-10,3mm)	13,3 mm (9,8 mm- 16mm)	7,9 mm (3 mm- 12,4 mm)
Ancho máximo	350 (260-460)	260 (240-360)	230 (200- 260)	380 (280- 460)	385 (130-500)
Anillo nervioso (dea)*	650 (610-710)	270 (150-300)	380 (350- 440)	460 (420- 490)	352 (205-450)
Deiridos (dea)	1100 (820-1390)	640 (510-840)	620 (560- 690)	1010 (720- 1220)	615 (485-750)
Poro excretor (dea)	-	900 (700-1060)	760 (680- 830)	1430 (1090- 1800)	838 (490-1025)
Esófago	2100 (1810-2310)	950 (910-1020)	960 (820- 1060)	1440 (1280- 1620)	922 (550-1180)
Ventosa preloacal (dcep)**	-	980 (850-1120)	820 (660- 940)	1290 (860- 1800)	857 (440-1450)
Espícula derecha	1120 (1040-1200)	1140 (940-1550)	900 (760- 980)	1310 (900- 1520)	1138 (910-1355)
Espícula izquierda	-	1140	880 (770- 960)	1360 (940- 1600)	1085 (880-1355)
Espículas % long corporal	-	13,3 (8,7- 16,9)	-	10,15 (7,8- 12,6)	14 (10,3- 17,8)
Gubernaculum	-	38 (34- 42)	60 (50- 70)	220 (180- 240)	45 (40- 42)
Postdeirido izq. (dea)	No observado	No observado	6540 (5050- 7800)	9780 (7480- 13040)	5473 (2905- 8600)
Postdeirido der. (dea)	No observado	No observado	4180 (3440- 4660)	6380 (4820- 8440)	3170
Cola	190 (160-200)	190 (180- 210)	190 (170-210)	270 (200- 330)	183 (100- 235)

Tabla 1.4 (continuación): Especies de *Cucullanus* (Nematoda: Cucullanidae) descriptas en el Mar Argentino, sus hospedadores, localidades, medidas y referencias de cada una de ellas. (*dea: distancia desde el extremo anterior; **dcep: distancia desde el centro de la ventosa caudal hasta el extremo posterior).

Especies	<i>Cucullanus genypteri</i> Sardella, Navone y Timi, 1997	<i>Cucullanus marplatensis</i> Daniel, Timi y Sardella, 2002	<i>Cucullanus bonaerensis</i> Lanfranchi, Timi y Sardella, 2005	<i>Cucullanus pedroi</i> Timi y Lanfranchi, 2006	<i>Cucullanus marplatensis</i> Daniel, Timi y Sardella, 2002
Referencias	Sardella, Navone y Timi, 1997	Daniel, Timi y Sardella, 2002	Lanfranchi, Timi y Sardella, 2005	Timi y Lanfranchi, 2006	Presente trabajo
Hospedador	<i>Genypterus blacodes</i> y <i>G. brasiliensis</i>	<i>Odontesthes argentinensis</i> (Atherinopsidae)	<i>Urophycis brasiliensis</i>	<i>Conger orbignianus</i> (Congridae)	<i>Odontesthes smitti</i> <i>O. nigricans</i> (Atherinopsidae)
Localidad	Zona común de pesca Argentino-Uruguay, Isla Escondida, Golfo San Jorge	Mar del Plata	Mar del Plata	Mar del Plata.	Golfos Nuevo y San José
Hembras	n = 10	n = 15	n = 10	n = 10	n = 30
Long Cuerpo	23 mm (17,9 mm-28,7 mm)	9,3 mm (7,7 mm-9,9 mm)	8,6 mm (5,8 mm-11,8 mm)	14,7 mm (12,7 mm- 17,5 mm)	8 mm (3,6 mm-12 mm)
Ancho Max	450 (320-530)	430 (340- 500)	210 (150- 280)	390 (320- 460)	418 (150- 600)
Anillo nervioso (dea)	740 (650- 900)	340 (300- 360)	390 (320- 470)	480 (460- 510)	381 (245- 500)
Deiridos (dea)	1040 (820-1260)	720 (510- 840)	610 (480- 750)	990 (860- 1120)	761 (700- 850)
Poro excretor (dea)	-	1040 (940- 1260)	740 (610- 900)	1440 (1180- 1840)	856 (690- 1050)
Esófago	2220 (1780-2570)	1070 (1020- 1140)	940 (740- 1140)	1470 (1280- 1680)	977 (600- 1300)
Vulva (dea)	15090 (11480- 18940)	5800 (4410- 7700)	5690 (3840- 7440)	8630 (7500-10000)	4461 (2250- 6490)
Huevos en útero (largo)	-	65 (50-82)	No observados	85 (76- 90)	79 (60- 90)
Huevos en útero (ancho)	-	49 (40-63)	No observados	48 (44- 52)	47 (40- 50)
Postdeirido izq. (dea)	No observado	No observado	6260 (4300- 8310)	10570 (8620- 11880)	6090 (4560- 8084)
Postdeirido der. (dea)	No observado	No observado	4120 (2900- 5230)	6390 (4640- 7700)	4602 (2440- 7760)
Cola	440 (340- 530)	250 (210- 270)	350 (280- 540)	360 (300- 460)	259 (200- 350)

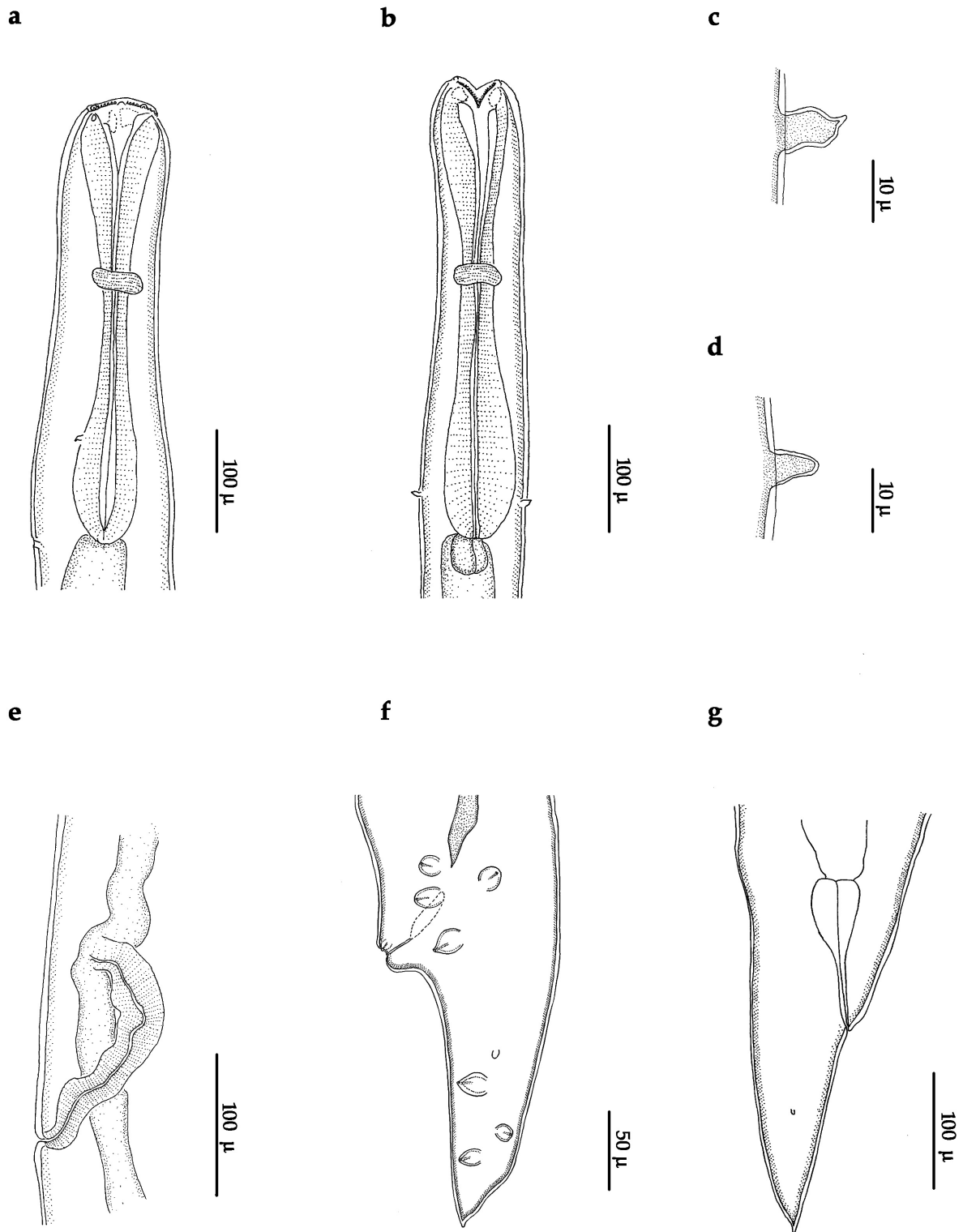


Figura 1.11: *Cucullanus marplatensis*. a) Extremo anterior, vista lateral. b) Extremo anterior, vista dorsoventral. c) Detalle del deirido. d) Detalle del postdeirido. e) Vulva. f) Extremo posterior del macho, vista lateral; se observa la disposición de las papilas caudales. g) Extremo posterior de la hembra, vista lateral.

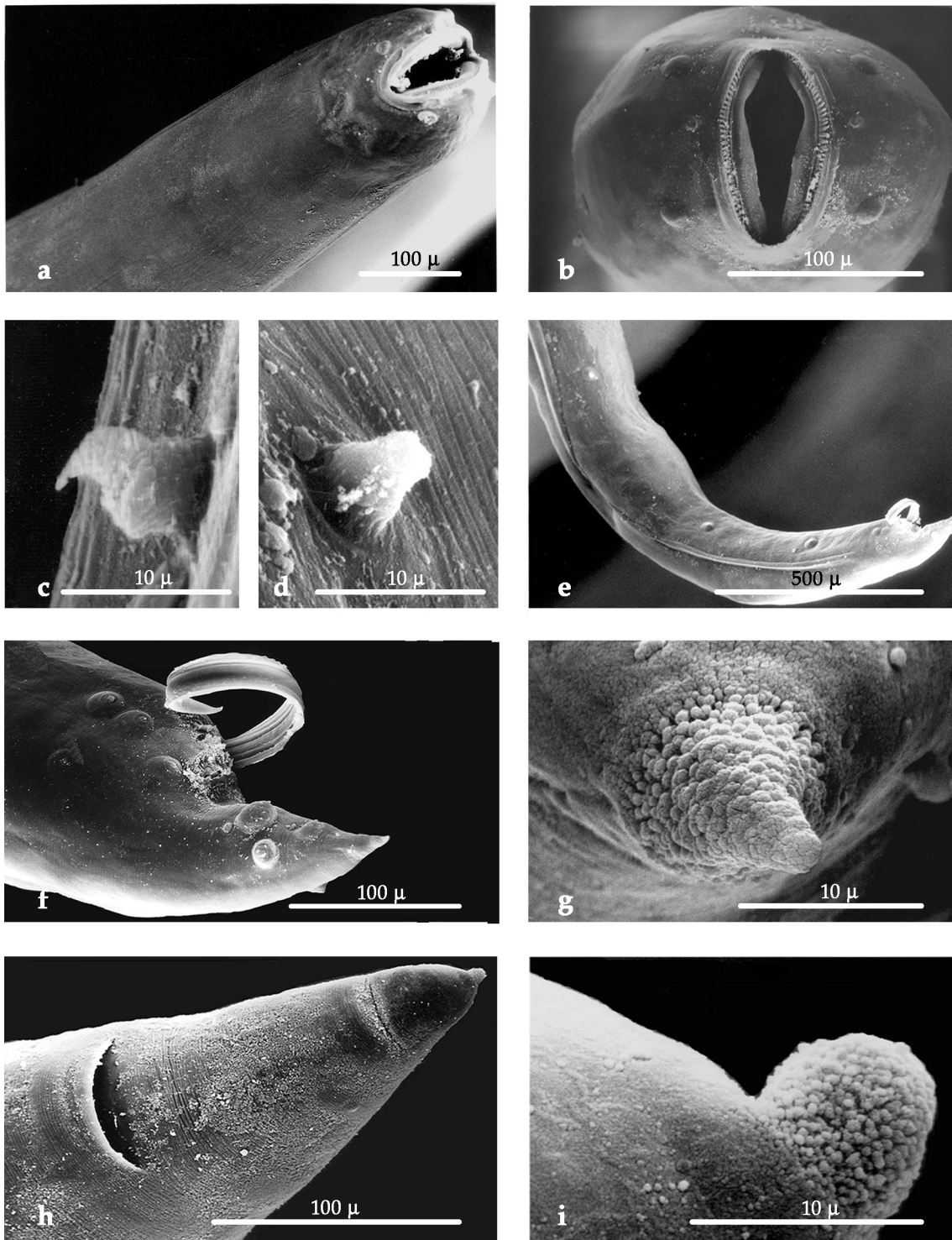


Figura 1.12: *Cucullanus marplatensis*. Fotografías MEB. a) Extremo anterior vista apical-ventral mostrando abertura oral, papilas cefálicas y deiridos. b) Extremo anterior, vista apical, detalle de las papilas cefálicas. c) Detalle deirido, vista lateral. d) Detalle postdeirido. e) Extremo posterior macho, vista ventrolateral, mostrando la disposición de las papilas caudales. f) Extremo posterior hembra, vista ventral. g) Detalle extremo posterior macho, vista lateral, detalle de las papilas adcloacales. h) Extremo de la cola de la hembra, vista lateral. i) Extremo de la cola del macho, vista frontal.

Orden Spirurida

Familia Acuariidae (Seurat, 1913)

Subfamilia Acuariinae Raillet, Henry y Sisoff, 1912

Género *Cosmocephalus* Molin, 1858

Cosmocephalus obvelatus (Creplin, 1825) (larvas del tercer estadio -L3-)

(Figura 1.13)

Descripción (medidas tomadas sobre 7 ejemplares): larvas enrolladas en espiral en el hígado. Largo total 2,6 mm (2 mm- 3 mm); ancho máximo 75 (70-80). Extremo anterior con dos pseudolabios triangulares. Dos engrosamientos paralelos de la cutícula sobre los márgenes dorsoventrales de los pseudolabios se extienden y rodean las cuatro papilas en la base de los pseudolabios (Fig. 1.13 a-b). Cápsula bucal larga, 117 (100-150) de longitud. Esófago dividido en una porción muscular anterior, 195 (160-240) de longitud, y una porción glandular posterior, 1,4 mm (1,1 mm- 1,65 mm) de longitud. Longitud total del esófago 1,5 mm (1,3 mm- 1,8 mm). Anillo nervioso a 141 (115- 175) y poro excretor a 165 (140- 210), desde el extremo anterior. Cola 95 (80-120) de longitud; extremo posterior redondeado (Fig. 1.13 c).

Resumen taxonómico

Hospedadores: *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitio de infección: encapsuladas en el hígado y en la cavidad abdominal.

Prevalencia e intensidad media: *O. smitti* GN: P= 2,2%, IM= 1,5 (1-2); GSJ: P= 2,3%, IM= 1 (1-4). *O. nigricans* GN: P= 8,6%, IM: 1,1 (1-2); GSJ: P= 9,5%, IM= 1.

COMENTARIOS

En el área de estudio, hasta el momento, se hallaron solamente 2 especies de la subfamilia Acuariinae: *Cosmocephalus obvelatus* en *Spheniscus magellanicus* y *Larus dominicanus*, y *Paracuaria adunca* (Creplin, 1846) en *L. dominicanus* (Diaz et al., 2001;

2004). Wong y Anderson (1982) y Anderson y Wong (1982) desarrollaron experimentalmente los ciclos de vida de estas dos especies en agua dulce, y describieron sus estados larvales. Los ejemplares aquí estudiados se diferencian de las L3 de *P. adunca* por la presencia de interlabios en esta última; mientras que por sus características morfológicas y morfométricas, estas larvas coinciden mayormente con las reportadas por Wong y Anderson (1982) para las L3 de *Cosmocephalus obvelatus* (e. g. presencia de dos pseudolabios triangulares con engrosamiento cuticular del margen dorso-ventral que rodea las papilas submedianas, las cuales se ubican en la base de los pseudolabios; inflación cuticular posterior a las papilas cefálicas) (Fig 1.13 b).

Durante el desarrollo experimental del ciclo, Wong y Anderson (1982) lograron obtener larvas infectivas a partir de diferentes especies de anfípodos. En el contenido estomacal de los pejerreyes analizados en este trabajo se hallaron anfípodos de la familia Gammariidae, por lo que es probable que estos crustáceos cumplan el rol de primer hospedador intermediario para *C. obvelatus* en el área de estudio. A través de la dieta, las larvas albergadas por los anfípodos infectarían a los pejerreyes, quienes cumplen el rol de hospedadores paraténicos para *C. obvelatus*. Teniendo en cuenta que en el área de estudio el pingüino de Magallanes y la gaviota cocinera son los hospedadores definitivos de *C. obvelatus*, y que estas aves incluyen en sus dietas a los pejerreyes, Diaz et al. (2006) propusieron a *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* como hospedadores paraténicos de *C. obvelatus* en las costas de Península Valdés. Esta hipótesis se refuerza en el hecho que, entre los otros peces que forman parte de la dieta de *S. magellanicus* y *L. dominicanus* en el área de estudio (merluza, anchoíta) no se hallaron larvas de Acuariidae hasta el momento (Szidat, 1950; 1955; Sardella y Timi, 1996; Timi, 1999).

El presente hallazgo constituye el primer registro de L3 de *Cosmocephalus obvelatus* en *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* en los golfos norpatagónicos.

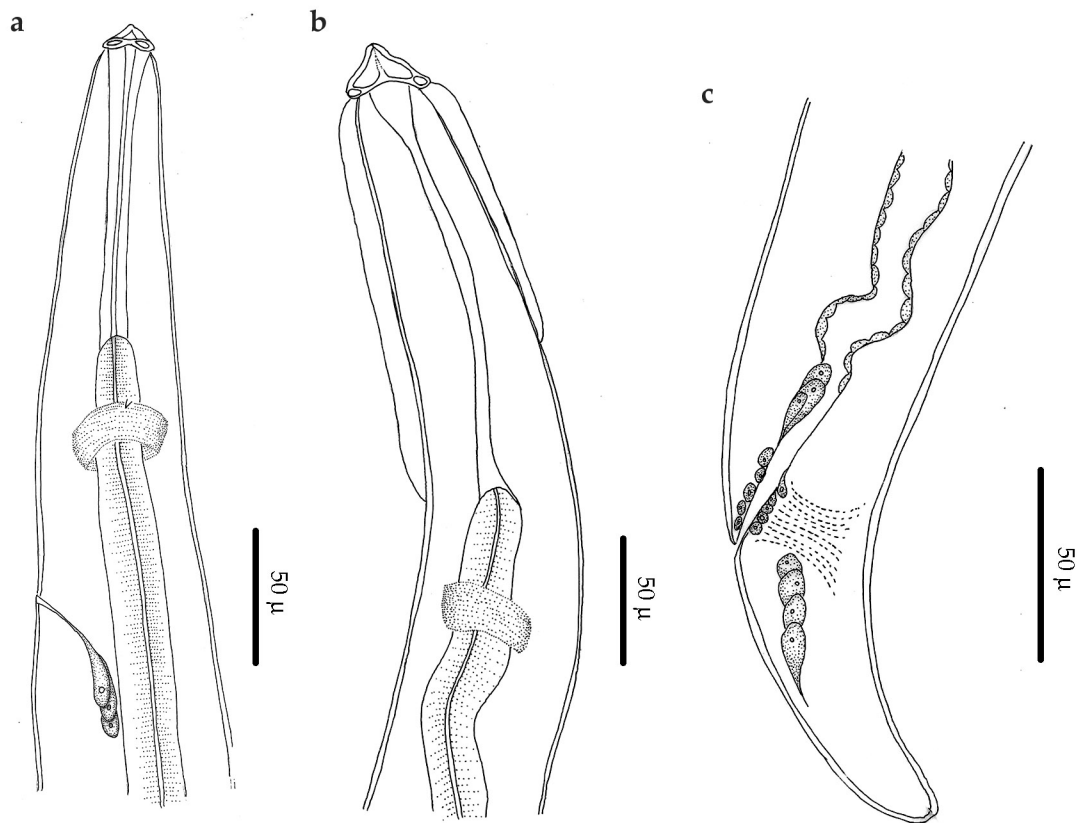


Figura 1.13: *Cosmocephalus obvelatus* (L3). a) Extremo anterior, vista lateral; se observa el anillo nervioso, el deirido y el poro excretor. b) Extremo anterior vista ventral; se observan los engrosamientos de la cutícula en la base de los pseudolabios y las inflaciones laterales. c) Detalle extremo posterior, vista lateral.

Orden Ascaridida

Familia Anisakidae Railliet y Henry, 1912

Los nematodos de la familia Anisakidae son parásitos comunes de peces marinos, los cuales son utilizados como hospedadores definitivos, intermediarios o paraténicos (Dick y Choudhury, 1999; Anderson, 2000). Los hospedadores definitivos son usualmente predadores tope de la red trófica, como peces y aves piscívoras y mamíferos marinos (Cruz y Saraiva, 2005). Los géneros *Anisakis* Dujardin, 1845, *Pseudoterranova* Mozgovoi, 1950, *Contracaecum* Railliet y Henry, 1912 e *Hysterothylacium* Ward y Magath, 1917 son los Anisakidae más ampliamente distribuidos (Rello Yubero et al., 2004). Los parásitos adultos viven en el estómago o intestino delgado de sus hospedadores definitivos y los huevos son liberados con las heces al medio acuático. Las larvas pueden ser ingeridas por un hospedador intermediario invertebrado (usualmente un crustáceo) (L1) o por un hospedador paraténico (L3) (Anderson, 2000). Varias especies de peces y cefalópodos pueden actuar tanto como segundo hospedador intermediario o como hospedador paraténico (Anderson 1992, Køie & Fagerholm 1995, Køie et al., 1995).

El estudio de larvas Anisakidae en peces resulta interesante al considerar que los géneros *Anisakis*, *Pseudoterranova* y *Contracaecum* son conocidos por su importancia zoonótica (Rello Yubero, 2004; Chai et al., 2005). Las formas larvales de estos tres géneros, más frecuentemente *Anisakis* y *Pseudoterranova*, causan en el hombre la enfermedad conocida como Anisakiosis. (Chai et al., 2005). El hombre se infecta al ingerir pescado crudo, mal cocido o inadecuadamente salado, ahumado o marinado con larvas de anisákidos (Quijada et al., 2005). Esta la enfermedad adquiere importancia cuando la cultura culinaria lleva a tener estos hábitos de ingesta (i.e. ceviche, en Perú; sushi, en Japón) (Chai et al., 2005; MacPherson, 2005).

Las prevalencias de las distintas especies de Anisakidae suele ser muy alta en la gran variedad de peces que parasitan (LyMBERY et al., 2002). Son innumerables las especies hospedadoras y las zonas donde se han encontrado anisákidos, teniendo en cuenta que se han registrado desde el círculo polar Ártico y Mar de Barents hasta

Tierra del Fuego y las Islas Shetlands en la Antártida (Beverley-Burton et al. 1977; Palm, 1999; George-Nascimento y Urrutia, 2000; Paggi et al. 2000; Berón-Vera et al., 2001, entre otros) incluso en peces de agua dulce (Szidat y Nani, 1951; Ortubay et al. 1994; Haman, 1999; Rello Yubero et al., 2004).

En el Atlántico Sudoccidental, la familia Anisakidae está representada por formas larvales y adultos de *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Navone et al., 1998) y *Contraecum* spp. (Sardella y Timi, 1996; Cremonte y Sardella, 1997; Tanzola y Guagliardo, 2000; Timi et al., 2001; Amato, 2006; Diaz, 2006, entre otros); larvas de *Anisakis* sp. (Szidat, 1955, 1969; Sardella y Timi, 1996; Sardella et al., 1998; Herreras et al., 2000; Timi, 2001, entre otros) y *Pseudoterranova* (Herreras et al., 2000).

La taxonomía de los Anisakidae es aún confusa, principalmente la de los estadios larvales (Berland y Fagerholm, 1994). Este grupo de nematodos ascaridoideos presentan caracteres morfológicos pobres a los taxónomos (Nascetti et al., 1993) y en algunos casos sólo es posible dilucidar la correspondencia específica entre las formas larvales y los adultos mediante el uso de técnicas moleculares (Orecchia et al., 1986). La taxonomía actual depende en gran medida de los rasgos morfológicos observados al microscopio óptico tales como las estructuras cefálicas, bucales y faríngeas, presencia de apéndices esofágicos y ventriculares, detalles cuticulares, sistema reproductivo y morfología del extremo posterior. Estos rasgos en algunos casos no resultan suficientes, por lo cual los estudios moleculares contribuyen al esclarecimiento de su diagnóstico (Mattiucci et al., 1998, 2005).

Las determinaciones específicas en la familia Anisakidae se realizan sobre la base de caracteres presentes sólo en los adultos (Fagerholm, 1990), por lo cual las larvas halladas en el presente trabajo sólo pudieron determinarse a nivel genérico. En algunas ocasiones, el estado de conservación de los ejemplares no permitió identificar géneros, por lo cual a lo largo de este trabajo fueron tratadas colectivamente como "larvas Anisakidae".

Prevalencia e intensidad media: *Odontesthes smitti* GN: P= 2,7%, IM= 1,2 (1-3); GSJ: P= 2,3%, IM= 1. *Odontesthes nigricans* GN: P= 28%, IM= 1,4 (1-3); GSJ: P= 10%, IM= 1.

Género *Anisakis* Dujardin, 1845

Anisakis sp. (L3)

(Figura 1. 14)

Descripción (medidas tomadas sobre 6 ejemplares): largo del cuerpo 5,9 mm (4,2 mm- 7,2 mm); ancho máximo 200. Cutícula con leves estriaciones. Abertura oral con tres labios poco desarrollados, uno dorsal y dos ventrolaterales, entre los cuales se encuentra el diente larval dirigido anteroventralmente. El poro excretor se abre debajo del diente larval (Fig. 1.14 b). Anillo nervioso 226 (170- 250) desde el extremo anterior (Fig. 1.14 a). Largo del esófago muscular 763 (620- 900). Ventrículo alargado 457 (320- 550), se une de forma oblicua con el intestino. Cola cónica, 105 (100- 110) de longitud, en cuyo extremo presenta un mucrón (Fig. 1.14 c).

Resumen taxonómico

Hospedadores: *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitio de infección: musculatura axial.

COMENTARIOS

Los ejemplares aquí descritos fueron determinados como L3 *Anisakis* tipo I por la presencia de un ventrículo largo y de unión oblicua al intestino, cola redondeada, corta y con una espina terminal (Anderson, 2000).

Los adultos del género *Anisakis* Dujardin, 1845 son parásitos del estómago e intestino de pinnípedos y cetáceos (Anderson, 2000; Mattiucci et al., 2005; Nadler et al., 2005). Las larvas han sido reportadas en la cavidad del cuerpo o tejidos de una gran variedad de teleósteos marinos y anádromos, así como en calamares y crustáceos (Timi, 1999; Anderson, 2000; Mattiucci et al., 2001).

Mattiucci et al. (2005) detectaron y caracterizaron mediante marcadores genéticos 8 especies en el género *Anisakis*: 1) las especies sibilinas (“sibling species”) del complejo *A. simplex*: *A. simplex* Rudolphi, 1809 (*sensu stricto*); *A. pegreffii* Campana

Rouget y Bioca, 1954 (*A. simplex* A) y *A. simplex* C; 2) *A. typica* Diesing, 1860; 3) *A. physeteris* Baylis, 1923; 4) *A. brevispiculata* Dollfus, 1868; 5) *A. ziphidarum* Paggi, Nascetti, Webb, Mattiucci, Cianchi y Bullini, 1998 y 6) *A. paggiae* Mattiucci, Nascetti, Dailey, Webb, Barros, Cianchi y Bullini, 2005.

En los ejemplares aquí estudiados se observó que las medidas obtenidas fueron menores que las reportadas para L3 halladas en otros hospedadores (Berland, 1969; Timi, 1999; Timi et al., 2001). Sin embargo, teniendo en cuenta la presencia de un diente larval, un ventrículo glandular de unión oblicua al intestino, el poro excretor en la base de los labios, la morfología de la cola, y considerando que las larvas de *Anisakis* presentan un amplio intervalo de longitud y ancho máximo (Rello Yubero et al., 2004), los ejemplares hallados en el presente trabajo fueron determinados como pertenecientes al género *Anisakis*.

En la zona de estudio, larvas de *Anisakis* sp. fueron reportadas en los cefalópodos *Illex argentinus*, *Loligo patagonicus*, *Todarodes filippovae* y *Ommastrephes bartrami* (Nigmatullin, 1989; Gonzáles y Kroeck, 2000) y en los teleósteos *Merluccius hubbsi* (Merlucciidae) (Szidat, 1955, Sardella y Timi 1996; Herreras et al. 2000; Incorvaia 2001), *Parona signata* (Carangidae) (Szidat, 1969), *Odontesthes incisa* (syn= *Austroatherina incisa*) (Atherinopsidae), *Paralichthys patagonicus* (Paralichthyidae) (Evdokimova, 1973, Incorvaia y Díaz de Astarloa, 1998); *Micropogonias furnieri* (Sardella et al., 1995), *Scomber japonicus* (Scombridae) (Evdokimova 1973; Cremona y Sardella, 1997) *Genypterus blacodes*, *G. brasiliensis* (Ophidiidae) (Sardella et al., 1998) y *Porichthys porosissimus* (Batrachoididae) (Guagliardo et al. 2005).

Larvas de *A. simplex* han sido halladas en el calamar *Illex argentinus* (Nigmatullin y Shukhgálder, 1990) y en los teleósteos *Dissosticus eginoides* (Nototheniidae) (Gayesvkaya et al., 1990) *Merluccius hubbsi*, *M. australis* (MacKenzie y Longshaw, 1995) y *Engraulis anchoita* (Engraulidae) (Timi, 1999; Timi et al., 2001). Mattiucci et al. (1997) halló *A. pegreffi* en ejemplares de *Merluccius hubbsi* en la región de las Islas Malvinas.

En cuanto a los reportes en mamíferos marinos de la región, en el Atlántico Sudoccidental L3 y L4 de *Anisakis simplex* fueron halladas por Reyes et al. (1992) en *Lagenorhynchus australis* Peale, *Cephalorhynchus commersonii* Lacépède, *Globicephala melas* Traill (Delphinidae), *Mesoplodon grayi* von Haast (Ziphiidae) y *Physeter macrocephalus* Linneo (Physeteridae), y Dans et al. (1999) halló adultos parasitando al delfín oscuro *L. obscurus* (Gray) (Delphinidae). En Uruguay, Capozzo et al. (1993) citaron *A. simplex* en el lobo marino de dos pelos *Arctocephalus australis* Zimmermann (Otaridae). Berón-Vera et al. (2001) hallaron L4 de *A. simplex* en el estómago de *C. commersonii* provenientes de Patagonia y Tierra del Fuego. *Anisakis physeteris* fue hallado en *P. macrocephalus* en Patagonia (Berón-Vera et al., 2005). También se hallaron adultos de *A. simplex* en la franciscana *Pontoporia blainvillei* en aguas de Buenos Aires Zona (Aznar et al., 1994).

Anisakis simplex se distribuye en altas latitudes de ambos hemisferios (Mattiucci et al., 2005). De acuerdo a Mattiucci et al., (1997; 2005) *A. pegreffi* (*A. simplex* A) es la especie más ampliamente distribuida en la región austral, entre los 35° S y los 55° S. Considerando el rango de distribución de estas especies, y las especies citadas en la región, los ejemplares aquí estudiados podrían corresponder a las especies *A. simplex*, *A. pegreffi* o *A. physeteris*. Las L3 de *Anisakis simplex* son generalmente descritas como larvas *Anisakis* tipo I (Anderson, 2000). Por otra parte, las larvas de *A. physeteris* fueron asignadas a las larvas tipo II (Anderson, 2000), las cuales se caracterizan por tener un ventrículo corto y de unión horizontal al intestino, cola larga, puntiaguda y sin apéndice terminal. Como ya se comentó más arriba, *A. simplex* y *A. pegreffi* son morfológicamente iguales y solamente pueden diferenciarse mediante análisis moleculares, por lo cual las larvas aquí estudiadas no pudieron ser asignadas a ninguna de estas dos especies, designándolas como L3 *Anisakis* tipo I.

El presente hallazgo constituye el primer registro de larvas del género *Anisakis* en *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*.

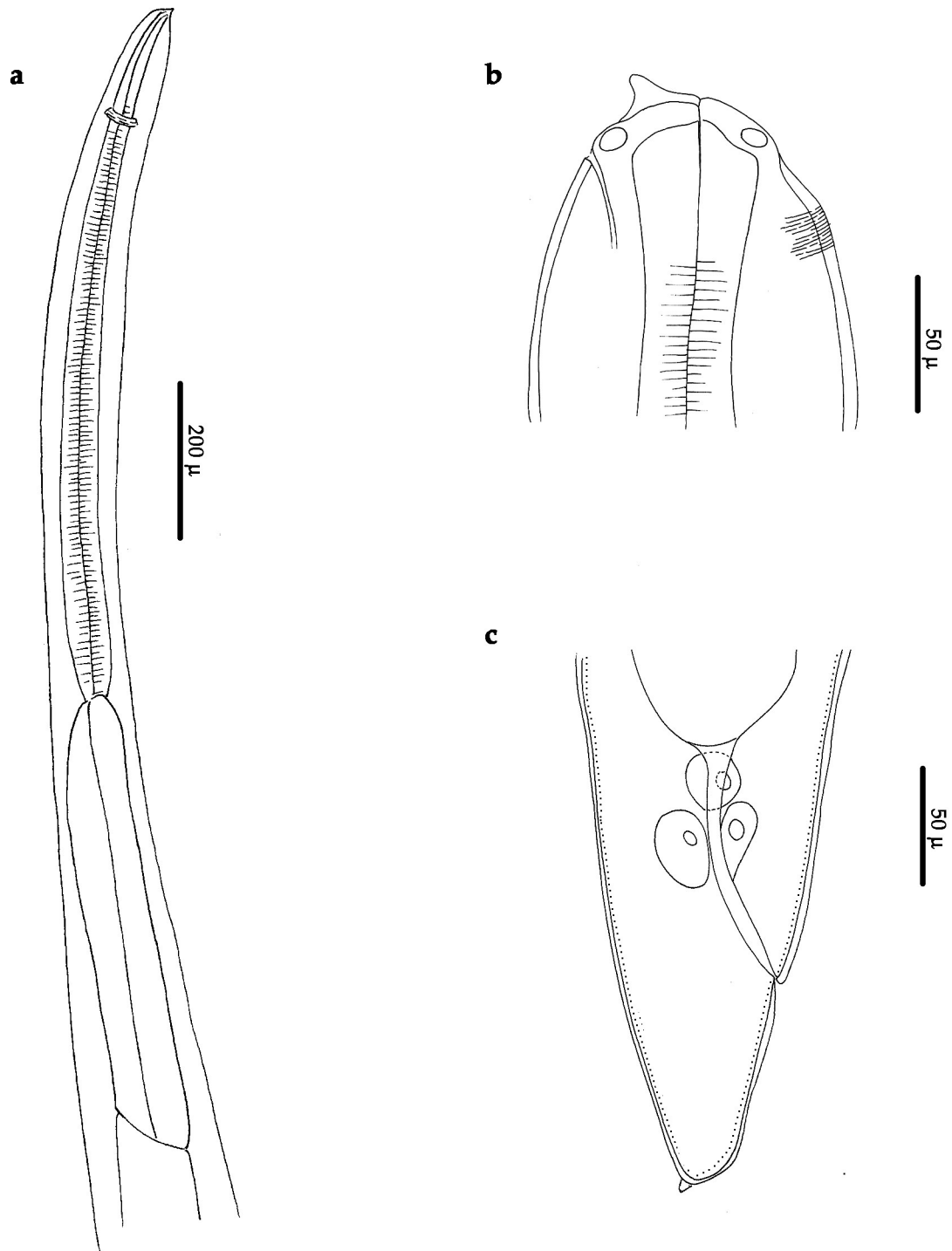


Figura 1.14: *Anisakis* sp. L3: a) Extremo anterior, vista dorsolateral, se observa el ventrículo de unión oblicua al intestino. b) Detalle extremo anterior. c) Detalle extremo posterior, vista lateral.

Género *Contracaecum* Railliet y Henry, 1912

Contracaecum sp. L3

(Figura 1.15)

Descripción (medidas tomadas sobre 5 ejemplares): largo total 7,8 mm (6,6 mm-8,9 mm) , ancho 300 (180-390). Cutícula transversalmente estriada. Abertura oral con los tres labios desarrollados, el dorsal lleva 2 papilas subventrales y una mediana, los 2 labios ventrolaterales llevan una papila cada uno. Diente larval sobre uno de los labios ventrolaterales. Poro excretor en la base del diente larval (Fig. 1.15 b). Anillo nervioso 243 (230- 250) desde el extremo anterior. Esófago muscular 1,06 mm (1,05mm - 1,08mm) de longitud; ventrículo pequeño. Ciego intestinal, 407 (200-550) de longitud, apéndice ventricular 320 (240- 500) de longitud, bien desarrollados (Fig. 1.15 a). Recto corto rodeado por tres glándulas rectales. Cola cónica sin apéndice caudal (Fig. 1. 15 c)

Resumen taxonómico

Hospedadores: *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitio de infección: encapsuladas en la musculatura de la pared abdominal.

COMENTARIOS

Los ejemplares aquí estudiados fueron determinados como pertenecientes al género *Contracaecum* por la presencia de un ventrículo muscular en la base del esófago del cual parten un ciego esofágico hacia la región posterior y un ciego intestinal hacia el extremo anterior, y por la posición del poro excretor en la base del interlabio ventral

Los hospedadores definitivos de los nematodos del género *Contracaecum* Railliet y Henry, 1912 son aves piscívoras y mamíferos asociados al agua marina o salobre (ej. cormoranes, pelícanos, gaviotas, lobos marinos) (Anderson, 2000). El género *Contracaecum* comprende aproximadamente 50 especies distribuidas a lo largo del mundo, la mayoría de las cuales son parásitas de aves piscívoras (Fagerlhom, 1990).

Timi (1999) realizó una revisión de los registros de L3 de *Contracaecum* halladas en peces del Atlántico Sudoccidental, citando su presencia en 13 especies, entre ellas *Merluccius hubbsi*; *M. australis* (Merlucciidae); *Parona signata* (Carangidae); *Dissostichus eleginoides* (Nototheniidae), *Odontesthes incisa* (syn. *Austroatherina incisa*) (Atherinopsidae), *Stromateus maculatus* (Stromateidae), *Cheilodactylus bergi* (Cheilodactylidae); *Genypterus blacodes* (Ophidiidae) *Scomber japonicus* (Scombridae); *Porichthys porosissimus* (Batrachoididae); *Paralichthys orbignyanus*, *P. patagonicus* (Paralichthyidae) y *Engraulis anchoita* (Engraulidae). Posteriormente, Tanzola y Guagliardo (2000) hallaron larvas de *Contracaecum* sp. en *Conger orbignyanus* (Congridae) en Bahía Blanca.

En agua dulce, larvas de *Contracaecum* sp. fueron reportadas por Szidat y Nanni (1951) en el pejerrey *Basilichthys microlepidotus* Jenyns (Atherinopsidae) del río Limay y Lago Pellegrini (Neuquén); Hamman (1999) las halló en la piraña *Serrasalmus spilopleura* Kner (Characidae) de ambientes lénticos del nordeste argentino, y Manzini, et al. (2006) en la cavidad abdominal del pejerrey de agua dulce *Odontesthes bonaerensis* (Atherinopsidae) de la provincia de Córdoba.

En cuanto a la presencia de *Contracaecum* sp. en aves en la zona de estudio, Diaz et al. (2003, 2004) y Diaz (2006) reportaron la presencia de juveniles de *Contracaecum* sp. en la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) de Península Valdés. Diaz (2006) reportó adultos de *Contracaecum pelagicum* (Johnston y Mawson, 1942) en el estómago de *Spheniscus magellanicus* provenientes de la misma localidad y de Mar del Plata. Pazos et al. (2000) registraron la presencia de juveniles y adultos de *Contracaecum* sp. en el Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en las costas de Chubut. En la misma región, Gutierrez (1943) reportó la presencia de *C. travassosi* Gutierrez, 1943 en el cormorán real *Phalacrocorax atriceps* (syn. *P. albiventer*), mientras que Malacalza et al. (1998), al estudiar la dieta de *P. albiventer* en Punta León (provincia de Chubut), hallaron ejemplares de *Contracaecum* sp. en los bolos regurgitados. En Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, Navone et al., (2000) hallaron ejemplares de *C. multipapillatum* en *Egretta alba*. En Brasil, Amato et al., (2006) citaron la presencia de *C. rudolphi* Hartwich, 1964 en el cormorán *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin).

Recientemente, Garbin et al. (2007) redescubrieron el adulto de *C. pelagicum* y la L4 de *Contracaecum* sp. hallados en *S. magellanicus* y en el albatros de ceja negra *Diomedea melanophris* de Península Valdés. Garbin et al. (2008), describieron *C. chubutensis* Garbin, Diaz, Cremona y Navone, 2008, parásito de *Phalacrocorax atriceps* (syn. *P. albiventer*) en las costas de Chubut.

En el Atlántico Sudoccidental hay registros de *Contracaecum* parasitando pinnípedos, como el elefante marino *Mirounga leonina* (Phocidae: Monachinae) de Península Valdés, en el cual fueron halladas infecciones mixtas de *C. ogmorhyni* Johnston y Mawson, 1941 (*sensu stricto*), *C. osculatum* (Rudolphi, 1802) (*sensu lato*) y *C. miroungae* Nikolskii, 1974 (Mattiucci et al., 2003); mientras que en las costas de Mar del Plata fue hallado *C. ogmorhyni* (*sensu lato*) en *Arctocephalus australis* (Otariidae: Arctocephalinae) (Timi et al., 2000; Mattiucci, 2003).

Las L3 y L4 de los géneros *Contracaecum* y *Phocascaris* son morfológicamente muy similares, resultando prácticamente imposible distinguir las larvas de ambos géneros en base a caracteres morfológicos (Berland, 1989). Sin embargo, *Phocascaris* comprende tres especies parásitas de pinnípedos del Hemisferio Norte (Fagerholm, 1982), por lo cual las larvas halladas en el presente trabajo fueron determinadas como pertenecientes al género *Contracaecum*. Del mismo modo, las larvas del género *Contracaecum* no pueden ser diferenciadas a nivel específico por su morfología, por lo tanto los ejemplares hallados en el presente trabajo no pueden ser asignados a ninguna especie en particular.

Este hallazgo constituye el primer registro de larvas L3 del género *Contracaecum* en *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* en los golfos norpatagónicos.

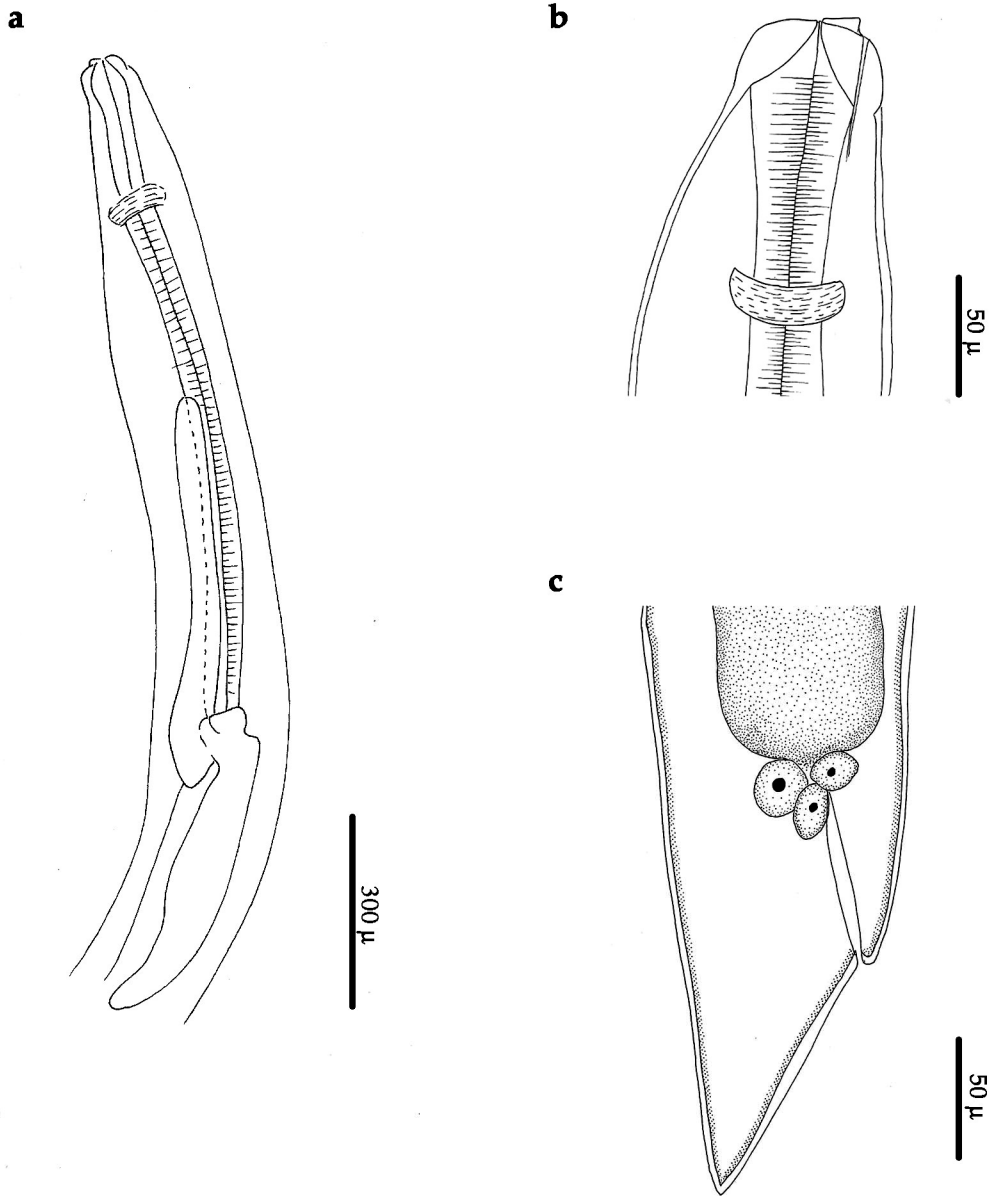


Figura 1.15: *Contracaecum* sp. L3. a) Extremo anterior; se observan el ciego intestinal y el apéndice esofágico. b) Detalle extremo anterior. c) Detalle extremo posterior, vista lateral

Género *Pseudoterranova* Mozgovoi, 1950

Pseudoterranova sp. (L3)

(Figura 1.16).

Descripción (medidas tomadas sobre 5 ejemplares): larvas encapsuladas en la musculatura axial. Longitud total del cuerpo 6190 (4550- 7650); ancho máximo 250. En el extremo anterior se observan tres labios y un diente larval. Poro excretor en la base de los labios subventrales (Fig. 1. 16 b). Anillo nervioso 185 (180- 190) desde el extremo anterior. Esófago muscular 827 (700- 900) de longitud, seguido por un ventrículo glandular de 562 (500-600) de longitud. Ciego intestinal dirigido anteriormente, 255 (180- 360) de largo, no llega a sobrepasar el borde anterior del ventrículo (Fig 1. 16 a). Cola corta, cónica, 190 de longitud (Fig. 1.16 c).

Resumen taxonómico

Hospedadores: *O. smitti* y *O. nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitio de infección: encapsuladas en la musculatura de la pared abdominal.

COMENTARIOS

Los ejemplares aquí estudiados fueron determinados como larvas del género *Pseudoterranova* por la presencia de un ventrículo y un ciego intestinal dirigido anteriormente (Berland, 1969).

Los adultos del género *Pseudoterranova* Mozgovoi, 1950 son parásitos de pinnípedos y cetáceos (Anderson, 2000).

El género *Pseudoterranova* comprende hasta el momento 8 especies: *P. cattani* George-Nascimento y Urrutia, 2000, *P. ceticola* (Deardorff y Overstreet, 1981), *P. kogiae* Jonhston y Mawson, 1939 y *P. decipiens*, la cual constituye un complejo de cinco especies sibilinas ("sibling species") distinguibles mediante análisis moleculares (George-Nascimento y Urrutia, 2000; Paggi et al, 2000; Abollo y Pascual, 2002; Torres et

al., 2007). Paggi et al. (2000) identificaron mediante análisis de ADN a *P. decipiens* morfoespecie A como *P. krabbei* Paggi, Mattiucci, Gibson, Berland, Nascetti, Cianchi y Bullini, 2000 en la zona del Atlántico Noreste, y a la morfoespecie B como *P. decipiens* (Krabbe, 1878) (*sensu stricto*) de distribución circumpolar. Mattiucci et al. (1998) distinguieron *P. decipiens* morfoespecie C como *P. bulbosa* Cobb, 1888, distribuida en el Mar de Barents y Noruega, la costa Atlántica de Canadá y el Mar de Japón. La morfoespecie D es reconocida como *P. azarasi* (Yamaguti y Arima, 1942) de distribución limitada a Japón (Mattiucci et al., 1998) y *P. decipiens* morfoespecie E fue hallada en aguas antárticas (Palm, 1999).

Larvas de *Pseudoterranova* sp. han sido halladas en diversas especies de peces marinos de todo el mundo (Rello Yubero et al., 2004; Torres et al., 2007). En Argentina, estas larvas han sido reportadas hasta el momento en *Merluccius hubbsi* (Merlucciidae) en la zona común de pesca Argentino-Uruguaya (Sardella y Timi, 1996), en ejemplares de *M. hubbsi* del Golfo San Matías (Herrerías et al., 2000), y en *Porichthys porosissimus* (Batrachoidiformes) provenientes de Bahía Blanca (Tanzola et al., 1997). Gayevskaya et al. (1990) hallaron *P. decipiens* en *Dissostichus eleginoides* (Nototheniidae) en Patagonia, y Palm (1999) citó su presencia en peces de las islas Shetlands del Sur. Ejemplares adultos de *P. decipiens* fueron hallados en el lobo marino común *Otaria flavescens* en el litoral patagónico argentino (Berón-Vera et al. 2005) y *Pseudoterranova cattani* fue descrita en el lobo marino común *Otaria byronia* en Chile (George-Nascimento y Urrutia, 2000).

Recientemente, Mercado et al. (2001) y Torres et al. (2007) han citado la presencia de larvas de *Pseudoterranova* sp. en peces comerciales de Chile y dieron a conocer casos de anisakiosis en humanos debido al consumo de peces infectados en preparaciones sin cocción.

El presente trabajo constituye el primer registro de larvas *Pseudoterranova* en peces del género *Odontesthes*.

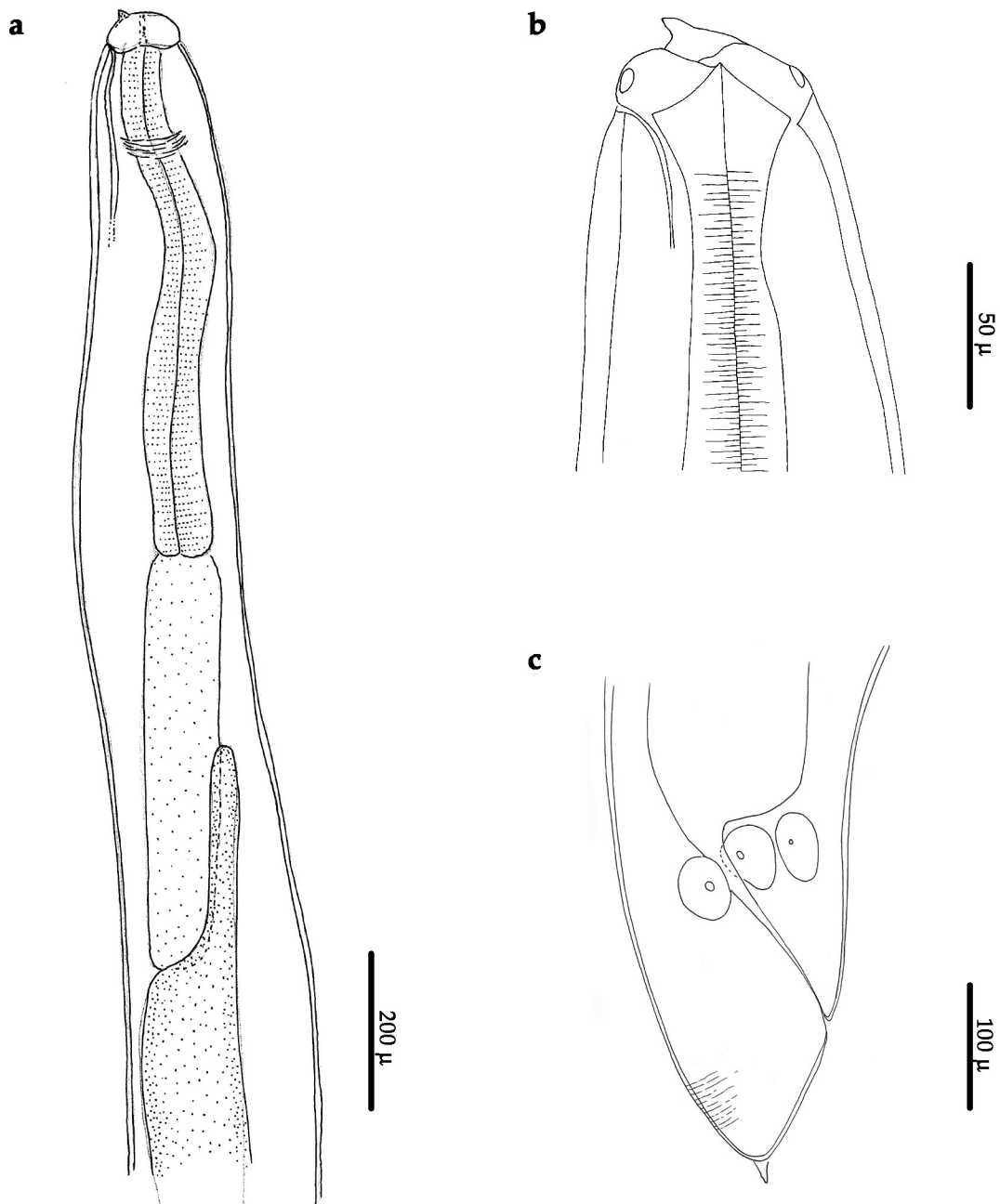


Figura 1.16: *Pseudoterranova* sp. a) Extremo anterior, vista lateral; se observa el ventrículo y el ciego intestinal. b) Detalle extremo anterior. c) Detalle extremo posterior, vista lateral.

Phylum ACANTHOCEPHALA

Clase Paleoacanthocephala

Orden Echinorhynchida

Familia Polymorphidae Meyer, 1931

Género *Corynosoma* Lühe, 1904

Corynosoma sp.

(Figura 1.17).

Descripción: cuerpo piriforme, de tamaño pequeño a mediano. Tronco dividido en una porción anterior en forma de bulbo y una porción posterior subcilíndrica (Fig. 1. 17 a). La espinación somática cubre la porción anterior del bulbo, extendiéndose ventralmente hacia el extremo posterior del cuerpo (Fig. 1. 17 b). Probóscide cilíndrica, levemente dilatada en la base. Los ganchos de la probóscide se disponen en 16 hileras longitudinales, de 11- 12 ganchos cada una (Fig. 1. 17 c). Los ganchos 1 a 3 basales son más pequeños y de raíz reducida. Las siguientes dos filas de cada hilera poseen ganchos de mayor tamaño que los restantes. Receptáculo de la probóscide con doble pared. Espinas genitales. Abertura genital de la hembra subterminal.

Medidas (tomadas sobre 8 ejemplares): Longitud total del cuerpo, 2,4 mm (2,2 mm- 2,5 mm); largo del tronco, 1,84 mm (1,65 mm- 1,98 mm). Ancho máximo a nivel del bulbo, 790 (650-850). Longitud de la trompa, 520 (500- 540); longitud del receptáculo de la trompa, 862 (800- 980).

Resumen taxonómico

Hospedadores: *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José

Sitio de infección: encapsuladas en mesenterios e hígado.

Prevalencia e intensidad media: *O. smitti* GN: 13,7%, IM= 3,4 (1- 45); GSJ: 38,1%, IM= 2,4 (1- 16). *Odontesthes nigricans* GN: 21%, IM= 2 (1- 8); GSJ: 20%, IM= 1.

COMENTARIOS

Los ejemplares aquí estudiados fueron determinados como pertenecientes al género *Corynosoma* debido a la presencia de una trompa cilíndrica con los ganchos

dispuestos en hileras longitudinales; tronco dividido en una porción anterior bulbosa y una porción posterior cilíndrica. La espinación somática es completa en la porción anterior y ventral en la posterior.

El género *Corynosoma* Lühe, 1904 comprende numerosas especies que utilizan pinnípedos, cetáceos y aves piscívoras como hospedadores definitivos, y peces y crustáceos como hospedadores intermediarios (Delyamure, 1955).

Larvas cystacantas de *Corynosoma* sp. fueron citadas en *Eleginops maclovinus*, *Parona signata*, *Merluccius hubbsi*, *Genypterus blacodes* y *G. brasiliensis* en aguas de Mar del Plata. (Szidat, 1950, 1969; Ivanov, 1996; Sardella y Timi, 1996; Sardella et al., 1998).

En el Mar Argentino, larvas de *Corynosoma australe* Johnston, 1937 han sido halladas encapsuladas en la cavidad del cuerpo de una gran variedad de teleósteos: *Micropogonias furnieri*, *Porichthys porosissimus*, *Scomber japonicus*, *Sympterygia bonapartei*, *Engraulis anchoita*, *Conger orbignianus*, *Odontesthes argentinensis* y *O. incisa*, *Cynoscion guatucupa*, *Hippocampus* sp. y *Pagrus pagrus*. Pereira y Matos Neves (1993) describieron juveniles de *C. australe* parasitando *M. furnieri* en el litoral de Rio Grande do Sul, Brasil. (Sardella et al., 1995; Tanzola et al., 1997; Cremonte y Sardella, 1997; Tanzola et al., 1998; Timi, 1999; Tanzola y Guagliardo, 2000; Daniel, 2002; Braicovich et al., 2005; Lanfranchi et al., 2005; Sardella et al., 2005).

También fueron halladas infecciones mixtas de *C. australe* y *C. cetaceum* en *Cynoscion guatucupa*, *Conger orbignianus* y *Porichthys porosissimus* (Guagliardo et al., 2005; Lanfranchi y Timi 2005; Sardella et al., 2005). Tanzola y Guagliardo (2000) citaron la presencia de *C. australe* y *C. hammani* en *C. orbignianus*.

Entre las especies que parasitan a mamíferos marinos en el Mar Argentino se conocen *C. cetaceum* en *Delphinus delphis* en Patagonia (Aznar et al., 2002; Berón-Vera et al., 2007) y en *Pontoporia blainvillei* y *Arctocephalus australis* en las costas de Buenos Aires (Sardella et al., 2005); *C. australe*, *C. evae*, *C. bullosum* y *C. hanna* en *Otaria flavescens* de Quequén (Suárez et al. 2005). Sardella et al. (2005) citaron la presencia de *C. australe* en un ejemplar de *Mirounga leonina* hallado muerto en San Clemente del Tuyú. En Uruguay, Aznar et al. (2004) hallaron *C. australe* en *Arctocephalus australis*.

Díaz (2006) halló ejemplares adultos de *Corynosoma* sp. en pingüinos de Magallanes *Spheniscus magellanicus* provenientes de las costas de la Península de Valdés y Mar del Plata.

La morfología general y las medidas de las larvas halladas en *Odontesthes* spp. son similares a *C. australe*; sin embargo, los ejemplares aquí estudiados se diferencian de esta última en la cantidad de hileras y de ganchos de la probóscide. *Corynosoma australe* se caracteriza por presentar 18-19 hileras longitudinales formadas por 12 a 14 ganchos cada una (Delyamure, 1955); mientras que los ejemplares colectados en *Odontesthes* spp. presentaron 16 hileras con 11-12 ganchos cada una.

La sistemática del género *Corynosoma* está basada en unas pocas características morfológicas variables, tales como el número de hileras y de ganchos en la probóscis, los patrones de distribución de la espinación somática y genital, y la morfometría general (Sardella et al., 2005). Por otra parte, las variaciones morfométricas y merísticas de *C. australe* son notables, incluso entre individuos del mismo hospedador (Braicovich et al., 2005). Amin (1975) atribuyó las variaciones en el tamaño del cuerpo así como en el número, tamaño y arreglo de los ganchos de la probóscis, a la edad y el sexo de los parásitos, así como a las especies hospedadoras y localidades geográficas.

Teniendo en cuenta las variaciones intraespecíficas observadas, se podría sugerir que los individuos aquí estudiados corresponderían a *C. australe*; sin embargo, como se trata de ejemplares en estado larval, su identificación a nivel de especie es dificultosa, por lo cual en este trabajo se los determinó como *Corynosoma* sp.

El presente hallazgo amplía el espectro de hospedadores para larvas del género *Corynosoma*.

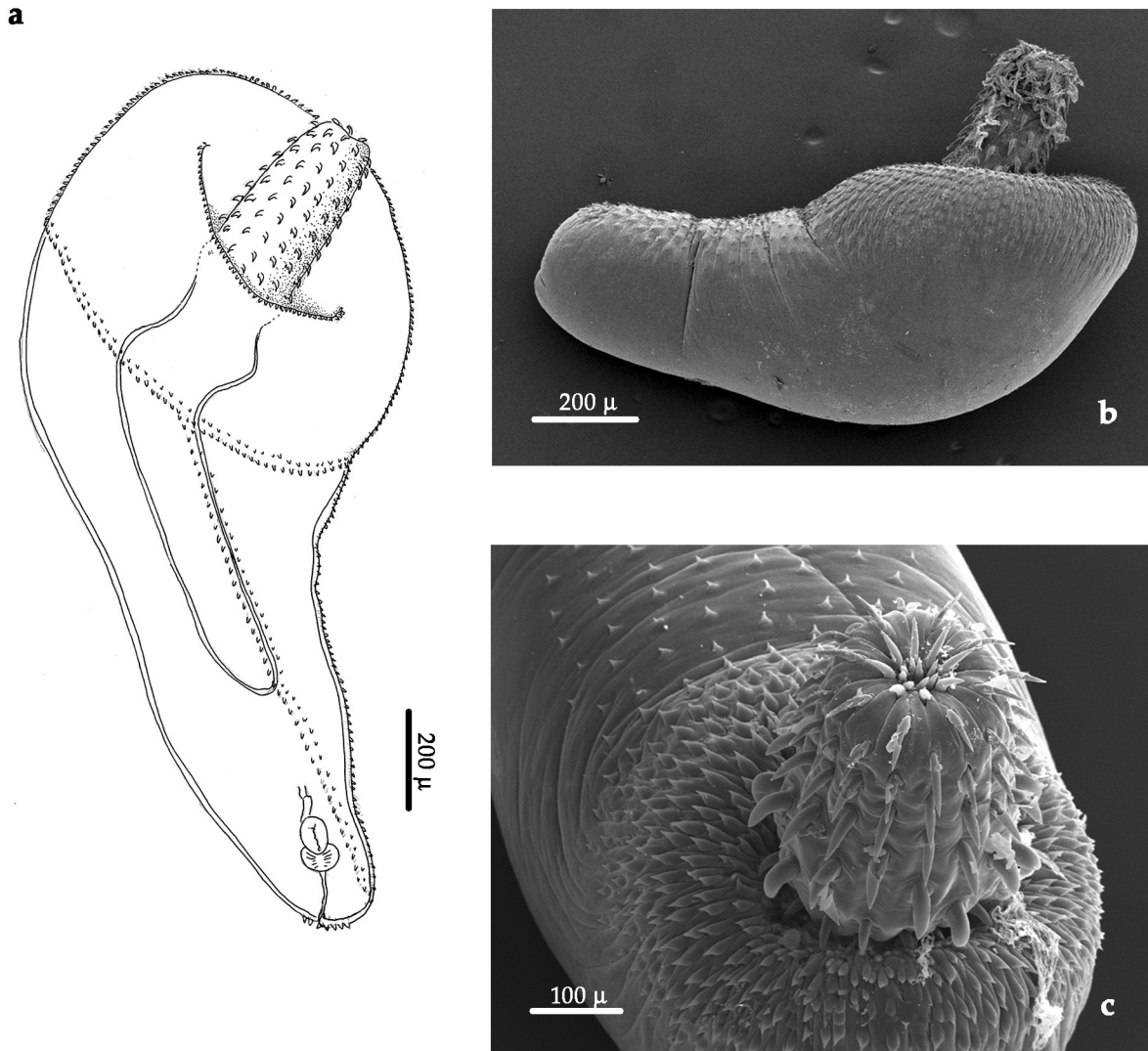


Figura 1.17: *Corynosoma* sp. a) Esquema de una larva hembra, vista lateral. Fotografías MEB. b) Vista lateral, se observa la espinación ventral del cuerpo. c) Trompa, vista apical. Se observa la disposición de los ganchos en anillos de 8 ganchos cada uno.

Clasen Palaeacanthocephala Meyer, 1931

Orden Echinorhynchida

(Figura 1. 18)

Descripción hembras (medidas tomadas sobre 2 ejemplares contraídos): cuerpo pequeño, cilíndrico; tronco de 1.930-1.940 de longitud por 650-700 de ancho (Fig. 1. 18 a). Probóscide claviforme, 240-270 de ancho, con pocos ganchos; ganchos proximales robustos, dispuestos en anillos de 4 ganchos cada uno. Ganchos basales pequeños. Receptáculo de la probóscide globoso, con doble pared muscular, 560-610 de largo por 250-270 de ancho. Lemniscos no observados. Ovario fragmentado en numerosas masas ovígeras. En el extremo distal del útero se encuentra un esfínter que rodea a la vagina. Macho (medidas tomadas sobre 1 ejemplar contraído): cuerpo cilíndrico, pequeño, 1.500 de largo por 700 de ancho (Fig. 1.18 b). Probóscide claviforme, 150 de ancho. Características de los ganchos de la probóscide iguales a la hembra. Receptáculo de la probóscide globoso, con doble pared muscular, 350 de largo por 200 de ancho. Lemniscos no observados. Dos testículos ovoides, posteriores a la bolsa de la trompa, en tandem. Testículo anterior 170 por 310; testículo posterior 130 por 350. Se observaron glándulas de cemento, sin precisar la cantidad. Bolsa de Säefttigen claviforme, 270 de largo por 160 ancho máximo en el extremo anterior.

Resumen taxonómico

Hospedadores: *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitio de infección: intestino.

Prevalencia e intensidad media: *O. smitti* GN: P= 2,2%, IM= 1,7 (1-4); GSJ: P= 3,5%, IM= 1,5 (1-2); *O. nigricans* GN: P= 8,6%, IM= 1, GSJ: P= 4,7%, IM= 1.

COMENTARIOS

Los ejemplares aquí estudiados fueron determinados como pertenecientes a la clase Palaeoacanthocephala debido a la presencia de una doble pared en la vaina de la probóscide, y en el orden Echinorhynchida por ser los adultos parásitos de peces (Amin, 1998). Las malas condiciones de los especímenes hallados, no permitieron realizar la identificación a nivel específico.

Entre los registros de acantocéfalos adultos de peces marinos en Atlántico Sudoccidental, Szidat (1950) describió *Hypoechinirhynchus magellanicus* (Echinorhynchidae) parásito del róbalo (*Eleginops maclovinus*) en Bahía Aguirre, Tierra del Fuego y Laurenti et al., (2005) redescubrieron esta especie a partir de ejemplares hallados en róbalos de los golfos norpatagónicos.

Sardella y Timi (1996) reportaron un adulto Gorgorhynchidae en el intestino de *Merluccius hubbsi* en la zona común de pesca Argentino-Uruguay, y Sardella et al., (1998) reportaron la presencia de ejemplares adultos de *Echinorhynchus* sp. en el intestino de *Genypterus blacodes* en el Atlántico sudoccidental.

Los ejemplares hallados en este trabajo son semejantes a *Hypoechinorhynchus magellanicus* Szidat, 1950. Sin embargo, en los individuos aquí estudiados, se observaron 4 ganchos en los anillos de la probóscide, en lugar de 5, como presenta *H. magellanicus*. La disposición y la cantidad de los ganchos de la trompa sólo podrá ser corroborada con la obtención de nuevos especímenes con la proboscide evertida. Si bien las medidas de los machos contraídos de *H. magellanicus* presentadas por Szidat (1950) son similares a las de los ejemplares machos del presente trabajo, las hembras fueron más chicas y las aportadas por Laurenti et al. (2005), son mayores a las registradas en los ejemplares aquí estudiados.

El estudio de nuevo material en mejores condiciones permitirá describir y determinar correctamente a los individuos hallados en los pejerreyes.

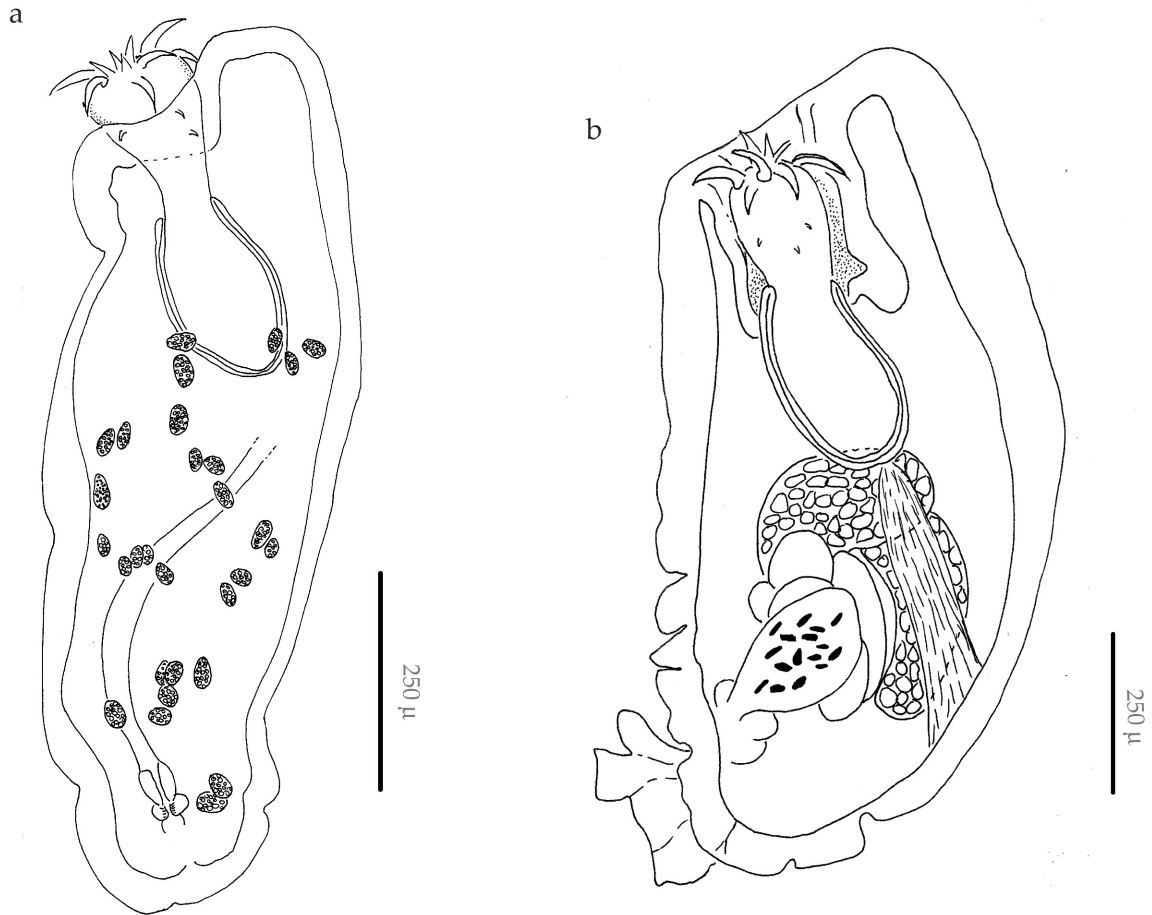


Figura 1.18. Echinorhynchida. a) Hembra, ejemplar contraído, vista lateral. Se observan las bolas ovíferas, la doble pared de la bolsa de la probóscide y la vagina. b) Macho, ejemplar contraído, vista lateral. Se observan los testículos, la bolsa de Saefftigen y las glándulas de cemento.

Phylum Arthropoda

Clase Copepoda

Orden Poecilostomatoida

Familia Bomolochidae von Nordmann, 1832

Género *Bomolochus* von Nordmann, 1832

Bomolochus globiceps (Vervoort y Ramírez, 1968)

(Figuras 1.19 y 1.20)

Descripción hembra: cefalotórax más ancho que largo, redondeado, convexo en vista dorsal (Fig. 1.19 a). Cuatro segmentos torácicos libres que portan las patas; cada segmento es más estrecho que el anterior. Complejo genital pequeño, más ancho que largo, con márgenes redondeados. Abdomen compuesto por tres segmentos, de menor tamaño que los precedentes. Anténula formada por una porción basal aplanada y quitinizada, y una porción distal trisegmentada y cilíndrica. La porción basal tiene 11 setas delgadas y desnudas y 2 setas plumosas en la parte ventral, más 15 setas robustas y plumosas, de las cuales la cuarta seta es desnuda, está parcialmente esclerotizada y tiene forma de gancho (Fig. 1.19 b). La porción distal de la anténula lleva 15 setas. Patas 4 birramosas, con rami trisegmentados. Patas 5 bisegmentadas. Patas 6 reducidas a 3 setas delgadas.

Descripción macho: cefalotórax de menor tamaño que la hembra (Fig. 1.20 a). El segmento genital es más largo que ancho, está formado por tres segmentos. Abdomen formado por dos segmentos (Fig. 1.20 b). La anténula presenta 15 setas plumosas no modificadas (Fig. 1.20 c).

Medidas hembra (medidas tomadas sobre 8 ejemplares): largo total 1926 (1750-2080). Largo del cefalotórax 644 (520-750); ancho 1132 (1050-1230). Largo del segmento genital 163 (120-200); ancho 260 (250- 270). Largo del primer segmento abdominal 90 (60-100); ancho 220 (200-230). Largo del segundo segmento abdominal 93 (60-130);

ancho 196 (160- 220). Largo del tercer segmento abdominal 98 (70-130); ancho 135 (130-140). Largo de las ramas caudales 71 (70-75).

Medidas macho (sobre 6 ejemplares transparentados con ácido láctico): largo total 972 (900-1040). Largo del cefalotórax 312 (300-350); ancho 430 (430-480). Largo del segmento genital 160; ancho 180; largo de las ramas caudales 50.

Resumen taxonómico

Hospedadores: *Odontesthes smitti* (hospedador tipo) y *O. nigricans*.

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitio de infección: Arcos branquiales y opérculos.

Prevalencia e intensidad media: *O. smitti* GN: P= 30,6% IM= 1,4 (1- 4); GSJ: P= 40,4% IM= 1,6 (1- 7). *O. nigricans* GN: P= 66,7% IM= 7,6 (1- 29); GSJ: P= 61,9% IM= 4,2 (1- 10).

COMENTARIOS

En la familia Bomolochidae, el género *Bomolochus* von Nordmann, 1832 puede reconocerse por poseer en la anténula, la cuarta seta más larga que el resto, dura y en forma de gancho (Kabata, 1979). Las especies de este género son parásitas de las branquias, cavidad branquial y, ocasionalmente, de la cavidad nasal de sus hospedadores teleósteos marinos (Kabata, 1979).

Las características generales de los especímenes aquí estudiados coinciden con los datos aportados por Timi y Etchegoin (1998) y Daniel (2002) para *Bomolochus globiceps*.

Originalmente, la especie *B. globiceps* fue descrita por Vervoort y Ramírez (1968) como *Parabomolochus globiceps* parasitando las branquias de *Odontesthes smitti* en las costas de Mar del Plata. Posteriormente, el género *Parabomolochus* fue suprimido y sus especies fueron transferidas al género *Bomolochus* von Nordmann, 1832 (Vervoort, 1969). Timi y Etchegoin, (1998) redescubrieron *B. globiceps* en las branquias de *O. smitti* y *O. argentinensis* en aguas bonaerenses, y Daniel (2002) registró su presencia en la

cavidad branquial de *O. argentinensis* y *O. incisa* provenientes de las costas de Mar del Plata. *Bomolochus globiceps* ha sido reportada hasta el momento en 4 especies del género *Odontesthes* en el Atlántico Sudoccidental.

El presente trabajo constituye un nuevo registro geográfico para *Bomolochus globiceps* y el primer reporte de *O. nigricans* como hospedador.

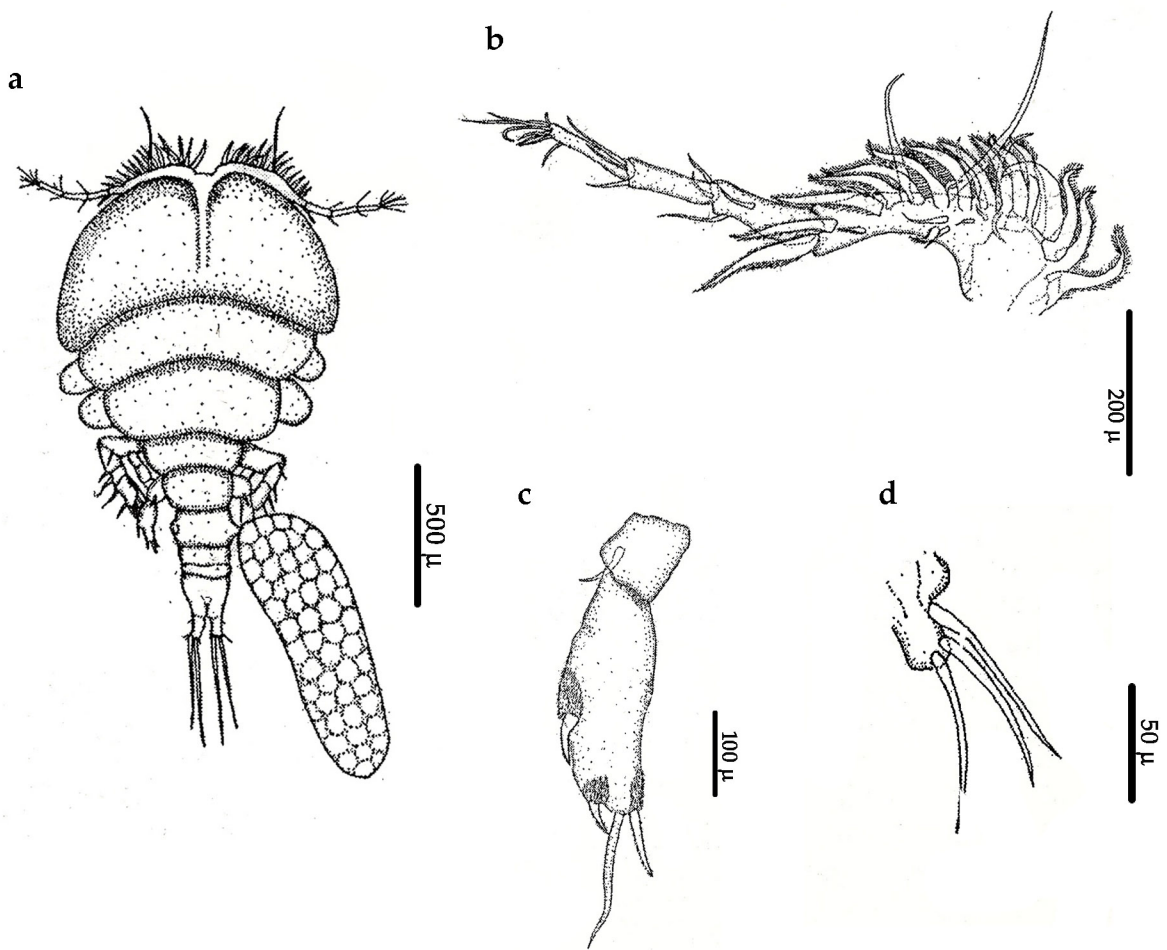


Figura 1.19: *Bomolochus globiceps*, hembra. a) completo, vista dorsal. b) antena, vista ventral. c) pata 1, vista ventral d) pata 6, vista ventral.

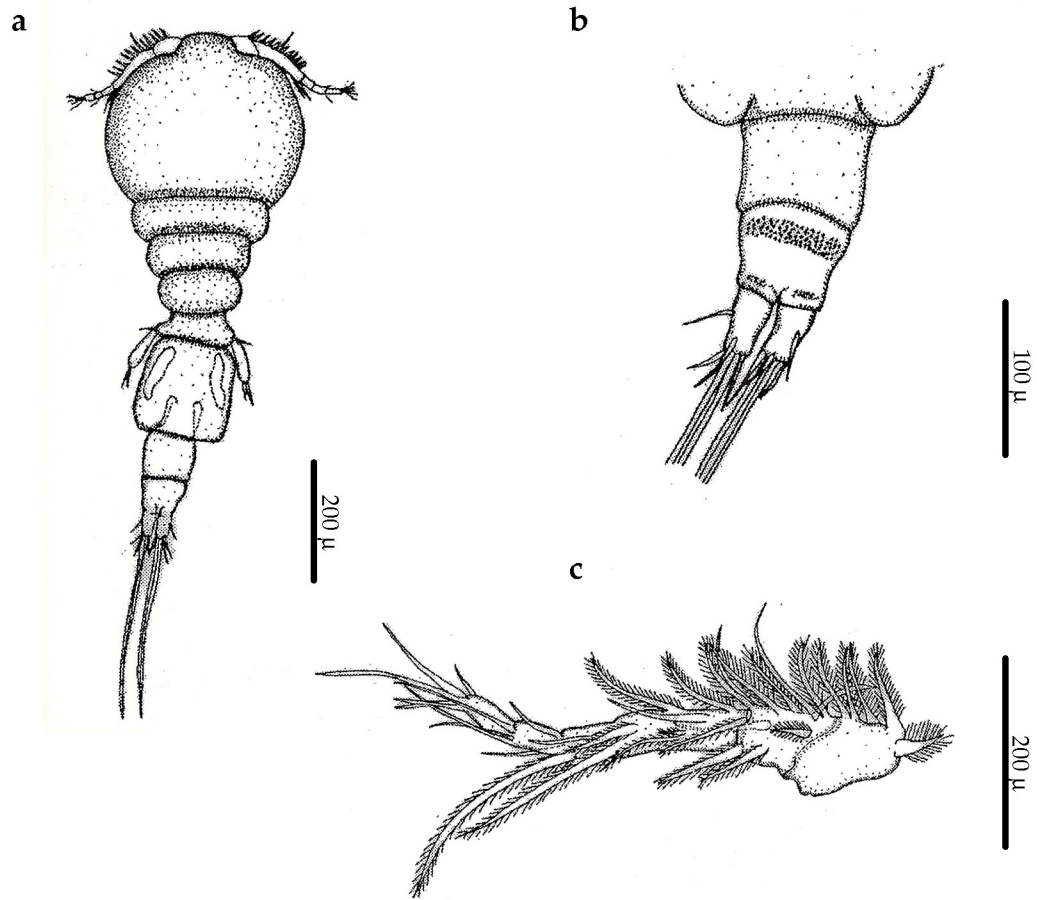


Figura 1.19: *Bomolochus globiceps*, macho. a) Completo, vista dorsal. b) Extremo caudal vista ventral. c) Anténula, vista ventral. Dibujos tomados de Timi y Etchegoin (1998).

Phylum Arthropoda

Clase Copepoda

Superfamilia Siphonostomatoida

Familia Pennellidae Burmeister, 1835

Género *Peniculus* von Nordmann, 1832

Peniculus sp.

(Figuras 1.21 y 1.22)

Descripción hembra (postmetamorfosis): cefalotórax ovoide. Tubo bucal prominente con dos laminillas desnudas y de márgenes redondeados en su superficie ventral (Fig. 1.22 a, b). Cuello formado principalmente por 2 segmentos torácicos, su longitud representa aproximadamente la mitad de la longitud del cefalotórax (Fig. 1.21 b). Patas 1 y 2 localizadas próximas entre sí en la región anterior del cuello. Patas 3 ubicadas en la región cercana al margen anterior del complejo genital o tronco. Cuarto segmento torácico fusionado al tronco. Patas 4 ubicadas en la región anterior del tronco, separadas de las patas 3 por constricciones laterales del cuerpo. Tronco elongado y subcilíndrico (Fig. 1.21 a). Abdomen reducido, portando ramas caudales distalmente (Fig. 1.21 g). Sacos ovígeros uniseriados largos.

Antenas 1 no observadas. Antenas 2 trisegmentadas; segmento distal en forma de gancho (Fig. 1.21 c). Mandíbulas no observadas. Maxilas 1 con endópodo subcilíndrico portando 2 largos procesos setiformes (Fig. 1.21 d); exópodo papiliforme terminando en 1 proceso setiforme. Maxilas 2 con segmento basal portando un proceso espiniforme y segmento distal recurvado (Fig. 1.21 e).

Medidas (sobre 6 ejemplares): longitud total, 5834 (5140-7560). Longitud del cefalotórax, 704 (640-750); longitud del segmento genital, 4703 (4030- 6410), ancho máximo, 1175 (950-1400). Cuello, 370 (270-450) de longitud.

Resumen taxonómico

Hospedadores: *Odontesthes smitti* y *O. nigricans*

Localidades: golfos Nuevo y San José.

Sitio de infección: aletas dorsales, pectorales, ventrales y anal.

Prevalencia e intensidad media: *O. smitti* GN: P= 7,14% IM= 1,1 (1-2); GSJ: P= 7,5% IM= 1,15 (1-3); *O. nigricans* GN: P= 17,1% IM= 1,6 (1- 7), GSJ: P= 19% IM 1,3 (1-2).

COMENTARIOS

Los copépodos de la familia Pennellidae son únicos entre los Siphonostomatoida parásitos de peces porque utilizan hospedadores intermediarios en su ciclo de vida (Kabata, 1979; Boxshall, 1986). Macho y hembra se encuentran y copulan en el hospedador intermediario, el cual puede ser un teleósteo o un invertebrado (Cephalopoda, Pteropoda). Luego, la hembra fecundada pasa por un breve período de vida libre nadador en búsqueda de su hospedador definitivo, un teleósteo o, excepcionalmente, un mamífero marino. Los machos mueren luego de la cópula (Kabata, 1979).

La taxonomía de la familia Pennellidae tiene ciertos problemas a niveles genérico y específico, debido a la falta de buenos caracteres discriminantes y a las pobres descripciones de los apéndices del cefalotórax y de las patas (Castro y Baeza, 1989). En lo que respecta al género *Peniculus*, la taxonomía no es clara y se hace más difícil por la ausencia de caracteres externos que faciliten la diferenciación entre especies (Castro y Baeza, 1989).

El género *Peniculus* von Nordmann, 1832 se caracteriza por poseer un cefalotórax oval relativamente corto, con una boca ventral prominente en forma de cono como una proboscis. Dos estrechos segmentos torácicos libres están interpuestos entre el cefalotórax y el complejo genital, formando una estructura a modo de "cuello"; los límites entre estos segmentos se observan obliterados. El cuarto segmento está prácticamente fusionado con el complejo genital. Éste último tagma es subcilíndrico y largo, constituyendo la región más grande del cuerpo. El abdomen está fusionado con el complejo genital, y se reduce a un pequeño tubérculo que lleva la abertura anal dorsal. El género *Peniculus* puede considerarse el más primitivo dentro la familia

Pennellidae ya que no presenta estructuras accesorias de fijación en su cefalotórax. Las antenas 2 flexibles y en forma de gancho, les permite una rotación de 180° sobre su eje longitudinal. Dicho movimiento evita que sean desalojados de las aletas de sus peces hospedadores por el flujo de agua que pasa sobre las mismas (Kabata, 1979).

Dentro del género *Peniculus* hay hasta el momento 16 especies descritas, la mayoría de ellas distribuidas en Norteamérica, India, Australia y Japón. En Sudamérica, el género se encuentra representado por *Peniculus haemuloni* Alexander, 1983 parásito de *Haemulon steindachneri* Jordan y Gilbert (Haemulidae), reportada en Ubatuba, Brasil (Alexander, 1983) y por *Peniculus* sp., parásito de *Hemilutjanus macrophtalmus* Tschudi (Lutjanidae), *Mugiloides chilensis* Mol. (Mugilidae) y *Sciaena fasciata* De Buen (Sciaenidae) en Chile (Castro y Baeza, 1989).

En cuanto a su identidad específica y, de acuerdo con la clave de Alexander (1983), los ejemplares hallados se parecen a *P. ostraciontis* Yamaguti y a *P. truncatus* Shiino. El examen de material adicional permitirá completar el estudio de la morfología de los apéndices cefálicos y torácicos, a fin de conocer la identidad específica de estos parásitos.

El presente hallazgo constituye el primer registro del género *Peniculus* para Argentina y para peces del género *Odontesthes* como hospedadores.

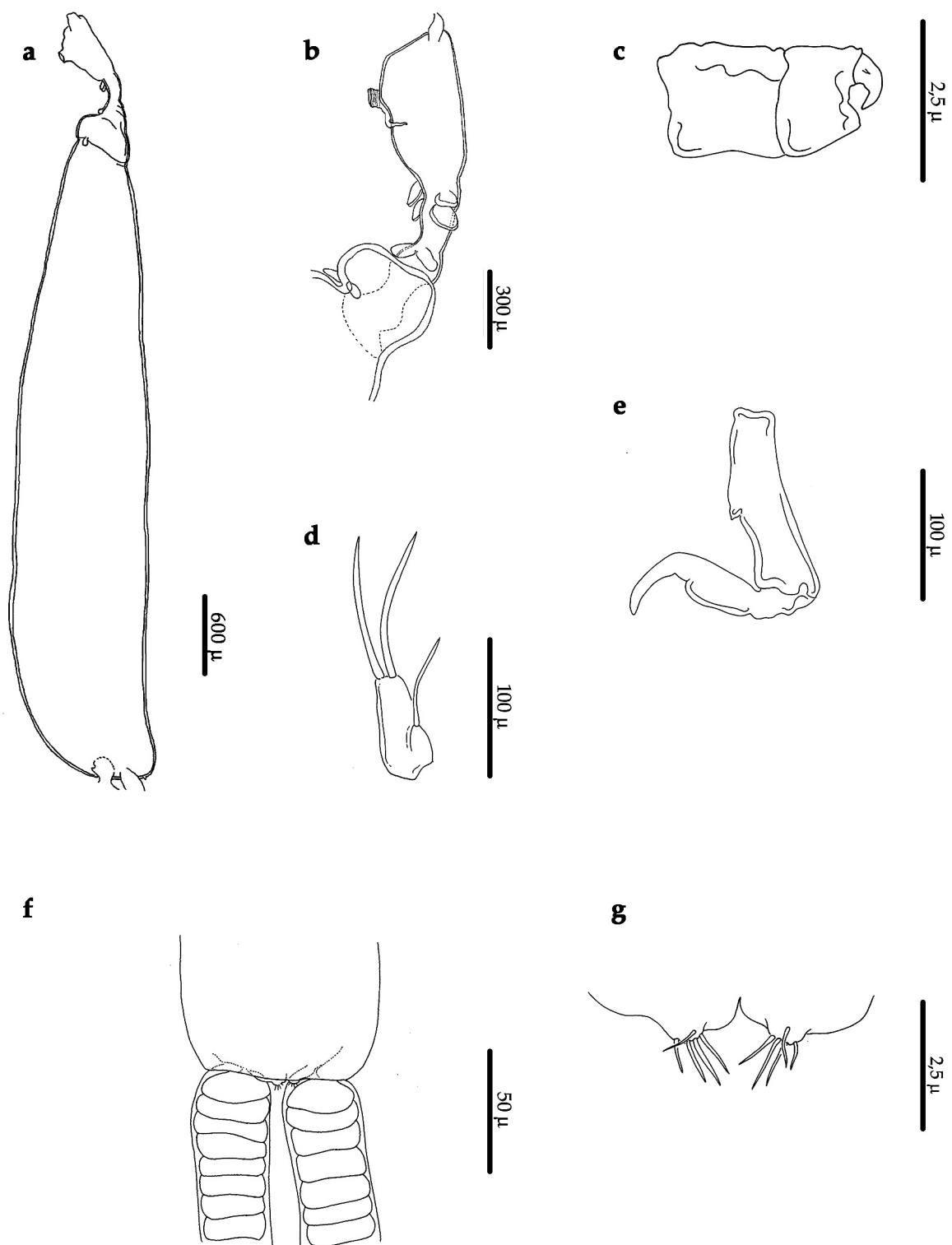


Figura 1.21: *Peniculus* sp. a) Hembra, vista lateral. b) Detalle del cefalotórax y cuello, vista lateroventral. c) Antena 2. d) Maxila 1. e) Maxila 2. f) Abdomen, vista dorsal. g) Ramas caudales.

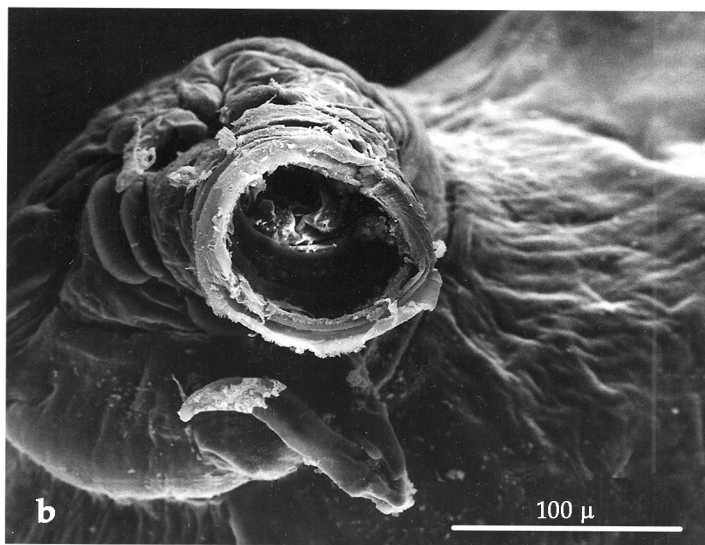
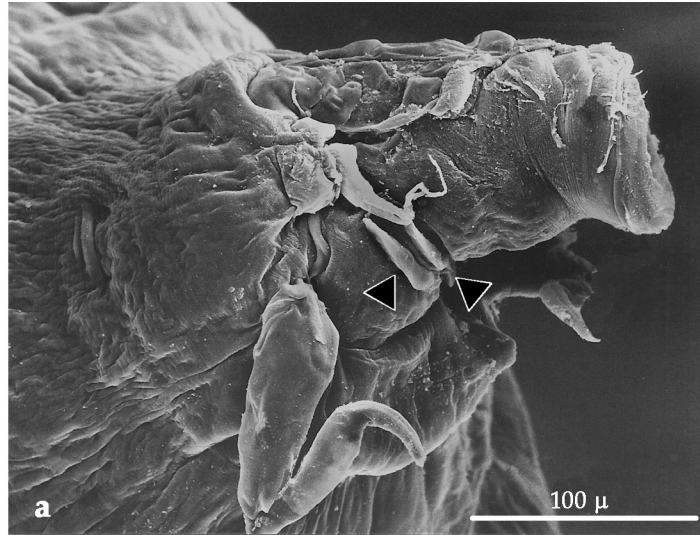


Figura 1.22: *Peniculus* sp. Fotografías MEB. a) Cono bucal, vista lateral; las flechas negras indican las laminillas ventrales de la trompa. b) Cono bucal en vista apical.

CONCLUSIONES

-Durante el desarrollo de este trabajo, se hallaron 17 taxa parásitos: Microsporidia, larvas plerocercoides Tetrphyllidea, *Prosorhynchoides* sp. (Bucephalidae), *Aponurus laguncula*, *Lecithaster* sp. (Lecithasteridae), *Proctotrema* n. sp. (Monorchiiidae), *Diptherostomum* sp. (Zoogonidae), *Cucullanus marplatensis* (Cucullanidae), *Huffmanella moravecii* (Trichosomoididae), L3 de *Cosmocephalus obvelatus* (Acuariidae), L3 de *Anisakis* sp., L3 de *Pseudoterranova* sp., L3 de *Contracaecum* sp. (Anisakidae), larva cystacanta *Corynosoma* sp. (Polymorphidae), adulto Echinorhynchida, *Bomolochus globiceps* (Bomolochidae), *Peniculus* sp. (Penelidae).

- Con excepción de *Bomolochus globiceps* en *O. smitti*, ambas especies de *Odontesthes* constituyen el primer registro de hospedador para todos los taxa hallados.

-Se describió una nueva especie de nematode, *Huffmanella moravecii* Carballo y Navone, 2007, la cual constituye el primer registro del género para Sudamérica.

-Se describió una nueva especie de digeneo, *Proctotrema* n. sp., la cual representa el primer registro del género para Sudamérica.

-Se amplió la distribución geográfica de las especies *Cucullanus marplatensis* y *Bomolochus globiceps*.

- El hallazgo de *Diptherostomum* sp. constituye un nuevo registro geográfico para el género.

-El presente trabajo constituye el primer registro de los géneros *Prosorhynchoides* y *Peniculus* en el Mar Argentino.

Capítulo 2

ECOLOGÍA DE LAS POBLACIONES Y COMUNIDADES PARASITARIAS DE *ODONTESTHES*

SMITTI Y *O. NIGRICANS*

2.1 INTRODUCCIÓN

Las poblaciones de parásitos se caracterizan por poseer una disposición espacial agregada (Anderson y Gordon, 1982; Poulin, 1998). Este tipo de disposición es aquella en la cual los parásitos se encuentran distribuidos de forma no uniforme en el espacio, hallándose pocos individuos hospedadores que albergan muchos parásitos y muchos hospedadores donde hay pocos o ningún parásito (Poulin, 1998). La distribución estadística que representa a este tipo de disposición espacial es la binomial negativa (Morales y Pino, 1987; Poulin, 1998). En el caso de los parásitos, para los cuales su hábitat no es continuo, los hospedadores representan parches de hábitats disponibles. Distintos factores actúan para generar este patrón, tales como la heterogeneidad en la susceptibilidad y en la exposición del hospedador a la infección, la reproducción directa de algunos parásitos dentro del hospedador y la heterogeneidad en la habilidad del hospedador para matar a los parásitos, ya sea por respuesta inmunológica o de otro tipo (Anderson y Gordon, 1982, Poulin, 1998). Si las formas infectivas de un parásito están distribuidas de manera contagiosa en el espacio, es muy probable que en el siguiente hospedador del ciclo también se encuentren de manera agregada (Esch y Fernández, 1993).

Para analizar y comprender la estructura y dinámica de las poblaciones de helmintos, Esch et al. (1975) propusieron un esquema de clasificación jerárquico. De acuerdo a estos autores, una infrapoblación incluye a todos los individuos de una especie parásita en un individuo hospedador en un tiempo particular. La población componente es definida como todos los individuos de una especie parásita dentro de una población de una especie hospedadora. 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 particular (Bush et al., 1997).

Todas las infrapoblaciones dentro del mismo individuo hospedador constituyen una infracomunidad (Holmes y Price, 1986). Cada infracomunidad es un subgrupo de las especies presentes en la comunidad componente. Ésta última se define como el conjunto de las infracomunidades en una población hospedadora (Esch y Fernández, 1993).

El estudio descriptivo de las comunidades incluye, entre otros aspectos, el análisis de su composición taxonómica, la riqueza específica (número de especies presentes), la prevalencia y la abundancia de las especies parásitas presentes. La diversidad es otro descriptor de las comunidades. Este índice estima la relación entre la riqueza específica y la abundancia relativa de las especies (equitabilidad o uniformidad) en la comunidad. La diversidad puede ser medida tanto a nivel de infracomunidad como de comunidad componente.

Caswel (1978) y Hanski (1982) introdujeron el concepto de especies “centrales” y “satélites” en el estudio de las comunidades de vida libre. De acuerdo a Hanski (1982) las comunidades se componen de diferentes tipos de especies: algunas están ampliamente distribuidas mientras que otras ocurren de manera irregular; es decir que existen especies localmente abundantes y localmente raras. Este autor empleó el término “core” (= centrales) para referirse a las especies localmente abundantes y regionalmente comunes, y denominó “satélites” a las especies local y regionalmente raras.

Bush y Holmes (1986a) aplicaron los conceptos desarrollados por Hanski (1982) al estudio de las comunidades parasitarias. Así, las especies centrales son aquellas comunes localmente (presentes en la mayoría de las infracomunidades) y numerosas (abundantes en las infracomunidades), mientras que las especies “satélite” se encuentran en pocas infracomunidades y con bajas abundancias. Bush y Holmes (1986a) llamaron “especies secundarias” a aquellas especies con características intermedias en la comunidad.

El análisis de la distribución de frecuencias de las prevalencias (bimodalidad o trimodalidad) de las especies parásitas sumado a un análisis de correlación entre las prevalencias (para representar la dispersión regional) y las intensidades medias (para

representar la abundancia local), permiten evaluar su asignación a las distintas categorías mencionadas. En general, en una comunidad, las especies centrales son pocas y presentan prevalencias superiores al 70%, mientras que las satélites están representadas por un grupo numeroso de especies con prevalencias inferiores al 25% (Bush y Holmes, 1986a).

Las especies de una comunidad también pueden clasificarse de acuerdo al índice de dominancia, el cual expresa la importancia proporcional de la especie más abundante en la comunidad (Kennedy, 1990).

Las comunidades parásitas han sido clasificadas por Holmes y Price (1986) como interactivas y no interactivas (o aislacionistas), de acuerdo a la existencia o no de interacciones entre especies parásitas. Las comunidades interactivas son aquellas donde las especies parásitas tienen altas probabilidades de colonizar al hospedador y consecuentemente tienen poblaciones numerosas con altas probabilidades de interacción. Este modelo predice comunidades saturadas, ampliamente equilibradas por interacciones bióticas, con especies dispersas en el recurso espacio y respondiendo a la presencia de miembros de otros nichos. Las comunidades aislacionistas son aquellas donde las especies presentan una baja probabilidad de colonización, resultando en poblaciones pequeñas con reducida probabilidad de interacciones entre especies. Este modelo predice comunidades no saturadas, no equilibradas, con especies dispersas individualmente en el recurso espacio e indiferentes a la presencia de miembros de otros nichos (Holmes y Price, 1986). Estos dos tipos de comunidades constituyen los extremos de un continuo. Sin embargo, todavía no existe un consenso general respecto a la importancia de las interacciones interespecíficas en la estructuración de las comunidades parásitas (Poulin, 2001).

Según Holmes (1990), la predictibilidad de las infracomunidades puede evaluarse en base al número de especies centrales presentes. En el caso de las comunidades componentes, la predictibilidad se evalúa en base a la similitud entre las infracomunidades que la componen.

En general, los estudios sobre comunidades parasitarias de peces se han desarrollado sobre las infracomunidades o comunidades componentes de los parásitos

gastrointestinales (e.g. Holmes, 1990; Holmes y Bartoli, 1993; Poulin, 1996; Poulin y Valtonen, 2002; Iannacone et al., 2003), o de los ectoparásitos por separado (Rohde, 1993). Existen pocos trabajos que consideren el estudio de las comunidades parasitarias de peces analizando de manera conjunta a los endo- y ectoparásitos (e.g. Sardella et al., 1995; 1998; Oliva y Luque, 1998; Timi, 1999; Luque et al., 2002).

El objetivo de este capítulo es describir y analizar las poblaciones y comunidades parásitas presentes en *O. smitti* y en *O. nigricans* de los golfos norpatagónicos, relacionándolos con las características biológicas de los hospedadores.

2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo, las larvas de la familia Anisakidae fueron consideradas en conjunto como 'larvas Anisakidae'. Del mismo modo, los adultos de las dos especies de la familia Lecithasteridae halladas en *O. smitti* de GSJ fueron tratadas en conjunto debido a dificultades en su diferenciación bajo lupa. Los microsporideos fueron incluidos solamente en los análisis de presencia- ausencia. Por esta razón, en el presente capítulo fueron considerados 13 taxa: larvas plerocercoides (**Lp**); *Proisorhynchoides* sp. (**Pr**); *Proctotrema* sp. (**Proc**); Lecithasteridae (**L**); *Diptherostomum* sp. (**Dip**); *Huffmanella moravecii* (**Hm**); *Cucullanus marplatensis* (**Cm**); *Cosmocephalus obvelatus* (**Cos**); larvas Anisakidae (**An**); *Corynosoma* sp. (**Cor**); acantocéfalo Echinorhynchida (**AcEc**); *Bomolochus globiceps* (**Bg**) y *Peniculus* sp. (**Pe**).

2.2.1 PARÁMETROS CUANTITATIVO DE LAS POBLACIONES PARÁSITAS

Se calcularon los siguientes índices parasitológicos 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; se expresa en porcentaje.

Intensidad: número de individuos de una especie parásita particular en un hospedador individual infectado.

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

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

Abundancia media (AM): número promedio de parásitos por hospedador examinado en una muestra (incluye a los no infectados). Se calcula como número total de parásitos/ número total de hospedadores examinados.

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

-Coeficiente de distribución (CD) (Morales y Pino, 1987):

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

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 ($S^2 = \bar{x}$).

-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 agregadas (Morales y Pino, 1987).

-Índice de Dispersión de Morisita (Is):

$$Is = N * \frac{(\sum x^2 - \sum x)}{((\sum x)^2 - \sum x)}$$

N= número de hospedadores examinados

$\sum x$ = sumatoria de número de parásitos de una especie encontrados en la muestra.

Este índice es igual a 1 en las distribuciones aleatorias, negativo en distribuciones normales y mayor a 1 en las poblaciones con distribución agregada (Morales y Pino, 1987).

-Se comparó la longitud de machos y hembras en cada localidad y entre localidades para cada especie hospedadora empleando la prueba de *t* (García, 2004).

- Se compararon las prevalencias de los taxa parásitos entre los sexos de los hospedadores, las épocas de muestreo y las localidades empleando la prueba de G (Test de la razón de verosimilitudes) (García, 2004).

-Se compararon las intensidades y las abundancias de los taxa parásitos entre los sexos de los hospedadores, entre las épocas de muestreo y entre las localidades empleando el test no paramétrico de **Mann-Withney- Wilcoxon** (Siegel, 1979). Para estos análisis se consideraron aquellos taxa con P mayores a 5% y con presencia en ambos años de muestreos.

-Para establecer la existencia de relaciones entre la longitud del hospedador con la intensidad y la abundancia de cada taxa parásito se realizó el análisis de correlación de Spearman (Siegel, 1979).

2.2.2 PARÁMETROS CUANTITATIVO DE LAS COMUNIDADES

Se calcularon los siguientes índices (según Magurran, 1988):

Riqueza (S): número de especies parásitas presentes en una infracomunidad o en la comunidad componente.

Diversidad: calculada mediante el índice de Shannon- Wiener (H'). Este índice describe la composición de la comunidad en términos de la riqueza y la igualdad relativa de la distribución de las especies.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

p_i es la abundancia relativa de la especie i en la muestra.

Mediante el método de Hutcheson (Magurran, 1988) se evaluaron estadísticamente las diferencias del índice de diversidad entre todas las comunidades componentes.

Equitabilidad (E): indica la diferencia entre la diversidad observada y la esperada (o diversidad máxima); varía entre 0 y 1; se aproxima a 0 cuando una especie es ampliamente dominante en el seno de la comunidad y a 1 cuando todas las especies tienen una abundancia similar:

$$E = \frac{H'}{D. \text{máx.}}$$

H' : índice de diversidad de Shannon-Wiener.

H' máx: diversidad máxima. La diversidad máxima es aquel valor que se obtendría en una comunidad en la cual todas las especies tendrían una abundancia similar, y se expresa como: $H' \text{ máx.} = \ln S$ (Magurran, 1988).

La **Dominancia** fue establecida utilizando el índice no paramétrico de Berger-Parker, el cual permite conocer la proporción de la especie más abundante respecto del número total de parásitos en la muestra (Magurran, 1988):

$$D = \frac{N \text{ máx.}}{N t}$$

$N \text{ máx.}$: número de individuos de la especie más abundante.

$N t$: abundancia total.

-Se calculó el porcentaje de las infracomunidades en las que cada especie parásita fue dominante.

-Se estimó la **similitud** cualitativa entre las comunidades empleando el Índice de Jaccard:

$$J = \frac{C}{a + b - c}$$

a = número de especies presentes en la comunidad A

b = número de especies presentes en la comunidad B

c = número de especies presentes tanto en A como en B.

Este es un coeficiente descriptivo-cualitativo que evalúa la proporción promedio de especies parásitas compartidas por distintas comunidades; sus valores varían entre 0 y 1 (1 corresponde a la máxima similitud). Se analizó la similitud intragrupo entre 30 infracomunidades tomadas al azar de una misma comunidad componente. Se analizó la similitud entre grupos entre 60 infracomunidades tomadas al azar en ambas localidades de muestreo (30 infracomunidades de cada localidad). Este índice también es utilizado para evaluar la estabilidad de una comunidad (Holmes, 1990):

-Se estimó la **similitud cuantitativa** de las comunidades mediante el empleo del Índice de Sørensen (Magurran, 1988):

$$C_N: \frac{2 \cdot jN}{(aN + bN)}$$

jN : suma de las abundancias más bajas registradas en las especies comunes a las comunidades a y b .

aN : número total de individuos en el sitio a .

bN : número total de individuos en el sitio b .

-Se comparó la riqueza de las comunidades parasitarias entre los sexos de los hospedadores empleando la prueba de Mann-Whitney- Wilcoxon (Siegel, 1979).

-Se analizó la correlación entre la riqueza, la abundancia, la diversidad y la equitabilidad de las infracomunidades con la longitud de los hospedadores empleando el coeficiente de correlación de Spearman (Morales y Pino, 1987; Siegel, 1979).

-Con el fin de evaluar la presencia de especies centrales, se realizó el análisis de correlación entre las prevalencias y las intensidades medias de las poblaciones parásitas en las comunidades componentes. Además se analizó la bi o trimodalidad en la distribución de frecuencias de las prevalencias (Hanski, 1982; Bush y Holmes, 1986).

-La predictibilidad de las comunidades fue evaluada en base a la presencia y número de especies centrales y los índices de similitud de Jaccard y Sørensen (Holmes, 1990).

-Para los análisis estadísticos se utilizaron los programas InfoStat/E versión 2007 (InfoStat 2004), XLSTAT- Pro 7.5 (Addinsoft) y Biodiversity Data Analysis.

2.3 RESULTADOS *ODONTESTHES SMITTI*

2.3.1 ANÁLISIS DE LAS POBLACIONES PARÁSITAS

En *O. smitti* de GN, todas las poblaciones de parásitos presentaron distribución agregada, con excepción de *Diphtherostomum* sp., la cual presentó un valor del Coeficiente de dispersión= 1 y un valor de *k* negativo (distribución al azar). *Peniculus* sp. presentó valores de CD cercanos la unidad (Tabla 2.1).

En el GSJ, todas las poblaciones de parásitos presentaron distribución agregada, con excepción de las larvas *C. obvelatus* y las de la familia Anisakidae, las cuales presentaron distribución al azar (CD=1 y *k* negativo). *Peniculus* sp. presentó valores de CD cercanos a 1 (Tabla 2.2).

Tabla 2.1. Coeficiente de Dispersión (S/\bar{x}); coeficiente de agregación (*k*) e índice de Morisita (*I_s*) para las especies parásitas de *O. smitti* adultos en GN (en **negrita** valores que indican distribución al azar/normal).

Parásitos	S/\bar{x}	<i>K</i>	<i>I_s</i>	Distribución
Cestoda				
Larvas plerocercoides	2,5	0,03	39	Agregada
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	247,7	0,35	3,8	Agregada
<i>Proctotrema</i> sp.	850	0,02	51,3	Agregada
Lecithasteridae	3,0	0,05	21,3	Agregada
<i>Diphtherostomum</i> sp.	1,0	-1,99	0	Azar/normal
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	5,1	0,30	4,3	Agregada
<i>C. marplatenses</i>	15,9	0,61	2,6	Agregada
<i>C. obvelatus</i>	1,4	0,07	18,2	Agregada
Anisakidae	1,7	0,06	19,5	Agregada
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	24,9	0,0	52,0	Agregada
Echinorhynchida.	2,7	0,0	52	Agregada
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	1,4	1,0	2,0	Agregada
<i>Peniculus</i> sp.	1,1	1,1	2	Agregada

Tabla 2.2. Coeficiente de Dispersión (S/\bar{x}); coeficiente de agregación (k) e índice de Morisita (I_s) para las especies parásitas de *O. smitti* adultos en GSJ (En **negrita** valores que indican distribución al azar).

Parásitos	S/\bar{x}	K	I_s	Distribución
Cestoda				
Larvas plerocercoides	36,6	0,02	255	Agregada
Digenea				
<i>Prosoerhynchoides</i> sp.	153,4	1,0	1,9	Agregada
<i>Proctotrema</i> sp.	2461,1	0,0	53,6	Agregada
Lecithasteridae	37,5	0,1	9,0	Agregada
<i>Diphtherostomum</i> sp.	4,9	0,0	43,3	Agregada
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	3,2	0,2	5,6	Agregada
<i>C. marplatensis</i>	19,3	0,3	4,9	Agregada
<i>C. obvelatus</i>	1,0	-1,3	0	Al azar
Anisakidae	1,0	-1,3	0	Al azar
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	3,7	0,3	3,9	Agregada
Acantoc. indet.	7,2	0,0	37,8	Agregada
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	1,7	0,9	2,1	Agregada
<i>Peniculus</i> sp.	1,3	0,3	4,9	Agregada

-La longitud total de hembras y machos adultos de *O. smitti* entre ambos golfos no mostró diferencias significativas. Sin embargo, la comparación de la longitud total del cuerpo entre machos y hembras adultos en cada localidad mostró que estas últimas son significativamente de mayor longitud que los machos en ambos sitios (Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Comparación de las longitudes totales de machos y hembras de *O. smitti*. En columnas, comparación dentro de cada golfo; en las filas, comparación de las longitudes de los ejemplares del mismo sexo entre golfos. (en **negrita** valor estadísticamente significativo).

	GN Long. total \bar{x}	GSJ Long. total \bar{x}	t
Hembras	23,7 cm	24,16 cm	-0,7
Machos	22,2 cm	21,9 cm	0,53
t	3,5	4,5	

Comparación de las abundancias y prevalencias de los taxa parásitos entre sexos del hospedador

A pesar de las diferencias halladas en las longitudes entre sexos, en ninguna de las dos localidades se observaron diferencias significativas en las prevalencias, intensidades y abundancias de cada especie parásita entre machos y hembras, por lo que los hospedadores de ambos sexos fueron considerados en conjunto para los análisis subsiguientes.

Análisis de la dinámica de las poblaciones parásitas

Para este análisis solamente se consideraron aquellos taxa con prevalencias mayores a 5%, y se compararon los valores de prevalencias y abundancias entre los mismos periodos de los dos años analizados.

El resultado del análisis de la dinámica poblacional de los taxa parásitos presentes en los individuos adultos de *O. smitti* de GN no mostró la existencia de un patrón estacional determinado. Si bien se observaron fluctuaciones en las prevalencias y abundancias de los taxa a lo largo del año, no mostraron un comportamiento definido. (Tabla 2.4).

En GN, *Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis* presentaron elevadas prevalencias y abundancias en todos los periodos analizados. Tanto para *Prosorhynchoides* sp. como para *C. marplatensis*, la prevalencia y abundancia del verano 2004 fueron significativamente mayores a las del verano 2005 ($G= 8,7, p < 0,05$ y $U= 1473, p < 0,05$; $G= 4,7, p < 0,05$ y $U= 1237, p < 0,05$, respectivamente). *Huffmanella moravecii* presentó los mayores valores de prevalencias en otoño e invierno, con una diferencia significativa entre las prevalencias de los otoños de ambos años ($G= 4,08, p < 0,05$).

El resto de las especies no mostraron diferencias significativas entre estos parámetros en los periodos analizados.

En GSJ se observó una elevada abundancia total durante todo el segundo año analizado (invierno 2004 al verano 2005), con el valor más alto en el verano (Tabla 2.5). *Prosorhynchoides* sp. fue significativamente más abundante en primavera 2004 ($U= 358$,

$p < 0,05$) y verano 2005 ($U = 1466$, $p < 0,05$) con respecto a los mismos periodos del año anterior. *Proctotrema* sp. fue significativamente más prevalente en el invierno de 2003 ($G = 3,84$, $p < 0,05$) con respecto al invierno de 2004. Lecithasteridae fue significativamente más prevalente y abundante en la primavera de 2003 con respecto al mismo periodo de 2004 ($G = 24,9$, $p < 0,05$, $U = 880$, $p < 0,05$). *Cucullanus marplatensis* presentó valores significativamente mayores de prevalencia ($G = 14,9$, $p < 0,05$) y abundancia ($U = 1236$, $p < 0,05$) en el verano de 2005, y mayor abundancia en la primavera de 2004 ($U = 435$, $p < 0,05$), con respecto a los mismos periodos del año anterior. *Corynosoma* sp. fue más prevalente y abundante en primavera y verano del segundo año ($G = 14,7$, $p < 0,05$ y $U = 431,5$, $p < 0,05$; $G = 6,4$, $p < 0,05$ y $U = 1128$, $p < 0,05$, respectivamente).

El resto de las especies no mostró diferencias significativas en los valores de prevalencias y abundancias entre los periodos analizados.

Es interesante destacar que *Prosorhynchoides* sp., *H. moravecii*, *C. marplatensis*, *Corynosoma* sp. y *B. globiceps* fueron las especies que estuvieron presentes durante todo el año en ambos golfos y con elevadas prevalencias. *Peniculus* sp. estuvo presente en la mayoría de los periodos analizados. Las larvas plerocercoides, *Diptherostomum* sp., las larvas Anisakidae, *C. obvelatus* y los acantocéfalos Echinorhynchida, fueron de presencia esporádica en ambos golfos.

Tabla 2.4. Valores de prevalencia y abundancia de los taxa parásitos de *O. smitti* en cada periodo analizado en golfo Nuevo. (en **negrita** valores estadísticamente diferentes de los parámetros con respecto al mismo período de los dos años analizados. L: larvas)

Golfo Nuevo	Otoño 2003 (n=28)			Invierno 2003 (n= 16)			Verano 2004 (n=31)			Otoño 2004 (n=21)			Invierno 2004 (n= 23)			Primavera 2004 (n= 31)			Verano 2005 (n= 32)		
	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P
Cestoda																					
Larvas plerocercoides. (L)	2	6	10,7	0	0	0	0	0	0	1	2	9,5	0	0	0	1,5	4	12,9	1	2	6,2
Digenea																					
<i>Prosorhynchoides</i> sp. (L)	27,4	494	64,3	163,2	2.448	93,8	271,2	8.407	100	50,7	710	66,7	136	2.995	95,7	9,7	252	83,9	17,8	463	81,3
<i>Proctotrema</i> sp.	1	2	7,1	1	1	6,3	263	2.630	22,6	0	0	0	42,5	425	4,4	0	0	0	0	0	0
Lecithasteridae	1	1	3,6	1,8	9	31,3	0	0	0	0	0	0	1	1	4,3	3,5	7	3,2	1	1	3,1
<i>Diptherostomum</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3,2	1	1	3,1
Nematoda																					
<i>H.moravecii</i>	3,3	66	71,4	5	55	68,8	1,7	7	13	3	27	43	3,3	53	69,6	1,7	16	29	1,25	5	12,5
<i>C. marplatensis</i>	14,5	391	96,4	12,4	199	100	18,1	471	84	8,3	159	90	11,5	264	100	4,3	125	94	2,9	55	59,4
<i>C. obvelatus</i> (L)	0	0	0	2	2	6,25	0	0	0	1	1	4,76	0	0	0	1	1	3,23	1	1	3,1
Anisakidae (L)	0	0	0	1	1	6,25	0	0	0	1	1	4,8	0	0	0	1,6	5	9,7	1	1	3,1
Acantocephala																					
<i>Corynosoma</i> sp. (L)	1,5	3	7,1	11,8	59	31,3	1,25	5	12,9	1	4	9,5	1,25	5	17,4	1,8	9	16,1	1	1	3,1
Acant. Echinorhynchida	1	1	3,6	2	6	18,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Copepoda																					
<i>B. globiceps</i>	2	16	28,6	1,25	10	50	1	6	22,5	1,6	18	52,4	1,3	9	30,4	1,1	8	22,6	1,5	14	28,1
<i>Peniculus</i> sp.	1	1	3,6	1	1	6,3	1	1	3,2	1	3	14,3	1,1	8	30,4	0	0	0	0	0	0
Totales		981	100		2.791	100		11.527	100		924	100		3.760	100		424	96,7		543	90,7

Tabla 2.5. Valores de prevalencia y abundancia de los taxa parásitos de *O. smitti* de cada periodo analizado en golfo San José. (En **negrita** valores estadísticamente diferentes de los parámetros con respecto al mismo período de los dos años analizados. L: larvas.)

Golfo San José	Otoño 2003 (n= 9)			Invierno 2003 (n= 16)			Primavera 2003 (n= 24)			Verano 2004 (n= 32)			Invierno 2004 (n= 32)			Primavera 2004 (n= 29)			Verano 2005 (n= 31)		
	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P
Cestoda																					
Larvas plerocercoides. (L)	0	0	0	0	0	0	4	8	8,33	0	0	0	6,2	10	6,2	30,6	42	6,9	0	0	0
Digenea																					
<i>Prosorhynchoides</i> sp. (L)	50,4	353	77,8	157,8	2.525	100	28,6	659	95,8	63,9	1.789	93,7	138	4.432	100	291	8.175	96,5	312	9.675	100
<i>Proctotrema</i> sp.	2	6	44,4	3,18	19	56,2	3	24	33,3	1034	3.103	12,5	1216	4.866	12,5	0	0	0	17	17	3,23
Lecithasteridae	3	3	11,1	34,2	328	62,5	8,2	147	75	1,6	15	28,1	9,9	218	62,5	6,6	20	10,3	1,3	4	9,68
<i>Diphtherostomum</i> sp.	4,3	13	33,3	1	1	6,25	0	0	0	1	1	3,1	1	2	6,2	0	0	0	0	0	0
Nematoda																					
<i>H.moravecii</i>	2,3	7	33,3	1,3	8	37,5	2	2	4,17	7	7	3,1	2,7	27	31,2	1,6	11	24,1	2,5	20	25,8
<i>C. marplatensis</i>	8,8	70	88,9	4,1	50	75	1,6	24	62,5	9	109	37,5	3,7	89	75	4,4	107	82,7	13,6	354	83,9
<i>C. obvelatus</i> (L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3,1	0	0	0	1	3	10,3	0	0	0
Anisakidae (L)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6,25	1	1	3,1	1	1	3,4	0	0	0
Acantocephala																					
<i>Corynosoma</i> sp. (L)	2,3	9	44,4	1,4	7	31,2	1,2	6	20,8	2,8	17	18,7	2,3	23	31,2	3,4	72	68,9	1,7	26	48,4
Acant. Echinorhynchida.	0	0	0	0	0	0	2	2	4,17	2	4	6,2	0	0	0	1	3	10	0	0	0
Copepoda																					
<i>B. globiceps</i>	1,3	8	66,7	1,5	9	37,5	1,6	15	37,5	1,2	10	25	1,6	28	53,1	1,7	17	25	1,7	24	45,2
<i>Peniculus</i> sp.	0	0	0	1	2	12,5	1	1	4,2	1	3	9,4	1	1	3,1	1,5	6	13,8	1	2	6,4
Totales		469	100		2.949	100		888	100		5.061	93,7		9.697	100		8.457	100		10.122	100

Descripción y comparación de las abundancias y prevalencias de los taxa parásitos entre años de muestreo

Para realizar este análisis se tuvieron en cuenta sólo aquellos taxa que estuvieron presentes al menos en 2 periodos en ambos años.

En GN la abundancia total de parásitos fue significativamente mayor en 2003 ($U=1820$, $p < 0,05$). Este comportamiento se debería principalmente a la mayor abundancia observada en las metacercarias *Proisorhynchoides* sp. ($U= 2447,5$, $p < 0,05$) y en *C. marplatensis* ($U= 2653$, $p < 0,05$) en el mismo año. El resto de las especies no evidenciaron diferencias significativas en sus abundancias totales entre los años de muestreo. Ninguno de los taxa parásitos analizados mostró diferencias estadísticamente significativas en las prevalencias entre ambos años analizados. Estos resultados manifiestan homogeneidad entre los años analizados en esta localidad. En las tablas 2.6 y 2.7 se brindan los valores de los índices parasitarios anuales de cada especie parásita de GN.

Tabla 2.6 Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en *O. smitti* de golfo Nuevo en 2003.

GN 2003 (n= 75)	P	A	IM	AM
Cestoda				
Larvas Plerocercoides	4,0	6	2	0,1
Digenea				
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	85,3	11.349	177,3	151,3
<i>Proctotrema</i> sp.	17,3	2.633	202,5	35,1
Lecithasteridae	8,0	10	1,7	0,1
<i>Diphtherostomum</i> sp.	-	-	-	-
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	46,7	128	3,7	1,7
<i>C. marplatensis</i>	92,0	1.061	15,4	14,1
<i>C. obvelatus</i>	1,3	2	2,0	0,03
Anisakidae	1,3	1	1,0	0,01
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	14,7	67	6,1	0,9
Acant.				
Echinorhynchida	5,3	7	1,8	0,1
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	29,3	32	1,5	0,4
<i>Peniculus</i> sp.	4,0	3	1,0	0,04
Total GN 2003	100	15.299	204	204

Tabla 2.7 Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en *O. smitti* de golfo Nuevo en 2004.

GN 2004 (n= 107)	P	A	IM	AM
Cestoda				
Larvas plerocercoides	7,4	8	1,2	0,09
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	82,2	4.420	50,2	41,3
<i>Proctotrema</i> sp.	0,9	425	425	4,0
Lecithasteridae	3,7	9	2,25	0,1
<i>Diphtherostomum</i> sp.	1,9	2	1	0,02
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	35,5	101	2,7	0,9
<i>C. marplatensis</i>	84,1	603	6,7	5,6
<i>C. obvelatus</i>	2,8	3	1	0,03
Anisakidae	3,7	4	1,5	0,06
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	13,1	19	1,4	0,2
Acant.				
Echinorhynchida	0	0	0	0
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	31,8	49	1,4	0,5
<i>Peniculus</i> sp.	9,3	11	1,1	0,1
Total GN 2004	96,3	5.651	54,8	52,8

En GSJ la abundancia total fue significativamente mayor en 2004 ($U=1138,5$, $p < 0,05$). Esta diferencia coincide con las mayores abundancias observadas en *Prosorhynchoides* sp. ($U= 1067$, $p < 0,05$), *Proctotrema* sp. ($U= 3043$ $p < 0,05$), *C. marplatensis* ($U=2597$, $p < 0,05$) y *Corynosoma* sp. ($U= 2700$, $p < 0,05$) en 2004. Lecithasteridae fue más abundante en 2003 ($U= 2958$, $p < 0,05$). El resto de los taxa parásitos no mostraron diferencias significativas de las abundancias entre los años analizados. *Huffmanella moravecii* ($G= 4,83$, $p < 0,05$), *C. marplatensis* ($G= 10,29$, $p < 0,05$;) y *Corynosoma* sp. ($G= 11,69$, $p < 0,05$;) fueron significativamente más prevalentes en 2004, mientras que *Proctotrema* sp. presentó mayor prevalencia en 2003 ($G=14,16$, $p < 0,05$). El resto de los taxa parásitos no mostraron diferencias significativas en las prevalencias entre los años analizados. En las tablas 2.8 y 2.9 se brindan los valores de los parámetros anuales de cada especie parásita de GSJ.

Tabla 2.8 Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en *O. smitti* de golfo San José en 2003.

GSJ 2003 (n= 81)	P	A	IM	AM
Microsporidios	2,5	-	-	-
Cestoda				
Larvas plerocercoides	2,5	8	4,0	0,1
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	91,4	5.326	72,0	65,8
<i>Proctotrema</i> sp.	24,7	3.156	157,8	39,0
Lecithasteridae	48,1	542	13,9	6,7
<i>Diptherostomum</i> sp.	6,2	15	3,0	0,2
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	13,6	24	2,2	0,3
<i>C. marplatenses</i>	58,0	253	5,4	3,1
<i>C. obvelatus</i>	1,2	1	1,0	0,01
Anisakidae	2,5	2	1,0	0,02
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	24,7	39	2,0	0,5
Acant. Echinorhynchida	3,7	6	2,0	0,1
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	35,8	42	1,4	0,5
<i>Peniculus</i> sp.	7,4	6	1,0	0,1
Total	97,5	9.420	119	116

Tabla 2.9 Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en *O. smitti* de golfo San José en 2004.

GSJ 2004 (n= 92)	P	A	IM	AM
Microsporidios	1,1	-	-	-
Cestoda				
Larvas plerocercoides	3,3	52	17,3	0,57
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	98,9	22.282	247,6	244,9
<i>Proctotrema</i> sp.	5,5	4.883	976,6	53,7
Lecithasteridae	30,8	242	8,6	2,7
<i>Diptherostomum</i> sp.	2,2	2	1,0	0,02
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	27,5	58	2,3	0,6
<i>C. marplatenses</i>	80,2	550	7,5	6,0
<i>C. obvelatus</i>	3,3	3	1,0	0,03
Anisakidae	2,2	2	1,0	0,02
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	50,5	121	2,6	1,3
Acant. Echinorhynchida	3,3	3	1,0	0,03
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	44,0	69	1,7	0,8
<i>Peniculus</i> sp.	7,7	9	1,3	0,1
Total	100	28.358	308	308

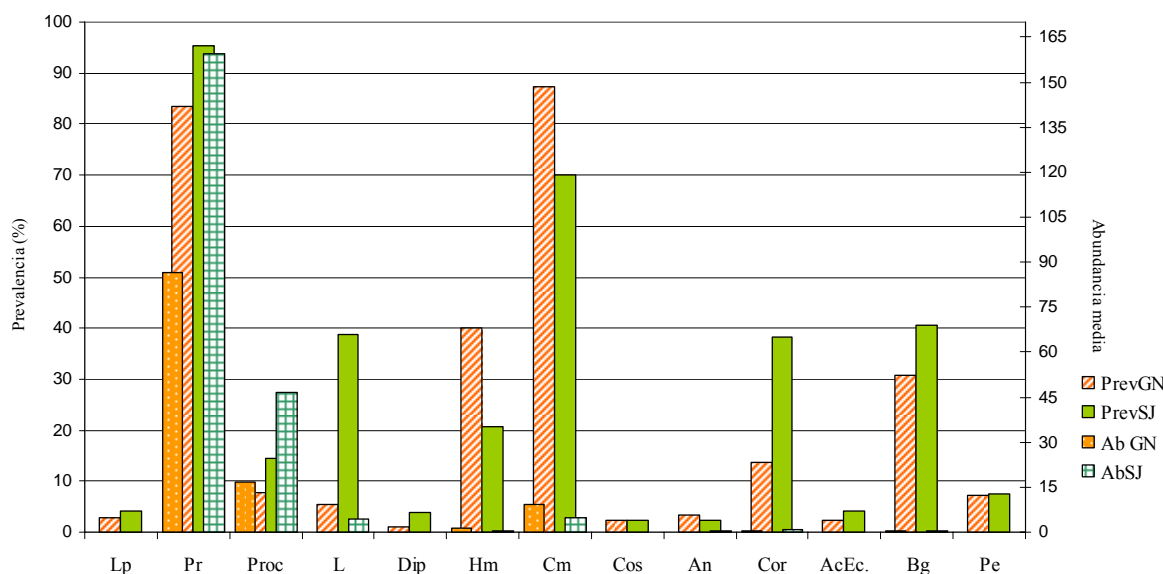
Comparación de los parámetros de las poblaciones componentes de los taxa parásitos entre ambos golfos

La comparación de las prevalencias y abundancias totales de los taxa parásitos de *O. smitti* entre ambos golfos mostró que *Proisorhynchoides* sp. ($G= 16,83$ $p<0,01$; $U= 9.227,5$, $p< 0,01$), Lecithasteridae ($G= 64,53$ $p< 0,01$; $U= 10.291$, $p< 0,01$) y *Corynosoma* sp. ($G= 28,45$, $p <0,01$; $U= 11.715$, $p< 0,01$) tuvieron valores de prevalencia y abundancia significativamente mayores en GSJ, mientras que *H. moravecii* ($G= 15,8$ $p<0,01$; $U= 12.512$, $p < 0,01$) y *C. marplatensis* ($G= 16,5$ $p< 0,01$; $U= 10.718$, $p< 0,01$) presentaron valores de prevalencia y abundancia significativamente mayores en GN. *Proctotrema* sp. fue más abundante ($U= 14.691$, $p< 0,05$) en GSJ. El resto de las especies no mostró diferencias significativas de estos parámetros entre lo sitios analizados. (Tablas 2.10, Figura 2.1).

Tabla 2.10. Prevalencia y abundancia de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo Nuevo y golfo San José. En **negrita**, valores significativamente diferentes de los parámetros. GN: n= 182; GSJ: n= 173

Parásitos	P GN	A GN	P GSJ	A GSJ
Microsporidia	-	-	1,7	-
Cestoda				
Larvas plerocerc.	4,9	14	4,04	60
Digenea				
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	83,5	15.769	95,3	27.608
<i>Proctotrema</i> sp.	7,70	3.058	14,45	8.039
Lecithasteridae	5,5	19	38,7	784
<i>Diphtherostomum</i> sp.	1,10	2	4,00	17
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	40,1	229	20,80	82
<i>C. marplatensis</i>	87,3	1.664	69,94	803
<i>C. obvelatus</i>	2,2	8	2,3	4
Anisakidae	3,3	8	2,3	4
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	13,7	86	38,15	160
Echinorhynchida	2,2	7	4	9
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	30,7	81	40,4	111
<i>Peniculus</i> sp.	7,14	14	7,5	15
Totales	97,8	20.950	98,8	37.696

Figura 2.1. Prevalencia y abundancia media de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo Nuevo y golfo San José.



Análisis de correlación entre la intensidad y la abundancia de los parásitos con la longitud del hospedador

Este análisis se realizó con los ejemplares adultos de los dos años analizados en conjunto, para cada localidad.

En *O. smitti* de GN, 5 especies mostraron correlación positiva significativa de las abundancias con la longitud total del hospedador: *Prosrhynchoides* sp. ($r_s = 0,37$; $p < 0,05$); *H. moraveci* ($r_s = 0,24$; $p < 0,05$); *C. marplatensis* ($r_s = 0,48$; $p < 0,05$); *Corynosoma* sp. ($r_s = 0,14$; $p < 0,05$) y *Peniculus* sp. ($r_s = 0,23$, $p < 0,05$). En cuanto a las intensidades, únicamente *Prosrhynchoides* sp. ($r_s = 0,52$; $p < 0,05$), *H. moraveci* ($r_s = 0,33$; $p < 0,05$) y *C. marplatensis* ($r_s = 0,52$; $p < 0,05$) evidenciaron una correlación positiva significativa con la longitud del hospedador.

En el resto de las especies no se observó correlación significativa entre la abundancia y la intensidad con la longitud total del hospedador.

En el GSJ se observó una correlación positiva significativa entre la abundancia y la longitud del hospedador para *Prosrhynchoides* sp. ($r_s = 0,58$; $p < 0,05$), *H. moraveci* ($r_s = 0,26$; $p < 0,05$) y *C. marplatensis* ($r_s = 0,4$; $p < 0,05$), mientras que se observó un coeficiente

negativo significativo para Lecithasteridae ($r_s = -0,22$; $p < 0,05$). Solamente hubo correlación positiva significativa entre la intensidad de la infección y la longitud del cuerpo en *Prosorhynchoides* sp. ($r_s = 0,59$; $p < 0,05$) y *C. marplatensis* ($r_s = 0,42$; $p < 0,05$).

En el resto de las especies no se observó correlación significativa entre la abundancia y la intensidad con la longitud total del hospedador.

2. 3. 2 ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES PARASITARIAS

Descripción cuantitativa de la fauna parasitaria de *O. smitti* de golfo Nuevo

Sobre el total de *Odontesthes smitti* adultos prospectados provenientes de GN, el 97,8% estuvo parasitado por al menos 1 parásito. Se colectaron 20.950 parásitos. La intensidad media fue de 117,7 (1-1695) y la abundancia media de 115,1.

La comunidad parasitaria de *O. smitti* en GN estuvo compuesta por 15 taxa: 1 de cestodos, 4 de digeneos, 6 de nematodos, 2 de acantocéfalos y 2 de copépodos. En la Tabla 2.11 se brinda la lista de los taxa parásitos hallados, su estadio de desarrollo y el sitio de infección en el hospedador. En la Tabla 2.12 se brindan los valores de los índices parasitarios de cada uno de los taxa parásitos hallados.

El grupo predominante fue el de los digeneos, los cuales constituyeron el 89,9% del total de parásitos hallados, seguidos por los nematodos con el 9,1%; el resto de los grupos representó menos del 1% cada uno (Figura 2.2). Del total de taxa hallados en GN, 7 correspondieron a estadios larvales, los cuales representaron el 75,7% del total de parásitos colectados (Tabla 2.11 y Figura 2.3).

Figura 2.2: Proporción de los grupos parásitos en la comunidad componente de *O. smitti* de GN. **Figura 2.3:** Proporción de larvas y adultos en la comunidad componente de *O. smitti* de GN.

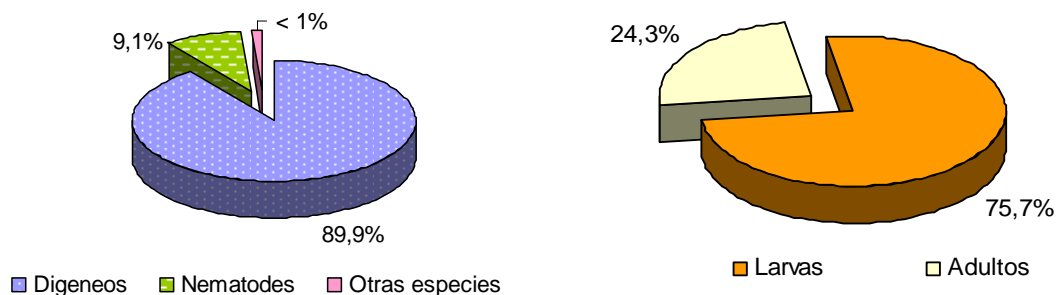


Tabla 2.11. Parasitofauna de *Odontesthes smitti* en los golfos norpatagónicos, su estadio de desarrollo y ubicación en el hospedador (*: sólo en GSJ)

	Estadio de desarrollo	Sitio de infección
PROTOZOA		
1 Microsporidia*	Xenoma	Branquias
CESTODA		
Tetraphyllidea		
2 Larva pleroceroide	Larva pleroceroide	Estómago
DIGENEA		
Bucephalidae		
3 <i>Proisorhynchoides</i> sp.	Metacercaria	Aletas- Músculos de los ojos y opérculos- Corazón.
Lecithasteridae		
4 <i>Aponurus laguncula*</i>	Adulto	Estómago- Intestino
5 <i>Lecithaster</i> sp.	Adulto	Intestino
Monorchidae		
6 <i>Proctotrema</i> sp.	Adulto	Estómago- Intestino
Zoogonidae		
7 <i>Diphtherostomum</i> sp.	Adulto	Intestino
NEMATODA		
8 <i>Cucullanus marplatenses</i>	Adulto	Estomago- Intestino
9 <i>Huffmanella moravecii</i>	Adulto	Branquias- opérculos- aletas
Anisakidae		
10 <i>Pseudoterranova</i> sp.	Larva 3	Músculo de la pared abdominal
11 <i>Contracaecum</i> sp	Larva 3	Músculo de la pared abdominal
12 <i>Anisakis</i> sp.	Larva 3	Músculo de la pared abdominal
13 <i>Cosmocephalus obvelatus</i>	Larva 3	Musculatura- hígado
ACANTOCEPHALA		
14 Orden Echinorhynchida, fam. Indeterminada.	Adulto	Intestino
15 <i>Corynosoma</i> sp.	Larva cystacanta	Cavidad general- hígado
COPEPODA		
Bomolochidae		
16 <i>Bomolochus globiceps</i>	Adulto	Opérculos- arcos branquiales
Penelidae		
17 <i>Peniculus</i> sp.	Adulto	Aletas- superficie del cuerpo

Tabla 2.12. Índices parasitarios de los taxa hallados en *O. smitti* adultos en golfo Nuevo (n= 182), correspondientes a los dos años de muestreo.

Parásitos	P	A	IM	AM
Cestoda				
Larvas plerocerc.	4,9	14	1,6	0,04
Digenea				
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	83,5	15.769	103,7	86,6
<i>Proctotrema</i> sp.	7,7	3.058	218,4	16,8
Lecithasteridae	5,5	19	1,9	0,1
<i>Diphtherostomum</i> sp.	1,1	2	1	0,01
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	40,1	229	3,1	1,2
<i>C. marplatensis</i>	87,4	1.664	10,5	9,1
<i>C. obvelatus</i>	2,2	8	1,2	0,03
Anisakidae	3,3	8	1,2	0,03
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	13,7	86	3,44	0,5
Echinorhynchida.	2,2	7	1,75	0,04
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	30,8	81	1,4	0,4
<i>Peniculus</i> sp.	7,1	14	1,1	0,08

La única especie de cestode hallada correspondió a una larva pleroceroide (Tetraphyllidea). Entre los digeneos, *Proisorhynchoides* sp. (metacercarias) fue la especie más numerosa (n= 15.769) y representó el 75,3% del total de los parásitos hallados. Los restantes taxa de digeneos correspondieron a estados adultos (*Proctotrema* sp., Lecithasteridae y *Diphtherostomum* sp.). Los nematodes estuvieron representados por dos especies en estado adulto (*C. marplatensis* y *H. moravecii*) y 4 grupos en estado larval (*Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp., *Contracaecum* sp., y *C. obvelatus*). Los acantocéfalos estuvieron representados por una larva (*Corynosoma* sp.) y un adulto orden Echinorhynchida, mientras que las dos especies de copépodos (*B. globiceps* y *Peniculus* sp.) se hallaron en estado adulto.

Descripción cuantitativa de la fauna parasitaria de *O. smitti* de golfo San José

De los ejemplares adultos colectados en GSJ, el 98,8% estuvo parasitado por al menos una especie. Se colectaron 37.696 parásitos. La intensidad media fue de 221 (1-3030) parásitos por hospedador y la abundancia media de 218,5.

La comunidad parasitaria de *O. smitti* en GSJ estuvo compuesta por 17 taxa: 1 microsporidio, 1 cestode, 5 digeneos, 6 nematodos, 2 acantocéfalos y 2 copépodos (Tabla 2.11). Los taxa parásitos hallados en los hospedadores de este golfo fueron los mismos que los reportados en GN, más los microsporidios y una especie de digeneo (*Aponurus laguncula*, Lecithasteridae) En la Tabla 2.13 se observan los valores de los índices parasitarios de cada una de los taxa parásitos hallados.

El grupo predominante fue el de los digeneos, los cuales constituyeron el 96,7% del total de parásitos hallados, seguidos por los nematodos con el 2,4 %; el resto de los grupos representó menos del 1% cada uno (Figura 2.4). Del total de taxa hallados, 7 correspondieron a estados larvales, los cuales representaron el 73,8% del total de parásitos colectados (Tabla 2.11 y Figura 2.5).

Figura 2.4. Proporción de los grupos parásitos en la comunidad componente de *O. smitti* de GSJ.

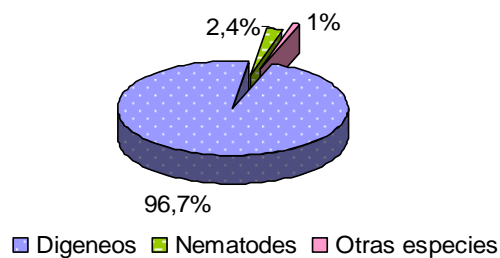
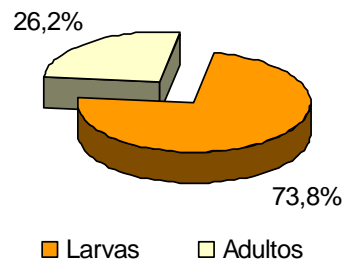


Figura 2.5. Proporción de larvas y adultos en la comunidad componente de *O. smitti* de GSJ.



La única especie de cestode hallada correspondió a una larva plerocercóide (Tetraphyllidea). Entre los digeneos, la metacercaria *Proisorhynchoides* sp. resultó ser la especie más numerosa (n= 27.608), representando el 73,2% del total de parásitos. Los restantes taxa estuvieron presentes en estado adulto (*Proctotrema* sp. Lecithasteridae –*A. laguncula* y *Lecithaster* sp.- y *Diptherostomum* sp.). Los nematodos estuvieron representados por dos especies en estado adulto (*C. marplatensis* y *H. moravecii*) y 4 especies en estado larval (fam. Anisakidae y *C. obvelatus*). Los acantocéfalos estuvieron representados por una especie en estado larval (*Corynosoma* sp.) y una especie del orden Echinorhynchida (adultos), mientras que las dos especies de copépodos (*B. globiceps* y *Peniculus* sp.) se hallaron en estado adulto.

Tabla 2.13. Índices parasitarios de las taxa hallados en *O. smitti* adultos de golfo San José de los dos años de muestreo.

Parásitos	A	P	IM	AM
Microsporidios	-	1,7	-	-
Cestoda				
Plerocercoides	60	4	8,6	0,3
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	27608	95,4	167,3	159,5
<i>Proctotrema</i> sp.	8039	14,4	321,5	46,5
Lecithasteridae	784	38,7	11,7	4,5
<i>Diphtherostomum</i> sp.	17	4	2,4	0,1
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	82	20,8	2,3	0,5
<i>C. marplatensis</i>	803	69,9	6,6	4,6
<i>C. obvelatus</i>	4	2,3	1	0,02
Anisakidae	4	2,3	1	0,02
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	160	38,1	2,4	0,9
Echinorhynchida.	9	4	4,3	0,2
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	111	40,4	1,6	0,6
<i>Peniculus</i> sp.	15	7,5	1,1	0,09

Descripción de la fauna parasitaria de los cornalitos y cornalones

En los ejemplares de *O. smitti* de las tallas menores (cornalitos y cornalones) colectados en GN (n=83) el 59% estuvo parasitado por al menos un parásito. Se colectaron 332 parásitos en total.

La comunidad parasitaria presente en los cornalitos mostró riquezas muy bajas: en 2004 estuvieron presentes solamente 3 taxa: Lecithasteridae, *B. globiceps* y *Peniculus* sp.; mientras que en 2005 se hallaron sólo 2: *Prosorhynchoides* sp. y *Peniculus* sp.

En los cornalones se observó un incremento de la riqueza de las comunidades con respecto a las de los cornalitos. Se hallaron 6 especies en 2004 (i. e. *Prosorhynchoides* sp., *C. marplatensis*, una larva Anisakidae, *Corynosoma* sp., *B. globiceps* y *Peniculus* sp.); mientras que la riqueza en 2005 fue de 5 (i. e. *Prosorhynchoides* sp., Lecithasteridae, *C. marplatensis*, *Corynosoma* sp. y *B. globiceps*). En la Tabla 2.14 se brindan los valores de los índices de los taxa parásitos en cada categoría de talla.

Se observó que, a diferencia de lo que ocurre en los peces adultos, los cornalitos albergaron sólo un taxón en estado larval (*Prosorhynchoides* sp.). En los cornalones estuvieron representados los mismos taxa que en los cornalitos y se agregaron *C. marplatensis*, *Corynosoma* sp. y una larva Anidakidae.

Tabla 2.14. Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos presentes en los cornalitos (Long. Total < 10cm) y cornalones (Long. Total entre 10 cm y 17 cm) de *O. smitti* de G N.

Cornalitos 2004 (n=19)	P	IM	AM
Lecithasteridae	10,5	1	0,1
<i>B. globiceps</i>	10,5	1	0,1
<i>Peniculus</i> sp.	21	1	0,21
Total	26,3	1,8	0,5

Cornalones 2004 (n=26)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	92,3	10,8	9,9
<i>C. marplatenses</i>	11,5	2	0,23
Anisakidae	3,84	1	0,04
<i>Corynosoma</i> sp.	3,8	1	0,04
<i>B. globiceps</i>	27	1	0,3
<i>Peniculus</i> sp.	3,8	1	0,04
Total	100	10,6	10,6

Cornalitos 2005 (n= 20)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	15	2	0,3
<i>Peniculus</i> sp.	15	1	0,15
Total	15	3	0,45

Cornalones 2005 (n= 18)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	50	2,7	1,4
Lecithasteridae	5,5	2	0,1
<i>C. marplatenses</i>	23	1,25	0,3
<i>Corynosoma</i> sp.	5,5	1	0,05
<i>B. globiceps</i>	38,8	1,3	0,5
Total	83,3	2,8	2,3

Del total de individuos de *O. smitti* de tallas menores (cornalitos y cornalones) colectados en GSJ (n=65) el 86% estuvo parasitado por al menos una especie. Se colectaron 1.403 parásitos en total.

La comunidad parasitaria de los cornalitos mostró riquezas bajas: 4 taxa estuvieron presentes en 2004: *Prosorhynchoides* sp., Lecithasteridae, *B. globiceps* y *Peniculus* sp.; mientras que en 2005 solo se hallaron 3: *Prosorhynchoides* sp., *B. globiceps* y *Peniculus* sp.

En las comunidades parasitarias de los cornalones se observó un incremento de la riqueza con respecto a las de los cornalitos. Se hallaron 5 taxa en 2004 (i. e. *Prosorhynchoides* sp., *Proctotrema* sp., Lecithasteridae, *B. globiceps* y *Peniculus* sp.), mientras que la riqueza en 2005 fue de 10 (i.e. *Prosorhynchoides* sp, *Proctotrema* sp., Lecithasteridae, *Diphtherostomum* sp., *C. marplatensis*, una larva Anisakidae, *Corynosoma* sp., acantocefalos indeterminados, *B. globiceps* y *Peniculus* sp.). En la Tabla 2.15 se brindan los valores de los parámetros parasitarios de las especies de cada categoría de talla.

Tabla 2.15. Valores de los índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en los cornalitos (Long. Total < 10cm) y cornalones (Long. Total entre 10 y 17 cm) de *O. smitti* en golfo SJ.

Cornalitos 2004 (n= 17)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	64,7	13,4	8,6
Lecithasteridae	17,6	1,3	0,23
<i>B. globiceps</i>	5,9	1	0,06
<i>Peniculus</i> sp.	11,7	1,5	0,17
Total	76,5	11,9	9,11

Cornalones 2004 (n= 10)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	80	10,5	8,4
<i>Proctotrema</i> sp.	40	72,7	29,1
Lecithasteridae	50	1	0,5
<i>B. globiceps</i>	80	1,12	0,9
<i>Peniculus</i> sp.	20	5	0,5
Total	100	39,4	39,4

Cornalitos 2005 (n=18)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	88,8	8,9	7,9
<i>B. globiceps</i>	44,4	1	0,44
<i>Peniculus</i> sp.	61,1	1	0,6
Total	88,8	10	8,9

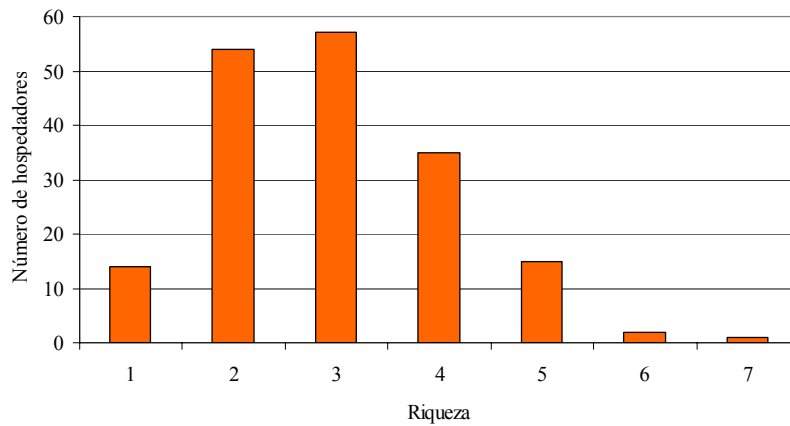
Cornalones 2005 (n= 20)	P	IM	AM
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	90	31,7	28,6
<i>Proctotrema</i> sp.	10	12,5	1,25
Lecithasteridae	60	5	3
<i>Diphtherostomum</i> sp.	5	1	0,05
<i>C. marplatenses</i>	20	1,5	0,3
Anisakidae	5	1	0,05
<i>Corynosoma</i> sp.	10	1,5	0,15
Echinorhynchida.	5	1	0,05
<i>B. globiceps</i>	60	1,9	1,15
<i>Peniculus</i> sp.	5	1	0,05
Total	100	34,6	34,6

Al igual que en GN, los cornalitos albergaron sólo una especie en estado larval (*Prosorhynchoides* sp.). En los cornalones estuvieron representados los mismos taxa que en los cornalitos y se agregaron: *Proctotrema* sp., *Diphtherostomum* sp., *C. marplatensis*, una larva Anisakidae, *Corynosoma* sp. y el acantocefálo Echinorhynchida.

2.3.2.1 Riqueza, diversidad y equitabilidad de las infracomunidades

La riqueza de las infracomunidades de los ejemplares adultos de *O. smitti* de GN varió entre 1 y 7, aunque aquellas con riqueza 3 fueron las más frecuentes (32,4%) (Figura 2.6).

Figura 2.6. Riquezas de las infracomunidades de *O. smitti* de golfo Nuevo.

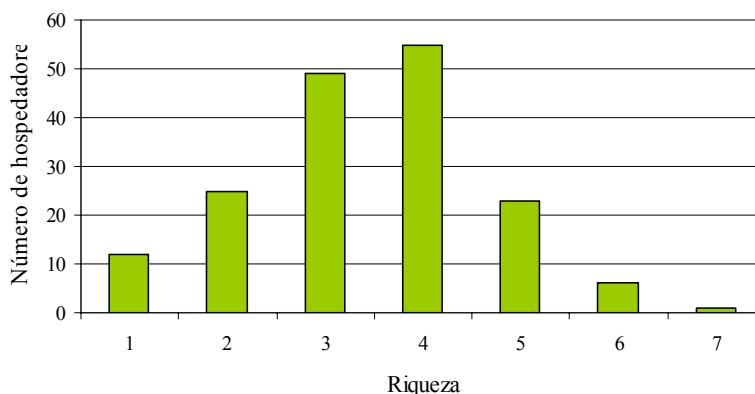


El índice de Diversidad de Shannon- Wiener de las infrapoblaciones varió entre $H' = 0,03$ y $H' = 1,54$, siendo el valor promedio $H' = 0,6$. La Equitabilidad varió entre $E = 0,04$ y $E = 1$, con un valor medio de $E = 0,56$.

La riqueza de las infracomunidades de *O. smitti* de GSJ varió entre 1 y 7, mientras que aquellas con riqueza 4 fueron las más frecuentes (31,8%) (Figura 2.7).

El índice de Diversidad de Shannon-Wiener de las infracomunidades varió entre $H' = 0,02$ y $H' = 1,37$, siendo el valor medio $H' = 0,43$. La equitabilidad varió entre $E = 0,03$ y $E = 1$, con un promedio de $E = 0,35$, indicando que las especies no se encuentran uniformemente distribuidas en la comunidad.

Figura 2.7. Riqueza de las infracomunidades de *O. smitti* de golfo San José.



No se observaron diferencias significativas en los valores de riqueza y diversidad entre machos y hembras en ninguna de las dos localidades.

Tampoco se hallaron diferencias en los valores de riqueza de las infracomunidades entre los años de muestreo en *O. smitti* en ninguno de los dos golfos. Por el contrario, sí se observaron diferencias en la diversidad y la equitabilidad entre los años de muestreo. En GN ambos índices fueron mayores en 2004 ($U= 2432$, $p< 0,05$; $U=2139$, $p< 0,05$, respectivamente), mientras que en GSJ lo fueron en 2003 ($U= 4494$, $p< 0,05$; $U= 4633$, $p< 0,05$, respectivamente) (Tablas 2.16 y 2.17).

Tabla 2.16. Valores de riqueza (S), Diversidad (H') y Equitabilidad (E) anuales de las infracomunidades de *O. smitti* en golfo Nuevo.

		S	H'	E
GN 2003	Promedio	3,21	0,52	0,47
	Desvío	1,1	0,34	0,28
	Rango	(2-7)	(0,03-1,15)	(0,04-1)
GN 2004	Promedio	3,04	0,65	0,64
	Desvío	0,1	0,31	0,26
	Rango	(2-6)	(0,08-1,54)	(0,06-1)

Tabla 2.17. Valores de riqueza (S), Diversidad (H') y Equitabilidad (E) anuales de las infracomunidades de *O. smitti* en golfo San José.

		S	H'	E
GSJ 2003	Promedio	3,65	0,61	0,5
	Desvío	1,22	0,33	0,26
	Rango	(2-7)	(0,04-1,37)	(0,05-1)
GSJ 2004	Promedio	3,7	0,3	0,23
	Desvío	0,91	0,26	0,2
	Rango	(2-6)	(0,02-1,33)	(0,03-0,96)

Relación entre la riqueza, la abundancia total, la diversidad y la equitabilidad de las infracomunidades con la longitud de los ejemplares adultos

En GN la riqueza y la abundancia total de las infracomunidades de *O. smitti* correlacionaron positiva y significativamente con la longitud de los hospedadores ($r_s = 0,35$, $p < 0,05$; $r_s = 0,56$ $p < 0,05$, respectivamente), mientras que la Diversidad y la Equitabilidad lo hicieron de manera significativa pero negativa ($r_s = -0,22$, $p < 0,05$; $r_s = -0,42$, $p < 0,05$ respectivamente).

En el GSJ se observaron resultados similares; la riqueza y la abundancia total correlacionaron positiva y significativamente con la longitud de los hospedadores ($r_s = 0,17$, $p < 0,05$ y $r_s = 0,59$, $p < 0,05$, respectivamente), mientras que la Diversidad y la Equitabilidad correlacionaron de manera significativa y negativa ($r_s = -0,34$, $p < 0,05$; $r_s = -0,42$, $p < 0,05$, respectivamente) con la longitud.

2.3.2.3 Similitud de las infracomunidades

La Figura 2.8 y la Tabla 2.18 muestran los resultados obtenidos a partir del análisis de similitud de Jaccard entre 30 infracomunidades tomadas al azar de ejemplares adultos de *O. smitti* de GN. Los valores del índice variaron entre 0 y 1, con un valor promedio de 0,53. El 61,4% de los pares comparados alcanzaron valores $\geq 0,5$, y en el 8,3% se observó el máximo valor posible del índice. De acuerdo a esto, se manifiesta una alta similitud en la constitución específica de las infracomunidades de GN. Por el contrario, el índice de Similitud Cuantitativa de Sørensen fue bajo, variando entre 0,03 y 0,6, con un valor

promedio de 0,3. El 29% de las infracomunidades presentaron valores del índice $\geq 0,5$, y en un solo caso se obtuvo un valor de 1 (Tabla 2.19).

En el GSJ, los valores del índice de similitud de Jaccard entre infracomunidades variaron entre 0,14 y 1, con un valor promedio de 0,43. El 40,2% de los pares de infracomunidades comparados alcanzaron valores del índice $\geq 0,5$, y un 2% alcanzó un valor igual a 1 (Tabla 2.20 y Figura 2.9). El índice de Similitud cuantitativa de Sørensen varió entre 0,02 y 0,94, con un valor promedio de 0,52. Los resultados alcanzados indican una similitud media en la constitución específica de las infracomunidades de parásitos de *O. smitti* en GSJ (Tabla 2.21).

Figura 2.8. Gráfico que representa la Similitud de Jaccard entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de golfo Nuevo.

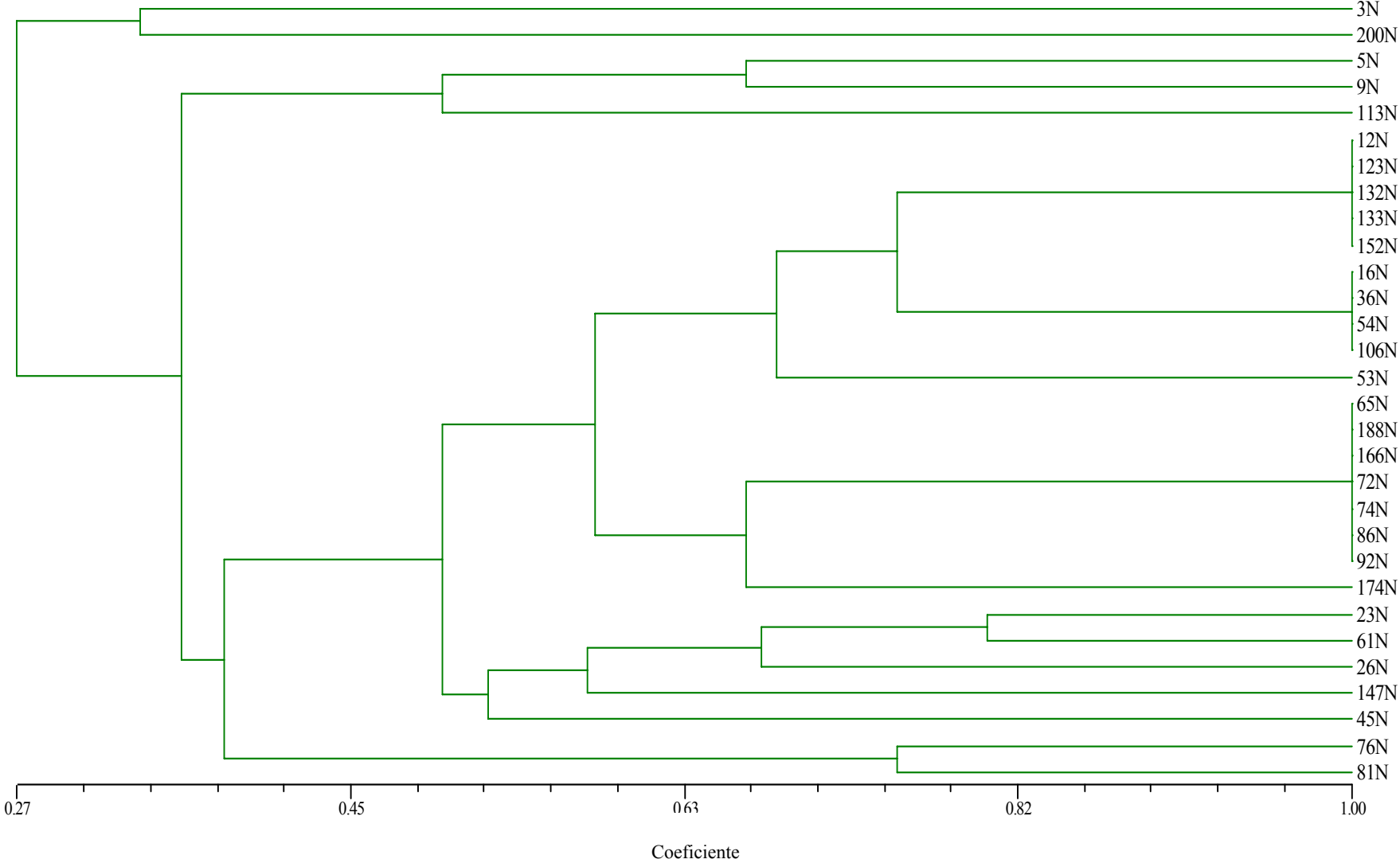


Tabla 2.18. Valores del índice de Similitud de Jaccard entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de GN. En **negrita** valores $\geq 0,5$.

	3	5	9	12	16	23	26	36	45	53	54	61	65	72	74	76	81	86	92	106	113	123	132	133	147	152	166	174	188	200
3																														
5	0,20																													
9	0,25	0,67																												
12	0,20	0,50	0,67																											
16	0,17	0,40	0,50	0,75																										
23	0,17	0,40	0,50	0,75	0,60																									
26	0,20	0,20	0,25	0,50	0,40	0,75																								
36	0,17	0,40	0,50	0,75	1,00	0,60	0,40																							
45	0,33	0,14	0,17	0,33	0,50	0,50	0,60	0,50																						
53	0,17	0,40	0,50	0,75	0,60	0,60	0,40	0,60	0,29																					
54	0,17	0,40	0,50	0,75	1,00	0,60	0,40	1,00	0,50	0,60																				
61	0,14	0,60	0,40	0,60	0,50	0,80	0,60	0,50	0,43	0,50	0,50																			
65	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40																		
72	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00																	
74	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00	1,00																
76	0,17	0,40	0,20	0,40	0,60	0,33	0,40	0,60	0,50	0,33	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50															
81	0,00	0,20	0,00	0,20	0,40	0,17	0,20	0,40	0,33	0,17	0,40	0,33	0,25	0,25	0,25	0,75														
86	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00	1,00	1,00	0,50	0,25													
92	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00	1,00	1,00	0,50	0,25	1,00												
106	0,17	0,40	0,50	0,75	1,00	0,60	0,40	1,00	0,50	0,60	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,40	0,50	0,50											
113	0,33	0,60	0,40	0,33	0,50	0,29	0,14	0,50	0,25	0,29	0,50	0,43	0,17	0,17	0,17	0,50	0,33	0,17	0,17	0,50										
123	0,20	0,50	0,67	1,00	0,75	0,75	0,50	0,75	0,33	0,75	0,75	0,60	0,67	0,67	0,67	0,40	0,20	0,67	0,67	0,75	0,33									
132	0,20	0,50	0,67	1,00	0,75	0,75	0,50	0,75	0,33	0,75	0,75	0,60	0,67	0,67	0,67	0,40	0,20	0,67	0,67	0,75	0,33	1,00								
133	0,20	0,50	0,67	1,00	0,75	0,75	0,50	0,75	0,33	0,75	0,75	0,60	0,67	0,67	0,67	0,40	0,20	0,67	0,67	0,75	0,33	1,00	1,00							
147	0,13	0,29	0,33	0,50	0,67	0,67	0,50	0,67	0,57	0,67	0,67	0,57	0,33	0,33	0,33	0,43	0,29	0,33	0,33	0,67	0,38	0,50	0,50	0,50						
152	0,20	0,50	0,67	1,00	0,75	0,75	0,50	0,75	0,33	0,75	0,75	0,60	0,67	0,67	0,67	0,40	0,20	0,67	0,67	0,75	0,33	1,00	1,00	1,00	0,50					
166	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00	1,00	1,00	0,50	0,25	1,00	1,00	0,50	0,17	0,67	0,67	0,67	0,33	0,67				
174	0,20	0,20	0,25	0,50	0,75	0,40	0,50	0,75	0,60	0,40	0,75	0,33	0,67	0,67	0,67	0,75	0,50	0,67	0,67	0,75	0,33	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,67		
188	0,25	0,25	0,33	0,67	0,50	0,50	0,67	0,50	0,40	0,50	0,50	0,40	1,00	1,00	1,00	0,50	0,25	1,00	1,00	0,50	0,17	0,67	0,67	0,67	0,33	0,67	1,00	0,67		
200	0,33	0,33	0,50	0,33	0,25	0,25	0,33	0,25	0,20	0,25	0,25	0,20	0,50	0,50	0,50	0,25	0,00	0,50	0,50	0,25	0,20	0,33	0,33	0,33	0,17	0,33	0,50	0,33	0,50	

Tabla 2.19. Valores del índice de Similitud de Sørensen entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de GN. En **negrita** valores $\geq 0,5$.

	3	5	9	12	16	23	26	36	45	53	54	61	65	72	74	76	81	86	92	106	113	123	132	133	147	152	166	174	188	200
3																														
5	0,65																													
9	0,13	0,35																												
12	0,26	0,44	0,41																											
16	0,21	0,35	0,46	0,58																										
23	0,28	0,45	0,40	0,63	0,77																									
26	0,78	0,80	0,17	0,35	0,31	0,44																								
36	0,06	0,09	0,13	0,42	0,29	0,23	0,09																							
45	0,04	0,04	0,01	0,07	0,04	0,05	0,04	0,15																						
53	0,34	0,57	0,44	0,81	0,62	0,67	0,46	0,32	0,07																					
54	0,05	0,07	0,05	0,17	0,11	0,09	0,06	0,35	0,55	0,13																				
61	0,10	0,12	0,03	0,17	0,09	0,11	0,12	0,30	0,59	0,16	0,92																			
65	0,01	0,02	0,02	0,23	0,11	0,09	0,03	0,63	0,26	0,16	0,57	0,52																		
72	0,01	0,01	0,01	0,07	0,03	0,03	0,01	0,22	0,77	0,05	0,74	0,77	0,39																	
74	0,01	0,02	0,02	0,12	0,06	0,05	0,02	0,35	0,52	0,09	0,96	0,89	0,60	0,73																
76	0,02	0,04	0,03	0,30	0,17	0,12	0,04	0,80	0,19	0,21	0,43	0,39	0,80	0,29	0,45															
81	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,00	0,11	0,38	0,02	0,44	0,47	0,21	0,46	0,43	0,15														
86	0,07	0,07	0,02	0,10	0,05	0,06	0,07	0,19	0,85	0,09	0,67	0,73	0,34	0,91	0,64	0,24	0,43													
92	0,43	0,62	0,29	0,59	0,65	0,76	0,59	0,19	0,05	0,75	0,08	0,13	0,09	0,03	0,05	0,11	0,01	0,08												
106	0,03	0,07	0,13	0,58	0,42	0,29	0,07	0,62	0,07	0,42	0,18	0,15	0,36	0,10	0,18	0,50	0,05	0,09	0,23											
113	0,05	0,06	0,03	0,06	0,04	0,05	0,05	0,02	0,03	0,06	0,03	0,04	0,00	0,01	0,01	0,01	0,67	0,03	0,05	0,01										
123	0,26	0,38	0,22	0,77	0,51	0,56	0,35	0,62	0,11	0,68	0,23	0,23	0,37	0,12	0,20	0,47	0,06	0,14	0,56	1,00	0,05									
132	0,15	0,33	0,63	0,52	0,80	0,71	0,25	0,25	0,03	0,56	0,09	0,07	0,09	0,03	0,05	0,13	0,01	0,04	0,58	0,05	0,03	0,42								
133	0,13	0,19	0,13	0,43	0,26	0,28	0,16	0,73	0,23	0,35	0,50	0,46	0,82	0,31	0,49	0,87	0,16	0,29	0,25	0,03	0,04	0,56	0,23							
147	0,06	0,13	0,27	0,18	0,36	0,39	0,15	0,15	0,02	0,24	0,04	0,04	0,04	0,01	0,03	0,07	0,01	0,01	0,18	0,04	0,02	0,16	0,32	0,08						
152	0,09	0,15	0,24	0,59	0,43	0,36	0,14	0,74	0,09	0,46	0,24	0,21	0,44	0,14	0,23	0,57	0,07	0,12	0,30	0,02	0,02	0,83	0,41	0,56	0,17					
166	0,17	0,25	0,33	0,68	0,73	0,61	0,26	0,37	0,05	0,68	0,12	0,11	0,19	0,06	0,10	0,26	0,02	0,66	0,56	0,02	0,03	0,60	0,67	0,32	0,20	0,57				
174	0,10	0,13	0,15	0,51	0,38	0,30	0,15	0,84	0,12	0,39	0,28	0,25	0,51	0,17	0,27	0,66	0,08	0,15	0,28	0,03	0,03	0,72	0,33	0,62	0,14	0,83	0,50			
188	0,08	0,11	0,19	0,62	0,42	0,34	0,13	0,62	0,07	0,46	0,18	0,16	0,36	0,11	0,18	0,47	0,05	0,09	0,38	0,03	0,01	0,79	0,40	0,44	0,16	0,84	0,65	0,71		
200	0,11	0,17	0,55	0,18	0,35	0,30	0,15	0,11	0,01	0,19	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,03	0,00	0,01	0,26	0,01	0,01	0,15	0,43	0,07	0,24	0,17	0,32	0,13	0,22	

Figura 2.9. Gráfico que representa la Similitud de Jaccard entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de golfo San José.

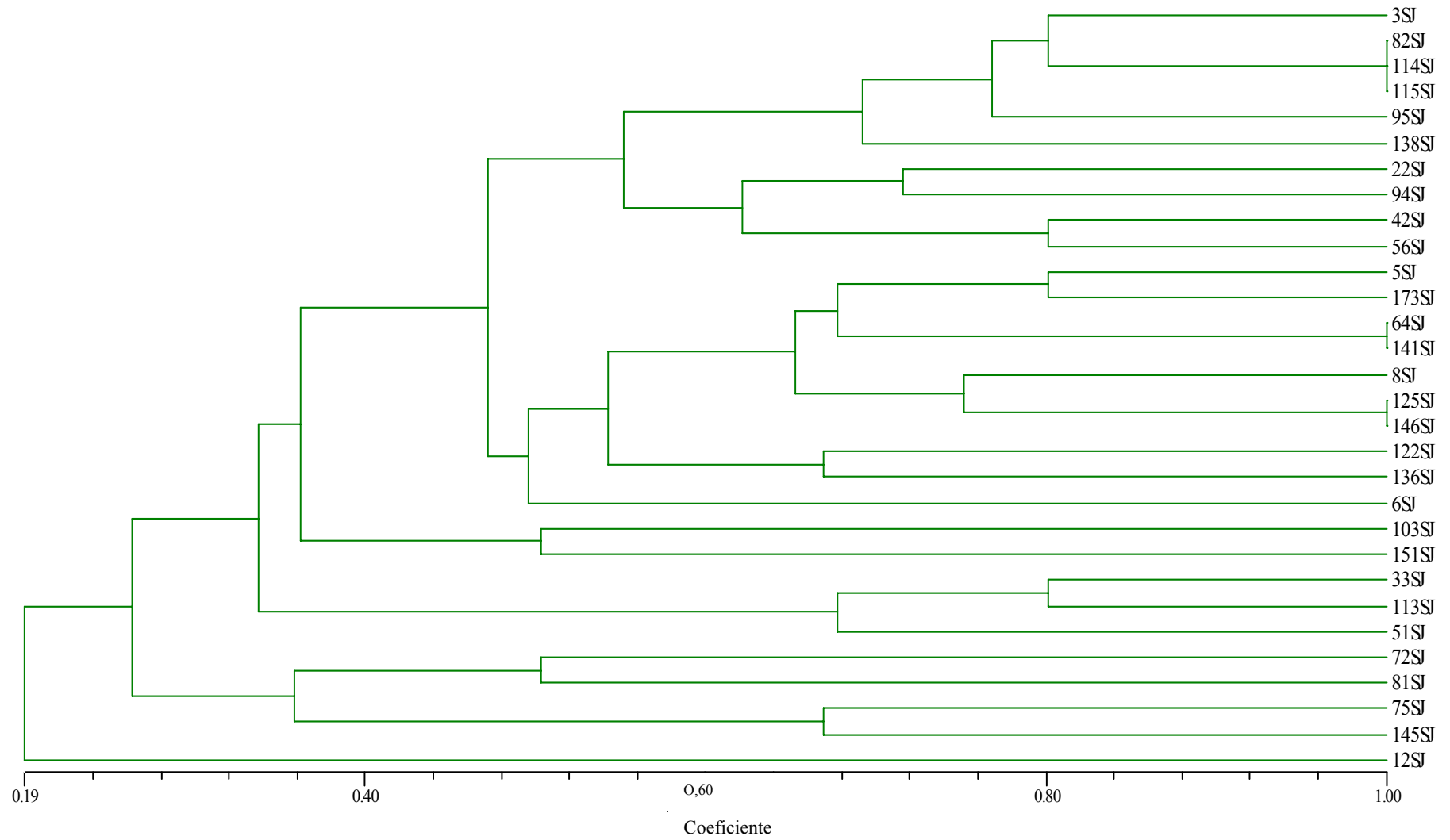


Tabla 2.20. Valores del índice de Similitud de Jaccard entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de golfo San José En **negrita** valores $\geq 0,5$.

	3	9	27	29	39	41	42	46	51	55	56	60	70	75	78	92	110	115	117	161	163	169	171	175	140	147	148	149	61	66
3																														
9	0,50																													
27	0,50	0,57																												
29	0,38	0,67	0,63																											
39	0,80	0,60	0,57	0,43																										
41	0,60	0,40	0,43	0,29	0,75																									
42	0,50	0,33	0,57	0,43	0,60	0,75																								
46	0,17	0,20	0,29	0,14	0,20	0,25	0,20																							
51	0,33	0,75	0,43	0,50	0,40	0,20	0,17	0,25																						
55	0,83	0,43	0,44	0,33	0,67	0,50	0,43	0,14	0,29																					
56	0,43	0,29	0,50	0,38	0,50	0,60	0,80	0,17	0,14	0,38																				
60	0,50	0,33	0,38	0,25	0,60	0,75	0,60	0,20	0,17	0,43	0,50																			
70	0,20	0,25	0,14	0,17	0,25	0,33	0,25	0,50	0,33	0,17	0,20	0,25																		
75	0,17	0,20	0,13	0,14	0,20	0,25	0,20	0,33	0,25	0,14	0,17	0,20	0,50																	
78	0,20	0,25	0,14	0,17	0,25	0,33	0,25	0,50	0,33	0,17	0,20	0,25	1,00	0,50																
92	0,60	0,75	0,43	0,50	0,75	0,50	0,40	0,25	0,50	0,50	0,33	0,40	0,33	0,25	0,33	0,50														
110	0,60	0,40	0,43	0,29	0,75	1,00	0,75	0,25	0,20	0,50	0,60	0,75	0,33	0,25	0,33	0,50														
115	0,80	0,60	0,57	0,43	1,00	0,75	0,60	0,20	0,40	0,67	0,50	0,60	0,25	0,20	0,25	0,75	0,75													
117	0,50	0,60	0,57	0,67	0,60	0,40	0,60	0,20	0,40	0,43	0,50	0,33	0,25	0,20	0,25	0,75	0,40	0,60												
161	0,33	0,40	0,25	0,29	0,40	0,50	0,40	0,25	0,20	0,29	0,33	0,40	0,33	0,67	0,33	0,50	0,50	0,40	0,40											
163	0,67	0,50	0,50	0,38	0,80	0,60	0,50	0,17	0,33	0,83	0,43	0,50	0,20	0,17	0,20	0,60	0,60	0,80	0,50	0,33										
169	0,29	0,33	0,57	0,43	0,33	0,40	0,60	0,50	0,17	0,25	0,50	0,33	0,25	0,20	0,25	0,40	0,40	0,33	0,60	0,40	0,29									
171	0,25	0,29	0,50	0,38	0,29	0,33	0,50	0,40	0,14	0,22	0,43	0,29	0,20	0,40	0,20	0,33	0,33	0,29	0,50	0,60	0,25	0,80								
175	0,33	0,40	0,43	0,50	0,40	0,50	0,75	0,25	0,20	0,29	0,60	0,40	0,33	0,25	0,33	0,50	0,50	0,40	0,75	0,50	0,33	0,75	0,60							
140	0,50	0,60	0,57	0,67	0,60	0,40	0,60	0,20	0,40	0,43	0,50	0,33	0,25	0,20	0,25	0,75	0,40	0,60	1,00	0,40	0,50	0,60	0,50	0,75						
147	0,80	0,60	0,57	0,43	1,00	0,75	0,60	0,20	0,40	0,67	0,50	0,60	0,25	0,20	0,25	0,75	0,75	1,00	0,60	0,40	0,80	0,33	0,29	0,40	0,60					
148	0,40	0,50	0,29	0,33	0,50	0,25	0,20	0,33	0,67	0,33	0,17	0,20	0,50	0,33	0,50	0,67	0,25	0,50	0,50	0,25	0,40	0,20	0,17	0,25	0,50	0,50				
149	0,33	0,40	0,43	0,50	0,40	0,50	0,75	0,25	0,20	0,29	0,60	0,40	0,33	0,25	0,33	0,50	0,50	0,40	0,75	0,50	0,33	0,75	0,60	1,00	0,75	0,60	1,00	0,75	0,40	0,25
61	0,20	0,25	0,14	0,17	0,25	0,33	0,25	0,50	0,33	0,17	0,20	0,25	1,00	0,50	1,00	0,33	0,33	0,25	0,25	0,33	0,20	0,25	0,20	0,33	0,25	0,25	0,50	0,33		
66	0,50	0,33	0,57	0,43	0,60	0,75	1,00	0,20	0,17	0,43	0,80	0,60	0,25	0,20	0,25	0,40	0,75	0,60	0,60	0,40	0,50	0,60	0,50	0,75	0,60	0,60	0,20	0,75	0,25	

Tabla 2.21. Valores del índice de Similitud de Sørensen entre 30 infracomunidades tomadas al azar de *O. smitti* de GSJ. En **negrita** valores $\geq 0,5$.

	3	9	27	29	39	41	42	46	51	55	56	60	61	66	70	75	78	92	110	115	117	140	147	148	149	161	163	169	171	175			
3																																	
9	0,62																																
27	0,07	0,05																															
29	0,14	0,14	0,49																														
39	0,29	0,21	0,31	0,63																													
41	0,38	0,27	0,21	0,42	0,76																												
42	0,56	0,53	0,09	0,24	0,39	0,54																											
46	0,44	0,44	0,09	0,25	0,40	0,56	0,81																										
51	0,57	0,95	0,04	0,12	0,19	0,24	0,49	0,45																									
55	0,38	0,24	0,25	0,55	0,83	0,72	0,44	0,46	0,21																								
56	0,11	0,07	0,61	0,75	0,48	0,31	0,18	0,17	0,07	0,45																							
60	0,27	0,19	0,30	0,66	0,90	0,65	0,40	0,41	0,17	0,83	0,52																						
61	0,23	0,20	0,24	0,60	0,87	0,70	0,43	0,49	0,21	0,86	0,44	0,87																					
66	0,34	0,26	0,22	0,51	0,75	0,79	0,56	0,55	0,23	0,86	0,39	0,79	0,84																				
70	0,47	0,48	0,09	0,24	0,40	0,55	0,87	0,93	0,50	0,45	0,17	0,40	0,49	0,54																			
75	0,11	0,09	0,53	0,88	0,57	0,37	0,20	0,23	0,09	0,49	0,84	0,61	0,56	0,45	0,22																		
78	0,20	0,17	0,29	0,68	0,89	0,63	0,37	0,43	0,18	0,79	0,51	0,95	0,91	0,75	0,42	0,63																	
92	0,23	0,19	0,34	0,75	0,83	0,57	0,34	0,37	0,17	0,76	0,58	0,90	0,81	0,72	0,36	0,69	0,90																
110	0,14	0,09	0,57	0,85	0,58	0,40	0,20	0,21	0,08	0,50	0,88	0,60	0,52	0,44	0,20	0,95	0,60	0,66															
115	0,67	0,60	0,08	0,18	0,31	0,40	0,70	0,57	0,55	0,42	0,15	0,33	0,30	0,45	0,62	0,14	0,26	0,30	0,15														
117	0,07	0,06	0,85	0,58	0,35	0,21	0,11	0,12	0,05	0,29	0,72	0,36	0,32	0,26	0,11	0,65	0,37	0,42	0,68	0,08													
140	0,07	0,50	0,82	0,54	0,32	0,20	0,10	0,11	0,05	0,28	0,69	0,35	0,29	0,25	0,10	0,61	0,34	0,40	0,63	0,09	0,95												
147	0,08	0,06	0,71	0,59	0,36	0,23	0,12	0,12	0,05	0,34	0,79	0,39	0,33	0,28	0,12	0,67	0,38	0,44	0,70	0,12	0,83	0,79											
148	0,06	0,05	0,81	0,53	0,32	0,19	0,09	0,11	0,05	0,27	0,68	0,33	0,29	0,23	0,10	0,61	0,34	0,38	0,63	0,07	0,94	0,99	0,78										
149	0,11	0,08	0,62	0,79	0,50	0,33	0,18	0,19	0,07	0,45	0,95	0,55	0,47	0,42	0,18	0,89	0,54	0,62	0,91	0,15	0,74	0,70	0,76	0,69									
161	0,05	0,04	0,77	0,48	0,28	0,18	0,09	0,10	0,04	0,25	0,63	0,31	0,26	0,22	0,09	0,56	0,31	0,35	0,58	0,07	0,88	0,93	0,74	0,93	0,64								
163	0,04	0,03	0,59	0,31	0,20	0,13	0,05	0,05	0,02	0,16	0,42	0,19	0,15	0,13	0,05	0,35	0,18	0,22	0,38	0,05	0,61	0,65	0,51	0,65	0,42	0,71							
169	0,05	0,04	0,77	0,49	0,28	0,18	0,09	0,11	0,04	0,24	0,63	0,31	0,26	0,22	0,09	0,56	0,31	0,35	0,58	0,07	0,89	0,93	0,73	0,93	0,64	0,99	0,71						
171	0,05	0,04	0,77	0,48	0,28	0,17	0,09	0,10	0,03	0,26	0,65	0,31	0,26	0,22	0,09	0,55	0,30	0,35	0,57	0,08	0,88	0,92	0,75	0,92	0,64	0,98	0,70	0,98					
175	0,06	0,04	0,81	0,53	0,31	0,19	0,10	0,11	0,04	0,27	0,68	0,34	0,29	0,25	0,10	0,60	0,33	0,39	0,63	0,08	0,94	0,99	0,78	0,98	0,69	0,94	0,66	0,94	0,94				

2.3.3 ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES COMPONENTES

La distribución de frecuencias de las prevalencias de los taxa parásitos de GN mostró trimodalidad (Fig. 2.10). La barra de la derecha corresponde a las dos especies con mayores prevalencias en la comunidad (*Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis*), las barras de la izquierda representan a los taxa de ocurrencia menos frecuente (larvas plerocercoides, *Proctotrema* sp., Lecithasteridae, *Diptherostomum* sp., larvas Anisakidae, *C. obvelatus*, *Corynosoma* sp., Echinorhynchida, *Peniculus* sp.), y las barras centrales representan a las especies con características intermedias (*H. moraveci* y *B. globiceps*). La correlación entre la intensidad media y la prevalencia de los taxa parásitos no fue significativa ($r=0,16$ $p > 0,05$), por lo cual no pudo distinguirse claramente entre especies centrales, secundarias y satélites. *Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis* fueron las 2 especies con los valores de prevalencia e intensidad más altos, mientras que *H. moraveci* y *B. globiceps* presentaron valores intermedios de estos parámetros (Fig. 2.11). *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante en el 70% de las infracomunidades (índice de Berger Parker $\bar{x}=0,74$), mientras que *C. marplatensis* lo fue en el 19,3%.

Figura 2.10. Frecuencia de distribución de prevalencias de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo Nuevo.

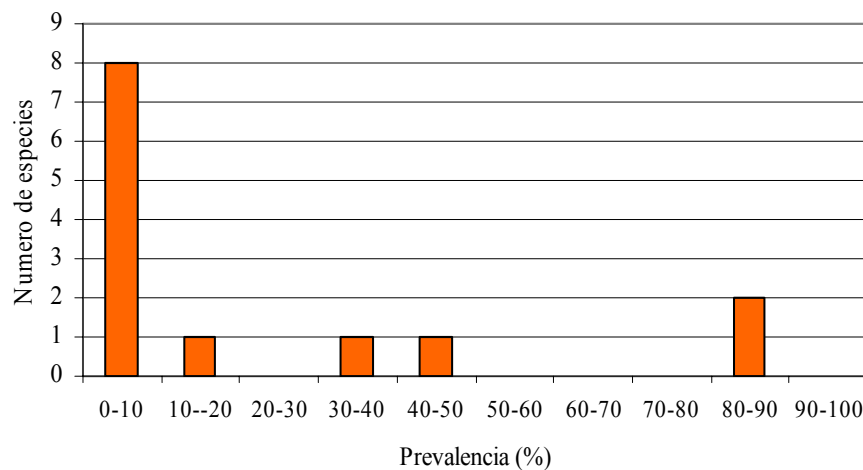
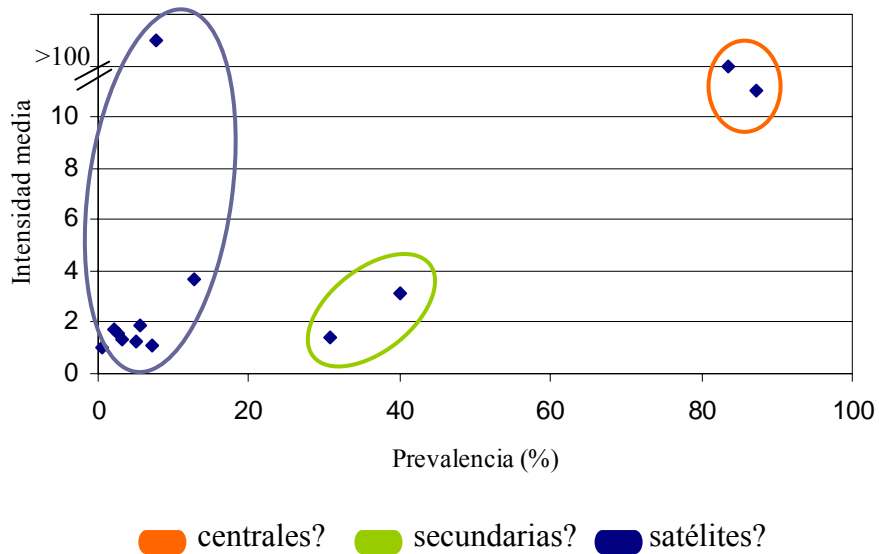


Figura 2.11. Intensidad media vs. Prevalencia de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo Nuevo.



La distribución de frecuencias de las prevalencias de los taxa parásitos en GSJ mostró la presencia de tres grupos, aunque no muy bien definidos (Figura 2.12). Las dos barras de la derecha corresponden a las dos especies con prevalencias $\geq 70\%$ (*Proisorhynchoides* sp y *C. marplatensis*), mientras que las barras de la izquierda representan al resto de los taxa, con valores de prevalencias moderados a bajos. En esta comunidad tampoco se observó correlación significativa ($r_s=0,18$, $p > 0,05$) entre las prevalencias y las intensidades medias de los taxa parásitos, aunque al igual que en GN, las metacercarias *Proisorhynchoides* sp. y los nematodos *C. marplatensis* fueron las especies que presentaron los mayores valores de estos índices (Figura 2.13). *Proisorhynchoides* sp. fue la especie dominante en el 90,5 % de las infracomunidades en el GSJ (índice de Berger-Parker \bar{x} : 0,83).

Figura 2.12. Frecuencia de distribución de prevalencias de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo San José.

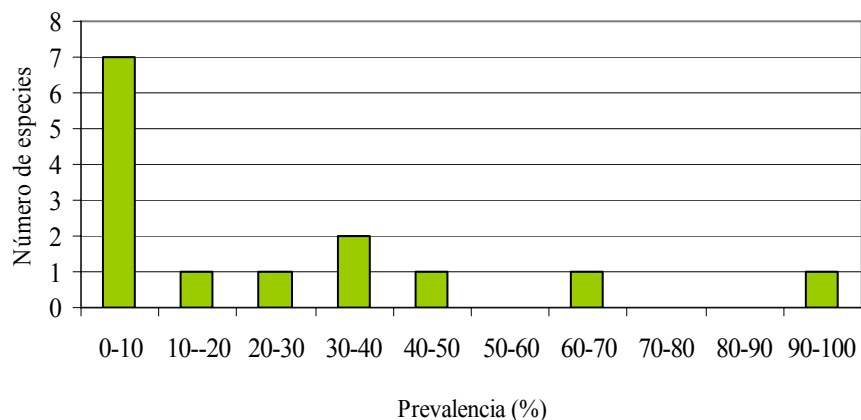
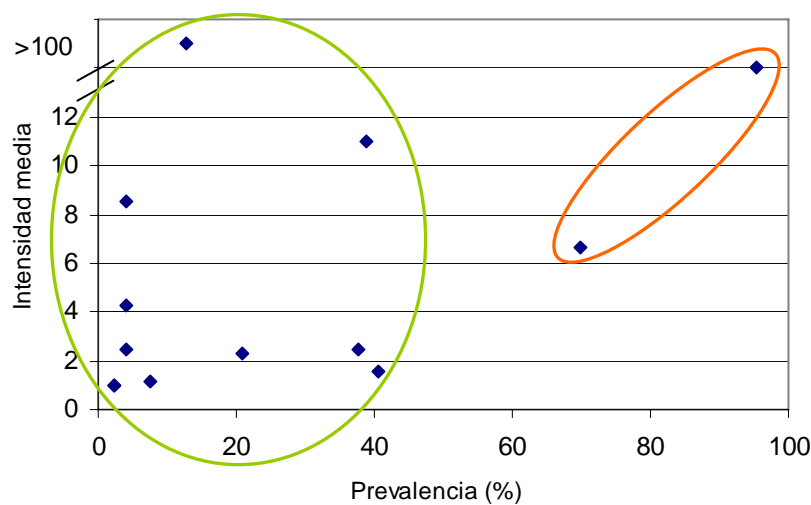


Figura 2.13. Intensidad media vs. Prevalencia de los taxa parásitos de *O. smitti* de golfo San José.



Diversidad y equitabilidad de las comunidades componentes

La comunidad componente de *O. smitti* de GN presentó un valor del índice de diversidad elevado ($H'=0,81$), mientras que la equitabilidad fue baja ($E= 0,32$), indicando que las especies no se encuentran uniformemente representadas en la comunidad.

En la comunidad componente de *O. smitti* de GSJ la diversidad fue similar a la de GN, ($H'= 0,79$), al igual que la equitabilidad ($E= 0,31$).

No se observaron diferencias significativas en los valores del índice de diversidad entre ambas localidades ($t= 1,95$; $p> 0,05$).

La dominancia en las comunidades componentes

En ambos golfos la especie dominante de las comunidades componentes de *O. smitti* fue *Prosorhynchoides* sp., con valores del índice de dominancia de Berger-Parker de 0,75 en GN y 0,73 en GSJ.

2.4 RESULTADOS *ODONTESTHES NIGRICANS*

2.4.1 ANÁLISIS DE LAS POBLACIONES PARASITARIAS

En los ejemplares provenientes de GN, todos los taxa parásitos mostraron distribución agregada (Tabla 2.22).

Tabla 2.22. Coeficiente de Dispersión (S/\bar{x}); coeficiente de agregación (k) e índice de Morisita (I_s) para las especies parásitas de *O. nigricans* en GN (n= 105).

Parásitos	S/\bar{x}	k	I_s	Distribución
Digenea				
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	56,7	0,15	1413,9	Agregada
<i>Proctotrema</i> sp.	4,7	0,03	301,3	Agregada
Lecithasteridae	4,7	0,12	1170,2	Agregada
<i>Diphtherostomum</i> sp.	8,4	0,07	672,7	Agregada
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	4,5	0,13	1220,5	Agregada
<i>C. marplatensis</i>	10,4	0,33	2742,8	Agregada
<i>C. obvelatus</i>	1,1	0,83	4725	Agregada
Anisakidae	1,3	1,53	6623,1	Agregada
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	3,5	0,17	1576,7	Agregada
Echinorhynchida.	1,3	0,43	3185	Agregada
Copepoda				
<i>B. globiceps</i>	14,2	0,29	2479,7	Agregada
<i>Peniculus</i> sp.	2,6	0,17	1578,9	Agregada

En los ejemplares provenientes de GSJ, la mitad de las poblaciones parásitas evidenciaron distribución agregada, mientras que la otra mitad presentó distribución azarosa/normal (Tabla 2.23).

La comparación de la longitud total de machos y hembras de *O. nigricans* en ambos golfos no mostró diferencias significativas (Tabla 2.24). No se realizó la comparación de *O. nigricans* entre golfos por ser muy diferentes los tamaños de las muestras

Tabla 2.23. Coeficiente de Dispersión (S/\bar{x}); coeficiente de agregación (k) e índice de Morisita (I_s) para las especies parásitas de *O. nigricans* en golfo San José (n=20).

Parásitos	S/\bar{x}	k	I_s	Distribución
Digenea				
<i>Prosorhynchoides</i> sp.	133,3	0,2	6,6	Agregada
<i>Proctotrema</i> sp.	24,5	0,1	8,3	Agregada
Lecitasteridae	1,0			Aleatoria
<i>Diphtherostomum</i> sp.	1,6	0,3	6,7	Agregada
Nematoda				
<i>H. moravecii</i>	1,6	0,4	4	Agregada
<i>C. marplatensis</i>	2,2	0,7	2,5	Agregada
<i>C. obvelatus</i>	0,9	-1,9	0	Aleatoria
Anisakidae	0,9	-1,9	0	Aleatoria
Acantocephala				
<i>Corynosoma</i> sp.	0,8	-1,3	0	Aleatoria
Acantoc. Indet.	1,0			Aleatoria
Copepoda				
<i>B.globiceps</i>	4,2	0,8	2,1	Agregada
<i>Peniculus</i> sp.	1,2	1,2	2	Agregada

Tabla 2.24. Comparación de las longitudes totales de machos y hembras de *O. nigricans*. En columnas, comparación dentro de cada golfo.

	GN Long. total \bar{x}	GSJ Long. total \bar{x}
Hembras	16,2 cm	15,1 cm
Machos	15,5 cm	16,1 cm
T	-1,42	0,69

Comparación de las cargas parasitarias entre los sexos del hospedador

No se observaron diferencias significativas en las prevalencias de los taxa parásitos entre los sexos de *O. nigricans* en GN, con la única excepción de *Prosorhynchoides* sp. ($G = 6,1$ $p < 0,05$) donde la prevalencia fue mayor en las hembras. En GSJ ninguna especie mostró diferencias significativas en las prevalencias entre los sexos.

No se observaron diferencias significativas en las abundancias de las especies parásitas entre los sexos de los hospedadores en ambos golfos.

Descripción y comparación de las abundancias y prevalencias entre años de muestreo

Prosorhynchoides sp., *H. moravecii*, *C. marplatensis*, *C. obvelatus*, las larvas Anisakidae, *Corynosoma* sp. *B. globiceps* y *Peniculus* sp. estuvieron presentes en todos los períodos analizados en GN, evidenciando estabilidad en la composición cualitativa de la comunidad de parásitos a lo largo del año.

Proctotrema sp. y Lecithasteridae estuvieron ausentes en verano en GN; *Proctotrema* sp. presentó valores de prevalencia muy bajos (<5%) en esta especie hospedadora. Los acantocéfalos Echinorhynchida estuvieron presentes en la mayoría de los períodos analizados con bajas prevalencias y abundancias.

Solo pudieron compararse los datos estacionales de verano en GN, a partir de lo cual no se hallaron diferencias significativas en las prevalencias y abundancias de las poblaciones parásitas de *O. nigricans*, a excepción de *B. globiceps* ($G= 6,64$, $p < 0,05$; $U= 706$, $p < 0,05$), especie que fue más prevalente y abundante en el verano de 2005 (Tabla 2.25). No se realizó este análisis en los hospedadores de GSJ por no contar con ejemplares del segundo año de muestreo.

Análisis de correlación de la abundancia de los taxa parásitos con la longitud del hospedador

En el GN, cuatro especies mostraron correlación positiva y significativa de la abundancia con la longitud de los hospedadores: *Prosorhynchoides* sp. ($r_s= 0,36$; $p < 0,05$), las larvas de la familia Anisakidae ($r_s= 0,34$; $p < 0,05$), *B. globiceps* ($r_s= 0,44$; $p < 0,05$) y *Peniculus* sp. ($r_s= 0,22$; $p < 0,05$). Por el contrario, los ejemplares de GSJ no mostraron correlación significativa de la abundancia de los taxa parásitos con la longitud de los hospedadores.

2.4.2 ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES PARASITARIAS

Sobre el total de *O. nigricans* prospectados provenientes de GN ($n= 105$), el 81 % estuvo parasitado por al menos 1 especie. Se colectaron 1.971 parásitos. La intensidad media fue de 23 (1-157) parásitos por hospedador. La abundancia media fue de 18,7.

Tabla 2.25. Valores de prevalencia y abundancia de los taxa parásitos hallados en *O. nigricans* de golfo Nuevo, en cada periodo de muestreo. En negrita valores significativamente diferentes en el mismo periodo entre los dos años analizados.

	Invierno 03			Primavera 03			Verano 04			Verano 05		
	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P	IM	A	P
Digenea												
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	28,1	535	86,3	13,8	262	61,3	2,8	14	17,2	8	48	26,1
<i>Proctotrema</i> sp.	8	8	4,5	1	1	3,2	0	0	0	0	0	0
Lecithasteridae	3	24	36,3	2	10	16,1	0	0	0	0	0	0
<i>Diphtherostomum</i> sp.	3,7	26	31,8	4	12	9,7	0	0	0	4	8	8,7
Nematoda												
<i>H. moraveci</i>	1,5	9	27,3	2,7	11	12,9	1	1	3,4	1,4	7	21,7
<i>C. marplatensis</i>	1,3	8	27,3	9,8	265	87,1	1,1	13	41,4	3	45	65,2
<i>C. obvelatus</i>	1	1	9,1	1,2	6	6,4	1	1	3,4	1	2	8,7
Anisakidae	1,2	7	22,7	1,5	24	48	1	2	6,9	1,2	6	21,7
Acantocephala												
<i>Corynosoma</i> sp.	1,8	11	27,3	1,8	20	35,5	1	2	6,9	4,5	9	8,7
Acantoc. indet.	1	1	4,5	1	6	9,3	0	0	0	1	2	8,7
Copepoda												
<i>B. globiceps</i>	7,1	142	90	4,6	124	87,1	1,5	3	6,9	12,6	266	91,3
<i>Peniculus</i> sp.	1,5	3	9,1	1,1	12	35,5	3,2	13	13,8	1	1	4,3
Abundancia total		775			753			49			394	

La comunidad parasitaria de *O. nigricans* de GN estuvo compuesta por 14 taxa: 4 correspondieron a digeneos, 6 a nematodos, 2 a acantocéfalos y 2 a copépodos. Los digeneos fueron el grupo predominante, con el 51,4% del total de parásitos colectados, seguidos por los copépodos con el 23%, los nematodos con el 22,6%. Los acantocéfalos sólo representaron el 3,1% del total de parásitos (Figura 2.14). Del total de taxa hallados, 6 correspondieron a estados larvales y representaron el 50,5% del total de parásitos colectados (Figura 2.15).

Figura 2.14. Proporción de los grupos parásitos en la comunidad componente de *O. nigricans* de GN.

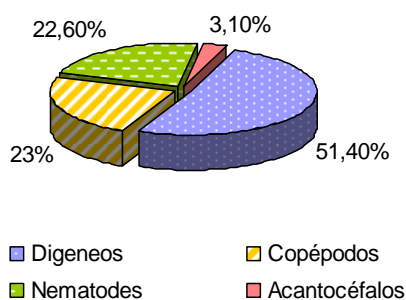
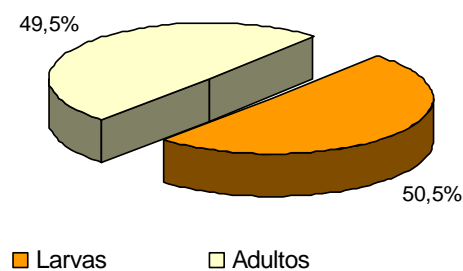


Figura 2.15. Proporción de larvas y adultos en la comunidad componente de *O. nigricans* de GN.



Entre los digeneos, las metacercarias *Proisorhynchoides* sp. representaron la especie más numerosa (n= 853), con el 45,5% del total de parásitos. Los restantes taxa de digeneos correspondieron a estados adultos (*Proctotrema* sp., Lecithasteridae y *Diphtherostomum* sp.). Los nematodos estuvieron representados por dos especies en estado adulto (*C. marplatensis* y *H. moravecii*) y 4 en estado larval (*Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp., *Contracaecum* sp. y *C. obvelatus*). Los acantocéfalos estuvieron representados por larvas (*Corynosoma* sp.) y adultos no determinados, mientras que las dos especies de copépodos (*B. globiceps* y *Peniculus* sp.) se hallaron en estado adulto. En la Tabla 2.26 se observan los valores de los índices parasitológicos de cada una de los taxa hallados en *O. nigricans* de GN.

Tabla 2.26. Índices parasitarios de los taxa hallados en *O. nigricans* de golfo Nuevo.

Parásitos	P	IM	AM
Digenea			
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	54,3	15,0	8,1
<i>Proctotrema</i> sp.	3,8	3,0	0,1
Lecithasteridae	16,2	2,8	0,4
<i>Diphtherostomum</i>	13,3	3,6	0,5
Nematoda			
<i>H. moravecii</i>	15,2	2,9	0,4
<i>C. marplatenses</i>	50,5	6,2	3,1
<i>C. obvelatus</i>	8,6	1,1	0,1
Anisakidae	28,6	1,4	0,4
Acantocephala			
<i>Corynosoma</i> sp.	21,0	2	0,42
Acantoc. Indet.	10,5	1,3	0,1
Copepoda			
<i>B. globiceps</i>	55,2	6,9	3,8
<i>Peniculus</i> sp.	17,1	1,6	0,3

En los ejemplares de *O. nigricans* colectados en GSJ (n= 20) el 100% estuvo parasitado por al menos una especie. Se colectaron 610 parásitos. La intensidad media fue de 30,5 (1-224) parásitos por hospedador y la abundancia media de 30,5.

La comunidad componente de *O. nigricans* en el GSJ estuvo constituida por 13 taxa: 4 correspondieron a digeneos, 5 a nematodos, 2 a acantocéfalos y 2 a copépodos. Los digeneos constituyeron el 85,2% del total de individuos colectados, seguidos por los copépodos con el 9,8%, los nematodos con el 4% y los acantocéfalos con el 0,8% del total de parásitos (Figura 2.16). Del total de los taxa hallados, 5 correspondieron a estados larvales, y representaron el 75,7% del total de individuos colectados (Figura 2.17).

Figura 2.16. Proporción de los grupos parásitos en la comunidad componente de *O. nigricans* de golfo San José.

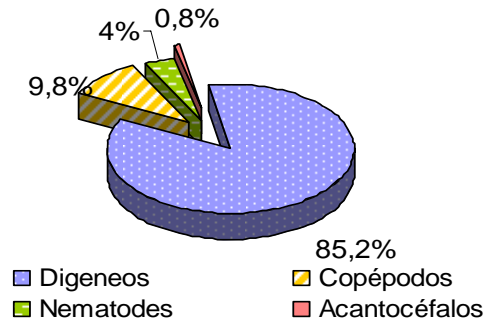
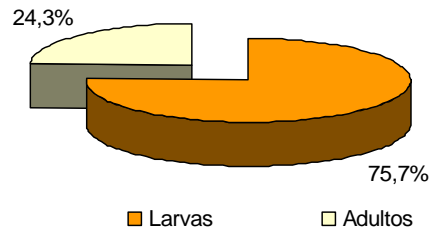


Figura 2.17. Proporción de larvas y adultos en la comunidad componente de *O. nigricans* de golfo San José.



Entre los digeneos, *Proisorhynchoides* sp. fue la especie más numerosa (n= 454), con el 74,4% del total de parásitos. Los restantes taxa de digeneos correspondieron a estados adultos (*Proctotrema* sp., Lecithasteridae y *Diptherostomum* sp.). Los nematodos estuvieron representados por 2 especies en estado adulto (*C. marplatensis* y *H. moravecii*) y 3 en estado larval (*Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp. y *C. obvelatus*). Los acantocéfalos estuvieron representados por una larva (*Corynosoma* sp.) y un adulto Echinorhynchida. Las 2 especies de copépodos (*B. globiceps* y *Peniculus* sp.) se hallaron en estado adulto. En la Tabla 2.27 se brindan los valores de los índices parasitarios de cada una de los taxa hallados en *O. nigricans* de GSJ.

Tabla 2.27. Índices parasitarios de los taxa parásitos hallados en *O. nigricans* de golfo SJ.

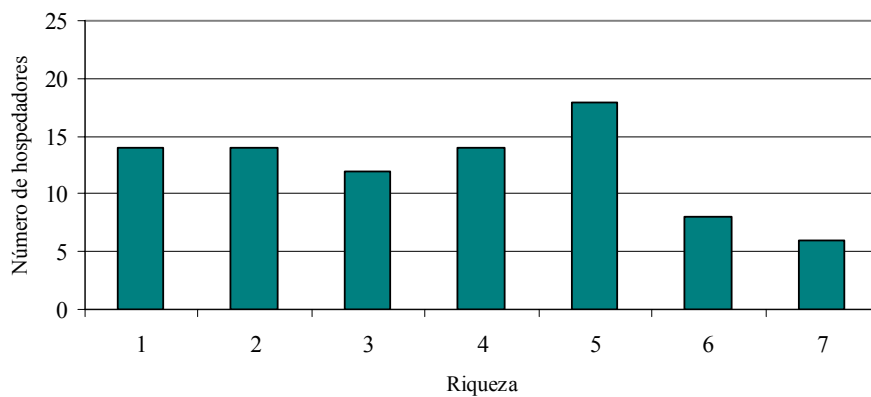
Parásitos	P	IM	AM
Digenea			
<i>Proisorhynchoides</i> sp.	45	50,4	22,7
<i>Proctotrema</i> sp.	25	12,4	3,1
Lecithasteridae	5	1	0,1
<i>Diptherostomum</i>	10	1,5	0,2
Nematoda			
<i>H. moravecii</i>	15	1,7	0,3
<i>C. marplatenses</i>	35	2,3	0,8
<i>C. obvelatus</i>	10	1	0,1
Anisakidae	10	1	0,1
Acantocephala			
<i>Corynosoma</i> sp.	20	1	0,2
Acantoc. indet.	5	1	0,1
Copepoda			
<i>B. globiceps</i>	65	4,2	2,8
<i>Peniculus</i> sp.	20	1,25	0,3

2.4.2.1 Riqueza, diversidad y equitabilidad de las infracomunidades

La riqueza de las infracomunidades de *O. nigricans* de GN varió de 1 a 7, aunque aquellas con riqueza 5 fueron las más frecuentes (17,5%) (Figura 2.18)

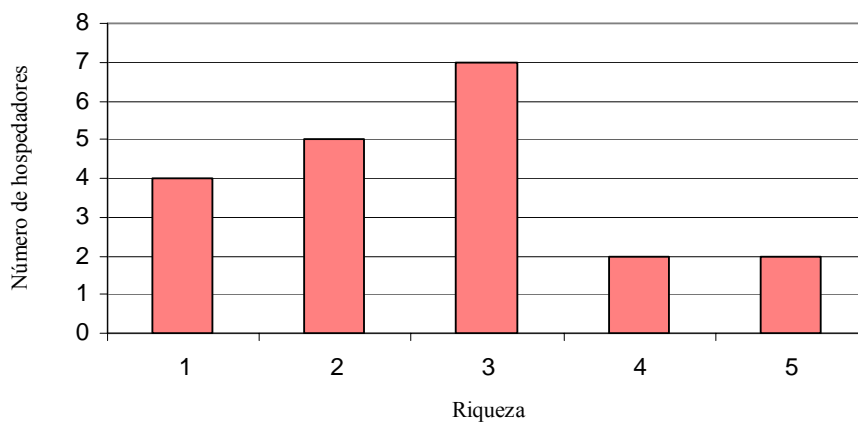
El índice de diversidad de las infracomunidades varió entre $H'=0,19$ y $H'=1,72$, siendo el valor promedio $H'=1$. La equitabilidad varió entre $E=0,27$ y $E=1$, con un valor promedio elevado, de $E=0,75$, indicando que las especies se hallan representadas en la comunidad de manera bastante uniforme.

Figura 2.18. Riqueza de las infracomunidades de *O. nigricans* en golfo Nuevo.



La riqueza de las infracomunidades de *O. nigricans* en GSJ varió de 1 a 5, aunque aquellas infracomunidades con riqueza 3 fueron las más frecuentes (30%) (Figura 2.19).

Figura 2.19. Riqueza de las infracomunidades de *O. nigricans* en golfo San José.



El índice de Diversidad de las infrapoblaciones varió entre $H'=0,28$ y $H'=1,56$, siendo el valor promedio $H'=0,7$. La equitabilidad varió entre $E=0,25$ y $E=1$, con un valor promedio elevado, de $E=0,62$.

Relación de la riqueza, la abundancia, la diversidad y la equitabilidad de las infracomunidades con la longitud.

La riqueza y la abundancia de las infracomunidades de *O. nigricans* en ambos golfos correlacionaron positiva y significativamente con la longitud del hospedador (GN $r_s=0,4$, $p < 0,05$ y $r_s= 0,5$, $p < 0,05$; GSJ $r_s= 0,53$, $p < 0,05$ y $r_s= 0,7$, $p < 0,05$, respectivamente). La Diversidad y la Equitabilidad correlacionaron de manera negativa y significativa con la longitud en los ejemplares de GN ($r_s= -0,26$, $p < 0,05$ y $r_s= -0,3$, $p < 0,05$, respectivamente). En GSJ, la correlación entre diversidad y equitabilidad fue negativa y no significativa ($r_s= -0,24$, $p > 0,05$ y $r_s= -0,46$, $p > 0,05$, respectivamente), pero se observó una tendencia de estos índices a variar de manera inversa al aumento de la talla de los hospedadores.

2.4.2.2 Similitud de las infracomunidades

La figura 2.20 y la tabla 2.28 muestran los resultados obtenidos a partir del análisis de similitud de Jaccard entre infracomunidades de *O. nigricans* de GN. Los valores del índice variaron entre 0 y 1, con un valor promedio del índice de 0,32. El 25,7% de los pares de infracomunidades comparados alcanzaron valores del índice $\geq 0,5$, y sólo en 2 casos se obtuvo un valor igual a 1. De acuerdo a esto, se manifiesta una baja similitud en la constitución específica de las infracomunidades. El índice de Similitud Cuantitativa de Sørensen también fue bajo, variando entre 0 y 0,8, con un valor promedio de 0,24 (Tabla 2.29). Solamente el 13% de las infracomunidades presentaron valores del índice $\geq 0,5$.

Figura 2.20. Gráfico que representa el índice de Similitud cualitativa de Jaccard entre infracomunidades de *O. nigricans* de golfo Nuevo.

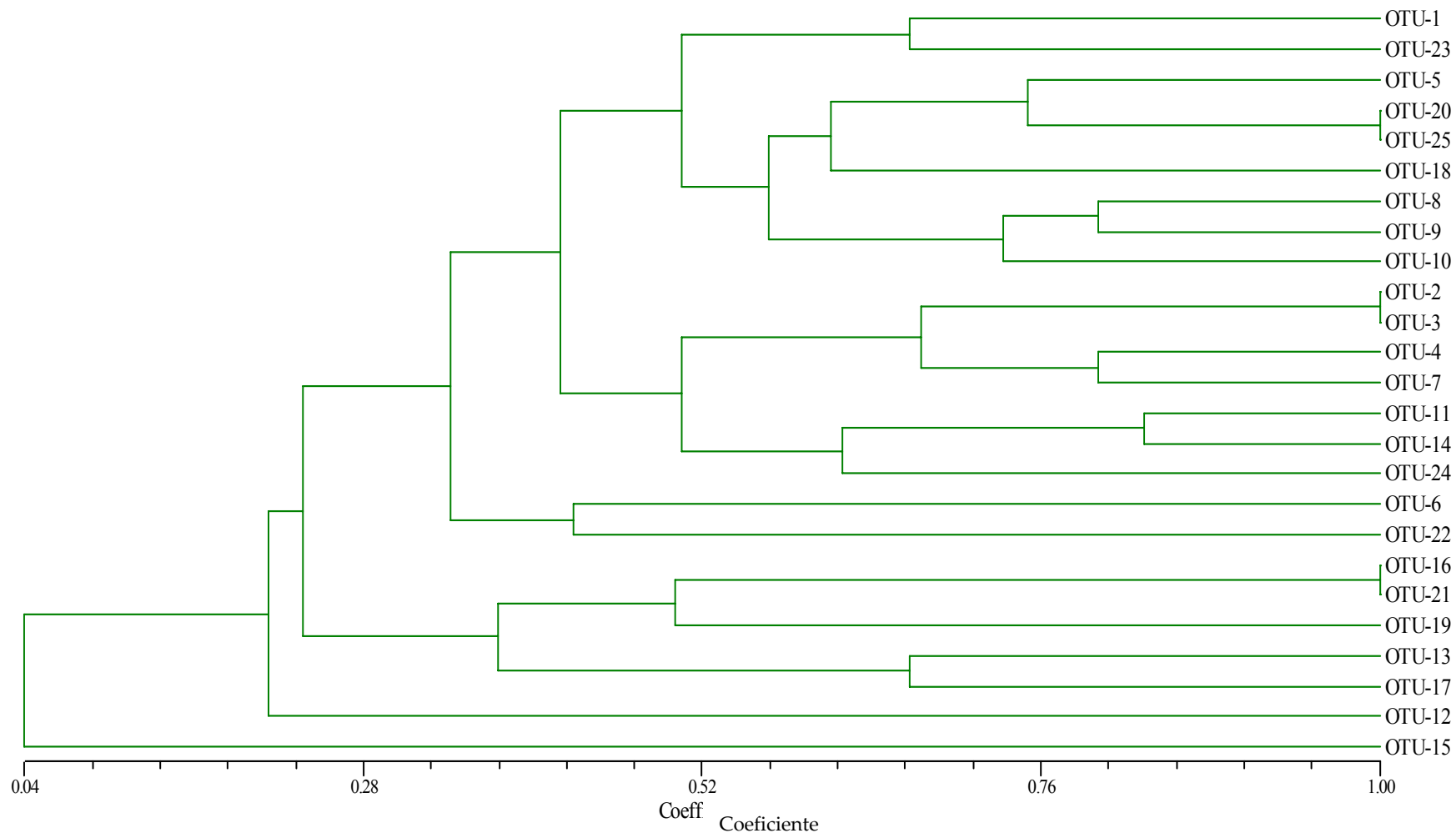


Tabla 2.28. Valores del índice de Similitud de Jaccard entre 23 infracomunidades tomadas al azar de *O. nigricans* de golfo Nuevo. En **negrita** valores $\geq 0,5$

	1	2	4	52	55	56	67	36	39	42	44	48	53	66	69	76	79	80	90	95	94	100	101	
1																								
2	0,50																							
4	0,50	1,00																						
52	0,33	0,60	0,60																					
55	0,40	0,40	0,40	0,50																				
56	0,60	0,33	0,33	0,43	0,29																			
67	0,40	0,75	0,75	0,80	0,60	0,29																		
36	0,50	0,29	0,29	0,38	0,43	0,83	0,25																	
39	0,75	0,40	0,40	0,29	0,60	0,50	0,33	0,67																
42	0,60	0,33	0,33	0,25	0,50	0,43	0,29	0,57	0,80															
44	0,29	0,50	0,50	0,38	0,43	0,38	0,43	0,50	0,43	0,38														
48	0,11	0,11	0,11	0,09	0,10	0,20	0,10	0,30	0,22	0,20	0,44													
53	0,25	0,25	0,25	0,17	0,50	0,17	0,20	0,33	0,50	0,40	0,33	0,13												
66	0,33	0,60	0,60	0,43	0,50	0,43	0,50	0,57	0,50	0,43	0,83	0,33	0,40											
69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,17	0,00	0,00	0,17	0,14	0,00	0,20										
76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,17	0,25	0,20	0,17	0,14	0,50	0,20	0,00									
79	0,20	0,20	0,20	0,14	0,40	0,14	0,17	0,29	0,40	0,33	0,29	0,25	0,67	0,33	0,00	0,33								
80	0,25	0,25	0,25	0,17	0,50	0,17	0,20	0,33	0,50	0,40	0,33	0,13	0,33	0,40	0,00	0,50	0,25							
90	0,25	0,00	0,00	0,00	0,20	0,17	0,00	0,33	0,50	0,40	0,14	0,29	0,33	0,17	0,00	0,50	0,25	0,33						
95	0,50	0,50	0,50	0,33	0,75	0,33	0,40	0,50	0,75	0,60	0,50	0,11	0,67	0,60	0,00	0,33	0,50	0,67	0,25					
94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,17	0,25	0,20	0,17	0,14	0,50	0,20	0,00	1,00	0,33	0,50	0,50	0,33				
100	0,33	0,14	0,14	0,25	0,29	0,43	0,13	0,57	0,50	0,43	0,22	0,33	0,17	0,25	0,00	0,20	0,33	0,40	0,40	0,33	0,20			
101	0,67	0,67	0,67	0,40	0,50	0,40	0,50	0,33	0,50	0,40	0,33	0,00	0,33	0,40	0,00	0,00	0,25	0,33	0,00	0,67	0,00	0,17		

Tabla 2.29. Valores del índice de Similitud de Sørensen entre 23 infracomunidades tomadas al azar de *O. nigricans* de golfo Nuevo. En **negrita**, valores $\geq 0,5$.

	1	2	4	52	55	56	67	36	39	42	44	48	53	66	69	76	79	80	90	95	94	100	101	
1																								
2	0,04																							
4	0,07	0,55																						
52	0,18	0,25	0,38																					
55	0,13	0,38	0,50	0,67																				
56	0,13	0,51	0,7	0,54	0,74																			
67	0,23	0,20	0,35	0,8	0,59	0,44																		
36	0,63	0,06	0,11	0,3	0,24	0,24	0,313																	
39	0,42	0,09	0,17	0,37	0,33	0,25	0,457	0,48																
42	0,20	0,32	0,44	0,60	0,78	0,65	0,515	0,29	0,48															
44	0,21	0,08	0,19	0,26	0,22	0,17	0,311	0,4	0,53	0,46														
48	0,17	0,01	0,02	0,04	0,03	0,05	0,05	0,27	0,36	0,38	0,65													
53	0,13	0,10	0,16	0,32	0,30	0,21	0,375	0,21	0,34	0,53	0,59	0,48												
66	0,14	0,19	0,39	0,56	0,48	0,40	0,533	0,28	0,42	0,67	0,73	0,45	0,70											
69	0	0	0	0	0,00	0,03	0	0,17	0	0	0,08	0,1	0	0,05										
76	0	0	0	0	0,05	0	0	0,17	0,13	0,04	0,08	0,1	0,07	0,05	0									
79	0,44	0,03	0,05	0,12	0,14	0,07	0,16	0,4	0,33	0,12	0,21	0,17	0,19	0,14	0	0,4								
80	0,25	0,03	0,05	0,13	0,14	0,07	0,17	0,43	0,35	0,13	0,22	0,09	0,07	0,14	0	0,5	0,29							
90	0,29	0	0	0	0,05	0,03	0	0,31	0,25	0,09	0,08	0,19	0,07	0,05	0	0,67	0,33	0,4						
95	0,67	0,04	0,07	0,18	0,18	0,10	0,24	0,53	0,44	0,16	0,29	0,09	0,19	0,19	0	0,4	0,75	0,57	0,33					
94	0,57	0,03	0,05	0,13	0,10	0,07	0,17	0,31	0,25	0,09	0,15	0	0,07	0,10	0	0	0,33	0,4	0	0,67				
100	0,2	0,06	0,10	0,27	0,22	0,19	0,28	0,39	0,76	0,47	0,56	0,53	0,38	0,44	0	0,13	0,11	0,33	0,24	0,21	0,12			
101	0,07	0,13	0,11	0,30	0,43	0,29	0,26	0,22	0,41	0,34	0,25	0,14	0,08	0,22	0,08	0,08	0,07	0,21	0,07	0,14	0,07	0,35		

2.4.3 ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES COMPONENTES

En el gráfico de distribución de frecuencias de las especies parásitas de *O. nigricans* en GN se observó bimodalidad (Figura 2.21). La barra de la derecha representa a los tres taxa con los mayores valores de prevalencia; cabe aclarar que en esta comunidad ningún taxón superó el 60%. En GN se observó correlación positiva y significativa entre las prevalencias y las intensidades medias de los taxa parásitos ($r_s=0,7$, $p<0,05$) (Figura 2.22). Las especies con mayores prevalencias e intensidades medias fueron *Prosorhynchoides* sp., *B. globiceps* y *C. marplatensis*. *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante en el 47 % de las infracomunidades (Berger Parker \bar{x} : 0,58), *B. globiceps* lo fue en el 22,7 % y *C. marplatensis* en el 21,2% de las infracomunidades.

Figura 2.21. Gráfico de distribución de frecuencias de las prevalencias de los taxa parásitos de *O. nigricans* de golfo Nuevo.

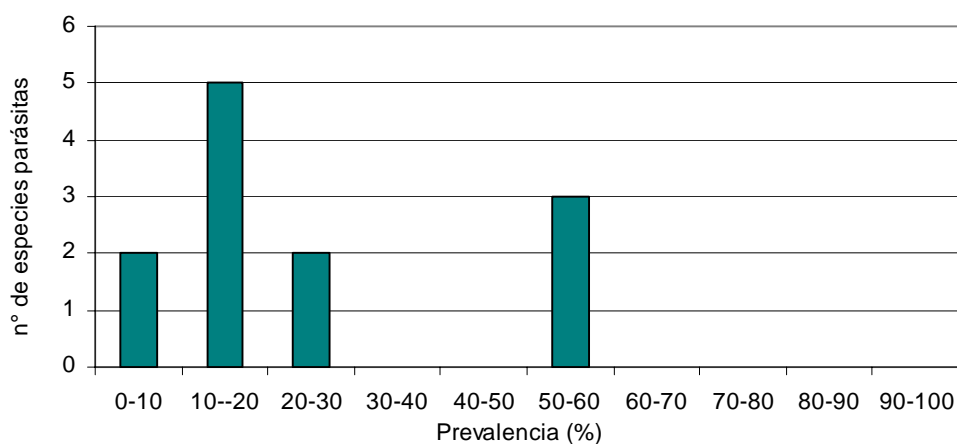
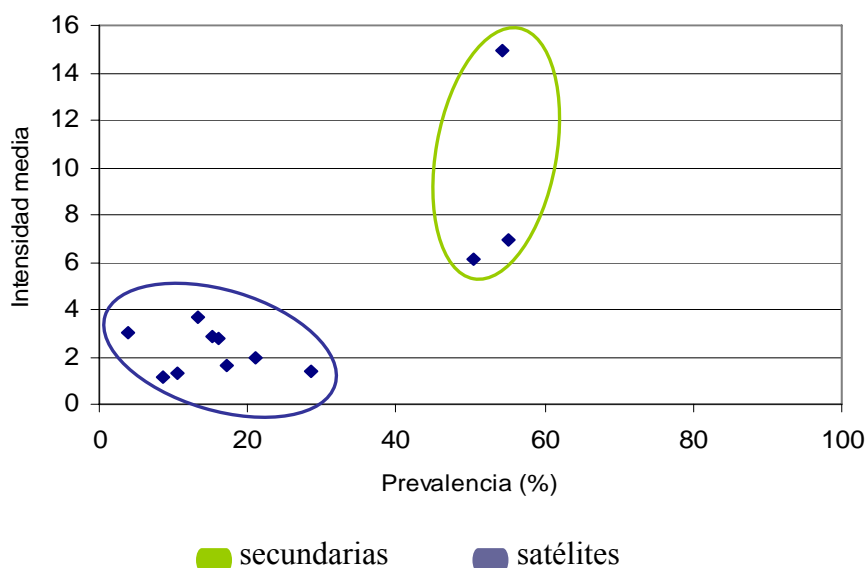


Figura 2.22. Gráfico de correlación de las prevalencias y las intensidades medias de los taxa parásitos de *O. nigricans* de golfo Nuevo.



En el gráfico de distribución de frecuencias de las especies parásitas de *O. nigricans* en GSJ se observaron dos grupos no muy bien definidos (Figura 2.23). La barra de la derecha representa a la especie que presentó el mayor valor de prevalencia (*B. globiceps*) No se observó correlación significativa entre la prevalencia y la intensidad media de los taxa parásitos (Figura 2.24), por lo que no pudo distinguirse entre especies centrales, secundarias y satélites. Ningún taxón superó el 65% de prevalencia, pero *Prosorhynchoides* sp. fue una de las especies con los mayores valores de prevalencia e intensidad media (P= 45%, IM= 50,4) de la comunidad, mientras que *B. globiceps* mostró el mayor valor de prevalencia (P= 65%) con una intensidad media moderada a baja (IM= 4,2). *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante en el 50% de las infracomunidades, mientras que *B. globiceps* lo fue en el 20%. Los resultados obtenidos en esta comunidad podrían estar afectados por el bajo número de ejemplares analizados, por lo cual deberían tomarse como estimativos.

Figura 2.23. Gráfico de distribución de frecuencias de las prevalencias de los taxa parásitos de *O. nigricans* de golfo San José.

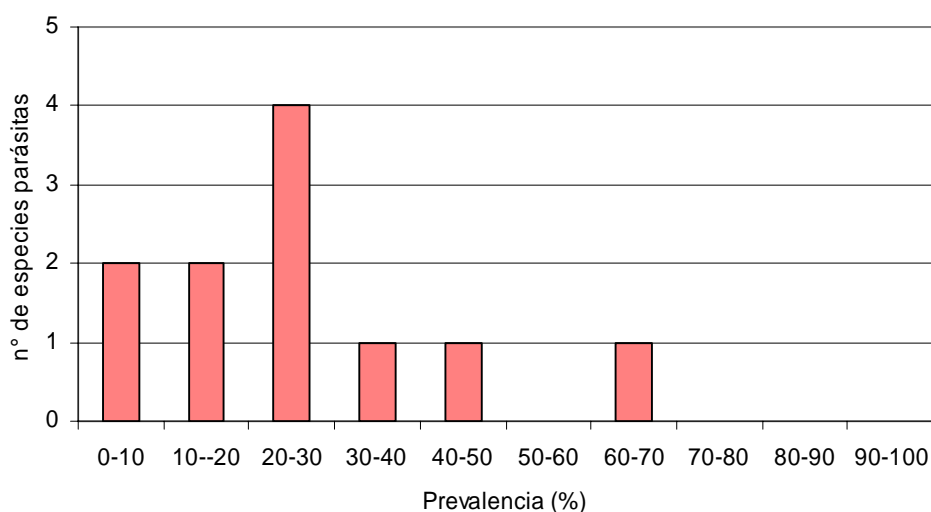
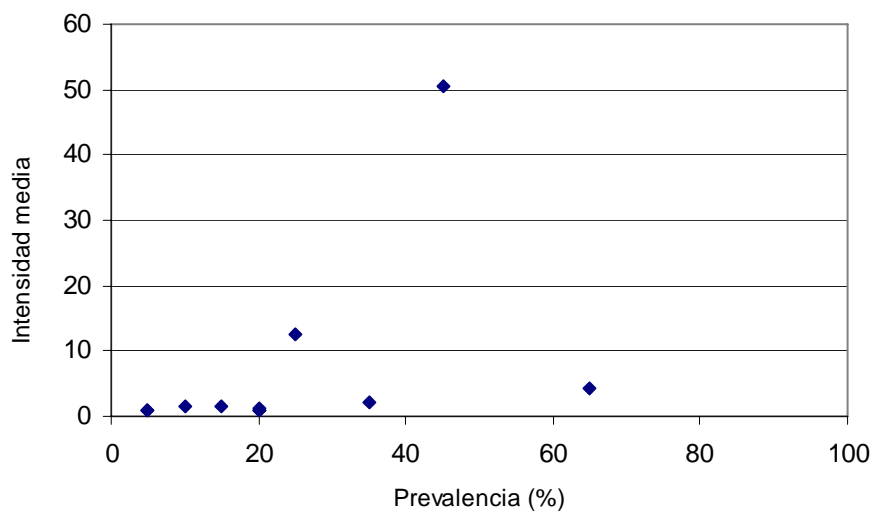


Figura 2.24. Gráfico de correlación de las prevalencias y las intensidades medias de los taxa parásitos de *O. nigricans* de golfo San José.



La diversidad y la equitabilidad de la comunidad componente

La comunidad componente de *O. nigricans* de GN presentó valores de Diversidad y Equitabilidad altos ($H' = 1,6$ y $E = 0,6$). En GSJ la Diversidad fue alta, $H' = 0,96$, pero la Equitabilidad fue baja, $E = 0,39$. De acuerdo al test de Hutcheson, la Diversidad de GN fue significativamente mayor que la observada en GSJ ($t = 11,47$, $p <$

0,05). Sin embargo, esto podría deberse al tamaño de la muestra de GSJ, donde se podrían estar subestimando los valores de los índices.

La dominancia en la comunidad componente

En *O. nigricans*, el Índice de Dominancia de Berger Parker fue de 0,45 en GN y de 0,74 en GSJ, y al igual que en *O. smitti*, *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante en ambos golfos.

2.5 COMPARACIÓN DE LAS COMUNIDADES COMPONENTES DE *O. SMITTI* Y *O. NIGRICANS*

Las comunidades componentes de *O. smitti* de las dos localidades mostraron una elevada similitud entre ellas, tanto cuali- como cuantitativa (Jaccard= 0,93, Sørensen= 0,68). Por otro lado, las comunidades componentes de *O. nigricans* de ambos golfos presentaron un valor del índice de similitud de Jaccard máximo (J=1), y un valor del índice de Sørensen medio (Sørensen= 0,45) (Tablas 2.30 y 2.31).

Tabla 2.30. Valores del Índice de Similitud cualitativa de Jaccard entre las comunidades componentes de las dos especies hospedadoras en las dos localidades.

	<i>O. smitti</i> GN	<i>O. smitti</i> GSJ	<i>O. nigricans</i> GN	<i>O. nigricans</i> GSJ
<i>O. smitti</i> GN	1			
<i>O. smitti</i> GSJ	0,93	1		
<i>O. nigricans</i> GN	0,92	0,86	1	
<i>O. nigricans</i> GSJ	0,92	0,86	1,00	1

El análisis de la similitud cualitativa de las comunidades componentes entre ambas especies hospedadoras en las dos localidades presentó valores altos. No obstante esto, los valores del índice de Sørensen fueron muy bajos (Tablas 2.30 y 2.31).

Tabla 2.31. Valores del índice de Similitud cuantitativa de Sørensen entre las comunidades componentes de las dos especies hospedadoras en las dos localidades.

	<i>O. smitti</i> GN	<i>O. smitti</i> GSJ	<i>O. nigricans</i> GN	<i>O. nigricans</i> GSJ
<i>O. smitti</i> GN	1			
<i>O. smitti</i> GSJ	0,68	1		
<i>O. nigricans</i> GN	0,12	0,07	1	
<i>O. nigricans</i> GSJ	0,06	0,03	0,45	1

Comparación de los índices de diversidad de las comunidades componentes

Las comunidades componentes de *O. smitti* no evidenciaron diferencias significativas en los valores del índice de diversidad. El resto de los pares comparados mostraron diferencias significativas (Tabla 2.32).

Tabla 2.32. Valores del test de Hutcheson entre los valores del índice de diversidad de Shannon- Wiener de las comunidades componentes. En negrita valores estadísticamente significativos.

	<i>O. smitti</i> GN	<i>O. smitti</i> GSJ	<i>O. nigricans</i> GN	<i>O. nigricans</i> GSJ
<i>O. smitti</i> GN	1			
<i>O. smitti</i> GSJ	<i>t= 1,95</i>	1		
<i>O. nigricans</i> GN	<i>t= 30,5</i>	<i>t= 31,7</i>	1	
<i>O. nigricans</i> GSJ	<i>t= 2,89</i>	<i>t= 3,25</i>	<i>t= 11,5</i>	1

2.6 DISCUSIÓN

Distribución de los parásitos en las poblaciones del hospedador

La mayoría de los taxa parásitos hallados en *Odontesthes smitti* de los 2 golfos presentaron disposición agregada. Solamente 3 especies se alejaron de este patrón y presentaron distribución al azar (*Diptherostomum* sp. en GN, *C. obvelatus* y larvas Anisakidae en GSJ) ya que aparecieron en pocos hospedadores con intensidades de 1 ó 2 parásitos por hospedador. Este resultado indicaría que estos taxa son parásitos poco habituales en *O. smitti*. Todos los taxa hallados en *O. nigricans* de GN presentaron distribución agregada, mientras que en aquellas procedentes de GSJ este patrón fue muy variable.

Quizá estas diferencias observadas puedan explicarse por el rol que juegan otros factores como la habilidad de colonización y la capacidad infectiva que tienen las distintas especies parásitas, así como factores ambientales y ecológicos que condicionan el acceso al hospedador o la distribución en el espacio y en el tiempo (Wisnivesky, 2003). Además, una vez que los parásitos ingresan al hospedador existen filtros (ecológicos y/o evolutivos) que determinan cuál o cuáles podrán instalarse, desarrollarse y prosperar en el hospedador (Holmes, 1990; Combes, 2001).

Relación de los índices parasitarios con el sexo del hospedador

Dado que no se observaron diferencias en las prevalencias y abundancias de las especies parásitas entre sexos en ambas localidades, se sugiere que no existirían diferencias tróficas o de comportamiento entre machos y hembras de estas especies de *Odontesthes* que afecten a las cargas parasitarias.

Relación entre cargas parasitarias, estaciones y años de muestreo

Las fluctuaciones observadas en las prevalencias y abundancias de los taxa parásitos entre estaciones del año y en cada localidad para ambas especies hospedadoras, pueden ser el reflejo de los patrones de colonización estacionales de los parásitos, de los cambios en la dieta de los hospedadores y/o de cambios en la disponibilidad de hospedadores intermediarios. A pesar de las variaciones observadas, las especies mantuvieron la condición de comunes o raras en todos los periodos

analizados. Pocos cambios en la composición estacional indican una gran estabilidad tanto en el tiempo como en diversas características del hospedador (Garcías, 2001). De esta manera, se observa en los hospedadores estudiados la existencia de un grupo de especies (*Prosorhynchoides* sp., *Huffmanella moraveci*, *Cucullanus marplatensis*, *Corynosoma* sp. y *Bomolochus globiceps*) que le confieren estabilidad al sistema.

Relación entre las cargas parasitarias y la longitud de los hospedadores

En las comunidades de *O. smitti* y de *O. nigricans* de GN la abundancia de las metacercarias *Prosorhynchoides* sp. correlacionó positiva y significativamente con la longitud del hospedador. Las cercarias de esta familia alcanzan al pez hospedador intermediario activamente (Kniskern, 1952; Stunkard, 1974; Gargouri Ben Abdallah y Maamouri, 2005) (ver Cap. 3). Los peces más grandes ofrecen mayores superficies de contacto a los parásitos de penetración activa, y de este modo aumenta la probabilidad de encuentro entre el parásito y el hospedador. Esta especie se encontró en todas las tallas analizadas de pejerreyes. Considerando que las metacercarias de digeneos son generalmente de larga vida en los peces hospedadores (Moore, 2002), estos resultados estarían indicando la existencia de un fenómeno de acumulación de individuos en el hospedador a lo largo del tiempo y una exposición continua a los mismos.

En el caso del copépodo *Peniculus* sp., la correlación observada entre la abundancia y la longitud en *O. smitti* y *O. nigricans* de GN podría explicarse de manera similar al caso de las metacercarias. Estos copépodos fueron encontrados en todas las tallas de pejerreyes. Los individuos se fijan sobre la superficie del cuerpo y las aletas. De este modo, la mayor superficie de fijación y un mayor tiempo de exposición a los parásitos explicarían las abundancias mayores en los peces de mayor talla.

La correlación positiva observada entre la abundancia del nematode *Cucullanus marplatensis* con la longitud de *O. smitti* en ambos golfos analizados, podría explicarse por los cambios en la alimentación con la talla. Los pejerreyes de mayor tamaño incorporan en su dieta una mayor proporción de poliquetos (Gosztanyi et al., 1995), y estos últimos fueron propuestos por Gibson (1972) como posibles hospedadores intermediarios para los nematodos de este género. De esta manera, con la longitud (y por lo tanto con la edad) aumenta la probabilidad de ingerir una mayor cantidad de

formas infectivas del parásito y así albergar un número mayor de individuos. En el caso de *O. nigricans* la correlación entre la abundancia de este nematode y la longitud no fue significativa. Esto podría deberse a que los ejemplares de *O. nigricans* son, en general, de menor tamaño que los ejemplares de *O. smitti*, lo cual podría limitar la cantidad y el tamaño de los poliquetos consumidos, y de esta manera se vería limitado el ingreso de las formas infectivas de *C. marplatensis* en estos hospedadores.

La abundancia del nematode *H. moraveci* correlacionó positiva y significativamente con la longitud de *O. smitti* en los dos golfos. Moravec (2001) y Cox et al., (2004) sugirieron la existencia de un hospedador intermediario en el ciclo de este nematode. Como en el caso de *C. marplatensis*, la correlación observada entre la abundancia y la longitud sugiere que los peces más grandes consumen una cantidad mayor de los posibles hospedadores intermediarios de este parásito que los peces más pequeños.

La abundancia de los ejemplares de la familia Lecithasteridae en *O. smitti* de GSJ correlacionó de manera negativa con la longitud de los hospedadores. En este caso, el cambio de la dieta con la edad también podría explicar este comportamiento. Algunas especies de copépodos fueron propuestos como hospedadores intermediarios para los individuos de la familia Lecithasteridae (Hunninen y Cable, 1943). Los pejerreyes de menor tamaño incluyen en su dieta una mayor proporción de copépodos que los peces más grandes (Gosztanyi et al., 1995), por lo que a medida que modifican su dieta con la edad, disminuiría la probabilidad de ingerir las formas infectivas de estos parásitos.

Tanto para las larvas del acantocéfalo *Corynosoma* sp. en *O. smitti* de GN, como para las larvas de la familia Anisakidae en *O. nigricans* de GN, el incremento observado de sus abundancias con la longitud del hospedador se debe al carácter acumulativo de estas parasitosis (Esch y Fernández, 1993). Esta acumulación es determinada por la ingesta continua de presas parasitadas con los estadios larvales previos de estas especies, y la persistencia de los mismos en los sitios de fijación. La ausencia de correlación de la abundancia de las larvas Anisakidae con la longitud en *O. smitti* podría explicarse por diferencias en la preferencia de los ítems alimenticios en la dieta

de ambas especies hospedadoras, lo cual también se ve reflejado en el bajo número de estos parásitos en *O. smitti*.

En las poblaciones de peces, la intensidad de infección por parásitos metazoos se incrementa con la edad y/o el tamaño del hospedador (Polyanski, 1958). Esta es una característica común en el sistema pez-parásito, debido a que peces de mayor tamaño tienen tasas de alimentación mayores y/o mayores superficies para la adhesión de los parásitos, así como un mayor tiempo de exposición a los mismos (Poulin, 2000). De esta manera se esperaría que los peces de longitudes mayores acumulen un número mayor de parásitos que los peces más chicos (Polyanski, 1958; Poulin, 2001). Mientras los parásitos adquiridos durante los estadios más tempranos del desarrollo del hospedador persisten por ser de larga vida, o por la ocurrencia de reinfecciones constantes, otras especies se van agregando a las infracomunidades con el aumento de la edad del hospedador. En términos generales, la variación ontogenética de la dieta de los hospedadores juega un rol importante en el reclutamiento de los endoparásitos ya que puede explicar patrones de abundancia de algunos taxa en función de la longitud corporal del hospedador, y por lo tanto, de la composición infracomunitaria (Díaz y George-Nascimento, 2002).

Las correlaciones observadas entre la longitud del hospedador y las abundancias de los principales taxa parásitos en *O. smitti* y *O. nigricans*, constituyen una evidencia de la influencia de la longitud de los hospedadores sobre la estructura de las comunidades parásitas en estos peces.

En aquellos casos en donde los peces jóvenes y adultos permanecen juntos en poblaciones mixtas, y por lo tanto sin grandes diferencias ecológicas entre ellos, se observa la dinámica de la edad llamada de “agua dulce” (Polyanski, 1958). El contacto entre adultos y jóvenes resulta en que los jóvenes se infestan inicialmente con parásitos de ciclos de vida directos. Esta dinámica es la que se observó en los pejerreyes. Las tallas más chicas analizadas estuvieron parasitadas básicamente por las especies de ciclo directo o de penetración activa como las metacercarias *Proserhynchoides* sp. y los copépodos *B. globiceps* y *Peniculus* sp.; estas especies se mantuvieron presentes en todas

las tallas analizadas. Esta característica pone de manifiesto una vez más la importancia del factor ontogenético en la estructura de estas comunidades.

Comparación de los parámetros de las poblaciones parásitas de *O. smitti* entre ambas localidades

Las diferencias halladas en la prevalencia y la abundancia de *Prosorhynchoides* sp. entre golfos podría relacionarse con la distribución de sus hospedadores intermediarios. Dado que para los digeneos la distribución del primer hospedador intermediario molusco es limitante para la distribución de los parásitos (MacKenzie, 1987), una desigual distribución de los hospedadores intermediarios entre golfos podría estar generando esta diferencia en las prevalencias y abundancias. Para el caso de Lecithasteridae, *C. marplatensis*, *H. moravecii* y *Corynosoma* sp., las diferencias halladas en sus prevalencias y abundancias se deberían a una preferencia de los peces sobre ciertos ítems presa que actúan como hospedadores intermediarios en uno y otro golfo, probablemente debido a una desigual disponibilidad de los mismos en cada zona.

Proctotrema sp. fue significativamente más abundante en el GSJ. El ciclo de este parásito incluye como primer y segundo hospedador intermediario a la almeja *Darina solenoides* (Mactridae) (Cremonte, datos no publicados) (ver Cap. 3). Esta almeja es más abundante en el GSJ (Bala, com. pers.), por lo que una mayor oferta del recurso alimenticio podría contribuir con la mayor abundancia de este parásito en los pejerreyes de GSJ.

Análisis de las infracomunidades

En concordancia con Poulin (2001), no se observaron diferencias en las riquezas entre los sexos del hospedador de ambas especies en los dos golfos, lo cual, sumado a que no se hallaron diferencias en las prevalencias y abundancias entre machos y hembras, sugiere que el sexo no es un factor importante en la estructuración de las comunidades parasitarias en estos hospedadores.

La riqueza tampoco mostró diferencias entre los años de muestreo, lo cual sería una evidencia de estabilidad temporal en la composición cualitativa de las comunidades parásitas a lo largo del tiempo. Sin embargo, las diferencias observadas

en la abundancia, la diversidad y la equitabilidad deberían ser explicadas principalmente por las variaciones observadas en las cargas de algunas especies. En GN, los bajos valores de diversidad y equitabilidad en 2003 corresponderían al mayor aporte de *Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis* en ese año, mientras que, en GSJ en 2004, los valores de estos índices estuvieron afectados por el incremento de la abundancia de *Prosorhynchoides* sp., *C. marplatensis*, *Corynosoma* sp. y *Proctotrema* sp. Es decir, que las variaciones en la diversidad y la equitabilidad podrían sugerir un incremento desigual en el número de parásitos de las distintas especies en lugar de variaciones en la riqueza.

En los dos golfos estudiados, la riqueza y la abundancia total de las infracomunidades de las dos especies hospedadoras correlacionaron positiva y significativamente con la longitud de los pejerreyes, mientras que la diversidad y la equitabilidad lo hicieron de manera negativa. El aumento de la riqueza y el número de parásitos debería incrementar los valores del índice de diversidad, sin embargo, este índice disminuyó en las infracomunidades más abundantes, debido a una disminución de la equitabilidad. Esto significa que los hospedadores de mayores longitudes albergaron infracomunidades más ricas, caracterizadas por la presencia de pocas especies bien representadas y varias especies raras. Éste es el patrón generalizado de las comunidades parasitarias de peces (Poulin, 1996).

Kennedy et al. (1986a) postularon que los peces marinos generalmente, presentan una mayor riqueza específica que aquellos de aguas continentales. Según estos autores, los factores que favorecen el desarrollo de las comunidades parásitas en peces marinos son la mayor diversidad de invertebrados potenciales hospedadores intermediarios y la mayor vagilidad de los hospedadores.

La riqueza específica de *O. smitti* y *O. nigricans* en los golfos norpatagónicos fue mayor a la reportada para otras especies de *Odontesthes* de la costa de Mar del Plata y lagunas de la provincia de Buenos Aires (Daniel, 2002; Drago, 2004). Daniel (2002) reportó 9 especies en *O. argentinensis* y 8 en *O. incisa*, y Drago (2004) halló 10 especies en *O. bonaerensis* de agua dulce. Llama la atención el hecho de que los hospedadores de agua dulce no fueron los que presentaron la menor riqueza, como se hubiera

esperado. Probablemente, los bajos valores de riqueza de las comunidades componentes de las especies de Mar del Plata podrían estar afectados por el tamaño de la muestra y por haber examinado individuos capturados en un solo mes. Al comparar con los resultados de Drago (2004) en pejerreyes de agua dulce, se corrobora la hipótesis de Kennedy et al., (1986), que sugiere una mayor riqueza en ambientes marinos (10 vs. 16).

Predictibilidad de las comunidades

A pesar de no observarse correlación entre las prevalencias e intensidades medias de las especies parásitas en la comunidad de GN, pudieron distinguirse dos especies con prevalencias e intensidades elevadas (*Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis*), dos especies con valores intermedios de estos parámetros (*H. moravecii* y *B. globiceps*), y un grupo de especies con prevalencias e intensidades bajas, en concordancia con la distribución de frecuencias observadas. Las dos especies con mayores valores de estos parámetros fueron además las especies dominantes en la mayoría de las infracomunidades. Esto evidencia que son especies bien representadas localmente y componentes importantes de la comunidad, por lo que, de acuerdo a Salgado-Maldonado y Kennedy (1997) podrían clasificarse como especies comunes en la comunidad parasitaria de *O. smitti* de GN.

Dado que no hubo correlación entre la prevalencia e intensidad media de los taxa parásitos de *O. smitti* en GSJ, y que tampoco se observó una bi- o trimodalidad marcada en la distribución de frecuencias, la comunidad no responde a los criterios de clasificación propuestos por Hanski (1982). La mayoría de las especies conformó un gran grupo con prevalencias que no superaron el 50% e intensidades bajas. Sin embargo, dos especies se distinguieron por sus valores de prevalencia e intensidad media relativamente elevados (*Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis*) y por ser dominantes en la mayoría de las infracomunidades. De acuerdo a estas características, podrían denominarse como especies comunes de la comunidad.

Estas diferencias halladas en las comunidades de *O. smitti* de los dos golfos, podría responder a las características particulares de cada golfo. En este sentido, el GN está situado completamente dentro de la provincia zoogeográfica Magallánica y recibe

las corrientes frías del sur; mientras que el GSJ está situado en la confluencia de las provincias Argentina por el norte y la Magallánica por el sur (Plan de Manejo, 2001). De este modo, el GSJ podría estar sujeto a cambios cíclicos en su composición faunística, en razón del predominio temporal de aguas cálidas o frías y a su tamaño relativamente reducido (Plan de Manejo, 2001). Estas características harían que la fauna de invertebrados (probables hospedadores intermediarios) en cada golfo sea diferente en composición y abundancia relativa, con una oferta diferente de alimentos en cada uno de ellos, lo cual resulta en una comunidad parasitaria con distintos valores de prevalencias y abundancias.

La distribución de frecuencias de las especies parásitas de *O. nigricans* en GN mostró bimodalidad y correlación significativa entre prevalencia e intensidad media. En esta comunidad no hubo especies que superaran el 60% de prevalencia, por lo cual no se identificaron especies centrales (Bush y Holmes, 1986a). Se reconocieron 3 especies secundarias (*Proisorhynchoides* sp., *B. globiceps* y *C. marplatensis*), las cuales a su vez fueron las especies que dominaron la mayoría de las infracomunidades, y la presencia de un grupo extenso de especies satélites.

En la comunidad de *O. nigricans* en GSJ no pudieron clasificarse las especies en centrales, secundarias y satélites. Sólo dos especies presentaron valores de prevalencia elevados (*Proisorhynchoides* sp. y *B. globiceps*) que fueron además las especies dominantes en la mayoría de las infracomunidades.

En *O. smitti* de GN, los valores del índice de similitud cualitativa entre las infracomunidades fueron muy variables. No obstante, más de la mitad de los pares de infracomunidades comparados presentaron valores elevados, alcanzando en el 8,3% de los casos el máximo valor del índice. Estos valores relativamente altos de similitud estarían dados por la presencia de un grupo de especies comunes que ocurren frecuentemente en los peces hospedadores. Por el contrario, la similitud cuantitativa presentó valores bajos del índice, debido probablemente a las variaciones observadas en las cargas parasitarias de las especies comunes.

Según Holmes (1990) y Kennedy (1990), las comunidades de peces marinos se caracterizan por presentar pocas especies centrales y un gran número de especies

satélites. De acuerdo con esto, la presencia de dos especies centrales sumado a los elevados valores de similitud obtenidos en las infracomunidades de *O. smitti* de GN, permiten sugerir la predictibilidad de las mismas, al menos en términos de la presencia de las especies principales de la comunidad.

Las infracomunidades de *O. smitti* de GSJ presentaron valores del índice de similitud cualitativa levemente más bajos que las de GN, lo cual podría explicarse por la presencia de un grupo de especies con prevalencias intermedias, que estarían reduciendo la similitud en composición de las infracomunidades. La similitud cuantitativa, más elevada que en GN, estuvo dada principalmente por las especies más numerosas que fueron también las especies más prevalentes de GSJ. En este caso, la predictibilidad de las infracomunidades es baja, debido al gran número de especies con bajas frecuencias; solamente podría predecirse la presencia de las dos especies dominantes de la comunidad.

Los bajos valores de similitud, tanto cualitativos como cuantitativos, observados entre las infracomunidades de *O. nigricans* de GN reflejan la ausencia de especies centrales en estas comunidades, característica que confiere baja predictibilidad a las infracomunidades.

Las comunidades componentes de *O. smitti* de los dos golfos fueron similares en su composición, lo cual se refleja en la elevada similitud cuali- y cuantitativa observada. La presencia del mismo grupo de especies comunes en estas comunidades confiere una alta predictibilidad de las mismas en ambos golfos. Las comunidades de las dos localidades estuvieron dominadas numéricamente por digeneos. Una de estas especies de digeneos (*Proserhynchoides* sp.), fue la especie dominante de las infracomunidades y las comunidades componentes. La mayoría de las especies presentes (7) fueron larvas, aunque las especies en estado adulto estuvieron bien representadas (6), sugiriendo una posición intermedia de los pejerreyes dentro de las tramas tróficas de la región (ver Cap. 3).

Las comunidades componentes de *O. nigricans* de las dos localidades presentaron una similitud cualitativa completa, aunque la similitud cuantitativa presentó valores intermedios. Esta última podría estar subestimada debido al menor

número de hospedadores en la muestra de GSJ. Probablemente el valor de este índice aumente al comparar comunidades parasitarias con similar cantidad de hospedadores. Las comunidades de ambos golfos estuvieron dominadas numéricamente por digeneos. Aquí también *Prosorhynchoides* sp. fue la especie dominante de la mayoría de las infracomunidades y de las comunidades componentes. En esta comunidad la mayoría de las especies presentes (8) fueron adultos, aunque las formas larvales estuvieron bien representadas (6 en GN y 5 en GSJ), sugiriendo una posición intermedia de los pejerreyes dentro de las tramas tróficas de la región (ver Cap. 3).

Odontesthes smitti y *O. nigricans* comparten 14 taxa parásitos. En las cuatro comunidades componentes analizadas, las especies con prevalencias e intensidades elevadas fueron básicamente las mismas. En *O. smitti* fueron *Prosorhynchoides* sp. y *C. marplatensis*, y en *O. nigricans*, *Prosorhynchoides* sp., *B. globiceps* y *C. marplatensis*. La presencia del mismo grupo de especies en todas las comunidades les confiere la alta similitud observada entre ellas.

El número de especies centrales en una comunidad puede determinar su posición a lo largo del continuo desde comunidades aislacionistas hacia comunidades altamente interactivas (Holmes y Price, 1986; Esch et al., 1990). Las comunidades con especies centrales numerosas tienen mayores probabilidades de presentar interacciones entre estas especies, debido a su presencia en la mayoría de los hospedadores y con intensidades elevadas. Por el contrario, las comunidades con pocas especies centrales presentan menores oportunidades de interacciones entre las especies más numerosas.

La riqueza promedio de las infracomunidades fue marcadamente menor que la de las comunidades componentes (7 vs. 17 en *O. smitti* de GSJ, 7 vs. 15 en *O. smitti* de GN; 7 vs. 14 en *O. nigricans* de GN; 5 vs. 13 en *O. nigricans* de GSJ), característica de las comunidades insaturadas donde los hospedadores individuales albergan muchas menos especies de parásitos de las que podrían albergar y por lo tanto existen nichos vacantes.

2.7 CONCLUSIONES

- La mayoría de las poblaciones parásitas se distribuyeron de manera agregada en la población hospedadora.

- La ausencia de diferencias en las cargas parasitarias entre los sexos de los hospedadores en ambas localidades, indica que no existirían diferencias tróficas o de comportamiento entre machos y hembras que afecten a las cargas parasitarias.

-La estructura de las comunidades en ambas especies hospedadoras mostró una estabilidad temporal alta. Si bien hubo fluctuaciones en las cargas de las distintas especies, se observó que las especies comunes y las especies raras mantuvieron estas características en todo el periodo analizado. La comunidad de *O. nigricans* de GN se observó menos estable, debido a la ausencia de especies centrales.

- La longitud de los hospedadores influye ampliamente en el tamaño de las poblaciones parásitas y en la estructura de las comunidades componentes de *O. smitti* y *O. nigricans*. La longitud de los peces correlacionó positivamente con la abundancia de la mayoría de las especies parásitas y con la riqueza específica. Este comportamiento estaría relacionado con el aumento de superficie de fijación para los parásitos, mayor cantidad de nichos, fenómenos de acumulación de estados infectivos y cambios ontogenéticos en la dieta de los hospedadores. La diversidad y equitabilidad correlacionaron de manera negativa con la longitud, esto se debe al aumento desigual en abundancia de unas pocas especies en desmedro del resto. Los peces de mayor tamaño albergan infracomunidades más ricas con pocas especies bien representadas y varias especies raras.

-La riqueza de las comunidades componentes de *O. smitti* y *O. nigricans* fue alta, con 17-15 y 14-13 taxa, respectivamente.

-En las comunidades de *O. smitti* de ambos golfos se reconocieron dos especies comunes (*Prosohynchoides* sp. y *C. marplatensis*) de acuerdo a sus altos valores de prevalencia e intensidad media. La similitud cualitativa entre infracomunidades fue alta en GN debido a la presencia de estas especies, y más baja en GSJ debido a la presencia de una mayor cantidad de especies con prevalencias e intensidades intermedias.

-En *O. nigricans* no se reconocieron especies centrales y la similitud entre infracomunidades fue baja.

- Los digeneos resultaron ser los principales parásitos de los pejerreyes, los cuales actúan principalmente como segundos hospedadores intermediarios para metacercarias que culminan su ciclo de vida en peces teleósteos. *Proserhynchoides* sp. fue la especie dominante en todas las comunidades componentes.

-*Odontesthes smitti* y *O. nigricans* cumplen el rol de segundo hospedador intermediario para metacercarias Bucephalidae, y de hospedadores paraténicos para larvas plerocercoides Tetraphyllidea, nematodos de las familias Anisakidae y Acuariidae y larvas de acantocéfalos. Actúan como hospedadores definitivos para 4 especies de digeneos, 2 de nematodos, 1 de acantocéfalo y 2 de copépodos.

-Las comunidades componentes de ambas especies hospedadoras comparten 14 especies parásitas, lo cual se reflejó en los altos valores de similitud cualitativa entre ellas.

Capítulo 3

DIETA Y FAUNA PARASITARIA

3.1 INTRODUCCIÓN

Los ciclos de vida de los parásitos pueden ser bastante complejos y variados (Marcogliese, 1995). En los ciclos de vida directos (monoxenos) hay solamente un hospedador, el definitivo, donde el parásito se reproduce sexualmente. En los ciclos de vida indirectos (heteroxenos) hay más de un hospedador involucrado y existe una secuencia obligada de hospedadores intermediarios y definitivos. La transmisión entre hospedadores puede efectuarse por dos mecanismos: el estado infectivo del parásito puede ser libre e infectar al siguiente hospedador pasivamente (por ingestión) o activamente (por penetración); o el estado infectivo también puede ocurrir en un hospedador intermediario, el cual debe ser ingerido por el siguiente hospedador para continuar su desarrollo (Marcogliese y Cone, 1997).

Los helmintos con ciclos de vida indirectos son importantes en las interpretaciones ecológicas de sus hospedadores, ya que generalmente utilizan las tramas tróficas para alcanzar a los mismos (Campbell et al., 1980; Marcogliese y Cone, 1997). Así, los parásitos no solamente brindan información sobre las presas de un determinado hospedador sino también sobre sus predadores (Marcogliese, 2003); de este modo el hallazgo de un parásito en un hospedador determinado indica que otros hospedadores requeridos para la transmisión se hallan presentes en esa comunidad (Marcogliese y Cone, 1997). Por ello, la comunidad de parásitos en un hospedador indica la posición del organismo en las tramas tróficas (Marcogliese y Cone, 1997; Marcogliese, 2003). Además, la fauna parásita puede ser de utilidad para señalar cambios ontogenéticos en la

dieta o en el comportamiento trófico de una especie hospedadora en particular (Marcogliese y Cone, 1997).

En este capítulo se analiza la relación entre los componentes de la dieta hallados en *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* y la parasitofauna asociada, con el objetivo de inferir los posibles ciclos de vida y obtener información de la biología trófica del hospedador.

3.2 MATERIALES Y MÉTODOS

Se empleó la siguiente terminología según Marcogliese (1995):

Para todos los grupos de macroparásitos, el término **hospedador definitivo** (HD) se refiere al hospedador donde el parásito madura y se reproduce sexualmente.

El **hospedador intermediario** (HI) es un hospedador requerido para completar el ciclo de vida. Puede resultar un requerimiento para el desarrollo del siguiente estado, o puede resultar un requerimiento ecológico, donde el HI es un vínculo necesario en la transmisión hacia el siguiente hospedador. Puede haber más de un HI involucrado en un ciclo.

Los **hospedadores paraténicos** (HP) son hospedadores opcionales que pueden estar involucrados en el ciclo pero que no son requeridos para completarlo.

Para la mayoría de los helmintos, los vertebrados son HD, mientras que los HI son invertebrados y/o vertebrados (Marcogliese, 1995).

Con el objeto de estudiar la relación entre los componentes de la dieta de los pejerreyes examinados con la parasitofauna hallada, se colectaron y conservaron en alcohol 70% los fragmentos de presas presentes en estómago e intestino. Para su identificación, se colocaron en cápsulas de Petri y se

observaron bajo lupa binocular. Se determinaron los diferentes componentes de la dieta a nivel de grandes grupos biológicos. Se calculó la frecuencia absoluta de aparición de cada ítem alimenticio como el porcentaje de tractos digestivos en que fue hallada una determinada categoría de alimento. Este método de la frecuencia de ocurrencia proporciona información cualitativa acerca del espectro alimenticio y marca los cambios estacionales en la composición de la dieta, aunque no provee datos sobre cantidad relativa ni volumen de cada categoría de alimento presente (Grosman et al., 1996).

La relación entre la presencia de los diferentes ítems presa y la presencia de las distintas especies parásitas se analizó utilizando el índice de asociación de Dice (Combes, 1983).

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

a: número de hospedadores donde la especie parásita y el ítem presa se hallaron presentes;

b: número de hospedadores donde se halló la especie parásita pero no el ítem presa;

c: número de hospedadores donde se halló el ítem presa pero no la especie parásita.

La significancia de la asociación observada se evaluó utilizando la prueba de X^2 (Combes, 1983).

Para estos análisis se utilizaron aquellos hospedadores en los cuales se halló contenido en el tracto digestivo, y las especies parásitas con prevalencias mayores a 10% (Combes, 1983).

Se compararon las prevalencias de los ítems alimenticios entre los sexos de los pejerreyes y entre los golfos empleando la prueba de X^2 (Siegel, 1979).

3.3 RESULTADOS

Del total de *O. smitti* adultos examinados en el GN, en el 44,2% se hallaron restos de alimentos.

Los ítems presa hallados fueron crustáceos (entre ellos, isópodos flabeliformes (Isopoda), *Munida* sp. (Anomura), anfípodos Gammaridae (Amphipoda), Brachyura (Decapoda), y restos no identificados); poliquetos (Nereidae; *Glycera* sp.); algas rojas (*Ceratium* sp. y otras no identificadas); insectos; y en menor proporción, valvas de moluscos, Echiura, Hidrozoa, esponjas y estromatoideos (Pisces: Stromateidae). En la tabla 3.2 se detallan las prevalencias y los hábitos de cada uno de los componentes hallados en los contenidos estomacales de los peces analizados.

Tabla 3.1: Prevalencia y hábito de los componentes de la dieta de *O. smitti* en los golfos Nuevo y San José. En **negrita**, valores estadísticamente significativos.

Componentes de la dieta	Hábito		Prevalencia	
	bentónico	pelágico	golfo Nuevo	golfo San José
Crustáceos			76,5%	64%
Isópodos flabeliformes	x		38,2%	16%
<i>Munida</i> sp.	x		8,6%	4%
Anfípodos Gammaridae	x	x	6,1%	6%
Brachyura (Decapoda)	x		2,4%	8%
Restos no identificados			33,1%	38%
Poliquetos	x		41,9%	24%
Algas	x		16%	14%
Insectos		x	4,9%	-
Valvas moluscos	x		2,4%	4%
Echiuridos	x		2,4%	-
Hidrozoos	x		1,2%	-
Esponjas	x		1,2%	-
Estromatoideos (Pisces)		x	1,2%	-
Restos de tejido muscular			-	18%

En los cornalitos de GN se halló contenido en el 30,2%, y solamente se identificaron crustáceos, en su mayoría larvas zoeas (Tabla 3.2).

En los cornalones el 48% presentó contenido en el estómago-intestino. Los ítems presa hallados fueron: crustáceos (entre ellos isópodos, larvas zoeas y restos no identificados); y en menor proporción poliquetos (Tabla 3.2).

En el GSJ, sólo se halló contenido estomacal en el 28,9% de los pejerreyes adultos. Los ítems presa hallados fueron: crustáceos (entre ellos isópodos flabeliformes (Isopoda), *Munida* sp. (Anomura), anfípodos Gammaridae (Amphipoda), Brachyura (Decapoda) y restos no identificados; poliquetos Nereidae; algas rojas; restos de tejido muscular (probablemente de calamares y/o moluscos) y valvas de moluscos (Tabla 3.1).

En los cornalitos de GSJ, se encontró alimento en el tracto digestivo en el 57,3% de los individuos. Se hallaron solamente crustáceos, entre ellos copépodos calanoideos y decápodos peneidos.

En los cornalones se encontró alimento en el 52% de los individuos. Los ítems presa hallados fueron crustáceos (Tabla 3.2).

Tabla 3.2: Prevalencia de los componentes de la dieta de los cornalitos y cornalones de *O. smitti* en los golfos Nuevo y San José.

	Componentes de la dieta	Hábito		Prevalencia	
		bentónico	Pelágico	golfo Nuevo	golfo San José
Cornalitos	Crustáceos		X	100%	100%
Cornalones	Crustáceos			40,6%	52%
	Isópodos	X		3,8%	10%
	Restos no identificados			36,8%	42%
	Poliquetos	X		13,8%	-

En *O. nigricans* de GN el 68,6% de los pejerreyes presentó el tracto digestivo con alimento. Los ítems presa hallados fueron:

a) crustáceos (entre ellos restos de Isopoda, *Munida* sp. (Anomura), Amphipoda, Brachyura y restos no identificados (muchos fueron larvas);

poliquetos; algas rojas; y en menor proporción valvas de moluscos, restos de anélidos y moluscos e insectos (Tabla 3.3)

En *O. nigricans* de GSJ se halló contenido en el 71,4% de los pejerreyes. Los ítems presa hallados fueron:

a) crustáceos (entre ellos restos de Isopoda, Amphipoda y restos no identificados; poliquetos; algas; y en menor proporción insectos e hidrozooos (Tabla 3.3).

Tabla 3.3. Prevalencia de los componentes de la dieta de *O. nigricans* en los golfos Nuevo y San José.

Componentes de la dieta	Hábito		Prevalencia	
	bentónico	pelágico	golfo Nuevo	golfo San José
Crustáceos			93%	80%
Isópodos	x		23,6%	40%
<i>Munida</i> sp.	x		1,4%	-
Anfípodos	x	x	11,1%	6,6%
Braquiuros	x		2,8%	-
Restos no identificados			70,8%	33,3%
Poliquetos	x		23,6%	33,3%
Algas	x		15,3%	13,3%
Insectos		x	2,8%	4,30%
Valvas moluscos	x		5,5%	-
Hidrozooos	x		-	6,6%
Restos de tejido muscular			1,4%	-

3.3.1 Comparación de la prevalencia de los ítems presa de *O. smitti* y *O. nigricans* entre sexos

No se hallaron diferencias significativas entre las prevalencias de los diferentes ítems presa entre machos y hembras de ambas especies hospedadoras en los dos golfos.

3.3.2 Comparación de la prevalencia de los ítems presa de *O. smitti* entre ambos golfos

Únicamente los poliquetos y los crustáceos fueron significativamente más prevalentes en los individuos de GN que en los de GSJ ($X^2= 8,3, p <0,05$ y $X^2= 10,84, p > 0,05$, respectivamente).

3.3.3 Análisis de asociación entre las presas consumidas y las especies parásitas

En *O. smitti* de GN y GSJ y en *O. nigricans* de GN, no se observaron asociaciones significativas entre ninguna las presas consumidas y los taxa parásitos hallados (Tablas 3.4, 3.5 y 3.6 respectivamente). Este análisis no se realizó sobre los ejemplares de *O. nigricans* de GSJ por ser muy chica la muestra.

Tabla 3.4. Valores del índice de asociación de Dice entre parásitos y presas de *O. smitti* de GN.

	Índice de Dice	X^2
Lecithasteridae- Isópodos	0,11	0,01
Lecithasteridae- crustáceos	0,13	0,11
<i>H. moraveci</i> - poliquetos	0,49	0,73
<i>H. moraveci</i> - isópodos	0,48	1,05
<i>H. moraveci</i> - Crustáceos indet.	0,38	0,00
<i>H. moraveci</i> - algas	0,33	1,83
<i>C. marplatensis</i> - poliquetos	0,59	0,57
<i>C. marplatensis</i> - isópodos	0,57	1,87
<i>C. marplatensis</i> - crustáceos	0,5	0,08
<i>C. marplatensis</i> - <i>Munida</i> sp.	0,17	0,72
<i>C. marplatensis</i> - algas	0,3	1,46
<i>Corynosoma</i> sp.- poliquetos	0,28	0,03
<i>Corynosoma</i> sp.- isópodos	0,21	0,42
<i>Corynosoma</i> sp.- crustáceos	0,33	0,97
<i>Corynosoma</i> sp.- anfípodos	0,09	0,0
<i>Corynosoma</i> sp.- algas	0,21	0,11

Tabla 3.5. Valores del índice de asociación de Dice entre parásitos y presas de *O. smitti* de GSJ.

	Índice de Dice	X ²
Lecithasteridae- poliquetos	0,26	0,08
Lecithasteridae- isópodos	0,31	1,33
Lecithasteridae-crustáceos	0,32	0,0
<i>H. moraveci</i> - poliquetos	0,41	2,7
<i>H. moraveci</i> - Crustáceos indet.	0,43	1,34
<i>C. marplatensis</i> - poliquetos	0,42	1,34
<i>C. marplatensis</i> - isópodos	0,3	0,33
<i>C. marplatensis</i> - crustáceos	0,47	0,76
<i>C. marplatensis</i> - anfípodos	0,14	0,8
<i>C. marplatensis</i> - algas	0,21	0,37
<i>Corynosoma</i> sp.- poliquetos	0,41	1,02
<i>Corynosoma</i> sp.- isópodos	0,48	1,69
<i>Corynosoma</i> sp.- crustáceos	0,48	0,19
<i>Corynosoma</i> sp.- braquiuros	0,25	3,7
<i>Corynosoma</i> sp.- algas	0,41	0,16

Tabla 3.6. Valores del índice de asociación de Dice entre parásitos y presas de *O. nigricans* de GN.

	Índice de Dice	X ²
Lecithasteridae- crustáceos	0,2	1,67
<i>H. moraveci</i> - poliquetos	0,27	0,75
<i>H. moraveci</i> - Crustáceos indet.	0,28	0,12
<i>C. marplatensis</i> - poliquetos	0,42	2,31
<i>C. marplatensis</i> - isópodos	0,27	0,49
<i>C. marplatensis</i> - crustáceos	0,58	0,01
<i>C. marplatensis</i> - algas	0,13	2,37
<i>Corynosoma</i> sp.- poliquetos	0,27	0,1
<i>Corynosoma</i> sp.- isópodos	0,38	2,51
<i>Corynosoma</i> sp.- crustáceos	0,36	0,07
<i>Corynosoma</i> sp.- algas	0,33	2,43

3.4 DISCUSIÓN

La dieta de los pejerreyes *O. smitti* y *O. nigricans* de los golfos norpatagónicos incluyó organismos planctónicos y bentónicos. La variedad de ítems presa observada en la dieta de ambas especies indica una plasticidad trófica, adaptándose a los recursos disponibles, tal como fuera propuesto por García (1994) para *O. smitti* de Mar del Plata. La composición de la dieta fue similar entre machos y hembras de ambas especies de pejerreyes, por lo que no existirían diferencias en el comportamiento trófico entre sexos.

Los resultados acerca de la composición de la dieta de ambas especies hospedadoras, su fauna parásita y el análisis de la bibliografía disponible, permiten inferir las posibles vías de transmisión de los taxa parásitos hallados en *O. smitti* y *O. nigricans* a través de las tramas tróficas en los golfos norpatagónicos.

Si bien una asociación significativa entre un ítem alimenticio y una especie parásita constituye una buena herramienta para asociar al parásito con su posible HI, la ausencia de una asociación significativa entre presa y parásito no significa lo contrario. Los parásitos reflejan interacciones tróficas de semanas o meses, mientras que el contenido estomacal provee detalles de la dieta solamente de las últimas 24 horas (Marcogliese, 2004). En el presente estudio la ausencia de asociaciones significativas entre los parásitos y las presas consumidas por los pejerreyes pueden relacionarse con la plasticidad trófica que caracteriza a estos hospedadores, en la cual cada individuo puede consumir distintas presas y en proporciones variables dependiendo de la oferta.

Los parásitos y sus hospedadores

Los cestodes adultos son principalmente parásitos de elasmobranquios. Es común encontrar larvas de cestodes en las vísceras, mesenterios y tejidos de teleósteos, los cuales actuarían como hospedador paraténico (HP). Copépodos,

eufáusidos y moluscos pelecípodos actúan como 1° hospedador intermediario (HI), en el cual se desarrolla la larva procercoide. Cuando el 1° HI es consumido por un 2° HI (invertebrados o vertebrados), el procercoide se desarrolla hasta la siguiente fase larvaria, el plerocercóide; esta última fase ya es infectiva para el hospedador definitivo (HD), aunque puede pasar por varios HP que incrementan la probabilidad de transmisión al HD (Agustí, 2006). En el presente estudio, *O. smitti* actuaría como 2° HI o HP en la transmisión de las larvas plerocercóides hacia el HD. La presencia de estas larvas en *O. smitti* indica que estos pejerreyes serían presas de algún elasmobranquio en la región y posiblemente lo sean del cazón (*Galeorhinus galeus*), el cual incluye pejerreyes en su dieta (Cousseau y Perrota, 1998).

Respecto a los digeneos de la familia Bucephalidae se conoce que utilizan bivalvos lamelibranquios como 1° HI y peces como 2° HI (Overstreet y Curran, 2002). Cremonte (1999) halló cercarias Bucephalidae en bivalvos mitílidos (*Brachydontes purpuratus*; *Aulacomya ater* y *Mytilus edulis platensis*) de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut, zona cercana al área de estudio del presente trabajo. En base a estos hallazgos, se podría sugerir que *Prosorhynchoides* sp. utilizaría bivalvos mitílidos como 1° HI en los golfos norpatagónicos. Por la composición de la dieta de los pejerreyes, se puede indicar que estos peces tienen hábitos alimenticios en parte bentónicos, permaneciendo cerca del sustrato cuando se alimentan. De esta manera los pejerreyes se mantienen cerca de los bancos de bivalvos desde donde emergen las formas infectivas de estos digeneos (cercarias), facilitando su penetración y posterior enquistamiento. Los HD de los bucefálidos son peces teleósteos (Overstreet y Curran, 2002). La presencia de las metacercarias *Prosorhynchoides* sp. en *O. smitti* y *O. nigricans*, con elevadas abundancias y prevalencias, indican que los pejerreyes serían presa frecuente de al menos un pez teleósteo en la región. En los golfos norpatagónicos no hay información sobre peces teleósteos que preden sobre los pejerreyes.

Considerando que algunas especies de lenguados fueron citados como HD para el género *Prosorhynchoides* (Manter y Van Cleave, 1951, Lunaschi, 2003), es probable que lenguados de gran talla (*Paralichthyidae*) consuman pejerreyes en la zona de estudio y constituyan los HD de *Prosorhynchoides* sp. hallados en el presente trabajo.

Respecto a la familia Monorchiidae, De Martini y Pratt (1964) observaron que las metacercarias pueden enquistarse en el mismo bivalvo HI del cual emergieron las cercarias o en otra especie de bivalvo. Stunkard (1981) observó que también pueden enquistarse en el sustrato. Los adultos Monorchidae viven en el intestino de diferentes especies de teleósteos (Yamaguti, 1971). En el golfo San José, Cremonte (datos no publicados) halló metacercarias de Monorchiidae en los sifones de la almeja *Darina solenoides* (Mactridae). En el presente trabajo se comprobó experimentalmente que los pejerreyes predan sobre los sifones de almejas y que de ese modo adquieren la infección (ver pag xx).

En relación a la familia Lecithasteridae, Køie (1989) observó que la cercaria de *Lecithaster gibbosus* es ingerida por un copépodo calanoideo, en el cual se desarrolla la metacercaria. Cuando un pez adecuado ingiere el copépodo, se desarrollan los adultos en el intestino del pez. El ciclo de *Aponurus laguncula* hallado en *O. smitti* sería similar, considerando que las especies emparentadas presentan similares características en sus ciclos de vida (Campbell, 1983). En *O. smitti* y *O. nigricans* se observaron copépodos calanoideos entre los ítems presa, principalmente en los individuos de las tallas menores, resultado que concuerda con la correlación negativa entre la abundancia y la talla de *O. smitti* en GSJ (ver Cap. 2). Así, los digeneos de la familia Lecithasteridae utilizarían copépodos calanoideos como HI, a través de los cuales alcanzarían a los pejerreyes.

Muy poco se conoce sobre el ciclo de vida de los digeneos del género *Diphtherostomum* (Familia Zoogonidae). Los esporocistos de este género se hallan en gasterópodos, de los cuales emerge una xifidocercaria sin cola, la cual se

enquistada como metacercaria en invertebrados, ocasionalmente en plantas y animales sedentarios. El HD adquiere las metacercarias al ingerir al HI (Bray y Gibson, 1986). Las bajas prevalencias de *Diphtherostomum* sp. observadas, hacen suponer que su HI no representaría un ítem presa común en la dieta de los pejerreyes. Futuros estudios sobre los invertebrados que forman parte de la dieta de ambas especies de *Odontesthes* permitirán determinar cuál/es de ellos actúan como HI de *Diphtherostomum* sp. en los golfos norpatagónicos.

Respecto a los nematodos, Gibson (1972) propuso que los poliquetos podrían actuar como HI de la familia Cucullariidae. Køie (2001) propuso poliquetos como 1° HI de *Dichelyne* (*Cucullanelus*) *minutus*, quien halló larvas de *D. minutus* en los tejidos de poliquetos y comprobó su infección experimental. En el presente trabajo no se observó una asociación significativa entre la presencia de poliquetos en la dieta y de *Cucullanus marplatensis* en el intestino. Sin embargo, el índice de asociación de Dice fue relativamente elevado (0,59 en *O. smitti* de GN; 0,42 en *O. smitti* de GSJ y *O. nigricans* de GN). Por otra parte, los poliquetos fueron uno de los ítems presa con mayores prevalencias y fueron hallados en ambas especies hospedadoras a lo largo de todo el año, al igual que *C. marplatensis*. Es interesante destacar que tanto la prevalencia de *C. marplatensis* como la de los poliquetos fue significativamente mayor en *O. smitti* de GN, lo cual sería una evidencia más acerca del rol de los poliquetos como HI en el ciclo de *C. marplatensis*.

Los nematodos de la familia Acuaridae utilizan crustáceos como 1° HI en los cuales se desarrolla la L3 infectiva, peces como HP y aves como HD (Wong y Anderson, 1982). El ciclo de vida de *Cosmocephalus obvelatus* no se conoce en ambientes marinos, pero se ha sugerido que anfípodos y/o isópodos actúen como 1° HI, los pejerreyes como HP y el pingüino de Magallanes y la gaviota cocinera como los HD en el área de estudio (Díaz, 2006, Díaz et al. 2006).

Entre los Anisákide, el ciclo de vida de *Anisakis* spp. involucra crustáceos, principalmente eufáusidos como HI, los cuales ingieren las L2 que se hallan libres en el medio o aún dentro del huevo (Anderson, 2000). En este HI la L2 invade el hemocel en donde se desarrolla la L3. Cuando un pez ingiere los crustáceos con las L3, éstas penetran el intestino y son encapsuladas en mesenterios y/o en el hígado de los HP. Los mamíferos marinos son los HD de las especies de este género, y adquieren la infección al ingerir los peces HP. En este trabajo fueron hallados restos de eufáusidos en la dieta de los pejerreyes, y se conoce que al menos 3 especies de mamíferos marinos predan sobre los pejerreyes: el delfín austral (*Lagenorhynchus australis*), la marsopa espinosa (*Phocoena spinipinnis*) y la tonina overa (*Cephalorhynchus commersonii*) (Bastida y Rodríguez, 2003). Larvas 3 y L4 de *Anisakis simplex* fueron halladas por Reyes et al. (1992) en *L. australis* y en *C. commersonii* en el área de estudio. De esta manera, los pejerreyes actuarían como HP de *Anisakis* sp. y podrían constituir una de las vías de infección para los mamíferos marinos en los golfos norpatagónicos.

El ciclo de vida de *Pseudoterranova* es similar al de *Anisakis* (Rello-Yubero, 2004). Los adultos del género *Pseudoterranova* parasitan pinnípedos y cetáceos (Anderson, 2000). Ejemplares adultos de *P. decipiens* fueron hallados en el lobo marino común *Otaria flavescens* en el litoral patagónico argentino (Berón-Vera et al. 2005). Si bien no hay reportes de la presencia de pejerreyes en la dieta del lobo marino (Koen Alonso et al., 1999), la presencia de larvas *Pseudoterranova* sp. en *O. smitti* y *O. nigricans*, y de adultos en *Otaria flavescens* podría estar indicando que estos pinnípedos incluyen al pejerrey en su alimentación.

Las prevalencias de *Anisakis* sp. y *Pseudoterranova* sp. observadas en los pejerreyes fueron bajas, sin embargo, los HP constituyen una herramienta para aumentar la dispersión de estados infectivos de los parásitos. Probablemente los pejerreyes no constituyan un HP relevante en el ciclo de vida de estos nematodos, pero sí una vía más para alcanzar a los HD en el área de estudio.

En su ciclo de vida *Contracaecum* puede utilizar numerosas especies de larvas de insectos y crustáceos como HI y peces como HP. Varias especies de aves piscívoras y mamíferos asociados al agua marina o salobre han sido señaladas como HD de nematodos de este género (Anderson, 2000; Szostakowska y Fagerholm, 2007). Entre las aves que fueron reportadas como predadoras de los pejerreyes, *Contracaecum pelagicum* fue hallada en *Spheniscus magellanicus* (Diaz, 2006; Garbin et al, 2007) y *C. travassosi* Gutierrez, 1943, en el cormorán imperial *Phalacrocorax atriceps* (syn. *P. albiventer*) (Gutierrez, 1943). Recientemente, Garbin et al. (2008) describieron *C. chubutensis* Garbin, Diaz, Cremonte y Navone, 2008, en *P. atriceps* (syn. *P. albiventer*) de las costas de Chubut. Entre los mamíferos *C. ogmorhyni* Johnston & Mawson, 1941 (*sensu stricto*), *C. osculatum* (Rudolphi, 1802) (*sensu lato*) y *C. miroungae* Nikolskii, 1974 fueron hallados en el elefante marino *Mirounga leonina* (Phocidae: Monachinae) de Península Valdés (Mattiucci et al., 2003). El estudio detallado de las larvas halladas en los pejerreyes y futuros estudios moleculares permitirán realizar la determinación a nivel específico, y así se podrá inferir cuál/es de estos predadores actuarían como HD.

Con respecto a los acantocéfalos, estos helmintos utilizan anfípodos o isópodos como HI (Buron y Golvan, 1986; Kennedy, 1999). Así, sus ciclos de vida usualmente poseen componentes bentónicos, y los reportes de sus larvas en zooplancton son raros; sólo han sido hallados en eufáusidos (Marcogliese, 1995). Varias especies de peces son utilizados como HP, y los adultos desarrollan en aves y principalmente en mamíferos marinos. En *O. smitti* y *O. nigricans* se hallaron anfípodos e isópodos en la dieta, los cuales actuarían como HI para *Corynosoma* sp. y los acantocéfalos Echinorhynchida hallados en este trabajo. La presencia de las larvas *Corynosoma* sp. en los pejerreyes indica que estos peces son presa de aves y/o mamíferos marinos, donde se desarrolla el estado adulto. En la zona de estudio, varias aves fueron citadas como predadoras de los

pejerreyes, como el gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinacea*), el gaviotín real (*Thalasseus maximus*), el gaviotín de pico amarillo (*T. sandvicensis*) (Sternidae), el cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*), el biguá (*P. olivaceus*) (Phalacrocoracidae), la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) (Lariade) y el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) (Spheniscidae) (Punta et al., 1993; Yorio y Bertellotti, 2002; Schiavinni, 2005; Frere et al., 2005; Diaz, 2006; Gatto y Yorio, 2006). En el área de estudio, Diaz (2006) halló individuos de *Corynosoma* sp. en la gaviota cocinera y en el pingüino de Magallanes. Recientemente Diaz y Garbin (com. pers.) hallaron individuos de este género en el intestino y en regurgitados de los cormoranes *Phalacrocorax brasilianus* y *P. atriceps* en Península Valdés. En cuanto a los reportes de *Corynosoma* sp. en mamíferos marinos, no hay registros en las especies que predan sobre el pejerrey. Sin embargo, *Corynosoma cetaceum* fue hallado en *Delphinus delphis* en Patagonia (Aznar et al., 2002; Berón-Vera et al., 2007) y *Corynosoma australe* fue citado para el lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*) (Otaridae) (Berón-Vera et al., 2005). Los ejemplares de *Corynosoma* sp. que albergan los pejerreyes podrían completar su ciclo en una o más especies de aves de la región, o en alguna especie de mamífero marino. Solamente a partir de una correcta determinación específica de las larvas halladas en los pejerreyes, y de los adultos hallados en aves y mamíferos, se podría proponer el ciclo de vida de estos acantocéfalos.

Parásitos y hábitos alimenticios de los hospedadores

El pejerrey adquiere la mayor parte de sus especies parásitas a través de la variedad de ítems presa consumidos.

Las especies comunes (ver Cap. 2) de las comunidades parasitarias de *O. smitti* (*Proisorhynchoides* sp., *C. marplatensis*) y los taxa con valores medios de prevalencias (*Proctotrema* sp., Lecithasteridae, *Corynosoma* sp.), completan sus ciclos de vida a través de HI de hábito bentónico (Fig 3.1). Los parásitos que utilizan HI

planctónicos fueron los que presentaron menores valores de prevalencias y abundancias (*Anisakis* sp., *Pseudoterranova* sp., *Contracaecum* sp., *C. obvelatus*) (Fig. 3.2). La presencia consistente de un parásito particular en un hospedador indica patrones de alimentación que ocurren más frecuentemente (Marcogliese y Cone, 1997). De acuerdo a estos resultados, la alimentación de *O. smitti* en ambos golfos sería más frecuente sobre organismos bentónicos, lo cual contrasta con lo propuesto por Gosztanyi et al. (1995), quienes consideraron a los pejerreyes como “esencialmente zooplanctófagos”.

En *O. nigricans* se observó que las larvas Anisakidae se hallaron más frecuentemente que en *O. smitti*, lo cual indicaría un mayor consumo de sus HI planctónicos (eufáusidos). Por otra parte, las especies con HI bentónicos (*Prosrhynchoides* sp., *Proctotrema* sp., *C. marplatensis* y *Corynosoma* sp.) no alcanzaron valores de prevalencias elevados. De acuerdo a estos resultados, la alimentación de *O. nigricans* sobre organismos bentónicos sería menos frecuente.

Figura 3.1. Esquema de las posibles vías de ingreso de las especies parásitas que se transmiten a través de organismos bentónicos. (Las imágenes no están a escala).

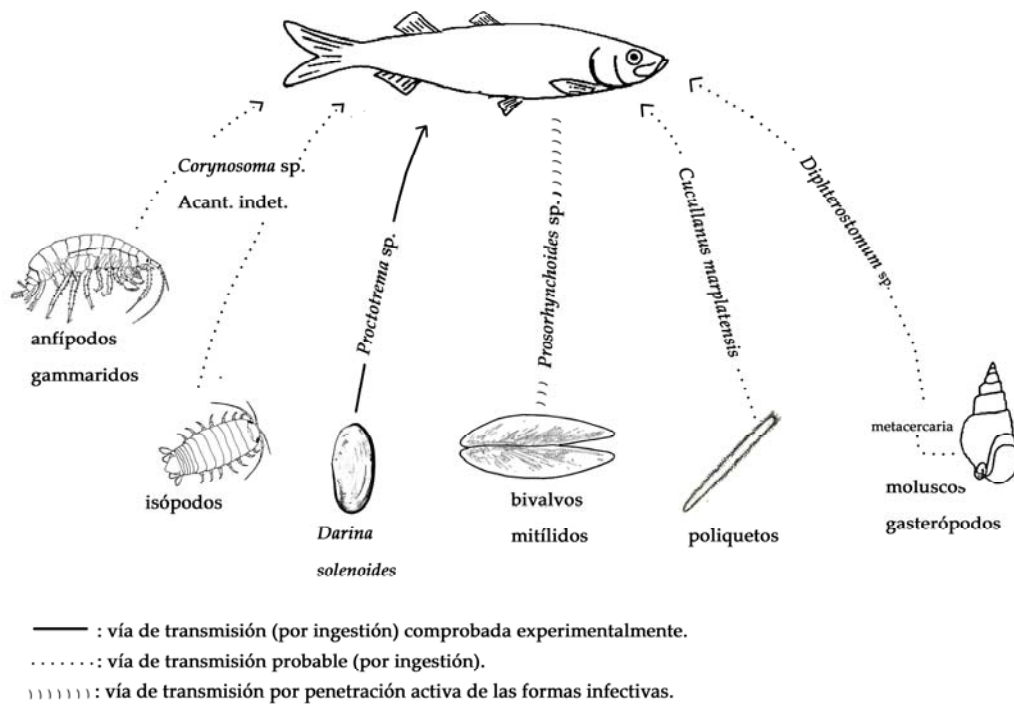
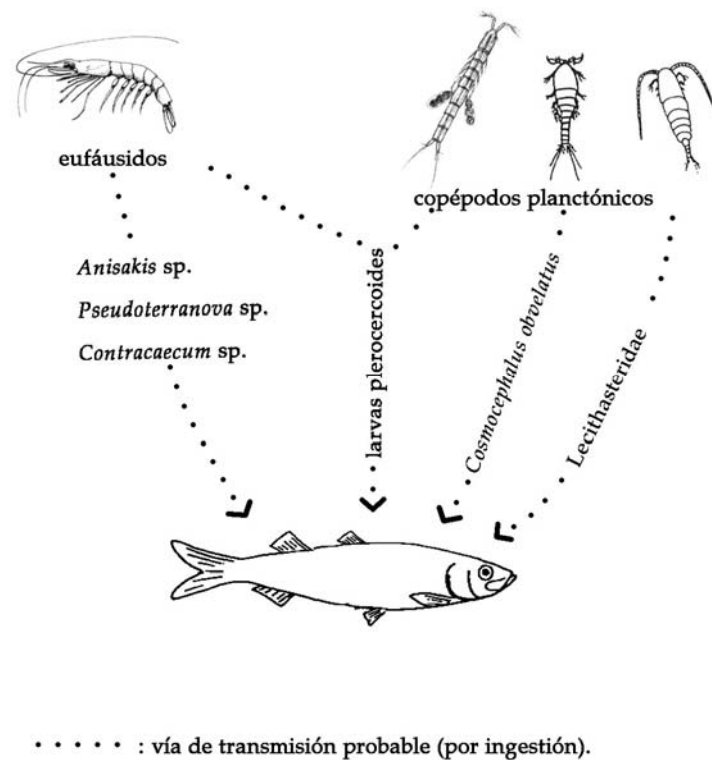


Figura 3.2. Esquema de las posibles vías de ingreso de las especies parásitas que se transmiten a través de organismos plactónicos. (Las imágenes no están a escala)



Parásitos y redes tróficas

Combinando los posibles ciclos de vida de los parásitos que infectan a los pejerreyes, es posible proponer una red trófica en el ecosistema. Además de la información que puede derivar de una sola especie parásita, una comunidad de parásitos, con sus múltiples ciclos de vida, pueden contribuir aún más al conocimiento de la estructura de las redes e interacciones tróficas (Marcogliese y Cone, 1997; Marcogliese, 2003).

La riqueza de las comunidades de *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* aquí estudiadas fueron altas. George- Nascimento (1987) postuló que una alta riqueza de especies parásitas podría ser encontrada en los niveles tróficos intermedios, en los cuales los peces pueden servir como HI, HP u HD.

Los pejerreyes aquí estudiados actúan como HD para 5 taxa que mantienen sus ciclos de vida a través de las tramas tróficas; y como HI o HP para 5 taxa que desarrollan sus estados adultos en peces, aves y mamíferos marinos. En la Figura 3.3 se proponen las posibles tramas tróficas que incluyen al pejerrey como predador y/o presa en la región, en base al conocimiento de sus faunas parásitas.

Futuros estudios sobre la parasitofauna de moluscos, crustáceos, peces, aves y mamíferos en los golfos norpatagónicos permitirán ampliar el conocimiento de los ciclos de vida de los parásitos en la región. A través del desarrollo experimental de los ciclos, se podrán comprobar algunas de las relaciones tróficas propuestas.

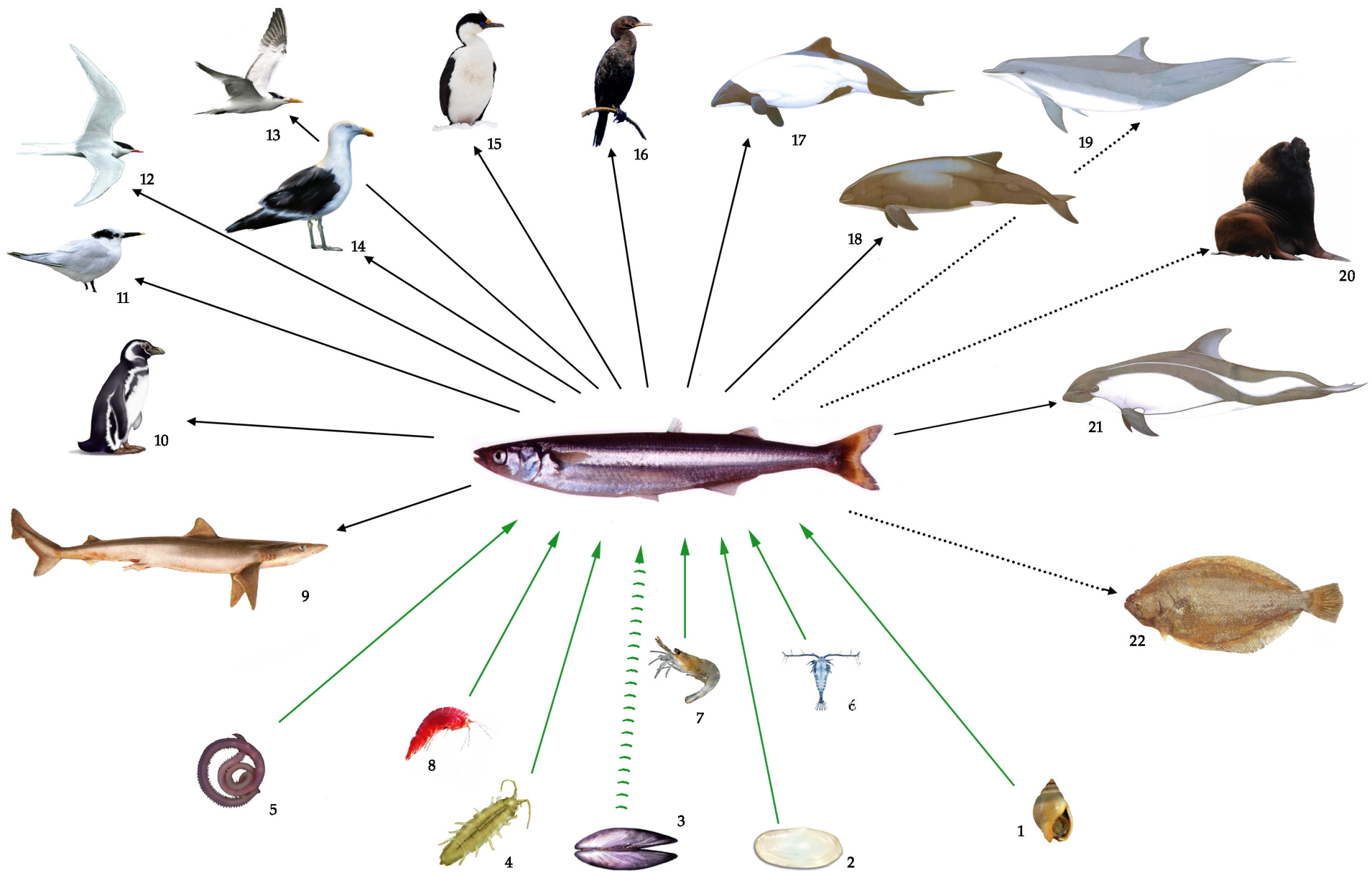


Figura 3.3. Esquema de las posibles tramas tróficas en las que participa el pejerrey, de acuerdo a su fauna parasitaria. Referencias en la página siguiente.

Referencias de la figura 3.3. 1) Gasterópodo. 2) *Darina solenoides*. 3) Mitílido. 4) Isópodo. 5) Poliqueto. 6) Copépodo planctónico. 7) Eufáusido. 8) Anfípodo gamárido. 9) Cazón (*Galeorhinus galeus*). 10) Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*). 11-13) Gaviotines. 14) Gaviota cocinera (*Larus dominicanus*). 15) Cormorán (*Phalacrocorax atriceps*). 16) Biguá (*Phalacrocorax olivaceus*). 17) Tonina overa (*Cephalorhynchus commersonii*). 18) Marsopa espinosa (*Phocoena spinipinnis*). 19) Delfín nariz de botella (*Turciops truncatus*). 20) Lobo marino de un pelo (*Otaria flavescens*). 21) Delfín austral (*Lagenorhynchus australis*). 22) Lengudo (Paralichthyidae).

————— : presas del pejerrey, transmiten estados infectivos.

////////// : HI que no es ingerido. Formas larvales de penetración activa.

————— : predadores del pejerrey, según bibliografía. Hospedadores definitivos de algunas de las especies que alberga el pejerrey.

..... : predadores del pejerrey, propuestos en base a los parásitos que albergan los pejerreyes.

3.5 CONCLUSIONES

-*Odontesthes smitti* y *O. nigricans* poseen una dieta variada.

-La composición cualitativa de la dieta hallada en ambas especies de *Odontesthes* fue similar a la reportada por García (1994) y Gosztonyi et al. (1995).

-No existen diferencias en el comportamiento trófico entre sexos.

-En la comunidad parasitaria de *Odontesthes smitti* predominaron los taxa que utilizan organismos bentónicos en sus ciclos de vida, mientras que en la dieta de *O. nigricans* predominaron los taxa que utilizan organismos plactónicos.

-La mayoría de las especies parásitas de *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* son adquiridas a través de la dieta.

-La presencia de larvas plerocercoides, adultos de *Proctotrema* sp., Lecithasteridae, *Diphtherostomum* sp., *H. moraveci*, *C. marplatensis*, larvas Acuariidae, larvas Anisakidae, larvas *Corynosoma* sp. y adultos Echinorhynchida indica que estos peces son predadores de crustáceos, poliquetos y moluscos (HI).

-El hecho de albergar larvas de cestodes, *Proisorhyncoides* sp., Anisakiidae, Acuariidae y *Corynosoma* sp. , indica que los pejerreyes forman parte de la dieta de peces óseos y cartilagosos, aves y mamíferos marinos en los golfos Norpatagónicos.

-La presencia de parásitos en estado larval y otros en estado adulto sugiere que *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* se presentan como típicos hospedadores de nivel trófico intermedio.

3.6 DESARROLLO EXPERIMENTAL DE LA TRANSMISIÓN DE *PROCTOTREMA* N. SP. (MONORCHIIDAE) A *ODONTESTHES SMITTI* Y *O. NIGRICANS*

3.6.1 INTRODUCCIÓN

El estudio taxonómico de los helmintos hallados en este trabajo de tesis reveló la presencia de digeneos adultos del género *Proctotrema* (Monorchiidae) en el intestino de *O. smitti* y *O. nigricans*. Relacionado con este hallazgo, Cremonte (datos no publicados) observó que la almeja *Darina solenoides* (Mactridae) de las costas del golfo San José, presentaban metacercarias enquistadas en los sifones, las cuales fueron identificadas como pertenecientes a la familia Monorchiidae.

Con el objetivo de comprobar si las metacercarias Monorchiidae enquistadas en los sifones de *D. solenoides* corresponden a los adultos de esta familia descritos en el presente trabajo, se realizó la infección experimental de pejerreyes en cautiverio.

3.6.2 MATERIALES Y MÉTODOS

Los peces fueron colectados entre el 31-12-2006 y el 10-01-2007 con red de arrastre en el golfo Nuevo, localidad en la cual se observaron las prevalencias más bajas de *Proctotrema* n. sp. por infección natural. Se trabajó con 17 pejerreyes de tallas chicas (11 cm a 13,5 cm de longitud total) y 9 róbalos (1 ejemplar de 20 cm y 8 ejemplares de 11,5 cm-15 cm de longitud total), por ser los que soportaron el traslado y sobrevivieron en el acuario.

Para mantener a los peces, se utilizó una pecera con armazón de hierro y laterales de vidrio de 164,7 cm de largo por 39 cm de alto por 33,5 cm de ancho, la cual se instaló dentro de una cámara frigorífica a temperatura constante de 10° C y con una fuente de luz las 24 hs. El acuario se mantuvo con un filtro biológico. El filtro se armó utilizando una base plástica con orificios, a la cual se conectaron tres tubos aireadores y un compresor, lográndose la circulación del

agua a través del filtro. Se cubrió el fondo con gravilla, y se la llenó con agua de mar (170 lts.) (Fig. 3.4 y 3.5). Los peces se alimentaron diariamente; se les suministró alimento balanceado para peces Vitafish® y trozos de pescado fresco.

Figura 3.4. Fotografía de la pecera utilizada, donde se muestra el tubo de aireador y los pejerreyes empleados en la experiencia.

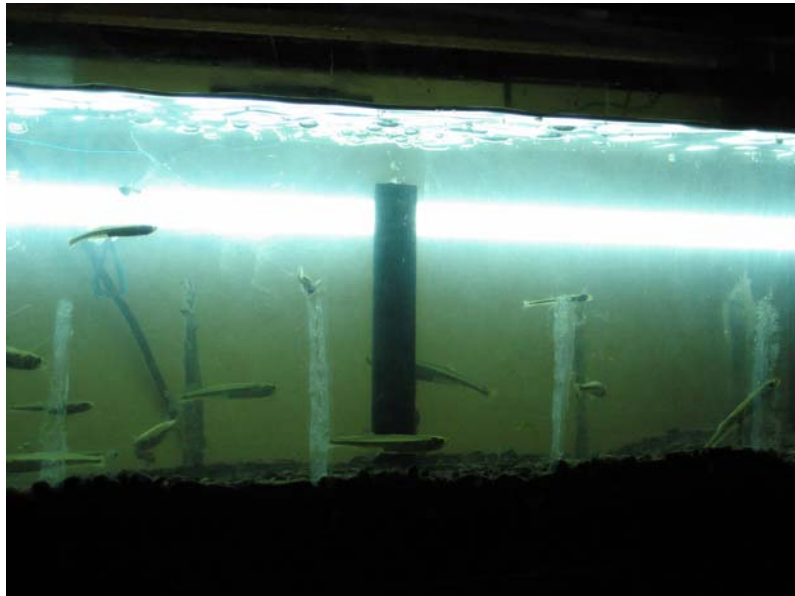
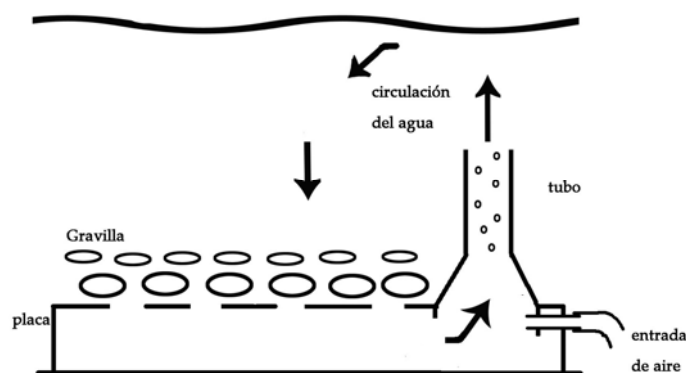


Figura 3.5. Esquema de un corte transversal de la pecera, donde se muestra la estructura del filtro biológico utilizado, y la circulación del agua.



Las almejas fueron colectadas el 24-01-07 en playa Fracasso, golfo San José, y mantenidas en acuario en una pecera plástica con arena y aireador, con recambio semanal del agua.

Se corroboró la presencia de las metacercarias en las almejas por observación de los sifones inhalantes bajo lupa. Se seccionaron los sifones con metacercarias y se los cortó en pequeños trozos. El 29-01-2007, con una jeringa sin aguja, se introdujeron los trozos de los sifones en la boca del róbalo de mayor tamaño y de los pejerreyes más grandes. Para aquellos peces en los cuales no se pudo realizar este procedimiento, se los mantuvo sin alimento por dos días y luego se les ofrecieron almejas vivas infectadas como único alimento. Se observó el ramoneo de los pejerreyes y los róbalos sobre los sifones de las almejas.

Se prospectaron semanalmente, desde el día 7 post infección, un pejerrey y un róbalo. Los digeneos colectados se estudiaron *in vivo* con colorante vital Rojo Neutro; posteriormente se fijaron en formol 5% y se conservaron en alcohol 70%. Luego se tiñieron con los procedimientos explicados en el Capítulo 1.

3.6.3 RESULTADOS

A los 18 días post-infección se hallaron los primeros individuos inmaduros en un róbalo (Figs. 3.6 a y 3.7), y a los 57 días post-infección se hallaron los primeros individuos con huevos en los pejerreyes y en los róbalos (Figs. 3.6 d y 3.8 y 3.9).

Descripción

Individuos 18 días post- infección (inmaduros) (medidas tomadas sobre 5 ejemplares obtenidos de un róbalo, teñidos con carmín acético) (Fig. 3.6 a-c): longitud del cuerpo 361 (346-376) por 178 (153-203) de ancho máximo. Ventosa oral 69 (60-79) por 68 (65-73); ventosa ventral 64 (57-71) por 64. Testículo, 129 (118- 150) de largo por 73 (58-100) de ancho. La genitalia terminal está

completamente desarrollada (Fig. 3.6 b). Se observó el canal de Laurer, la cámara de fecundación y el receptáculo seminal (Fig. 3.6 c).

Individuos 57-60 días post-infección (grávidos) (medidas tomadas sobre 2 ejemplares, uno de un róbalo y uno de un pejerrey, teñidos con carmín acético) (Figs. 3.6 d, 3.8 y 3.9): en estos ejemplares el vitelario ya está desarrollado y la vesícula seminal llena de espermatozoides. Los ciegos alcanzan la mitad del testículo. Pocos huevos, localizados en la zona pre-ecuatorial. Longitud del cuerpo 515 (440-591) por 186 (165-208) de ancho máximo. Ventosa oral 76 (74-79) por 72 (69-75); ventosa ventral 64 (57-71) por 65 de ancho. En estos ejemplares se observó un testículo muy grande, 211 de longitud por 132 de ancho. Los límites del ovario no pudieron precisarse debido a la superposición con el vitelario.

Individuos 120 días post infección (obtenidos de róbalo y pejerrey): estos individuos se hallaron repletos de huevos. La morfología y las medidas coinciden con la descripción dada para los adultos de *Proctotrema* sp. presentada en este trabajo (Cap. 2).

3.7 COMENTARIOS

El desarrollo de los individuos de *Proctotrema* n. sp. desde la ingestión del estadio de metacercaria por el HD, hasta hallar individuos grávidos, ocurrió aproximadamente en 60 días. Las formas grávidas se obtuvieron experimentalmente tanto en los pejerreyes como en los róbalos.

Varios autores lograron desarrollar experimentalmente el ciclo de vida de especies de la familia Monorchidae total o parcialmente (De Martini y Pratt, 1964; Stunkard, 1981 a, b; Bartoli et al., 2000). En general, los bivalvos actúan como 1 y 2 HI para la misma especie parásita. De Martini y Pratt (1964) desarrollaron en laboratorio el ciclo completo de *Telolecithus pugetensis* Lloyd y Guberlet, 1932, en este caso la almeja *Transennella tantilla* Gould (Veneridae)

actúa como 1 y 2 HI y el pez *Cymatogaster aggregata* Gibbons (Embiotocidae) como HD.

Stunkard (1981 a, b) describió el ciclo de vida de *Lasiotocus minutus* y *L. elongatus* (Monorchidae), y logró la infestación experimental del hospedador definitivo *Menidia menidia* L. (Atherinopsidae). En el caso de *L. minutus*, el 1 y 2 HI es la almeja *Gemma gemma* Totten (Veneridae), mientras que las metacercarias de *L. elongatus* son liberadas al medio y quedan suspendidas en el agua hasta que el HD las ingiere. Bartoli et al. (2000) obtuvieron experimentalmente adultos de *Monorchis parvus* Looss, 1902 a partir de la infestación de su hospedador definitivo *Diplodus sargus* L. (Sparidae) con metacercarias enquistadas en *Cerastoderma edule* L. (Cardiidae) (berberecho).

La obtención experimental de ejemplares adultos de *Proctotrema* n. sp. en los pejerreyes y róbalo a partir de las metacercarias Monorchidae enquistadas en *D. solenoides*, permitió identificar a estas metacercarias como las formas larvales de *Proctotrema* n. sp. presentes en *O. smitti* y en *O. nigricans*, y comprobar la vía de infección de los HD.

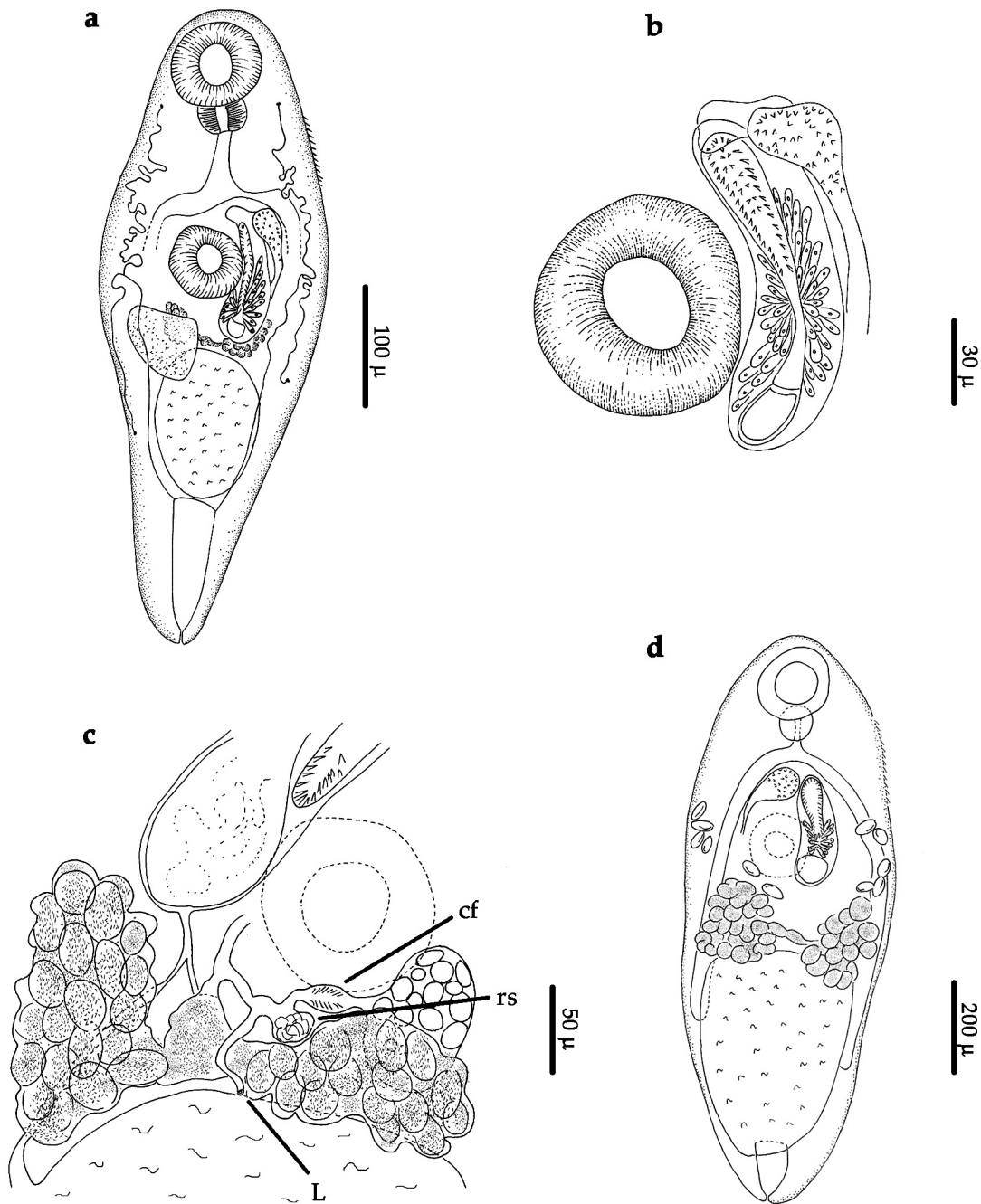


Figura 3.6: *Proctotrema* n. sp. a) individuo inmaduro (18 días post infección) -róbalo-, vista ventral. b) detalle de la genitalia terminal de un individuo inmaduro, vista ventral. c) detalle del genital femenino, vista dorsal, se observa canal de Laurer (L), receptáculo seminal (rs), y cámara de fecundación (cf). d) individuo grávido (57 días post infección -pejerrey-), vista ventral.

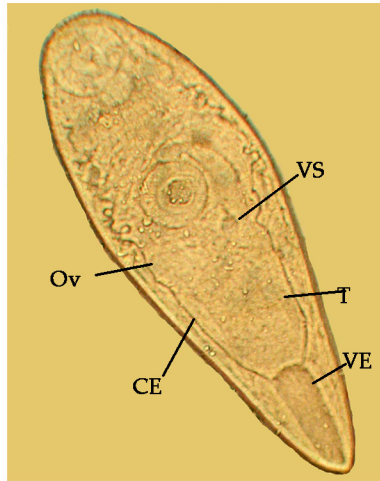


Figura 3.7: *Proctotrema* n. sp. individuo inmaduro 18 días post-infección, proveniente de un róbalo. Se observa la genitalia terminal con la vesícula seminal vacía (VS), ovario (Ov), testículo (T), canales excretores (CE) y vesícula excretora (VE).

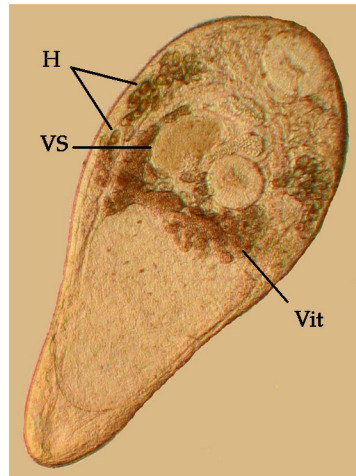


Figura 3.8: *Proctotrema* n. sp. Individuo grávido 57-60 días post-infección, proveniente de un pejerrey, vista ventral. Se observa el desarrollo del vitelario (Vit), la vesícula seminal llena (VS), huevos (H) en la zona anterior.



Figura 3.9: *Proctotrema* n. sp. individuo grávido 60 días post- infección, proveniente de un pejerrey, vista dorsal. Se observa el gran desarrollo de la vesícula seminal; los huevos comienzan a ocupar la zona posterior del cuerpo.

CONCLUSIÓN

La composición de la fauna parasitaria de un hospedador puede indicar el rol que desempeña ese hospedador en la comunidad biótica. Los parásitos pueden ser utilizados como indicadores de las relaciones ecológicas de los hospedadores en términos de relaciones tróficas. Para ésto, no solo es importante conocer la identidad de las especies de la comunidad parasitaria, sino también caracterizarla evaluando su dinámica estacional y las variaciones relacionadas con las características biológicas de los hospedadores (e. g., longitud, sexo) (MacKenzie, 1987).

Dos poblaciones de la misma especie hospedadora no son idénticas con respecto a todas las variables bióticas y abióticas. La variación en tiempo y espacio en la disponibilidad relativa de las especies hospedadoras intermediarias resultan en diferencias en la asociación de especies de helmintos en el hospedador definitivo. En el caso de *O. smitti*, pequeñas diferencias en la dieta de la misma especie hospedadora en ambos golfos se manifestaron en las variaciones de las cargas parasitarias observadas en sus comunidades, indicando que los factores ecológicos pueden modificar localmente sus comunidades parasitarias.

Odontesthes smitti y *O. nigricans* son especies relacionadas filogenéticamente (Dyer, 2000). Esta relación a partir de un ancestro común se vió reflejada en la similitud cualitativa de sus comunidades parasitarias, las cuales compartieron 14 taxa. Sin embargo, si bien la similitud específica fue alta, la estructura de sus comunidades fue diferente.

Las comunidades de *O. smitti* presentaron una riqueza elevada, en la cual se destacaron dos especies con altas prevalencias y abundancias (*Proisorhynchoides* sp. y *Cucullanus marplatensis*), las cuales fueron dominantes en las comunidades. En *O. nigricans*, la riqueza de las comunidades fue más baja que en *O. smitti*, y no hubo especies que superaran el 60% de prevalencia. Considerando estas características, las comunidades de *O. smitti* fueron más predecibles que las de *O. nigricans*.

Diferentes factores ecológicos pueden actuar diversificando las faunas parasitarias de especies hospedadoras emparentadas filogenéticamente (Poulin y Morand, 2004). Entre ellos, el tamaño corporal de los peces hospedadores está

directamente relacionado con la cantidad y la abundancia de las especies parásitas que albergan. Peces de mayor tamaño proveen más espacio y una amplia variedad de nichos para el establecimiento de los parásitos, poseen mayores tasas de alimentación, lo cual los expone a una mayor cantidad de formas infectivas, y tienden a vivir más tiempo que los hospedadores de menor tamaño, ofreciendo un hábitat más permanente para los parásitos. Éstas características se observaron en las especies hospedadoras aquí estudiadas, donde *O. smitti*, la especie de mayor longitud corporal, fue la que albergó las comunidades más ricas y abundantes.

Dos especies pueden tener la misma composición de la dieta, pero consumir diferentes proporciones relativas de los ítems presa, dando lugar a comunidades parasitarias con distintas prevalencias y abundancias de las especies (Poulin y Morand, 2004). En la comunidad parasitaria de *O. smitti*, las especies más prevalentes fueron aquellas transmitidas a través de hospedadores intermediarios bentónicos. Por otro lado, en la comunidad de *O. nigricans*, resultaron más prevalentes las especies que utilizan organismos planctónicos como hospedadores intermediarios. Estas diferencias en las comunidades parasitarias están indicando distintos comportamientos tróficos de cada una de las especies hospedadoras, predominantemente bentónico en el caso de *O. smitti*, y con preferencia por organismos planctónicos en el caso de *O. nigricans*.

De lo anteriormente expuesto, se desprende que la fauna de helmintos constituye un indicador del comportamiento alimenticio de un hospedador determinado, que puede ser complementado con el estudio de datos del contenido estomacal.

De acuerdo a la fauna parásita hallada, *O. smitti* se comporta como hospedador intermediario para larvas de cestodes, digeneos, nematodos y acantocéfalos, constituyéndose en un ítem presa para peces cartilaginosos y teleósteos, aves y mamíferos marinos de la región. *Odontesthes nigricans* cumpliría un rol similar como hospedador intermediario de helmintos en las tramas tróficas de la región, ya que albergan las mismas especies en estado larval, con la única excepción de las larvas plerocercoides.

Por otra parte, ambas especies también se comportan como hospedadores definitivos para varias especies de digeneos, nematodos, un acantocéfalo y copéodos, lo cual los sitúa en una posición intermedia de las tramas tróficas.

Las comunidades componentes de *O. smitti* y *O. nigricans* de los golfos norpatagónicos comparten la mayoría de sus especies parásitas, probablemente por ser especies estrechamente emparentadas filogenéticamente. Diferencias en el comportamiento trófico y en el tamaño corporal serían los factores más importantes a partir de los cuales se podrían explicar las diferencias observadas en la estructura de sus faunas parasitarias.

BIBLIOGRAFÍA

- Abollo E. y S. Pascual. 2002. SEM study of *Phocasaris cystophorae* Berland, 1964 (Nematoda: Anisakidae), a parasite of the hooded seal *Cystophora cristata*. *Systematic Parasitology*, **51**: 155-158.
- Adl S. M., A. G. B. Simpson, M.A. Farmer, R. A. Andersen, O. R. Anderson, J. R. Barta, S. S. Bowser, F. G. Brugerolle, R. A. Fensome, S. Fredericq, T. Y. James, S. Karpov, P. Kugrens, J. Krug, C. E. Lane, L. A. Lewis, J. Lodge, D. H. Lynn, D. G. Mann, R. M. Mccourt, L. Mendoza, Ø. Moestrup, S. E. Mozley-Standridge, T. A. Nerad, C. A. Shearer, A. V. Smirnov, F. W. Spiegel y M. F. J. R. Taylor. 2005. The new higher level classification of Eukaryotes with emphasis on the taxonomy of Protists. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, **52**: 399-451.
- Agustí C., F. J. Aznar y J. A. Raga. 2005. Tetraphyllidean plerocercoids from western Mediterranean cetaceans and other marine mammals around the world: a comprehensive morphological analysis. *Journal of Parasitology*, **91**: 83-92.
- Agustí Ridaura C. 2006. Papel de los cetáceos mediterráneos en el ciclo vital de los cestodos tetrafilídeos: evidencias morfológicas, ecológicas y moleculares. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia, 149 págs.
- Ahmad J. y R. L. Dhar. 1987. Studies on digenetic trematodes of marine fishes from the Puri Coast of the Bay of Bengal. Part 53. Families Monorchidae and Opecoelidae. *Pakistan Journal of Zoology*, **19**: 167-184.
- Alexander P. D. 1983. *Peniculus haemuloni*, a new species of copepod (Siphonostomatoida: Pennellidae) parasitic on *Haemulon steindachneri* from Ubatuba, Brasil. *Bulletin of. British Museum of Natural History (Zoology)* **45**: 381-385.
- Amato J. F. R. 1982. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, Southern Brasil- Fellodistomidae, Monascidae, Diplangidae, Zoogonidae and Waretrematidae with description of two new species. *Revista Brasileira de Biologia*, **42**: 681- 699.
- Amato J. F. R. 1982. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, Southern Brasil- Monorchidae, with the description of two new species. *Revista Brasileira de Biologia*, **42**: 710-719.
- Amato J. F. R., C. M. Monteiro y S. B. Amato. 2006. *Contraecum rudolphii* Hartwich (Nematoda, Anisakidae) from the Neotropical Cormorant, *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin) (Aves, Phalacrocoracidae) in southern Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **23**: 1284-1289.

- Amin O. M. 1998. Marine flora and fauna of the Eastern United States. Acantocephala. NOAA Technical Report NMFS 135, U. S. Department of Commerce, Seattle, Washington.
- Anderson R. C. 2000. Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission, 2nd ed. CAB International (Eds). Wallingford, Oxon, U.K., 650 págs.
- Anderson R. C. y P. L. Wong. 1982. The transmission and development of *Paracuaria adunca* (Creplin, 1846) (Nematoda: Acuarioidea) of gulls (Laridae). *Canadian Journal of Zoology*, **60**: 3092-3104.
- Aznar F. J., C. Agustí, D. T. J. Littlewood, J. A. Raga y P. D. Olson. 2007. Insight into the role of cetaceans in the life cycle of the Tetraphyllideans (Platyhelminthes: Cestoda). *International Journal for Parasitology*, **37**: 43-255.
- Aznar F. J., J. A. Balbuena y J. A. Raga. 1994. Helminth communities of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) in Argentinian waters. *Canadian Journal of Zoology*, **72**: 702-706.
- Aznar F. J., B. Berón-Vera, E. A. Crespo y J. A. Raga. 2002. Presence of genital spines in a male *Corynosoma cetaceum* Johnston and Best, 1942 (Acanthocephala). *Journal of Parasitology*, **88**: 403-404.
- Aznar F. J., H. L. Cappozzo, D. Tadeo, F. E. Montero y J. A. Raga. 2004. Recruitment, population structure and habitat selection of *Corynosoma australe* (Acanthocephala) in South American fur seals, *Arctocephalus australis*, from Uruguay. *Canadian Journal of Zoology*, **82**: 726-733.
- Barreto A. L. 1922. Revisão da familia Cucullanidae Barreto, 1916. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, **14**: 68-87.
- Bartoli P. 1965. *Lasiotocus longicystis* n. sp. (Trematoda, Digenea, Monorchidae), métacercarie parasite de lamelibranches marins; recherches expérimentales sur son développement. *Extrait du Bulletin de la Société Zoologique de France*, **90**: 119-129.
- Bartoli P. y G. Prévot. 1966. Contribution à l'étude des Monorchidae (T. Odhner, 1911) parasites de poissons du genre *Mullus* en Méditerranée. Description de *Timonia mediterranea* n. gen., n. sp. (Trematoda- Digenea). *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, **41**: 397-412.
- Bastida R. y D. Rodríguez. 2003. Mamíferos marinos de Patagonia y Antártida. 1º ed. Vazquez Mazzini Eds, Buenos Aires, 208 págs.
- Berland B. 1989. Identification of larval nematodes from fish. En: Möller H. (Ed.), Nematode problems in North Atlantic fish. *Report from a Workshop in Kiel*, 16-22.
- Berland B. y H. P. Fagerholm. 1994. Thirty years of Anisakid research, and future trends. *Bulletin of the Scandinavian Society of Parasitology*, **4**: 40-46.
- Berón- Vera B., E. A. Crespo, M. Koen-Alonso, J. Raga y N. García. 2005. Ecología de los parásitos de mamíferos marinos de Patagonia. *XVII Congreso Latinoamericano de Parasitología, IV*

- Congreso Argentino de Parasitología. Federación Latinoamericana de Parasitología*, Mar del Plata, Argentina, pág. 365.
- Berón- Vera B., E. A. Crespo, M. Koen-Alonso, N. García, S. Pedraza, S. Dans, V. Herreras y J. Raga. 2005. Diferencias por sexo en la presencia de parásitos y potenciales vías de transmisión en lobos marinos comunes *Otaria flavescens* en el litoral patagónico. *XVII Congreso Latinoamericano de Parasitología, IV Congreso Argentino de Parasitología*. Mar del Plata, Argentina, pág. 372.
- Berón-Vera B., E. A. Crespo, J. A. Raga y M. Fernández. 2007. Parasite communities of common dolphins (*Delphinus delphis*) from patagonia: the relation with host distribution and diet and comparison with sympatric hosts. *Journal of Parasitology*, **93**: 1056-1060.
- Berón-Vera B., S. N. Pedraza, J. A. Raga, A. Gil de Pertierra, E. A. Crespo, M. Koen Alonso y R. N. P. Goodall. 2001. Gastrointestinal helminths of Commerson's dolphins *Cephalorhynchus commersonii* from central Patagonia and Tierra del Fuego. *Disease of Aquatic Organism*, **47**: 201-208.
- Bertellotti N. M. 1998. Dieta y estrategias de alimentación de poblaciones en expansión de gaviota cocinera *Larus dominicanus*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, 137 págs.
- Bornay-Llinares F. J., B. Acosta, J. Peman, H. Moura, D. A. Schwartz, A. J. Da Silva, G. S. Visvesvara, M. J. Figueras, M. Gobernado y N. J. Pieniazek. 2000. Mantenimiento en cultivo y caracterización de un microsporidio (*Encephalitozoon hellem*) aislado en un paciente con Sida y neumonía. *Parasitología al día*, **24**: 69-70.
- Bott N. J. y T. H. Cribb. 2005. First report of a bucephalid digenean from an apogonid teleost: *Prosorhynchoides apogonis* n. sp. from *Cheilodipterus macrodon* on the southern Great Barrier Reef, Australia. *Systematic Parasitology*, **60**: 33-37.
- Boxshall G. A. 1986. A new genus and two new species of Pennellidae (Copepoda: Siphonostomatoida) and an analysis of evolution within the family. *Systematic Parasitology*, **8**: 215-225.
- Braicovich P. E., R. A. González y R. D. Tanzola. 2005. First record of *Corynosoma australe* (Acanthocephala, Polymorphidae) parasitizing seahorse, *Hippocampus* sp. (Pisces, Syngnathidae) in Patagonia (Argentina). *Acta Parasitologica*, **50**: 145-149.
- Braicovich P. E., J. T. Timi y N. H. Sardella. 2005. Infracomunidades de parásitos metazoos de *Percophis brasiliensis* Quoy et Gaimard, 1824 (pez palo) de las costas de Mar del Plata, Argentina. *XVII Congreso Latinoamericano de Parasitología, IV Congreso Argentino de Parasitología*, Mar del Plata, Argentina, pág. 361.

- Bray R. A. 1986. A revision of the family Zoogonidae Odhner, 1902 (Platyhelminthes: Digenea): Introduction and subfamily Zoogoninae. *Systematic Parasitology*, **9**: 3-28.
- Bray R. A. y D. I. Gibson. 1986. The Zoogonidae (Digenea) of fishes from the north-east Atlantic. *Bulletin of British Museum of Natural History (Zool.)*, **51**: 127- 206.
- Bray R. A. y T. H. Cribb. 2000. A new species of *Aponurus* Looss, 1907 (Digenea: Lecithasteridae) in butterflyfishes (Perciformes: Chaetodontidae) from New Caledonia. *Systematic Parasitology*, **46**: 181-189.
- Bray R. A. y K. MacKenzie. 1990. *Aponurus laguncula* Loos, 1907 (Digenea: Lecithasteridae) a report from herring, *Clupea harengus* L. in the eastern English Channel and a review of its biology. *Systematic Parasitology*, **17**: 115-124.
- Brickle P., K. MacKenzie y A. Pike. 2005. Parasites of the Patagonian toothfish, *Dissostichus eleginoides* Smitt 1898, in different parts of the Subantarctic. *Polar Biology*, **28**: 663-671.
- Brooks D. y E. Hoberg. 2000. Triage for the biosphere: the need and rationale for taxonomic inventories and phylogenetic studies of parasites. *Comparative Parasitology*, **67**: 1-25
- Brooks D. R. y D. A. McLennan. 1993. Parascript: parasites and the language of evolution. Strupp (Ed.), Princeton Editorial Associates, 429 págs.
- Bush A. O. y Holmes J. C. 1986. Intestinal helminthes of lesser scaup ducks: patterns of association. *Canadian Journal of Zoology* **64**: 132-141.
- Bush A. O., J. Fernández, G. Esch, y J. R. Seed. 2001. Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, Cambridge, U.K., 566 págs.
- Bush A. O., K. D. Lafferty, J. M. Lotz y A.W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology* **83**: 575-583.
- Bylund G., H. P. Fagerholm, G. Calenius, B. J. Wikgren y M. Wikström. 1979. Parasites of fish in Finland. II. Methods for studying parasite fauna in fish. *Acta Academiae Aboensis*, Ser. B. **40**: 1-23.
- Campbell R. A. 1983. Parasitism in the deep sea. En: *The sea (vol. 8)*. Rowe, G. T. (Ed), págs. 473-552.
- Campbell R. A., R. L. Haedrich y T. A. Munroe. 1980. Parasitism and ecological relationships among deep-sea benthic fishes. *Marine Biology*, **57**: 301-313.
- Capozzo H. L., J. A. Raga y L. M. Batalles. 1993. Helminthofauna del tracto digestivo del lobo marino de dos pelos, *Arctocephalus australis*, en aguas subtropicales del Atlántico sudoccidental. *Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn*, pág. 151.

- Carballo M. C. y G. T. Navone. 2007. A new *Huffmanella* species (Nematoda-Trichosomoididae) parasitizing atherinid fishes in north Patagonian gulfs, Argentina. *Journal of Parasitology*, **93**: 377-382.
- Carcelles A. R. y S. Williamson. 1951. Catálogo de los moluscos marinos de la Provincia Magallánica. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales (Zoología)* **2**: 225-383.
- Caspeta- Mandujano J. M., F. Moravec y G. Salgado-Maldonado. 1999. Observations on cucullanid nematodes from freshwater fishes in Mexico, including *Dichelyne mexicanus* sp. n. *Folia Parasitologica*, **46**: 289-295.
- Caspeta- Mandujano J. M., F. Moravec y R. Aguilar-Aguilar. 2000. *Cucullanus mexicanus* sp. n. (Nematodo: Cucullanidae) from the intestine of the freshwater catfish *Rhamdia guatemaltensis* (Pimelodidae) in Mexico. *Helminthologia*, **37**: 215-217.
- Castro R y H. Baeza. 1989. Lamelliform structures in the proboscis of *Peniculus* and *Metapeniculus*. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, **102**: 912-915.
- Caswell H. 1978. Predator-mediated coexistence. A non-equilibrium model. *American Naturalist*, **112**: 127-154.
- Chabaud A. G. 1974. Keys to Genera of the Superfamilies Cosmocercoidea, Seuratoidea, Heterakoidea and Subuluroidea, N°6. En: *Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates*, Anderson R. C., A. G. Chabaud, y S. Willmott, Eds. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Buckinghamshire, United Kingdom.
- Chai J.Y., K. D. Murrell y A. J. Lymbery. 2005. Fish-borne parasitic zoonoses: Status and issues. *International Journal for Parasitology*, **35**: 1233-1254.
- Chambers C. B., T. H. Cribb y M. K. Jones. 2000. Tetracyllidean metacestodes of teleosts of the Great Barrier Reef, and the use of in vitro cultivation to identify them. *Folia Parasitologica*, **47**: 285- 292.
- Ciocco N. F. 1988. Observaciones sobre la ecología del molusco bivalvo *Chlamys tehuelchus* (d'Orb.) en el golfo San José (Chubut, Argentina). I. Análisis biocenótico. *Neotrópica* **34**: 3-22.
- Combes C. 1983. Application à l'écologie parasitaire des indices d'association fondés sur les caractères présence-absence. *Vie et Milieu*, **33**: 203-212.
- Combes C. 2001. Parasitism. The ecology and evolution of intimate interactions. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, 728 págs.
- Cousseau B. y R. G. Perrotta. 1998. Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata, Argentina. 163 págs.

- Cox M. K., D. G. Huffman y F. Moravec. 2004. Observations on the distribution and biology of *Huffmanella huffmanii* (Nematoda: Trichosomoididae). *Folia Parasitologica*, **51**: 50-54.
- Cremonte F. 1999. Estudio parasitológico de bivalvos que habitan ambientes marinos y mixohalinos en Argentina. Trabajo de Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 197 pág.
- Cremonte F. y N. H. Sardella. 1997. The parasitofauna of *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 (Pisces: Scombridae) in two zones of the Argentine Sea. *Fisheries Research*, **31**: 1-9.
- Crofton H. D. 1971. A quantitative approach to parasitism. *Parasitology*, **62**: 179-193.
- Cruz C., A. Vaz y A. Saraiva. 2005. Larval anisakids from horse mackerel in Portugal. *Helminthologia*, **42**: 3-7.
- Daniel V. 2002. Sistemas parasitarios presentes en dos especies congénicas de Atherínidos de la región costera de Mar del Plata. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 89 págs.
- Daniel V., J. T. Timi y N. H. Sardella. 2002. *Cucullanus marplatensis* sp. nov. (Nematoda, Cucullanidae) parasitizing *Odontesthes argentinensis* (Valenciennes, 1835) (Pisces, Atherinidae) from Argentinean waters. *Acta Parasitologica*, **47**: 41-46.
- Dans S. L., L. M. Reyes, S. N. Pedraza, J. A. Raga y E. A. Crespo. 1999. Gastrointestinal helminths of the dusky dolphin, *Lagenorhynchus obscurus* (gray, 1828), off Patagonia, in the Southwestern Atlantic. *Marine Mammal Science*, **15**: 649- 660.
- de Buron I. y Y. J. Golvan. 1986. Les Hôtes des Acanthocephales. 1- Les hôtes intermediaires. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, **61**: 581-592.
- De Martini J. D. e I. Pratt. 1964. The life cycle of *Telolecithus pugetensis* Lloyd and Guberlet, 1932 (Trematoda, Monorchidae). *Journal of Parasitology*, **50**: 101-105.
- Delyamure, S. L. 1965. Helminthofauna of marine mammals (Ecology and Phylogeny) *Akademiya Nauk SSSR*: 338-351.
- Díaz F. y M. George-Nascimento. 2002. Estabilidad temporal de las infracomunidades de parásitos en la borrachilla *Scartichthys viridis* (Valenciennes, 1836) (Pisces : Blenniidae) en la costa central de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, **75**: 641-649.
- Díaz J. I. 2006. Las comunidades parasitarias como expresión de distinto comportamiento trófico en aves del Mar Argentino. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, 259 págs.
- Díaz J. I. F. Cremonte y G. T. Navone. 2001. New host and distribution record of *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) (Nematoda: Acuariidae) with morphometric comparisons. *Comparative Parasitology*, **68**: 277-282.

- Diaz J. I., G. T. Navone, F. Cremonte y I. Ahrtz. 2003. Riqueza de helmintos parásitos de la gaviota cocinera, *Larus dominicanus*, en Península Valdés (Argentina). *V Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, XIII Coloquio Argentino de Oceanografía, Mar del Plata*, pág. 99.
- Diaz J. I., M. C. Carballo, F. Cremonte y G. T. Navone. 2006. Avances en el conocimiento del ciclo de vida del nematode *Cosmocephalus obvelatus* en ambientes marinos. *VI Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn, Argentina*. pág. 171.
- Dobson A. P. y P. J. Hudson. 1988. Parasites, disease and the structure of ecological communities. *Trends in Ecology and Evolution*, **1**: 11-15.
- Dove A. D. M. y T. H. Cribb. 1998. Two new genera, *Provitellus* and *Ovipusillus*, and four new species of Monorchiidae (Digenea) from carangid fishes of Queensland, Australia. *Systematic Parasitology*, **40**: 21-33.
- Drago F. B. 2004. Dinámica estacional y ecología de las poblaciones de parásitos del pejerrey, *Odontesthes bonariensis* (Cuvier y Valenciennes, 1835), en lagunas de la provincia de Buenos Aires. Trabajo de Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, 254 págs.
- Dyer B. S. 2000. Revisión sistemática de los pejerreyes de Chile (Teleostei, Atheriniformes). *Estudios Oceanológicos* **19**: 99-127.
- Dyer B. S. 2003. Atherinopsidae (Neotropical silversides). En: *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. R.E. Reis, S.O. Kullander y C.J. Ferraris, Jr. (Eds.). Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasil, págs. 515-525.
- Dyer B. S. 2006. Systematic revision of the South American silversides (Teleostei, Atheriniformes) Symposium: Biology and culture of silversides (pejerreyes). *Biocell*, **30**: 69-88.
- Dyer B. S. y A. E. Gosztanyi. 1999. Phylogenetic revision of the South American subgenus *Austromeniidia* Hubbs, 1918 (Teleostei, Atherinopsidae, *Odontesthes*) and a study of meristic variation. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* **34**: 211-232.
- Eiras J. C., R. M. Takemoto y G. C. Pavanelli. 2000. Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes. *Editorial Universitaria Estado Maringá (EDUEM)* 173 págs.
- Elías I., M. E. Ré y A. E. Gosztanyi. 1991. Observaciones preliminares sobre el crecimiento del pejerrey manila *O. smitti* (Atherinidae) en el Golfo Nuevo, Chubut, Argentina. *Biología Marina Valparaíso* **26**: 49-60.
- Esch G. W. y J. C. Fernández. 1993. A functional biology of parasitism. Ecological and evolutionary implications. Chapman y Hall (Eds.), 337 págs.
- Esch G. W., A. O. Bush y J. M. Aho. 1990. Parasite communities: patterns and processes. Chapman y Hall. London-New York, 335 pp.

- Esch G. W., J. W. Gibbons y J. E. Bourque. 1975. An analysis of the relationship between stress and parasitism. *American Midland Naturalist*, **93**: 339-353.
- Escofet A, JM Orensanz, SR Olivier & V Scarabino. 1978. Biocenología bentónica del golfo San Matías (Rio Negro, Argentina): Metodología, experiencias y resultados del estudio ecológico de un gran espacio en América Latina. *Anales Centro Ciencias del Mar y Limnología Universidad Autónoma de México* 5: 59-82.
- Etchegoin J. A., J. T. Timi, F. Cremonte y A. L. Lanfranchi. 2005. Redescription of *Proserorhynchus australis* Szidat, 1961 (Digenea: Bucephalidae) parasitizing *Conger orbignyanus* Valenciennes, 1847 (Pisces: Congridae) from Argentina. *Acta Parasitologica*, **50**: 102-104.
- Evdokimova E. B. 1973. Parasitofauna of comercial teleost fishes at the Patagonian Shelf. Zoologicheskii Institute Akademija NAUK, CCCP, Kaliningrad, Trabajo de Tesis, 18 págs.
- Evdokimova E. B. 1977. Myxosporideans of teleost fishes from the Patagonian Shelf (the Atlantic Coast of Argentina). *Parazitologiya* **2**: 166-178.
- Fagerholm H. P. 1982. Parasites in fish in Finland. VI. Nematodes. *Acta Academiae Aboensis, Ser. B*, **42**: 1-128.
- Fagerholm H. P. 1990. Systematic position and delimitation of ascaroid nematode parasites of the genus *Contraecaecum* with a note on the superfamily Ascaridoidea. Tesis Doctoral, 27 págs.
- Fernández B. M. N., A. Khon y R. M. Pinto. 1985. Aspidogastrid and digenetic trematodes parasites of marine fishes of the coast of Rio de Janeiro State, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, **45**: 109-116.
- Fischthal J. H. y J. D. Thomas. 1969. Digenetic trematodes of marine fishes from Ghana: Family Monorchidae. *Journal of Helminthology*, **43**: 11-30.
- Frere E., F. Quintana y P. Gandini. 2005. Cormoranes de la costa patagónica: estado poblacional, ecología y conservación. *Hornero*, **20**: 35-52.
- Garbin L. E., G. T. Navone, J. I. Diaz y F. Cremonte. 2007. Further study of *Contraecaecum pelagicum* (Nematoda: Anisakidae) in *Spheniscus magellanicus* (Aves: Spheniscidae) from argentinean coasts. *Journal of Parasitology*, **93**: 143-150.
- Garbin L. E., J. I. Diaz, F. Cremonte y G. T. Navone. 2008. *Contraecaecum chubutensis* n. sp. New anisakid species parasitizing the imperial Cormorant *Phalacrocorax atriceps* from the North Patagonian coast, Argentina. *Journal of Parasitology*, (en prensa).
- García M. 1994. Feeding habits of *Odontesthes smitti* (Atherinidae, Fishes) in the South Atlantic. *Vie et Milieu*, **44**: 151-156.

- García M. L. 1988. Contribución al conocimiento sistemático y biológico de los Atherinidae del Mar Argentino. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata. 197 págs.
- García M. R. 2004. Inferencia estadística y diseño de experimentos. 1° edición. Eudeba, Buenos Aires, 734 págs.
- García Romero, N. 2001. Capítulo X. Alteraciones patológicas del pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) en ambientes naturales y bajo condiciones de cultivo. Revisión. En: *Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey*. Fabián Grosman (Ed.). Astyanax. 246 págs.
- Garcías F., R. Mendoza y M. George-Nascimento. 2001. Variaciones entre años en composición y diversidad de las infracomunidades de parásitos metazoos de la corvina *Cilus gilberti* (Pisces:Sciaenidae) en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, **74**: 833-840.
- Gargouri Ben Adballah L. y F. Maamouri. 2005. The life cycle *Bucephalus labracis* Paggi and Orecchia, 1965 (Digenea, Bucephalidae), a parasite of *Dicentrarchus labrax* in Tunisia. *Bulletin of European Association Fisheries Pathology*, **25**: 297-302.
- Gatto A. y P. Yorio. 2006 Amplitud y solapamiento de nicho trófico en tres especies de gaviotines en la costa norte de Patagonia, Argentina. *XXI Reunión Argentina de Ecología*. Córdoba, Argentina.
- Gayevskaya A. V., G. N. Rodjuk y A. M. Parukin. 1990. Peculiarities and formation of parasitofauna of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides*. *Biologiya Morya*, **4**: 23-28.
- George-Nascimento M. 1987. Ecological helminthology fo wildlife animal hosts from South America: a literature review and search fro patterns in marine food webs. *Revista Chilena de Historia Natural*, **60**: 181-202.
- George-Nascimento M. y X. Urrutia. 2000. *Pseudoterranova cattani* sp. nov. (Ascaridoidea: Anisakidae) of the South American sea lion *Otaria byronia* De Blainville from Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, **73**: 93-98.
- Gibson D. I. 1972. Contributions to the life-histories and development of *Cucullanus minutus* Rudolphi, 1819 and *C. heterochrous* Rudolphi, 1802 (Nematoda: Ascaridida). *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Zool)*, **22**: 151-170.
- Gibson D. I, A. Jones y R. A. Bray. 2001. Keys to the Trematoda. Vol 1. *CABI Publishing and The Natural History Museum (Eds.)*. UK, 521 págs.
- González R. A. y M. A. Kroeck. 2000. Enteric helminth of the shortfin squid *Illex argentinus* in San Matías Gulf (Argentina) as stock discriminants. *Acta Parasitologica*, **45**: 89-93.

- Gosztonyi A. E. 1979. Biología del róbalo *Eleginops maclovinus* (Cuv. & Val. 1830). Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires, 169 pp.
- Gosztonyi A. E., M. E. Ré e I. Elías. 1991. Relaciones talla/tamaño otolito y peso/tamaño otolito en los pejerreyes *Odontesthes smitti* y *Sorgentinia nigricans* en el Golfo Nuevo, Chubut, Argentina. *Actas de las Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar*, pág. 121.
- Gosztonyi A. E., M. E. Ré, L. Kuba, I. Elías, A. Monsalve. y J. C. Berón. 1995. Alimentación de los pejerreyes *Odontesthes smitti* y *O. nigricans* (Atherinidae) en aguas del golfo Nuevo y Península Valdés (Chubut, Argentina). VI COLACAMAR Mar del Plata, pág 101.
- Guagliardo S., C. Schwerdt; D. Tanzola, P. Braicovich y R. González. 2005. Comparación de la parasitofauna de *Porichthys porosissimus* (Pisces: Batrachoididae) en dos poblaciones costeras. XVII Congreso Latinoamericano de Parasitología. IV Congreso Argentino de Parasitología, Mar del Plata, pág. 345.
- Gutiérrez R. O. 1943. Sobre la morfología de una nueva especie de *Contraecum* (Nematoda, Ascaroidea). *Revista Brasileira de Biología*, **3**: 159-172.
- Hamann M. I. 1984. Nematodos parásitos de peces pimelódidos del río Paraná Medio, República Argentina (Pisces, Pimelodidae). *Neotrópica*, **30**: 55-62.
- Hamann M. I. 1985. Presencia de *Cucullanus pinnai* Travassos, Artigas y Pereira (1928) en peces del río Paraná Medio, Provincia de Corrientes, República Argentina (Nematoda, Cucullanidae). *Historia Natural*, **5**: 147- 148.
- Hamann M. I. 1999. Aspectos ecológicos de la relación parasitaria entre larvas de *Contraecum* sp. (Nematoda, Anisakidae) y *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Characidae) en poblaciones naturales del nordeste argentino. *Boletín Chileno de Parasitología*, **54**: 74-82.
- Hanski I. 1982. Dynamics of regional distribution. Core and satellite species hypothesis. *Oikos* **38**: 210-221.
- Herrerías M. V., F. J. Aznar, J. A. Balbuena y J. A. Raga. 2000. Anisakid larvae in the musculatura of the Argentinean Hake, *Merluccius hubbsi*. *Journal of Food Protection*, **63**: 1141- 1143.
- Holmes J. C. 1990. Helminth communities in marine fishes. En: *Parasite communities: Patterns and process*, G. Esch, A. Bush y J. Aho (Eds.) Chapman y Hall, London, U.K., 100-130.
- Holmes J. C. y R. D. Price 1986. Communities of Parasites. En: *Community Ecology: Patterns and Processes*, Andersen y Kikkawa (Eds), Blackwell Scientific Publications, Oxford, 187-213.
- Hopkins S. H. 1941. New genera and species of the family Monorchidae (Trematoda) with a discussion on the excretory system. *Journal of Parasitology*, **47**: 483-492.

- Huffman D. G. y F. Moravec. 1988. First description of adult *Huffmanella huffmanii* Moravec, 1987 (Nematoda: Trichosomoididae) from the swim bladder of centrarchid fishes of the upper San Marcos River, Central Texas. *Folia Parasitologica*, **35**: 227-234.
- Iannacone J., L. Alvariño, A. Guabloche, M. Alayo, J. Sanchez, A. Arrascue y M. Abanto. 2003. Comunidades ectoparasitarias branquiales de la pintadilla *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833 (Pisces: Cheilodactylidae) *Parasitología Latinoamericana*, **58**: 59 – 67.
- Incorvaia I. S. 2001. *Anisakis simplex* parásita de *Merluccius hubbsi*. Informe Técnico Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, 12 págs.
- Incorvaia I. S. y J. M. Díaz de Astarloa. 1998. Preliminary study on parasitic nematode larvae (Nematoda: Ascaridida) in *Paralichthys orbignyana* (Valenciennes, 1839) and *Paralichthys patagonicus* (Pisces: Pleuronectiformes). *Boletín Chileno de Parasitología*, **53**: 38–42.
- InfoStat. 2004. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Ivanov V. A. 1996. Ecología de helmintos parásitos de peces marinos. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, 176 págs.
- Ivanov V.A., G. T. Navone, G.T. y Martorelli, S.R. 1997. *Ascarophis marina* n. comb. (Nematoda: Cystidicolidae) from the fishes *Parona signata* (Carangidae) and *Urophycis brasiliensis* (Gadidae) in the Southwestern Atlantic. *Journal of Parasitology*, **83**: 917-921.
- Justine J. L. 2004. Three new species of *Huffmanella* Moravec 1987 (Nematoda: Trichosomoididae) from the gills of marine fish off New Caledonia. *Systematic Parasitology*, **59**: 29-37.
- Justine J. L. 2005. *Huffmanella lata* n. sp. (Nematoda: Trichosomoididae: Huffmanellinae) from the shark *Carcharinus amblyrhynchos* (Elamobranchii: Carcharhinidae) off New Caledonia. *Systematic Parasitology* **61**: 181-184.
- Justine J. L. 2007. *Huffmanella* spp. (Nematoda, Trichosomoididae) parasites in coral reef fishes off New Caledonia, with descriptions of *H. balista* n. sp. and *H. longa* n. sp. *Zootaxa*, **1628**: 23–41.
- Kabata Z. 1979. Parasitic Copepoda of British Fishes. The Ray Society, London, 468 págs.
- Kabata Z. y S. N. Wilkes. 1977. *Peniculus asinus* (Copepoda: Pennellidae), a new species of copepod parasitic on fishes of the genus *Sebastes* along the west coast of North America. *Canadian Journal of Zoology*, **55**: 1988-1991.
- Kardousha M. M. 2003. Redescription of ten species of digenetic trematodes from marine fishes of the Emirati Coasts of the Arabian Gulf. *Arabian Gulf Journal of Scientific Research*, **21**: 217-226.

- Kennedy C. R. 1990. Helminth communities in fresh water fish: structure communities or stochastic assemblages? *En: Parasite communities: Patterns and Processes*, Esch G. W., A. O. Bush y J. M. Aho (Eds.), London, Chapman y Hall, 335 págs.
- Kennedy C. R. 1999. Postcyclic transmission in *Pomphorhynchus laevis* (Acanthocephala). *Folia Parasitologica*, **46**: 111-116.
- Kniskern V. B. 1952. Studies on the trematode family Bucephalidae Poche, 1907, part II. The life history of *Rhipidocotyle sepiapillata* Krull, 1934. *Transaction of American Microscopy Society*, **71**: 317-340.
- Knoff M. y J. F. R. Amato. 1991. Nova espécie do gênero *Genolopa* Linton, 1910 (Monorchiiidae, Lasiotocinae) parasita de tainha, *Mugil platanus* Günther, 1880 da costa do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, **51**: 801-804.
- Koen Alonso M., E. A. Crespo, S. N. Pedraza, N. A. García y M. A. Coscarella. 1999. Food habits of the South American sea lion, *Otaria flavescens*, off Patagonia, Argentina. *Fishery Bulletin*, **98**: 250-263.
- Kohn A., B. M. M. Fernandes y S. C. Cohen. 2007. South American trematodes parasites of fishes. Kohn, Fernandes and Cohen (Eds.), Rio de Janeiro, 318 pp.
- Køie M. 2001. The life cycle of *Dichelyne* (*Cucullanellus*) *minutus* (Nematoda: Cucullanidae). *Folia Parasitologica*, **48**: 304-310.
- Lanfranchi A. L. y J. T. Timi. 2005. Infracomunidades parasitarias de *Conger orbignyanus* Valenciennes, 1842 (congrío) de las costas de Mar del Plata, Argentina. *XVII Congreso Latinoamericano de Parasitología, IV Congreso Argentino de Parasitología*, Mar del Plata, Argentina, pág 359.
- Lanfranchi A. L., J. T. Timi y N. H. Sardella. 2004. *Cucullanus bonaerensis* n. sp. (Nematoda, Cucullanidae) parasitizing *Urophycis brasiliensis* (Pisces: Phycidae) from Argentinean waters. *Journal of Parasitology*, **90**: 808- 812.
- Lanfranchi A. L., N. H. Sardella, D. Cantatore y J. T. Timi. 2005. Comunidades de metazoos endoparásitos de *Pagrus pagrus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Sparidae), besugo, provenientes de su área norte de concentración (35°-38° S) en el Mar Argentino. *XVII Congreso Latinoamericano de Parasitología. IV Congreso Argentino de Parasitología, Mar del Plata*, pág. 360.
- Laurenti S., F. Cremonte y A. E. Gosztonyi. 2005. Redescrición de *Hypoechinorhynchus magellanicus* Szidat, 1950 (Palaeoacanthocephala), Echinorhynchidae) basada en ejemplares hallados en róbalos de los golfos Nuevo y San José (Chubut), Argentina. *XVII Congreso Latinoamericano de Parasitología. IV Congreso Argentino de Parasitología, Mar del Plata*, pág. 344.

- Lom J e I. Dyková. 1992. Protozoan parasites of fishes. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. 26. Elsevier Science Publishes, Amsterdam- London- New York-Tokio, 315 págs.
- Lom J. 2002. A catalogue of described genera and species of microsporidians parasitic in fish. *Systematic Parasitology*, **53**: 81-99.
- López H. L. y M. L. García. 2001. Capítulo I: Aspectos históricos e importancia regional del pejerrey bonaerense. En: *Fundamentos biológicos, económicos y sociales para una correcta gestión del recurso pejerrey*. Fabián Grosman (Ed). Astyanax. 246 págs.
- López R. B. 1963. Problemas sobre la distribución de la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, **1**: 109-135.
- López R. B. 1964. Problemas de la distribución de la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. *Boletín del Instituto de Biología Marina*, **7**: 53-63.
- Lunaschi L. I. 2003. *Prosorhynchoides rioplatensis* (Szidat, 1970) comb. nov. (Digenea, Bucephalidae) from *Catathyridium jenynsii* (Günther, 1862) (Pleuronectiformes, Achiridae) in Argentina. *Acta Parasitologica*, **48**: 83-86.
- Lunaschi L. I. 2004. Two new species of bucephalids (Digenea: Bucephalidae) parasitic in freshwater fishes of Argentina. *Parasitology International*, **53**: 229-234.
- Luque J. L., F. Porrozzi y D. R. Alves. 2002. Community ecology of the metazoan parasites of argentine goatfish, *Mullus argentinae* (Osteichthyes: Mullidae), from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, **11**: 33-38.
- Lymbery A. J., R. G. Doupé, M. A. Munshi y T. Wong. 2002. Larvae of *Contracaecum* sp. among inshore fish species of southwestern Australia. *Diseases Of Aquatic Organisms*, **51**: 157-159.
- Machida M, S. Kamegai y T. Kuramochi. 2006. Zoogonidae (Trematoda, Digenea) from fishes of japanese waters. *Bulletin of National Science Museum, Tokyo*, **32**: 95-104.
- MacKenzie K. 1997. Parasites of the Falkland's mullet (*Eleginops maclovinus*) and their potential as biological tags for stock discrimination. Chapter 6. En: *The Falkland mullet Eleginops maclovinus: Biology and fishery in Flaklands' waters*. Scientific Report. Fisheries Department Falkland Islands Government, 64 pp.
- MacKenzie K y M. Longshaw. 1995. Parasites of the hakes *Merluccius australis* and *M. hubbsi* in the waters around the Falkland Islands, southern Chile and Argentina, with an assessment of their potential value as biological tags. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **52**: 213- 224.
- MacPherson C. N. L. 2005. Human behaviour and the epidemiology of parasitic zoonoses. *International Journal for Parasitology*, **35**: 1319-1331.

- Magurran A. E. 1988. Ecological diversity and its measurements. Princeton University Press, Princeton, 179 págs.
- Malacalza V., M. Bertellotti y T. Poretti. 1998. Presencia de nematodos (*Contraecum* sp.) en "pellets" del cormorán real (*Phalacrocorax albiventer*) en Punta León, Chubut, Argentina. *Naturalia Patagónica, Ciencias Biológicas*, **6**: 29-34.
- Mancini M., C. Rodríguez, C. Prosperi, V. Salinas y C. Bucco. Main diseases of pejerrey (*Odontesthes bonariensis*) in central Argentina. 2006. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, **26**: 205-210.
- Manter H. W. y H. J. Van Cleave. 1951. Some digenetic trematodes, including eight new species from marine fishes of La Jolla, California. *Proceedings of the United States National Museum*, **101**: 315- 342.
- Manter, H. W. y M. H. Pritchard. 1961. Studies on digenetic trematodes of Hawaiian trematodes. Families Monorchidae and Haploporidae. *Journal of Parasitology*, **47**: 483-492.
- Marcogliese D. J. 1995. The role of zooplankton in the transmisión of helminth parasites to fish. *Reviews in Fish and Fisheries*, **5**: 336-371.
- Marcogliese D. J. 2002. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*, **124**: 83-99.
- Marcogliese D. J. 2003. Food webs and biodiversity: are parasites the missing link?. *Journal of Parasitology*, **89** (Suppl.): 106-113.
- Marcogliese D. J. 2004. Parasites: small players with crucial roles in the ecological theater. *Ecohealth*, **1**: 151-164.
- Marcogliese D. J. y D. K. Cone. 1997. Food webs: a plea for parasites. *Trends in Ecology and Evolution* **12**: 320-325.
- Marcogliese D. J. y J. Price. 1997. The paradox of parasites. *Global Biodiversity* **7**: 7-5.
- Martorelli S. R., Navone, G. T. y Ivanov, V. A. 2000. Porposed life cycle of *Ascarophis marina* (Nematoda: Cystidicolidae) in Argentine waters. *Journal of Parasitology*, **86**: 1047-1050.
- Mattiucci S., R. Cianchi, G. Nascetti, L. Paggi, N. Sardella, J. Timi, S. C. Webb, R. Bastida, D. Rodríguez, y L. Bullini. 2003. Genetic evidence for two sibling species within *Contraecum ogmorhini* Johnston & Mawson, 1941 (Nematoda: Anisakidae) from otariid seals of boreal and austral regions. *Systematic Parasitology*, **54**: 13-23.
- Mattiucci S., G. Nascetti, M. Dailey, S. C. Webb, N. B. Barros, R. Cianchi y L. Bullini. 2005. Evidence for a new species of *Anisakis* Dujardin, 1845: morphological description and genetic relationships between congeners (Nematoda: Anisakidae). *Systematic Parasitology*, **61**: 157-171.

- Mattiucci S., G. Nascetti, R. Cianchi, L. Paggi, P. Arduino, L. Margolis, J. Bratney, S. C. Webb; S. D'Amelio, P. Orecchia y L. Bullini. 1997. Genetic and ecological data on the *Anisakis simplex* complex with evidence for a new species (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae). *Journal of Parasitology*, **83**: 401–416.
- Mattiucci S., L. Paggi, G. Nascetti, E. Abollo, S. C. Webb, S. Pascual, R. Cianchi y L. Bullini. 2001. Genetic divergence and reproductive isolation between *Anisakis brevispiculata* and *Anisakis physeteris* (Nematoda: Anisakidae). *International Journal for Parasitology*, **31**: 9–14.
- Mattiucci S., L. Paggi, G. Nascetti, H. Ishikura, K. Kikuchi, N. Sato, R. Cianchi y L. Bullini. 1998. Allozyme and morphological identification of *Anisakis*, *Contracaecum* and *Pseudoterranova* from Japanese waters (Nematoda, Ascaridoidea). *Systematic Parasitology*, **40**: 81–92.
- Mercado R., P. Torres, V. Muñoz y W. Apt. 2001. Human infection by *Pseudoterranova decipiens* (Nematoda, Anisakidae) in Chile: Report of seven cases. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, **96**: 653–655.
- Moore J. 2002. Parasites and the Behavior of animals. Oxford Series in Ecology and Evolution. Robert May y Paul Harvey (Eds). Oxford University Press. 315 págs.
- Morales G. y L. A. Pino. 1987. Parasitología Cuantitativa. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas, Venezuela, 131 págs.
- Morales G. y L. A. Pino. 1987. Parasitología Cuantitativa. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas, Venezuela, 131 págs.
- Moravec F. 1998. Nematodes of the freshwater fishes of the Neotropical region. Academia, Praha, Czech Republic, 468 págs.
- Moravec F. 2001. Family Trichosomoididae Hall, 1916. *En Trichinelloid nematodes parasitic in cold-blooded vertebrates*. Academia Praha, Praha, República Checa, 319–336.
- Moravec F. y B. G. Campbell. 1991. A new *Huffmanella* species, *H. schouteni* sp. n. (Nematoda: Trichosomoididae) from flying fishes in Curaçao. *Folia Parasitologica*, **38**: 29–32.
- Moravec F. y E. Fajer-Avila. 2000. *Huffmanella mexicana* n. sp. (Nematoda: Trichosomoididae) from the marine fish *Spheroides annulatus* in Mexico. *Journal of Parasitology*, **86**: 1229–1231.
- Moravec F. y F. Garibaldi. 2000. *Huffmanella paronai* sp. n. (Nematoda: Trichosomoididae) a new parasite from the skin of swordfish *Xiphias gladius* in the Ligurian Sea (Western Mediterranean). *Folia Parasitologica*, **47**: 309–313.
- Moravec F., A. Kohn y B. M. M. Fernández. 1993. Nematode parasites of fishes of the Paraná River, Brasil. Part 2. Seuratoidea, Ascaridoidea, Habronematoidea and Acuarioidea. *Folia Parasitologica*, **40**: 115–134.

- Moravec F., B. Koudela K. Ogawa y K. Nagasawa. 1998. Two new *Huffmanella* species, *H. japonica* n. sp. and *H. shikokuensis* n. sp. (Nematoda: Trichosomoididae), from marine fishes in Japan. *Journal of Parasitology*, **84**: 589-593.
- Moravec F., G. A. Conboy, y D. J. Speare. 2005. A new Trichosomoidid from the skin of *Sebastes* spp. (Pisces) from British Columbia, Canada. *Journal of Parasitology*, **91**: 411-414.
- Moreira N. I. B., G. N. Rocha y H. M. A. Costa. 2000. A new nematode species (Seuratoidea, Cucullanidae) parasitizing *Parauchenipterus striatulus* (Steindachner, 1876) (Pisces, Auchenipteridae) in Brasil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, **95**: 39-41.
- Nadler S. A., S. D'Amelio, M. D. Dailey, L. Paggi, S. Siu y J. A. Sakanari. 2005. Molecular phylogenetics and diagnosis of *Anisakis*, *Pseudoterranova*, and *Contracaecum* from Northern Pacific marine mammals. *Journal of Parasitology*, **91**: 1413-1429.
- Nahhas F. M. y O. Sey. 2002. Digenetic trematodes from marine fishes off the coast of Kuwait, Arabian gulf: superfamily Hemiuroidea. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, **48**: 1-20.
- Nascetti G., R. Cianchi, S. Mattiucci, S. D' Amelio, P. Orecchia, L. Paggi, J. Bratney, B. Berland, J. W. Smith y L. Bullini. 1993. Tree sibling species within *Contracaecum osculatum* (Nematoda, Acaridida, Ascaridoidea) from the Atlantic Arctic-Boreal Region: Reproductive isolation and host preferences. *International Journal for Parasitology*, **23**: 105-120.
- Navone G. T., J. A. Etchegoin y F. Cremonete. 2000. *Contracaecum multipapillatum* (Nematodo: Anisakidae) from *Egretta alba* (Aves: Ardeidae) and comments on other species of this genus in Argentina. *Journal of Parasitology*, **86**: 807-810.
- Navone G. T., N. H. Sardella, y J. T. Timi. 1998. Larvae and adults of *Hysterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda: Anisakidae) in fishes and crustaceans in the South West Atlantic. *Parasite*, **5**: 127-136.
- Nigmatullin C. M. 1989. Las especies de calamar más abundantes del Atlántico Sudoeste y sinopsis sobre la ecología del calamar (*Illex argentinus*). *Frente Marítimo*, **5**, secc A: 71-81.
- Nigmatullin C. M. y O. A. Shukhgálter. 1990. Helmintofauna y aspectos ecológicos de las relaciones parasitarias del calamar (*Illex argentinus*) en la subpoblación bonaerense-patagónica. *Frente marítimo*, **7**: 56-68.
- Oliva M. E. y J. L. Luque. 1998. Metazoan parasite infracommunities in five Sciaenids from the Central Peruvian Coast. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, **93**: 175-180.
- Olivier S. R, I. Kreibhom de Paternoster y R. Bastida. 1966. Estudios biocenóticos en las costas de Chubut (Argentina) I. Zonación biocenológica de Puerto Pardelas (Golfo Nuevo). *Boletín Instituto Biología Marina, Mar del Plata* 10:, 74 pág.

- Olson A. C. 1975. Metacercaria of *Bucephalopsis labiatus* (Trematoda: Bucephalidae) in the California grunion *Leuresthes tenuis*. *Journal of Parasitology*, **61**: 50.
- Oreccia P., L. Paggi, S. Mattiucci, J. W. Smith, G. Nascetti y L. Bullini. 1986. Electrophoretic identification of larvae and adults of *Anisakis* (Ascaridida: Anisakidae). *Journal of Helminthology*, **60**: 331-339.
- Ortueta C. C. 1994. Estudio cuali y cuantitativo de las infrapoblaciones parasitarias presentes en *Acanthistius brasiliensis* Jordan y Eigenmann, 1890 (Pisces: Serranidae) (mero) en el Mar Argentino. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 33 págs.
- Overstreet R. M. y S. S. Curran. 2002. Superfamily Bucephaloidea Poche, 1907. En: *Keys to the digenean parasites of vertebrates*, Gibson, D. I., A. Jones y R. A. Bray, (Eds.), CAB International, Wallingford, U. K. págs. 67-110.
- Paggi L., S. Mattiucci, D. I. Gibson, B. Berland, G. Nascetti, R. Cianchi y L. Bullini. 2000. *Pseudoterranova decipiens* species A and B (Nematoda, Ascaridoidea): nomenclatural designation, morphological diagnostic characters and genetic markers. *Systematic Parasitology*, **45**: 185-197.
- Palm H. W. 1999. Ecology of *Pseudoterranova decipiens* (Krabbe, 1878) (Nematoda: Anisakidae) from Antarctic waters. *Parasitology Research*, **85**: 638- 646.
- Pazos G., S. Laurenti y J. I. Diaz. 2000. Nematodes parásitos del Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en una colonia de Península de Valdés, Chubut. *III Congreso Argentino de Parasitología, Mar del Plata*, pág. 347.
- Pereira Bueno J. M. y I. Ferre Pérez. 1997. Parásitos del pescado. Junta de Castilla y Leon, (Eds), 37 págs.
- Pereira Jr. J. y L. F. de Matos Neves. 1993. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 (Acanthocephala, Polymorphidae) em *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) do litoral do Rio Grande do Sul. *Comunicacoes do Museu de Ciências e Tecnologia, PUCRS, Serie Zoológica*, **6**: 51-61.
- Pereira Jr. J. y M. A. Sais da Costa. 1996. Cucullanidae (Nematoda: Seratoidea) em *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Sciaenidae) do Rio Grande do Sul, com a descrição de *Cucullanus cassinensis* sp. n. e *Dichelyne (Dichelyne) micropogonii* sp. n. *Comunicacoes do Museu de Ciências e Tecnologia Ser. Zool.*, **9**: 11-30.
- Pereira Jr. J., B. M. M. Fernandes y R. B. Robaldo. 2000. Digenea (Trematoda) of *Micropogonias furnieri* (Desmarest) (Perciformes, Sciaenidae) from Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **17**: 681-686.

- Petter A. J. 1974. Essai de classification de la famille des Cucullanidae. *Bulletin de Muséum national d'Histoire naturelle*, 3^o sér., 225, Zoologie, **117**: 1459-1467.
- Plan de Manejo del Área Protegida Península Valdés. 2001. Dirección General de Áreas Protegidas, Secretaría de Turismo de Chubut, (www.chubutur.gov.ar/es/legislacion/ley-ap-4722.html).
- Polyanski Y. I. 1958. Ecology of parasites of marine fishes. En: *Parasitology of fishes*. V. A. Dogiel, G. K. Petrushevsky y Yu. I. Polyanski (Eds.), T. H. F. Publications. 384 págs.
- Poulin R. 1996. Patterns in the evenness of gastrointestinal helminth communities. *International Journal for Parasitology*, **26**: 181-186.
- Poulin R. 1998. Evolutionary ecology of parasites. From individual to communities. Chapman y Hall (Eds.), 212 págs.
- Poulin R. 2000. Variation in the intraspecific relationship between fish length and intensity of parasitic infection: biological and statistical causes. *Journal of Fish Biology*, **56**: 123-137.
- Poulin R. 2001. Interactions between species and the structure of Helminth communities. *Parasitology*, **122**: 3-11.
- Pritchard M. H. y G. O. W. Kruse. 1982. The collection and preservation of animal parasites. *University of Nebraska Press*, 1-141
- Punta G. E., J. R. C. Saravia, y P. M. Yorío. 1993. The diet and foraging of two Patagonian cormorants. *Marine Ornithology*, **21**: 27-36.
- Punta G.E., Saravia J.R.C. y P.M. Yorío. 1993. The diet and foraging behaviour of two Patagonian Cormorants. *Marine Ornithology*, **21**: 27-36.
- Quijada J., C. A. Lima dos Santos y N. Avdalov. 2005. Enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia en América Latina. *Infopesca Internacional*, **24**: 16-23.
- Ramadan M. M. 1985. The genus *Proctotrema* Odhner, 1911 (Monorchiiidae), with description of *Proctotrema odhneri* sp. n. from Red sea fishes. *Journal of Egyptian Society of Parasitology*, **13**: 293-297.
- Rasheed S. 1968. The nematodes of the genus *Cucullanus* Müeller, 1777, from the marine fish of Karachi coast. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, **15**: 23-59.
- Ré M. E. y J. C. Berón. 1999. Relevamiento de la pesca artesanal con red de costa en la provincia del Chubut, Patagonia Argentina. *Naturalia Patagónica. Reportes Técnicos N° 2*, 69 págs.
- Rello Yubero F. J., F. J. Adroher Auroux y A. Valero López. 2004. Anisákidos parásitos de peces comerciales. Riesgos asociados a la salud pública. *Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental*, **17**: 173-197.

- Reyes L. M., E. A. Crespo y J. A. Raga. 1992. Estudio preliminar de los endoparásitos gastrointestinales de mamíferos marinos de Patagonia en relación a su modo de vida. 5° Reunión de especialistas en mamíferos acuáticos de América del Sur, Buenos Aires, pág. 55.
- Rocka A. 1999. The tetraphyllidean cercoids from teleosts occurring in the Weddell Sea (Antarctic). *Acta Parasitologica*, **44**: 115–118.
- Rocka A. 2003. Cestodes of Antarctic fishes. *Polish Polar Research*, **24**: 261- 276.
- Rohde K. 1993. Ecology of marine parasites. 2° ed. CAB Internacional, Wallingford, Oxfordshire. 298 págs.
- Salgado-Maldonado G. y C. R. Kennedy. 1997. Richness and similarity of helminth communities in the tropical cichlid fish *Cichlasoma urophthalmus* from the Yucatán Península, Mexico. *Parasitology*, **114**: 581-590.
- Santos E., J. J. Vicente y C. R. Jardim. 1979. Helminhos de peixes amazônicos da coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz II. Nematoda. *Atas da Sociedade de biologia do Rio de Janeiro*, **20**: 11-19.
- Sardella N. H., M. F. Avendaño y J. T. Timi. 1998. Parasite communities of *Genypterus blacodes* and *G. brasiliensis* (pisces: Ophidiidae) from Argentina. *Helminthologia*, **35**: 209-218.
- Sardella N. H., J. A. Etchegoin y S. R. Martorelli. 1995. Las comunidades parasitarias de *Micropogonias furnieri* (corvina) en Argentina. *Boletín del Instituto Oceanográfico (Univ. De Oriente- Venezuela)*, **34**: 41-47.
- Sardella N. H., S. Mattiucci, J. T. Timi, R. O. Bastida, D. H. Rodríguez y G. Nascetti. 2005. *Corynosoma australe* Johnston, 1937 and *C. cetaceum* Johnston & Best, 1942 (Acanthocephala: Polymorphidae) from marine mammals and fishes in Argentinian waters: allozyme markers and taxonomic status. *Systematic Parasitology*, **61**:143–156.
- Sardella N. H., G. T. Navone y J. Timi, 1997. A new species of *Cucullanus* (Nematoda, Cucullanidae) parasite of *Genypterus blacodes* and *G. brasiliensis* (Pisces, Ophidiidae) in the South West Atlantic. *Parasite*, **4**: 41-47.
- Sardella N. H. y J. T. Timi. 1996. Parasite communities of *Merluccius hubbsi* from the Argentinian-Uruguayan common fishing zone. *Fisheries Research*, **27**: 81–88.
- Schiavini A., P. Yorio, P. Gandini, A. Raya Rey y P. D. Boersma. 2005. Los pingüinos de las costas argentinas: estado poblacional y conservación. *Hornero*, **20**: 5-23.
- Schulze W. 1970. Trematodes digeneos del intestino del besugo *Pagrus pagrus* L. (Familia Sparidae) de las aguas costeras argentinas. *Neotrópica*, **16**: 58-64.

- Scolaro J. A., R. P. Wilson, S. Laurenti, M. Kierspel, H. Gallelli y J.A. Upton. 1999. Feeding preferences of the Magellanic penguin over its breeding range in Argentina. *Waterbirds* **2**: 104-110.
- Siegel S. 1979. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Ed. Trillas, México, 346 págs.
- Sindermann C. J. 1990. Principal diseases of marine fish and shellfish. Academic Press, New York - London, 441pp.
- Stuardo J. 1964. Distribución de los moluscos marinos litorales de Latinoamérica. *Boletín del Instituto de Biología Marina, Mar del Plata, Argentina*, **7**: 79-91.
- Stunkard H. W. 1974. The trematode family Bucephalidae- problems of morphology, development, and systematics: description of *Rudolphinus* gen. nov. *Transactions of New York Academy of Sciences*, **36**: 143-170.
- Stunkard H. W. 1977. Studies on Tetrphyllidean and Tetrarhynchidean metacestodes from squids taken on the New England coast. *Biological Bulletin*, **153**: 387-412.
- Stunkard H. W. 1981. The life history, developmental stages, and taxonomic relations of the digenetic trematode *Lasiotocus minutus* (Manter, 1931) Thomas, 1959. *Biological Bulletin*, **160**: 146-154.
- Suárez A. A., H. L. Capozzo, F. J. Aznar y J. A. Raga. 2005. Riqueza de acantocéfalos en el león marino de América del Sur en Quequén, Argentina. *XVII Congreso Latinoamericano de Parasitología. IV Congreso Argentino de Parasitología, Mar del Plata*, pág. 353.
- Suriano D. M. y C. A. Sutton. 1981. Contribución al conocimiento de la fauna parasitológica argentina. VII. Digeneos de peces de la plataforma del Mar Argentino. *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie)*, **124**: 261-271.
- Suriano D. M. y S. R. Martorelli. 1983. Estudios parasitológicos en la albufera de Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires, República Argentina. I. *Steringotrema microacetabularis* sp. nov., *Proserhynchus longisaccatus* Durio & Manter, 1968 y *Lobatostoma ringens* (Linton) Eckmann, 1932 (Trematoda) parásita de peces Pleuronectiformes. *Neotrópica*, **29**: 195-207.
- Szidat L. 1950. Los parásitos del róbalo (*Eleginops maclovinus* Cuv. y Val.). *Primer congreso Nacional de Pesquerías Marítimas e Industrias derivadas*, **2**: 235-270.
- Szidat L. 1955. La fauna de parásitos de *Merluccius hibbsi* Mar. como carácter auxiliar para la solución de problemas sistemáticos y zoogeográficos del género *Merluccius*. *Comunicaciones del Instituto Nacional de Investigación en Ciencias Naturales, Buenos Aires*, **3**: 1-54.

- Szidat L. 1961. Versuch einer Zoogeographie des Süd-Atlantik mit Hilfe von Leitparasiten der Meeresfische. *Parasitologische Schriftreihe*, **13**: 1-98.
- Szidat L. 1963. Los parásitos de los mitílidos y los daños por ellos causados I. Los parásitos de los "mejillines" *Brachydontes rodriguezi* y *Semimitylus algosus*. *Neotrópica*, **29**: 80-86.
- Szidat L. 1969. Los parásitos de la "palometa" *Parona signata* (Jenyns, 1842) Berg, 1895 y su aplicación a problemas zoogeográficos del Atlántico Sur. *Neotrópica*, **15**: 125-131.
- Szidat L. y Nanni, A. 1951. Diplostomiasis cereбрalis del pejerrey. Una grave epizootia que afecta a la economía nacional producida por larvas de trematodes que destruyen el cerebro de los pejerreyes. *Revista Nacional del Instituto de Investigación de las Ciencias Naturales anexo al Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, **1**: 323-394.
- Szostakowska B. y H. P. Fagerholm. 2007. Molecular identification of two strains of third-stage larvae of *Contracaecum rudolphii* sensu lato (Nematoda: Anisakidae) from fish in Poland. *Journal of Parasitology*, **93**: 961-964.
- Tanzola R. D. y S. E. Guagliardo. 2000. Helminth fauna of the Argentine conger, *Conger orbignyanus* (Pisces: Anguiliforme). *Helminthologia*, **37**: 229-232.
- Tanzola R. D., S. E. Guagliardo, S. M. Brizzola y M. B. Arias. 1997. Helminto fauna of *Porichthys porosissimus* (Pisces: Batrachoidiformes) in the estuary of Bahía Blanca, Argentina. *Helminthologia*, **34**: 221-227.
- Timi J. T. 1993. Parasitofauna de *Cynoscion striatus* (la pescadilla de red) proveniente del desembarque del puerto de Mar del Plata. Tesis de Grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 37 págs.
- Timi J. T. 1999. Estudios parasitológicos de *Engraulis anchoita* (Anchoita). Aspectos taxonómicos, biológicos y zoogeográficos y su aplicación a las pesquerías. Trabajo de Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, 351 págs.
- Timi J. T. 1999. Estudios parasitológicos de *Engraulis anchoita* (Anchoita). Aspectos taxonómicos, biológicos y zoogeográficos y su aplicación a las pesquerías. Trabajo de Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata, 351 págs.
- Timi J. T. y A. L. Lanfranchi. 2006. A new species of *Cucullanus* (Nematoda: Cucullanidae) parasitizing *Conger orbignyanus* (Pisces: Congridae) from Argentinean waters. *Journal of Parasitology*, **92**: 151-154.

- Timi J. T. y J. A. Etchegoin, 1998. Redescription and new host records of *Bomolochus globiceps* (Vervoort et Ramírez, 1968) (Copepoda, Bomolochidae) from Argentina. *Acta Parasitologica*, **43**: 137-141.
- Timi J. T., N. H. Sardella y G. T. Navone. 2001. Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* Hubbs et Marini, 1935 (Pisces, Engraulidae) off the Argentine and Uruguayan coasts, South West Atlantic. *Acta Parasitologica*, **46**: 186-193.
- Timi J. T., N. H. Sardella, A. L. Lanfranchi, D. M. Romero y S. Mattiucci. 2000. Primer registro de *Contraecaecum ogmorhini* Johnston et Mawson, 1941 (Nematoda: Anisakidae), parásito de *Arctocephalus australis* en las costas argentinas. *III Congreso Argentino de Parasitología, Mar del Plata*, pág. 351.
- Torres P., M. I. Jercic, J. C. Weitz, E. K. Dobrew y R. A. Mercado. 2007. Human Pseudoterranovosis, an Emerging Infection in Chile. *Journal of Parasitology*, **93**: 440-443.
- Vervoort W. 1969. Caribbean Bomolochidae (Copepoda: Cyclopoida). *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, **27**: 1-125.
- Vervoort W. y F. Ramírez. 1968. *Parabomolochus globiceps* nov. spec. (Copepoda, Cyclopoida) from the gills of *Austroatherina smitti* (Lahille) (Pisces, Atherinidae). *Zoölogische Mededeelingen*, **43**: 141-154.
- Vicente J. J. y E. Dos Santos. 1973. Alguns helmintos de peixes do litoral norte fluminense-I. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, **71**: 95-113.
- Vicente J. J. y E. Dos Santos. 1974. Alguns helmintos de peixes do litoral norte fluminense-II. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, **72**: 173-180.
- Vicente J. J. y B. M. M. Fernandez. 1973. Sobre um novo nematódeo do gênero *Cucullanus* Mueller, 1777 parasito de "Namorado" (Nematoda, Camallanoidea). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, **17**: 31- 33.
- Windsor D. A. 1998. Controversies in parasitology. Most of the species on Earth are parasites. *International Journal for Parasitology* **28**: 1939-1941.
- Wisnivesky C. 2003. Ecología y epidemiología de las infecciones parasitarias. Libro Universitario Regional (Ed.). Costa Rica. 398 p.
- Wojciechowska A. 1993. The tetraphyllidean and tetrabothriid cercoids from Antarctic bony fishes. I. Morphology. Identification with adult forms. *Acta Parasitologica*, **38**: 15-22.
- Wong P. L. y R. C. Anderson. 1982. The transmission and development of *Cosmocephalus obvelatus* (Nematoda: Acuarioidea) of gulls (Laridae). *Canadian Journal of Zoology*, **60**: 1426-1440.
- Yamaguti S. 1971. Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Vol. 1. Keigaku Publ. Co. Tokyo, 1073 págs.

- Yorio P. y M. Bertellotti. 2002. Espectro trófico de la gaviota cocinera *Larus dominicanus* en tres áreas protegidas de Chubut, Argentina. *Hornero*, **17**: 91-95.
- Zaixso H. E. 1996a. Distribución y abundancia de bivalvos de fondos blandos submareales del golfo San José y sur del golfo San Matías. *Medio Ambiente (Chile)* **13**: 97-113.
- Zdzitowiecki K 1997. Antarctic digenea parasites of fishes. Synopses of the Antarctic Benthos. Vol. 8. Wägele and J.W. Sieg (Eds.), J. Koelt Scientific books, Königstein, 156 págs.