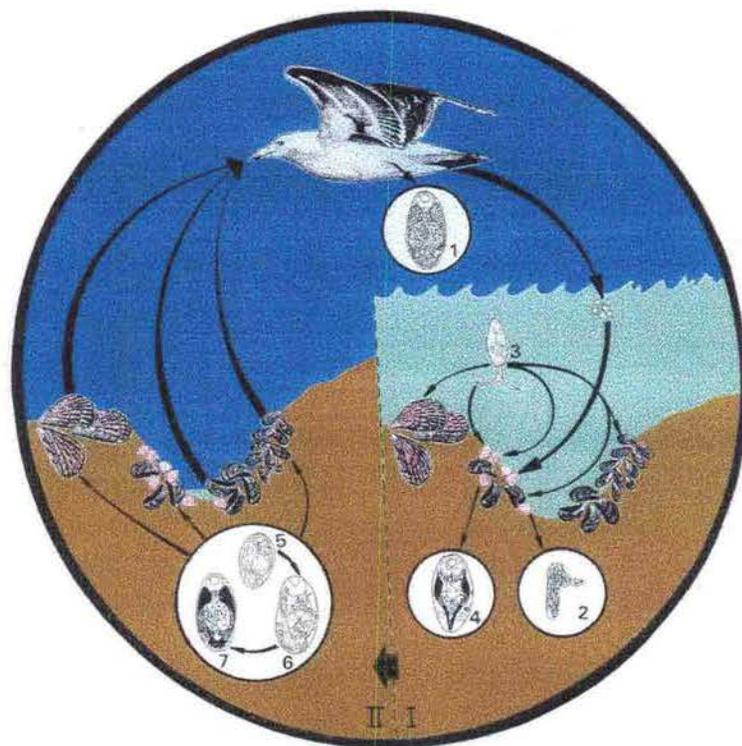


728

ESTUDIO PARASITOLÓGICO DE BIVALVOS  
QUE HABITAN AMBIENTES  
MARINOS Y MIXOHALINOS  
EN ARGENTINA



BIBLIOTECA  
"Florentino Ameghino"

Trabajo de tesis para optar al título de Doctor en Ciencias Naturales

Facultad de Ciencias Naturales y Museo

Universidad Nacional La Plata

**TESISTA:** Florencia Cremonte

**DIRECTOR:** Dr. Sergio R. Martorelli

**CODIRECTOR:** Dra. Norma H. Sardella

1999

fcremont@cenpat.edu.ar

A las mujeres de mi familia:  
Mary, Silvia, Mariana, Paulina y Luana;

también a Esteban y a Francisco;

a Ulyses

Tema	Página
RESUMEN	V
AGRADECIMIENTOS	IX
<b>CAPITULO 1. INTRODUCCION Y OBJETIVOS</b>	1
<b>CAPITULO 2. LAS AREAS Y LOS HOSPEDADORES ESTUDIADOS</b>	5
<b>2.1. Las áreas de estudio</b>	5
<b>2.1.1. La provincia Argentina</b>	6
2.1.1.1. El mediolitoral rocoso	6
2.1.1.2. El mediolitoral estuarial	6
2.1.1.3. El infralitoral arenoso-fangoso	7
2.1.1.4. La plataforma intermedia	7
<b>2.1. 2. La provincia Magallánica</b>	8
2.1.2.1. El mediolitoral rocoso	9
2.1.2.2. El mediolitoral arenoso	9
2.1.2.3. El infralitoral2	9
2.1.2.4. La plataforma intermedia	9
2.1.2.5. La plataforma profunda	10
<b>2.2. Los hospedadores</b>	10
2.2.1. <i>Brachidontes rodriguezii</i>	10
2.2.2. <i>Tagelus plebeius</i>	11
2.2.3. <i>Nucula puelcha</i>	11
2.2.4. <i>Amiantis purpurata</i>	12
2.2.5. <i>Mytilus edulis platensis</i>	12
2.2.6. <i>Brachidontes purpuratus</i>	14
2.2.7. <i>Aulacomya ater</i>	14
2.2.8. <i>Lasaea adansonii</i>	15
2.2.9. <i>Protothaca antiqua</i>	15
2.2.10. <i>Darina solenooides</i>	16
2.2.11. <i>Nuculana sulculata</i>	16
2.2.12. <i>Zigochlamys patagonica</i>	17
2.2.13. <i>Limopsis hirtella</i>	17
<b>CAPITULO 3. LAS MUESTRAS</b>	26
<b>CAPITULO 4. METODOLOGIA</b>	29
4.1. Metodología para los estudios cualitativos	29
4.2. Metodología para los estudios cuantitativos	30
<b>CAPITULO 5. LOS PARASITOS HALLADOS: efectos sobre el hospedador y características del ciclo de vida</b>	33
Clase Cestoda	33
Clase Digenea	35
Familia Bucephalidae	35
Cercaria morfotipo 1	36
Cercaria morfotipo 2	38
Cercaria morfotipo 3	40
Cercaria morfotipo 4	41
Familia Fellodistomidae	42
Cercaria morfotipo 1	42
Cercaria <i>Monascus filiformis</i>	45
Familia Monorchidae	48
Familia Gymnophallidae	52
Cercaria morfotipo 1	54
Metacercaria morfotipo 1	57
Saco germinal	60
Cercaria morfotipo 2	62
Metacercaria morfotipo 2	62
Metacercaria morfotipo 3	69
Cercaria morfotipo 3	71

Metacercaria morfotipo 4	73
Metacercaria morfotipo 5	76
Familia Rencolidae	78
Familia indeterminada	80
Clase Nematoda	82
Clase Crustacea	84
Subclase Copepoda	84
Subclase Decapoda	85
<b>CAPITULO 6. LAS POBLACIONES PARASITARIAS</b>	142
6.1. Las poblaciones parasitarias de <i>Brachidontes rodriguezi</i>	142
6.2. Las poblaciones parasitarias de <i>Tagelus plebeius</i>	151
6.3. La población parasitaria de <i>Nucula puelcha</i>	157
6.4. La población parasitaria de <i>Amiantis purpurata</i>	157
6.5. Las poblaciones parasitarias de <i>Mytilus edulis platensis</i>	158
6.5.1. Las poblaciones parasitarias de <i>M. edulis platensis</i> en la provincia Argentina	159
6.5.2. Las poblaciones parasitarias de <i>M. edulis platensis</i> en la provincia Magallánica	166
6.6. Las poblaciones parasitarias de <i>Brachidontes purpuratus</i>	167
6.7. Las poblaciones parasitarias de <i>Aulacomya ater</i>	169
6.8. Las poblaciones parasitarias de <i>Lasaea adansonii</i>	170
6.9. La población parasitaria de <i>Protothaca antiqua</i>	173
6.10. Las poblaciones parasitarias de <i>Darina solenoides</i>	173
6.11. Las poblaciones parasitarias de <i>Nuculana sulculata</i> , <i>Zigochlamys patagonica</i> y <i>Limopsis hirtella</i>	173
6.12. Consideraciones finales	174
<b>CAPITULO 7. LAS COMUNIDADES PARASITARIAS</b>	176
<b>CAPITULO 8. CONCLUSIONES</b>	181
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	184

las especies de bivalvos elegidas en cada área de estudio y describirlos en el caso en que no lo estén; b) evaluar los efectos sobre el bivalvo hospedador causados por la presencia de los helmintos parásitos a nivel macroscópico en la valva e histológico en los tejidos blandos; c) inferir los ciclos biológicos de los parásitos hallados; d) calcular los principales índices parasitarios (prevalencia, abundancia e intensidad media) para cada parásito en cada especie de hospedador y en cada área de estudio; e) relacionar los valores de los índices parasitarios obtenidos con el área de procedencia, la estación del año, la talla y el sexo de cada hospedador; f) calcular el índice de riqueza de la comunidad componente para cada especie de hospedador y efectuar comparaciones teniendo en cuenta los ambientes implicados.

Se estudiaron trece especies de bivalvos, diez de las cuales resultaron parasitadas por al menos un taxón. En la Tabla 1 se presenta un resumen de los parásitos hallados, como así también el área geográfica, el hábitat, el número de hospedadores examinados y los principales índices parasitarios calculados.

*Mytilus edulis platensis* de la plataforma intermedia del litoral bonaerense se halló parasitada por dos taxones pertenecientes a Crustacea, *Protothaca antiqua* por un taxón Cestoda, *Tagelus plebeius* por un Nematoda y nueve (*M. edulis platensis* de la plataforma intermedia y *M. edulis platensis* y *Aulacomya ater* del mediolitoral, *Brachidontes rodriguezi*, *B. purpuratus*, *T. plebeius*, *Lasaea adansoni*, *Darina solenoides*, *Nucula puelcha* y *Amiantis purpurata*) estuvieron parasitados por diecisiete estadios larvales (cercarias, saco germinal y metacercarias) de Digenea [familias Bucephalidae (cuatro), Fellodistomidae (dos), Monorchidae (uno), Gymnophallidae (ocho), Rencolidae (uno) y familia indeterminada (uno)]. Los mismos corresponderían a trece especies diferentes, de las cuales diez serían nuevas para la ciencia.

Los hallazgos de un cestode y de un nematode representan las primeras cita para un bivalvo en el Mar Argentino, a la vez que *Protothaca antiqua* y *Tagelus plebeius* son mencionados por primera vez albergando esta clase de parásitos. En el hemisferio sur se registran por primera vez: a las cercarias de *Monascus filiformis* (Fellodistomidae), Baccigerinae (Fellodistomidae), Monorchidae, Gymnophallidae y a un miembro de la familia Rencolidae. Los siguientes hallazgos constituyen primeras citas para sus

hospedadores: Bucephalidae en *Brachidontes purpuratus* y *Aulacomya ater*, *Monascus filiformis* en *Nucula puelcha*, Monorchiidae en *Amiantis purpurata*, Gymnophallidae en *Lasaea adansoni*, *A. ater*, *B. purpuratus*, *B. rodriguezi*, *Tagelus plebeius* y *Darina solenoides*, Rencolidae en *Mytilus edulis platensis*, *B. purpuratus*, *A. ater* y *L. adansoni*.

En cuanto a los efectos sobre los hospedadores, se puede concluir que los esporocistos de todas las familias invadieron por lo general, a la gónada y a la glándula digestiva, causando probablemente castración y debilitamiento. En cuanto a las metacercarias, aquellas que producen efectos más conspicuos fueron las de Gymnophallidae, en especial cuando se hallan en gran cantidad. Sus efectos dependen de la especie de bivalvo parasitada y del hábitat ocupado; cuando se ubicaron en el espacio extrapaleal central originaron la formación de perlas y el aspecto rugoso de la cara interna de las valvas, y cuando los hicieron en el espacio extrapaleal subarticular, fueron envueltas por una matriz gelatinosa y probablemente sean causa de mortalidad en los individuos de mayor tamaño.

Para los Digenea en el Mar Argentino se propone un ciclo de vida (*Monascus filiformis*) y se infieren otros cuatro (*Parvatrema australis*, Cercaria Monorchiidae, Gymnophallidae en *Tagelus plebeius* y Rencolidae) que deberán ser corroborados en forma experimental.

Los factores principales que afectarían la carga de un taxón parásito en una población de bivalvo hospedador dada, son: a) las características topográficas de la costa y b) la densidad de los otros hospedadores participantes en el ciclo de vida. En un ambiente submareal actuaría sólo el último de los factores mencionados, mientras que en un ambiente intermareal, ambos serían los responsables.

En la mayoría de los taxones parásitos hubo evidencias de patrones estacionales en los ciclos de vida. En general, no existieron diferencias entre la carga parasitaria y el sexo del hospedador, siendo estos hallazgos congruentes con la ausencia de dimorfismo sexual en los hospedadores estudiados. Los digeneos tendieron a exhibir un efecto acumulativo con el tamaño del bivalvo hospedador, aunque el mismo no fue evidente cuando las cargas parasitarias resultaron bajas. También se destaca, en la mayoría de los casos, que la clase de talla más grande (generalmente representadas por pocos individuos) resultó menos parasitada que la inmediatamente anterior, respondiendo quizá a un fenómeno de inmunidad.

En cuanto a la composición de las comunidades componentes, los digeneos resultaron ser, sin duda, los principales macroparásitos de los bivalvos, actuando fundamentalmente como primeros hospedadores para aquellos que culminan su ciclo de vida en peces, y como segundos hospedadores, para los que lo hacen en aves. Tomando a *Brachidontes rodriguezi* y a *B. purpuratus*, ambos dominantes de la comunidad bentónica rocosa del intermareal -de la provincia Argentina y de la Magallánica, respectivamente- como un modelo, se observa una similitud en cuanto a la composición de sus comunidades componentes. Así, ambas son primeros hospedadores para Bucephalidae y segundos hospedadores para Gymnophallidae. Podría entonces postularse, que especies de bivalvos que juegan los mismos roles en distintas áreas geográficas -vicariantes- cumplirían también papeles similares como hospedadores. Por otra parte, las comunidades componentes más ricas se observan en las áreas del mediolitoral, debido a que, en este tipo de ambientes, es posible que los bivalvos actúen como hospedadores de digeneos parásitos tanto de peces como de aves. Puede plantearse como interpretación biológica que la riqueza parasitaria de los bivalvos marinos -y muy posiblemente también la diversidad- está correlacionada con dos factores principales: a) positivamente con la diversidad de la comunidad, ya que ésta favorece la existencia de hospedadores potenciales y b) negativamente con la profundidad.

Hospedador	Area geográfica	Parásito	Hábitat	NHE	NHP	P (%)	A	Im
<i>Brachidontes rodriguezii</i>	Mar del Plata (m)	Cercaria Bucephalidae m 1	gónada y glándula digestiva	1000	14	1,40	-	2,21
		Cercaria Bucephalidae m 2	gónada y glándula digestiva	1000	28	2,80	-	2,43
		Metacercaria Gymnophallidae m 3	extrapaleal central	1000	133	13,30	0,22	1,68
<i>Tagelus plebeius</i>	Mar Chiquita (m)	Cercaria tricoerca no oculada Fellodistomidae	gónada	104	1	0,96	-	-
		Metacercaria Gymnophallidae m 4	extrapaleal subarticular	104	104	100	662	662
		Larva III Spirurida (Nematoda)	manto, gónada, músculos	104	37	35,58	1,20	3,38
	Quequén Salado (m)	Cercaria Gymnophallidae m 3	gónada y glándula digestiva	14	1	7,14	-	-
		Metacercaria Gymnophallidae m 4	extrapaleal subarticular	14	14	100	546	546
		Larva III Spirurida (Nematoda)	manto, gónada, músculos	14	3	21,34	0,29	1,33
<i>Nucula puelcha</i>	Mar del Plata (i)	Cercaria <i>Monascus filiformis</i>	masa visceral	24	1	4,17	-	-
<i>Amiantis purpurata</i>	Mar Azul (i)	Cercaria microcerca Monorchidae	gónada y glándula digestiva	17	16	94,12	-	-
	Mar Chiquita (i)	Cercaria microcerca Monorchidae	gónada y glándula digestiva	3	3	100	-	-
	Mar del Plata (i)	ninguno	-	26	-	-	-	-
<i>Mytilus edulis platensis</i>	Mar del Plata (m)	ninguno	-	21	-	-	-	-
	Mar del Plata (pi)	Cercaria Bucephalidae m 3	gónada y glándula digestiva	260	23	8,85	-	1,60
		<i>Tisbe</i> sp. (Copepoda)	cavidad paleal	260	3	1,15	0,012	1
		<i>Tumidotheres maculatus</i> (Decapoda)	cavidad paleal	260	23	8,85	0,09	1
	El Rincón (pi)	Cercaria Bucephalidae m 3	gónada y glándula digestiva	262	5	1,91	-	2,40
		<i>Tisbe</i> sp. (Copepoda)	cavidad paleal	262	17	6,94	0,09	1,41
		<i>Tumidotheres maculatus</i> (Decapoda)	cavidad paleal	262	70	26,72	0,28	1,04
	Comodoro Rivadavia (m)	Cercaria Bucephalidae m 4	gónada y glándula digestiva	15	-	6,67	-	2
		Saco germinal y Metacercaria m 2 Gymnophallidae	extrapaleal central	15	14	93,33	56,87	60,93
		Metacercaria Rencolidae	sobre glándula digestiva	15	14	73,33	1,80	2,45
	<i>Brachidontes purpuratus</i>	Comodoro Rivadavia (m)	Cercaria Bucephalidae m 4	gónada y glándula digestiva	122	15	12,30	-
Saco germinal y Metacercaria m 2 Gymnophallidae			extrapaleal central	122	97	80	13,71	17,25
Metacercaria Rencolidae			sobre glándula digestiva	122	16	15,57	0,16	1,18
<i>Aulacomya ater</i>	Comodoro Rivadavia (m)	Cercaria Bucephalidae m 4	gónada y glándula digestiva	15	1	6,67	-	3
		Saco germinal y Metacercaria m 2 Gymnophallidae	extrapaleal central	15	8	46,67	7,80	14,63
		Metacercaria Rencolidae	sobre glándula digestiva	15	1	6,67	0,13	2
	Golfo San Matías (i)	ninguno	-	45	-	-	-	-
	<i>Lasaea adansoni</i>	Comodoro Rivadavia (m)	Cercaria Gymnophallidae m1	glándula digestiva	264	33	12,5	0,83
Metacercaria Gymnophallidae m1			extrapaleal central	264	107	40,50	3,02	7,46
Metacercaria Rencolidae			sobre glándula digestiva	264	4	1,52	0,02	1
<i>Protothaca antiqua</i>	Comodoro Rivadavia (m)	Pleroceroide Tetraphyllidea (Cestoda)	manto	10	1	10	0,30	3
<i>Danna solenoides</i>	Rada Tilly (m)	Metacercaria Gymnophallidae m 5	extrapaleal central	15	15	100	241	241
		Metacercaria Familia indeterminada	varios músculos	15	15	100	14	14
<i>Nuculana sulculata</i>	Varias (pi)	ninguno	-	143	-	-	-	-
<i>Zigochlamys patagonica</i>	42°38'S-59°16'O 98m	ninguno	-	50	-	-	-	-
<i>Limopsis hirtella</i>	Varias (pp)	ninguno	-	74	-	-	-	-

Tabla 1. Resumen de los parásitos hallados en los bivalvos estudiados. Referencias: (m) = mediolitoral; (i) = infralitoral; (pi) = plataforma intermedia; (pp) = plataforma profunda, NHE = número de hospedadores examinados, NHP = número de hospedadores parasitados, P(%) = prevalencia, A = abundancia, Im = intensidad media.

comanza y continuo estudio. al Dr. Sergio Martorell porque se aprendió mucho del mundo de los digeneos, y la Dra. Norma Sardella porque le debo su visión amplia de la parasitología en el mar.

A la Dra. Graciela Navone (CEPAVE) por su desinteresado apoyo y ejemplo de trabajo y compañerismo.

Al Prof. Pierre Bartoli (Faculté des Sciences de Luminy, Marsella, Francia), quién, además de realizar algunas valiosas sugerencias sobre una versión muy preliminar de la tesis, me comprendió y alentó con los Gymnophallidae.

Al Dr. Antonio Figueras (Laboratorio Nacional de Referencia de Enfermedades de Moluscos Bivalvos en el Instituto de Investigaciones Marinas, Vigo, España) por enseñarme a mirar los cortes histológicos de los bivalvos.

A mis colegas parasitólogos, Dr. Jorge Etchegoin, Dra. Verónica Ivanov y Dr. Juan Timi porque siempre estuvieron, con su amistad y consejos útiles.

A todos mis compañeros del CEPAVE, pero en especial a las parasitólogas: Juliana Notarnicola y Julia Díaz, a las chicas de plagas: Gaby Luna, Graciana Marzorati, Claudia Cédola, Gloria Rojas, y a todas con quien compartimos los almuerzos y las charlas.

A Popy, María Cristina Estivariz (Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, La Plata) le agradezco, no sólo todas las ilustraciones de la presente tesis, sino también su amistad.

Al Sr. Emilio Topa (Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, La Plata) por la realización de casi todos los cortes histológicos.

Del Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (Mar del Plata), deseo agradecer al Lic. Norberto Scarlato por las muestras de mejillones de la localidad de El Rincón, al Lic. Mario Lasta por la muestra de *Zigochlamys patagonica* y a la Dra. Ana Roux por las muestras de *Nuculana sulculata*.

Distintas personas de diversas instituciones también han colaborado con este estudio, enviando muestras de bivalvos, y por eso les agradezco: al Dr. Carlos Elbusto (Laboratorio del Servicio Nacional de Sanidad Animal, Delegación Puerto Mar del Plata) por los mejillones de la pesca comercial, al Lic. Raúl González (Instituto Ate. Storni, San Antonio Oeste) por las cholgas del golfo San Matías, al Dr. Luis Bala (Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn) por las *Darina solenoides* y los cortes histológicos de mejillones del golfo San José, al Dr. Rodolfo Elías (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Mar del Plata) por la muestra de *Nucula puelcha*, al Sr. Juan Farina (Museo Municipal "Lorenzo Scaglia", Mar del Plata) por *Amicantis purpurata*, al Dr. Ricardo Bastida y al Lic. Juan Pablo Martín (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UNMdP) por *Limospsis hirtella*.

A la Dra. Beatriz Pión (Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires) por la traducción de algunos trabajos científicos.

Al Dr. Rony Huys (Natural History Museum, Gran Bretaña) por la determinación del copépodo hallado en el mejillón.

A la Dra. Catalina Pastor (Centro Nacional Patagónico, Puerto Madryn) por la determinación de los nematodos hallados en asociación con la cholga.

Al Dr. Lopez-Gappa (Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires) por el envío de bibliografía.

A mi amiga Mónica por ser como es.

A Ulyses Pardiñas, por todo.

Por último, les debo un especial agradecimiento a los que fueron jurados de esta tesis, que con sus sugerencias y comentarios mejoraron su calidad: Dres. Graciela Navone, Cristian Ituarte y Margarita Ostrowski de Núñez.

Los moluscos se destacan entre los demás organismos de la macrofauna béntica por la riqueza de especies y por la dominancia numérica que eventualmente pueden ejercer en las asociaciones bénticas (Gonçalves y Lana, 1991). Dentro de los moluscos, los bivalvos son de considerable importancia económica a nivel mundial. Muchos están sometidos a explotación pesquera y a cultivos y otros poseen relevancia económica indirecta ocupando otra posición relevante en las redes tróficas marinas (Lauckner, 1983). Se conoce que alojan, en algún momento de su vida, determinados parásitos y agentes patógenos humanos (vibrios, nematodos, digeneos, etc.), por lo cual es recomendable prestar especial atención al estudio de sus enfermedades (Kinne, 1983).

Los principales agentes causantes de enfermedades en bivalvos son: virus, bacterias, hongos, Apicomplexa, Acetospora, Ciliophora, Digenea, Annelida y Arthropoda. También se han hallado rickettsias, Clamydiae, Porifera, Nematoda, Decapoda y Pantopoda (Lauckner, 1983). Por otra parte, los bivalvos alojan en su cavidad del manto varios organismos que eventualmente pueden establecer relaciones

parasitarias (e.g., copépodos, cangrejos pinotéridos).

La mayoría de los estudios han sido llevados a cabo sobre moluscos explotados comercialmente (e.g., ostras, mejillones, vieiras) en el hemisferio norte y sobre parásitos altamente patógenos, como los protozoos (Bower *et al.*, 1994).

Dentro de los helmintos, los turbelarios Rhabdocoela y Alloeocoela establecen simbiosis con los bivalvos, mayormente como comensales, con la posibilidad de merecer el status de parásitos en situaciones especiales, tales como infestaciones altas (Lauckner, 1983).

Existen relativamente pocos registros de cestodes larvales parasitando a bivalvos (Lauckner, 1983). Los representantes de la Clase Cestoda que utilizan a bivalvos como hospedadores intermediarios son miembros de los órdenes Trypanorhyncha, Lecanicephalidea, Tetrphyllidea y Diphyllidea (e.g., Dollfus, 1942; Cheng, 1966; Rifkin y Cheng, 1968; Campbell y Carvajal, 1975; Cake, 1976). Debido a que estos parásitos resultan muy difíciles de identificar y a que suelen ser poco específicos (Sindermann, 1990), la

importancia de los bivalvos como hospedadores intermediarios en los ciclos biológicos de los cestodos podría estar subestimada. En este sentido, Cake (1976) reveló la presencia de once especies de cestodos parasitando moluscos en el Golfo de México.

Sin lugar a dudas, los digeneos al estado larval son los helmintos parásitos más numerosos de los bivalvos, los que desempeñan un papel importante en el ciclo biológico de muchas especies de digeneos (véanse las revisiones efectuadas por Cheng, 1967; Lauckner, 1983 y Sindermann, 1990). Pueden cumplir las funciones de primer o de segundo hospedador intermediario, o de ambos al mismo tiempo. En el caso que actúen como primeros hospedadores intermediarios, la infestación puede acarrear la muerte biológica (castración parasitaria) del hospedador. Las familias de digeneos registradas hasta el presente utilizando a los bivalvos como primeros hospedadores son: Bucephalidae, Sanguinicolidae, Monorchidae y Fellodistomidae, cuyos hospedadores finales son peces, y Gymnophallidae con aves marinas como hospedadores definitivos (Lauckner, 1983). Cuando los bivalvos actúan como segundos hospedadores, las parasitosis producen efectos difíciles de apreciar en los casos en que las intensidades son bajas. Sin

embargo, cuando la densidad del parasitismo es elevada, aparecen desórdenes debido a la reacción del bivalvo frente a la agresión (Bartoli, 1984). Al presente, las siguientes familias han sido halladas utilizando a los bivalvos como segundos hospedadores: Lepocreadidae, Zoogonidae, Monorchidae y Fellodistomidae cuyos adultos se hallan en peces, y Echinostomatidae, Psilostomatidae, Rencolidae y Gymnophallidae con adultos en aves (Lauckner, 1983).

Los nematodos no son parásitos frecuentes de los bivalvos marinos. Sin embargo, varias especies de Ascaridoidea y Spirurida utilizan a estos organismos como hospedadores intermediarios (e.g., Cheng, 1973, 1975; Ko *et al.*, 1975), y la patología ocasionada suele ser moderada (Cheng, 1973; Ko *et al.*, 1975; Payne *et al.*, 1980). Algunas especies son potencialmente peligrosas para la salud humana (Ko, 1976; Norris y Overstreet, 1976). Los géneros más frecuentemente reportados son el gnatostómido *Echinocephalus* sp. en ostras, vieiras y abalones y un ascaridoideo, *Sulcascaaris sulcata* hallado en vieiras y almejas. Los adultos parasitan a los peces depredadores de estas almejas (Sindermann, 1990). Según Cheng (1967), existen pocos registros de nematodos

parasitando moluscos debido a la dificultad para identificarlos al estado larval.

La importancia del estudio de las parasitosis de los bivalvos marinos se puede resumir en las siguientes consideraciones: 1) contribuye al conocimiento de la biodiversidad; 2) la identificación de los parásitos en las distintas zonas, así como el conocimiento de su prevalencia e intensidad es de importancia fundamental al momento de la elección de las áreas de explotación -ya sean naturales o para cultivo-; 3) el estudio de las patologías asociadas, que en muchos casos incluyen disminución del crecimiento, castración y mortalidad masiva; 4) la determinación del rol de los bivalvos como hospedadores intermediarios de helmintos parásitos de peces y de aves contribuye a dilucidar los ciclos biológicos de los mismos; 5) algunos parásitos (e.g., ciertos Echinostomatidae y los Gymnophallidae) revisten importancia sanitaria por ser parásitos potenciales del hombre (Lauckner, 1983). En este sentido, en Corea existe una parasitosis endémica causada por el consumo de *Crassostrea gigas* (ostra cóncava) cruda parasitada por una metacercaria Gymnophallidae (Lee *et al.*, 1995).

Aunque en nuestro país el cultivo de bivalvos marinos es aún incipiente, el conocimiento de las parasitosis es de suma importancia, ya que las condiciones de

confinamiento pueden provocar un marcado aumento de la prevalencia e intensidad parasitarias. El parasitismo se puede tornar así traumatizante, pudiendo implicar la desaparición de poblaciones enteras, causando importantes pérdidas económicas.

El conocimiento biológico y ecológico de las parasitosis que afectan a los bivalvos en Argentina es escaso y se refiere principalmente a la identificación de algunos parásitos helmintos y comensales del mejillón (*Mytilus edulis platensis*) y del mejillín (*Brachidontes rodriguezi*) (Castellanos, 1961; Szidat, 1962, 1963, 1965; Zaixso y Pastor, 1977; Morris, 1984; Humes, 1988; Fenucci, 1971) en algunas localidades puntuales. No existen estudios ecológicos de las poblaciones y de las comunidades parasitarias que alojan estos moluscos. Debido a la importancia del tema y a la falta de conocimiento en nuestro país sobre el mismo, es que se realizó la presente investigación. Debe tenerse en cuenta que los estudios referentes a helmintos parásitos en el medio marino en nuestro país comenzó hace tan sólo 50 años con los trabajos pioneros de Szidat. Además, la gran diversidad de la parasitofauna por un lado y de los bivalvos por otro, sumados a la gran extensión del Mar Argentino y a los pocos estudios existentes hasta el momento, hacen que la

presente investigación sea un punto de partida y aún quede mucho por hacer.

Las especies de hospedadores estudiadas fueron elegidas teniendo en cuenta su importancia como recurso pesquero, su rol dominante en las comunidades y su asequibilidad. Con respecto a las áreas de estudio, se abarcaron las dos provincias zoogeográficas representadas en el Mar Argentino (véase en el Capítulo 2) y distintos tipos de ambiente (e.g., mediolitoral rocoso, arenoso, estuarial, plataforma intermedia). Se estudiaron las parasitofaunas de: *Brachidontes rodriguezii* (Mytilidae), *Tagelus plebeius* (Psammobiidae), *Nucula puelcha* (Nuculidae), *Amiantis purpurata* (Veneridae), *Mytilus edulis platensis* (Mytilidae) de la provincia Argentina y *M. edulis platensis*, *Brachidontes purpuratus*, *Aulacomya ater* (Mytilidae), *Lasaea adamsi* (Erycinidae), *Protothaca antiqua* (Veneridae), *Darina solenoides* (Mactridae), *Nuculana sulculata* (Nuculanidae), *Zigochlamys patagonica* (Pectinidae) y *Limopsis hirtella* (Limopsidae) de la provincia Magallánica.

Los **objetivos** de este trabajo son:

- a) Identificar los macroparásitos presentes en las especies de bivalvos elegidas en cada área de estudio y describirlos en el caso en que no lo estén;
- b) evaluar los efectos sobre el bivalvo hospedador causados por la presencia de los helmintos parásitos a nivel macroscópico en la valva e histológico en los tejidos blandos;
- c) inferir los ciclos biológicos de los parásitos hallados;
- d) calcular los principales índices parasitarios (prevalencia, abundancia e intensidad media) para cada parásito en cada especie de hospedador y en cada área de estudio;
- e) relacionar los valores de los índices parasitarios obtenidos con el área de procedencia, la estación del año, la talla y el sexo de cada hospedador;
- f) calcular el índice de riqueza de la comunidad componente para cada especie de hospedador y efectuar comparaciones teniendo en cuenta los ambientes implicados.

### 2.1. Las áreas de estudio

Los bivalvos estudiados proceden de distintas áreas de la costa y de la plataforma del Mar Argentino y se indican en la Figura 2.1.

De acuerdo con Carcelles (1944) y Scarabino (1977) se consideraron dos provincias malacológicas en el Atlántico Sudoccidental: la Provincia Argentina y la Provincia Magallánica. La Provincia Argentina abarca desde Rio Grande do Sul (28°28'S-48°39'O), e incluye el estado brasileño de Rio Grande do Sul, la costa atlántica de Uruguay y de la provincia de Buenos Aires y el norte de la Patagonia hasta el golfo San Matías. La Provincia Magallánica tiene su límite norte en el golfo San Matías y se extiende en el Atlántico hasta el Cabo de Hornos; sin embargo, algunas especies de la fauna magallánica pueden llegar más hacia el norte, alejándose de la costa en zonas profundas más frías. Las mencionadas provincias fueron primeramente definidas en el sentido malacológico y luego como zonas zoogeográficas a partir de los estudios de la

fauna ictica (Lopez, 1963, 1964). Más recientemente, la división zoogeográfica tradicional fue confirmada por Bastida *et al.* (1992) quienes basaron sus investigaciones en los macroinvertebrados bentónicos, de los cuales los moluscos fueron los más abundantes. Dichos autores definen tres grandes grupos faunísticos: uno habitando la parte más interna y cálida de la plataforma bonaerense y del norte de la Patagonia (A), otro ocupando la parte intermedia de la plataforma bonaerense y la costa desde Península Valdés hasta Tierra del Fuego (B), y el tercero localizado en la parte más externa de la plataforma bonaerense y en la mayoría de la plataforma patagónica (C).

Si bien en los siguientes subtítulos se hace referencia a zonas extensas, en las descripciones de las mismas se enfatizó en las áreas de procedencia más acotadas de donde se obtuvieron las muestras (véase en el Capítulo 3).

### 2.1.1. La provincia Argentina

La provincia malacológica Argentina es una unidad muy compleja. Posee elementos de origen diverso y podría considerarse como una amplia zona de transición (con elevado número de especies endémicas) entre la Provincia Magallánica y la Brasileña (Scarabino, 1977). López (1963, 1964) indica dos distritos, Sudbrasileño y Bonaerense, de los cuales el último es el abarcado en el presente estudio. El distrito Bonaerense corresponde a la denominada área A según Bastida *et al.* (1992) y ocupa la plataforma interna desde Cabo San Antonio (36°S) hasta Península Valdés (42°). Se halla bajo la influencia indirecta de las aguas de la corriente de Brasil (templadas y de relativamente baja productividad). Bastida *et al.* (1992) señalan para este sector un 16 % de especies endémicas.

#### 2.1.1.1. El mediolitoral rocoso

En el litoral rocoso marplatense, la salinidad del agua varía entre 31,5‰ y 35‰. Las mareas son de régimen regular semidiurno, con una amplitud de sicigias de 0,90 m y de cuadratura de 0,60 m. La temperatura superficial del mar varía estacionalmente entre 8°C y 21°C como valores mínimos medios (tomado de

Penchaszadeh, 1973). Camet, frente a la planta de efluentes cloacales de la ciudad de Mar del Plata, presenta una restinga de tosca arenosa-limosa con suave pendiente (Figuras 2.2.A. y 2.3.). Punta Cantera está constituida por bloques cuarcíticos dislocados por la acción marina que culminan en una gran restinga que se sumerge en el mar (Figuras 2.2.A. y 2.4.). En Barranca de los Lobos existe una plataforma con pequeñas pozas de marea habitadas por mejillines, donde el agua queda retenida durante la bajamar (Figuras 2.2.A. y 2.4.). La comunidad dominante del mediolitoral rocoso de la provincia de Buenos Aires es el mejillinar, habiéndose registrado densidades entre 180.200 individuos/m<sup>2</sup> en primavera y 260.800 individuos/m<sup>2</sup> en invierno (Nugent-Rincón, 1989). Se destaca la casi total ausencia de *Mytilus edulis platensis* en el mediolitoral. (véase además el punto 2.2.1.).

#### 2.1.1.2. El mediolitoral estuarial

El mediolitoral estuarial estuvo representado en este estudio por las desembocaduras de la albufera Mar Chiquita y del río Quequén Salado (Figura 2.1.). La albufera Mar Chiquita, situada al noreste de la ciudad de Mar del Plata, alberga una variada fauna que incluye organismos dulceacuícolas, marinos,

estuariales y migratorios. El área de la desembocadura (Figura 2.5.) presenta una comunidad intermareal dominada por los cangrejos, los poliquetos y la almeja navaja *Tagelus plebeius*. Las costas de la albufera son bajas, con fluctuaciones importantes en los valores de salinidad, desde 33,1‰ en verano hasta 18,2‰ en invierno; además presenta variaciones en la temperatura del agua (Olivier *et al.*, 1972; Fasano *et al.*, 1982). Estudios parasitológicos en la albufera Mar Chiquita fueron llevados a cabo por Suriano y Martorelli (1983) y por Etchegoin (1997).

El río Quequén Salado desemboca formando un pequeño estuario con dirección noroeste-sureste (Figura 2.6.). En el área de la desembocadura la costa es baja, con poca profundidad y se encuentra rodeada por dunas fijas y activas. En los cinco kilómetros finales, el río experimenta crecientes y estiajes, descubriéndose una costa fangosa que hacia la boca presenta una proporción creciente de arena franca. En la comunidad del intermareal predominan densas poblaciones de *T. plebeius*, cangrejos y poliquetos.

#### 2.1.1.3. El infralitoral arenoso-fangoso

En éste área de estudio se obtuvieron muestras de *Amiantis purpurata* y *Nucula puelcha* (Figura 2.1.). El área que

comprende el infralitoral (entre 6 y 11 m de profundidad) frente a la ciudad de Mar del Plata es una costa abierta sujeta a una corriente litoral de dirección norte a sur y a frecuentes tormentas (predominantemente del sur-sureste) durante otoño e invierno. El fondo es arenoso con parches de grava y de sedimentos finos consolidados (tosca). Los poliquetos y los moluscos son los organismos dominantes del bentos (Elías *et al.*, 1997).

Por su parte, tanto Mar Azul como Mar Chiquita (provincia de Buenos Aires) constituyen playas arenosas expuestas y de moda agitada. Se observa un empobrecimiento faunístico con respecto al sector riograndense-uruguayense, debido probablemente a la barrera ecológica que constituye el Río de la Plata en la dispersión austral de muchas especies (Escofet *et al.*, 1979).

#### 2.1.1.4. La plataforma intermedia

La plataforma intermedia estuvo representada en este estudio por los bancos de mejillones (Figuras 2.1. y 2.2.B.). Las poblaciones que han sido o son objeto de explotación comercial en el litoral marítimo argentino corresponden en su gran mayoría a los bancos infra y circalitorales ubicados frente a Mar del Plata, Necochea y Faro Querandí en el sector bonaerense

(Penchaszadeh, 1971, 1979; Lasta *et al.*, 1998) (Figura 2.2.B.). Actualmente, sólo éste último está siendo sometido a explotación pesquera; la misma es del tipo exterminadora cuando al agotarse un banco comienza a ser explotado otro. La producción de mejillón bonaerense oscila de año a año como consecuencia de la demanda, de la situación de las poblaciones en explotación y de la relación con otras actividades pesqueras (Penchaszadeh, 1971). Véase además el punto 2.2.5. Los bancos de mejillones son las comunidades bentónicas que presentan la más alta diversidad específica de las estudiadas en la provincia de Buenos Aires. La componen especies de muy variados phyla, entre los que se destacan moluscos, crustáceos, poliquetos, equinodermos y peces (Penchaszadeh, 1971). El mejillón es el condicionante de la fisonomía y de la estructura espacial de la comunidad. Sus conchillas posibilitan la colonización por parte de organismos típicos de fondos duros, que se constituyen en epizoicos, siendo los más importantes en número o biomasa el cirripedio *Balanus amphitrite*, el poliqueto *Spirorbis* sp. y el gasterópodo *Crepidula unguiformis* (Ringuelet, 1967; Penchaszadeh, 1971).

### 2.1.2. La provincia Magallánica

La provincia Magallánica está bien definida, con un gran porcentaje de especies propias (Carcelles, 1944). Se la considera dividida en dos distritos: Surchileno en el Pacífico y Patagónico en el Atlántico (López, 1963, 1964). El Distrito Patagónico, zoogeográficamente abarca en el Atlántico casi la totalidad de la plataforma patagónica y gran parte de la provincia de Buenos Aires; se abre en la costa aproximadamente a los 42°S y continúa al norte hasta los 34°S (López, 1963, 1964). Bastida *et al.* (1992) consideran que el denominado tradicionalmente como distrito Patagónico se halla constituido por las áreas B y C (véase el punto 2.1.). La primera de ellas se extiende a lo largo de la plataforma patagónica desde Península Valdés hasta Tierra del Fuego y también incluye el área más externa que limita con el área A (o distrito Bonaerense). Se halla influenciada por la corriente subantártica Patagónica y puede ser considerada como una zona transicional. En este sector fue hallado un total de 112 especies de invertebrados, pero sólo una fue endémica. Por su parte, el área C es la más amplia y se halla bajo la influencia de la corriente subantártica de Malvinas (baja temperatura y alta productividad).

#### 2.1.2.1. El mediolitoral rocoso

La costa de la ciudad de Comodoro Rivadavia (provincia de Chubut) presenta una suave pendiente con un régimen de mareas de gran amplitud. El mediolitoral (Figuras 2.1. y 2.7.) abarca entonces un área muy extensa: las toscas están habitadas por mitílicos, donde dominan los mejillines en los niveles superiores y van siendo sustituidos por cholgas y mejillones hacia el horizonte inferior. Entre sus bisos habita el pequeño bivalvo *Lasaea adansoni* (véase en el punto 2.2.8.).

#### 2.1.2.2. El mediolitoral arenoso

En el área de Rada Tilly (provincia de Chubut) se obtuvo la muestra de *Darina solenoides* (Figura 2.1.) La costa es arenosa, de suave pendiente y una gran amplitud de mareas. Una diversa comunidad de aves se alimenta en el intermareal (véase además en los puntos 2.2.8. y 2.2.9.).

#### 2.1.2.3. El infralitoral

El golfo San Matías es un área geográfica donde se localiza el ecotono entre el distrito Patagónico de la provincia

Magallánica y el distrito Bonaerense de la provincia Argentina, especialmente hacia los niveles superiores del litoral (Scarabino, 1977). La fauna del mencionado golfo posee mayoría de elementos faunísticos propios de áreas templado-cálidas; de 96 especies halladas, el 62,5% se distribuye desde latitudes bajas hasta los paralelos 42°-43°S, y el resto son de origen magallánico (Scarabino, 1977). La localidad El Sótano (Figura 2.1.), de donde se obtuvo una muestra de cholgas (véase el Capítulo 4) está localizada hacia la parte media del golfo, y presenta un infralitoral dominado por *Aulacomya ater*, el cual es sometido a explotación pesquera.

#### 2.1.2.4. La plataforma intermedia

Las áreas de profundidades intermedias ubicadas al sudeste frente a Mar del Plata (Figura 2.1.), donde se obtuvieron las muestras de *Nuculana sulculata* y *Zigochlamys patagonica*, (véase en el Capítulo 4) están influenciadas por la Corriente Patagónica, cuya temperatura oscila entre los 5°C y 16°C y su salinidad entre 33‰ y 33,5‰ (Roux *et al.*, 1993). En esta área, las asociaciones faunísticas están integradas fundamentalmente por especies de estirpe magallánica (Roux *et al.*, 1988).

### 2.1.2.5. La plataforma profunda

Las áreas más profundas ubicadas al sudeste frente a Mar del Plata (Figura 2.1.), donde se obtuvieron las muestras de *Limopsis hirtella* (véase en el Capítulo 4) están influenciadas directamente por la Corriente de Malvinas, cuya temperatura oscila entre los 4°C y 11°C y su salinidad entre 33,8‰ y 34,4‰.

## 2.2. Los hospedadores

Dado que la taxonomía de los bivalvos a nivel de familia y también genérico y específico está en discusión (Brusca y Brusca, 1990), en el presente estudio y con el objetivo de unificar criterios, se ha seguido la nomenclatura utilizada por Lasta *et al.* (1997).

### 2.2.1. *Brachidontes rodriguezii* (D'Orbygni, 1846) (Mytilidae) (mejillín)

**Distribución:** desde Rio Grande do Sul, en Brasil, hasta el golfo San Matías, provincia de Chubut (Carcelles, 1944).

**Características:** el aspecto del piso mediolitoral se halla determinado fundamentalmente por la presencia del mejillinar, comunidad donde la especie dominante es este mitilido, caracterizando

el litoral rocoso bonaerense (Olivier *et al.*, 1966a; Roux *et al.*, 1988; Nugent-Rincón, 1989). La composición de estas comunidades ha ido variando conspicuamente a través del tiempo, probablemente en relación con los niveles crecientes de contaminación. *Brachidontes rodriguezii* es sensible a la polución, y está ausente en áreas altamente afectadas por descargas de efluentes cloacales (López-Gappa *et al.*, 1990). Esta especie presenta variaciones morfológicas de acuerdo al nivel de ubicación en el mediolitoral y a la estación del año; dicha variación está en relación directa con la biomasa y con la densidad (Olivieri, 1983). Muestra un mayor tamaño hacia el mediolitoral inferior, pudiendo atribuirse a un ritmo más acelerado de crecimiento, como consecuencia de períodos más prolongados de inmersión, lo que posibilita una alimentación continua (Nugent-Rincón, 1989). En cuanto a la estrategia reproductiva, la evacuación de productos sexuales se produce todo el año, con períodos de mayor o de menor intensidad (Nugent-Rincón, 1989).

**Antecedentes parasitológicos:** Szidat (1963) cita la presencia de esporocistos de la familia Bucephalidae (Digenea) pertenecientes a los géneros *Bucephalus* y *Prosorhynchus* como parásitos de los mejillines de Puerto Quequén, provincia de

Buenos Aires. Asimismo, Morris (1984) menciona esporocistos Bucephalidae en el área de Punta Cantera, Mar del Plata. *Ostrincola patagonianus* es un copépodo de la familia Myicolidae que habita la cavidad del manto de este mitílido en la zona del intermareal de San Antonio Oeste, provincia de Río Negro (Humes, 1988). En el hemisferio norte, *Brachidontes minimus* se halla parasitado por metacercarias de la familia Gymnophallidae (Digenea) (Lauckner, 1983).

### 2.2.2. *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) (Psammobiidae) (almeja navaja)

**Distribución:** desde Carolina del Norte en Estados Unidos, hasta el golfo San Matías en Argentina (Scarabino, 1977).

**Características:** es una especie eurihalina restringida a los ambientes estuariales, habitando fondos arenosos del mediolitoral e infralitoral superior (Castellanos, 1970). Si bien en nuestro país no existen estudios acerca de su biología y ecología, las características de esta especie serían similares a las registradas en el hemisferio norte. En las costas estuariales del Océano Atlántico norte forma poblaciones relativamente densas, siendo generalmente la especie dominante del intermareal de los bancos de arena (Holland y Dean, 1977).

*Tagelus plebeius* es objeto de explotación doméstica local, muchas veces utilizada para carnada. Sin embargo, la abundancia que presenta en algunas zonas podría permitir su uso como complemento de la pequeña conservería (Zaixso, 1980).

**Antecedentes parasitológicos:** en Argentina no existen citas de parásitos para esta almeja. En la costa Atlántica de Estados Unidos se ha registrado un 90% de prevalencia de larvas plerocercoides del género *Echeneibothrium* (Cestoda: Tetrphyllidae) (Holland y Dean, 1977) y un 1,2% de *Cercaria tageli* Wardle, 1983, una cercaria del tipo tricocerca no oculada perteneciente a la familia Fellodistomidae (Digenea) (Wardle, 1983).

### 2.2.3. *Nucula obliqua* (Lamarck, 1819) (= *N. puelcha* D'Orbigny, 1842) (Nuculidae)

**Distribución:** desde la costa uruguaya hasta la bahía San Blas, al sur de la provincia de Buenos Aires (Castellanos, 1970).

**Características:** habita fondos arenosos de la zona litoral próxima a la costa (Carcelles, 1944).

**Antecedentes parasitológicos:** no existen antecedentes parasitológicos para

esta especie. En Europa, en otras especies del género *Nucula*, han sido hallados miembros de las familias Fellodistomidae y Gymnophallidae (Digenea) (Lauckner, 1983).

#### 2.2.4. *Amiantis purpurata* (Lamarck, 1818) (Veneridae) (almeja rosada)

**Distribución:** desde Río de Janeiro, Brasil, hasta el golfo San Matías en Argentina (Scarabino, 1977).

**Características:** habita desde el mediolitoral hasta profundidades de 15-20 m, cavando en las capas superficiales del sedimento (Lasta *et al.*, 1998). Ha sido señalada como un importante recurso malacológico por Zaixso (1980), quién destaca la falta de estudios sobre esta especie. Al presente, la única población de importancia comercial detectada en el país se ubica en el noreste del golfo San Matías, donde es explotada para su consumo en el mercado interno (Lasta *et al.*, 1998).

**Antecedentes parasitológicos:** no existen antecedentes de estudios parasitológicos para esta especie.

#### 2.2.5. *Mytilus edulis platensis*

##### (D'Orbigny, 1842) (Mytilidae) (mejillón)

**Distribución:** desde el sur de Brasil hasta el estrecho de Magallanes (Castellanos, 1970). La taxonomía de los mejillones de la costa argentina y, por lo tanto su distribución, son confusas en virtud de las diferentes denominaciones específicas o subespecíficas asignadas al género *Mytilus*: *M. platensis*, *M. chilensis*, *M. edulis platensis* y *M. edulis chilensis*. A los fines de éste trabajo y siguiendo el criterio de Scarabino (1977), se considerarán a todos los mejillones examinados como *Mytilus edulis platensis*.

**Características:** los mejillones ocupan sustratos rocosos del medio e infralitoral y fondos móviles del infra y circalitoral. En el primero de los casos son poco frecuentes, ya que las comunidades están dominadas por *Brachidontes rodriguezi*, mientras que conforman extensos y densos bancos entre los 10 y 80 m de profundidad (Lasta *et al.*, 1998). En las poblaciones naturales, los ejemplares alcanzan un largo promedio de 60 mm antes de cumplir su tercer año de vida (Lasta *et al.*, 1986). En cuanto a su alimentación, tanto el mejillón adulto como el juvenil y larval son suspensívoros, realizando una filtración diferencial activa del material orgánico particulado según cada edad o clase de talla (Penchaszadeh,

1980). Con respecto a la época reproductiva, a fines de invierno comienza el período de desove y freza, liberando en forma sincronizada las gametas en los meses de septiembre y octubre. El comienzo del reclutamiento se registra en agosto, es máximo en octubre y se prolonga hasta fines de diciembre. Los reclutas se establecen sobre bancos preexistentes y/o en nuevos fondos (Penchaszadeh, 1980).

Constituye el bivalvo más importante, en promedio de captura anual de la pesca marítima argentina. Desde hace varios años, la especie es objeto de investigaciones y de experimentos privados destinados a su cultivo, principalmente en los golfos norpatagónicos (Ciocco, 1995; Lasta *et al.*, 1998).

**Antecedentes parasitológicos:** en Argentina, Castellanos (1961) menciona el hallazgo del esporocisto y de una cercaria del género *Bucephalus* (Digenea: Bucephalidae) en ejemplares provenientes del Banco Quequén. Szidat (1962) describe algunos estadios larvales de una especie a la que primeramente denominó *Gymnophallus australis*, y más tarde (Szidat, 1965) asignó al género *Parvatrema* (Digenea: Gymnophallidae) en mejillones de la misma procedencia. En 1965, el mismo autor, registra además en el Banco Quequén esporocistos con cercarias

de *Bucephalus* sp., elaborando una descripción más completa que la dada por Castellanos (1961); cita distintas especies de ciliados, *Paravortex* sp. (Turbelaria) y *Pinnotheres* sp. (Decapoda: Pinnotheridae) como endocomensales. Morris (1984) consigna también la presencia de esporocistos y cercarias de la familia Bucephalidae en mejillones de la provincia de Buenos Aires. En 1989, Bala menciona la presencia de metacercarias de la familia Fellodistomidae y esporocistos con cercarias de la familia Bucephalidae en el mejillón del mediolitoral inferior y del infralitoral del golfo de San José, provincia de Chubut. *Ostrincola patagonianus* (Copepoda: Myicolidae) ha sido hallado habitando la cavidad del manto del mejillón en el intermareal de San Antonio Oeste, provincia de Río Negro (Humes, 1988). Zaixso y Pastor (1977) mencionan una asociación incierta entre el isópodo *Edotia* sp. y el mejillón de la Ría Deseado, provincia de Santa Cruz; hallaron adultos del isópodo con larvas en la cavidad del manto de este mitílido. En el litoral argentino es ampliamente conocida la presencia de la familia Pinnotheridae, siendo Fenucci (1972, 1973, 1975) quién enumera las especies existentes y su distribución. En los bancos de la provincia de Buenos Aires, la especie presente en este bivalvo es *Tumidotherea maculatus* (=

*Pinnotheres maculatus*) (Fenucci, 1971; Tablado y López-Gappa, 1995), siendo registrado además en el golfo San José, provincia de Chubut (Gómez-Simes, 1993). La presencia de este parásito disminuye considerablemente el valor del mejillón en el mercado (Amaro, 1979).

En el resto del mundo los estudios sobre parásitos y enfermedades infecciosas en mejillones son quizá los más abundantes, citándose los siguientes taxones: rickettsias, clamidias, coccidios, gregarinas, haplosporidios, *Marteilia* spp., ciliados intracelulares, ciliados en filamentos branquiales, esponjas perforadoras de valvas, cestodes, varias especies de digeneos (pertenecientes a la familias Bucephalidae, Fellodistomidae, Psilostomatidae, Rencolidae y Echinostomatidae), poliquetos perforadores de valvas, *Mytilicola* spp., cangrejos pinotéridos y neoplasias hemocíticas con causas no siempre conocidas (Lauckner, 1983; Bower *et al.*, 1994).

#### 2.2.6. *Brachidontes purpuratus* (Lamarck, 1819) (Mytilidae) (mejillín patagónico)

**Distribución:** desde el golfo San Matías hasta la región Magallánica por el Océano

Atlántico y hasta el Ecuador por el Océano Pacífico (Scarabino, 1977).

**Características:** es el vicariante ecológico del mejillín *B. rodriguezi* de la provincia Argentina, ocupando el mismo hábitat.

**Antecedentes de estudios parasitológicos:** Vinuesa (1981), en su trabajo sobre el ciclo sexual del mejillín patagónico en Puerto Deseado, provincia de Santa Cruz, menciona la frecuente presencia de metacercarias no identificadas como parásitos gonadales causantes de castración. Zaixso y Pastor (1977) mencionan una asociación incierta entre el isópodo *Edotia* sp. y el mejillín de la Ría Deseado, provincia de Santa Cruz.

#### 2.2.7. *Aulacomya ater* (Molina, 1782) (Mytilidae) (cholga)

**Distribución:** desde Rio Grande do Sul, Brasil, hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas por el Océano Atlántico, llegando por el Océano Pacífico hasta Callao, Perú (Castellanos, 1970).

**Características:** la cholga forma bancos en los pisos mediolitoral inferior e infralitoral en el sur de la Argentina (Zaixso y Pastor, 1977). En las poblaciones naturales forma mantos de espesor variable, hallándose frecuentemente agrupadas en racimos que pueden llegar a los 20 cm (Olivier *et al.*, 1966b). Así como en otros mitílidos, la

cholga es la especie dominante de la comunidad béntica, llamada comúnmente cholguera. La información publicada sobre la especie en el Mar Argentino es escasa; los datos biológicos y ecológicos generales se remiten a las observaciones sobre la cholguera de Punta Loma, provincia de Chubut (Urquiola y Aramayo, 1970; Barrionuevo *et al.*, 1976; Vinuesa *et al.*, 1976; Vinuesa y Tortorelli, 1980).

En Argentina no hay pesquerías dirigidas exclusivamente a ésta especie, ya que su carne se considera de menor calidad que la del mejillón. No obstante, en los golfos norpatagónicos, la captura de cholga se ha incrementado significativamente en los últimos años, coincidiendo con la disminución de la vieira tehuelche (Lasta *et al.*, 1998). Esta especie es cultivada en Chile (Zaixso, 1980).

**Antecedentes parasitológicos:** la única cita referente a la parasitofauna de la cholga en nuestro país es un dato negativo aportado por Vinuesa (1981), quién menciona la ausencia de parásitos internos en el mejillón y en la cholga de Puerto Deseado, provincia de Santa Cruz, sin hacer referencia a la cantidad de ejemplares examinados. Zaixso y Pastor (1977) mencionan una asociación incierta entre el isópodo *Edotia* sp. y la cholga de la Ría Deseado, provincia de Santa Cruz.

### 2.2.8. *Lasaea adansonii* (Gmelin, 1791) (Erycinidae)

**Distribución:** es cosmopolita, habita en Europa y en el Océano Atlántico occidental, desde Bermuda, Estados Unidos hasta Puerto Deseado, provincia de Santa Cruz (Scarabino, 1977).

**Características:** se localiza entre los filamentos bisales de las poblaciones de Mytilidae en los niveles superiores del mediolitoral. Soporta grandes periodos de exposición aprovechando la humedad retenida por estos filamentos (Pastorino, 1995).

**Antecedentes parasitológicos:** a pesar de ser una especie ampliamente distribuida en el mundo no se han hallado registros parasitológicos en la bibliografía.

### 2.2.9. *Protothaca antiqua* (King y Broderip, 1832) (Veneridae) (almeja rayada)

**Distribución:** desde el sur de Brasil hasta Perú en el Pacífico, pasando por el Estrecho de Magallanes (Castellanos, 1970).

**Características:** habita fondos arenosos del mediolitoral inferior e infralitoral, hasta aproximadamente los 100 m de profundidad. La información biológica y

ecológica sobre ésta especie es escasa; se remiten a estudios preliminares efectuados por Verdínelli y Schuldt (1976) y Barrionuevo *et al.* (1976). Los bancos de la almeja rayada se asocian con frecuencia a concentraciones de mitílidos.

*Protothaca antiqua*, junto a otros venéridos, constituye un recurso malacológico importante en nuestro país que ha recibido escasa atención hasta el presente, pero que potencialmente reviste valor en la explotación comercial para el mercado interno y para su exportación (Zaixso, 1980). Actualmente, se comercializa y se procesa en Puerto Madryn, con destino al mercado interno. En el sur de Chile, ésta almeja es objeto de explotación comercial con destino al consumo en fresco (Lasta *et al.*, 1998).

**Antecedentes parasitológicos:** no existen antecedentes parasitológicos para esta especie.

#### 2.2.10. *Darina solenoides* (King y Broderip, 1832) (Mactridae)

**Distribución:** desde el sur de la provincia de Buenos Aires hasta el estrecho de Magallanes (Scarabino, 1977).

**Características:** habita el mediolitoral y el infralitoral superior arenoso y arenofangoso (Scarabino, 1977). Ha sido

señalada por Pagnoni (1997) como la especie dominante del mediolitoral en el golfo San José (provincia de Chubut) junto a *Tellina petitiana* D'Orbigny, 1846 (Tellinidae), quién domina la comunidad del infralitoral; ambas poseen hábitos infaunales. Estas almejas constituyen una parte importante de la dieta de 23 especies de aves (Pagnoni, 1997).

**Antecedentes parasitológicos:** no existen antecedentes de estudios parasitológicos.

#### 2.2.11. *Nuculana sulculata* (Couthouy, 1852) (Nuculanidae)

**Distribución:** desde la desembocadura del río de la Plata hasta las Islas Malvinas, en el Estrecho de Magallanes y en las costas de Chile (Castellanos, 1970).

**Características:** es la especie dominante de las comunidades bentónicas de la plataforma intermedia, hallándose a profundidades que oscilan entre los 58 y los 199 m. En la plataforma frente a Mar del Plata se halla en densidades de 750 individuos/m<sup>2</sup>. Posee hábitos filtradores, característicos de la infauna superficial de fondos blandos; su dieta está basada en diatomeas (Leonardi *et al.*, 1995).

**Antecedentes parasitológicos:** no existen antecedentes de estudios parasitológicos para esta especie. En otros países, distintas especies del género *Nuculana* son hospedadores de miembros de las familias Fellodistomidae, Zoogonidae y Gymnophallidae (Digenea) (Lauckner, 1983).

#### 2.2.12. *Zigochlamys patagonica* (King y Broderip, 1832) (Pectinidae) (vieira patagónica)

**Distribución:** habita la Provincia Magallánica: en el sector chileno del Océano Pacífico, desde Puerto Montt hasta Tierra del Fuego, y en el Océano Atlántico desde el sur de las Islas Malvinas hasta la latitud del Río de la Plata (Lasta *et al.*, 1998).

**Características:** si bien se la localiza prácticamente en toda la plataforma argentina, las concentraciones más importantes se hallan a profundidades que oscilan entre los 60 y los 120 m (Lasta *et al.*, 1998). Las investigaciones acerca de su biología y ecología son incipientes, ya que hasta el presente se le ha prestado mayor atención a la vieira tehuelche (*Aequipecten tehuelchus*). Estudios realizados en los últimos cinco años han detectado la existencia de bancos susceptibles de explotación

comercial, abriendo una nueva pesquería en el Mar Argentino (Lasta *et al.*, 1998).

**Antecedentes parasitológicos:** no existen antecedentes de estudios parasitológicos para esta especie. En el resto del mundo, la literatura referente a enfermedades infecciosas y parasitosis de los pectínidos es muy numerosa debido a que se han llevado a cabo gran cantidad de estudios por su alto valor comercial. Se conocen como hospedadores para virus, bacterias, rickettsias, clamidias, coccidios, gregarinas, ciliados, esponjas y poliquetos perforadores, turbelarios, digeneos (e.g., Echinostomatidae), Ascaridoidea (Nematoda), copépodos, Pinnotheridae (Crustacea) (Lauckner, 1983; Bower *et al.*, 1994).

#### 2.2.13. *Limopsis hirtella* Rochebrune y Mabile, 1891 (Limopsidae)

**Distribución:** se halla restringida al Océano Atlántico, habita desde los 37°S e inclusive en la región antártica (Castellanos, 1970).

**Características:** es una de las especies dominantes en las asociaciones bentónicas de la zona profunda de la plataforma continental argentina. Posee hábitos infaunales, siendo una excavadora lenta y de poca penetración en el sedimento; se la encuentra asociada

a sustratos dominados por arenas finas. La alimentación es del tipo filtradora-suspensívora, con una dieta basada en detritos con poco consumo de diatomeas y de dinoflagelados (Martín *et al.*, 1995).

**Antecedentes parasitológicos:** no existen antecedentes de estudios parasitológicos para esta especie.

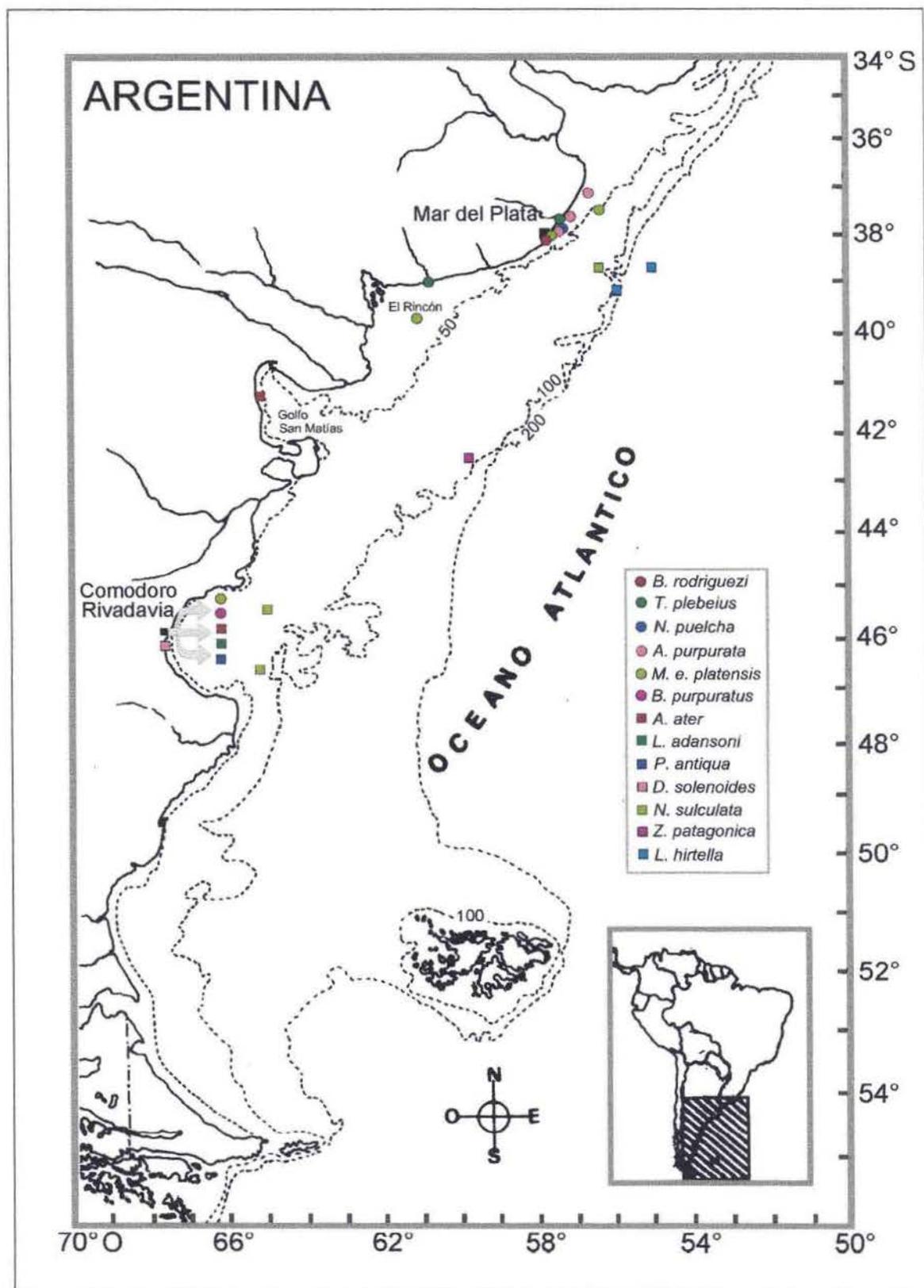
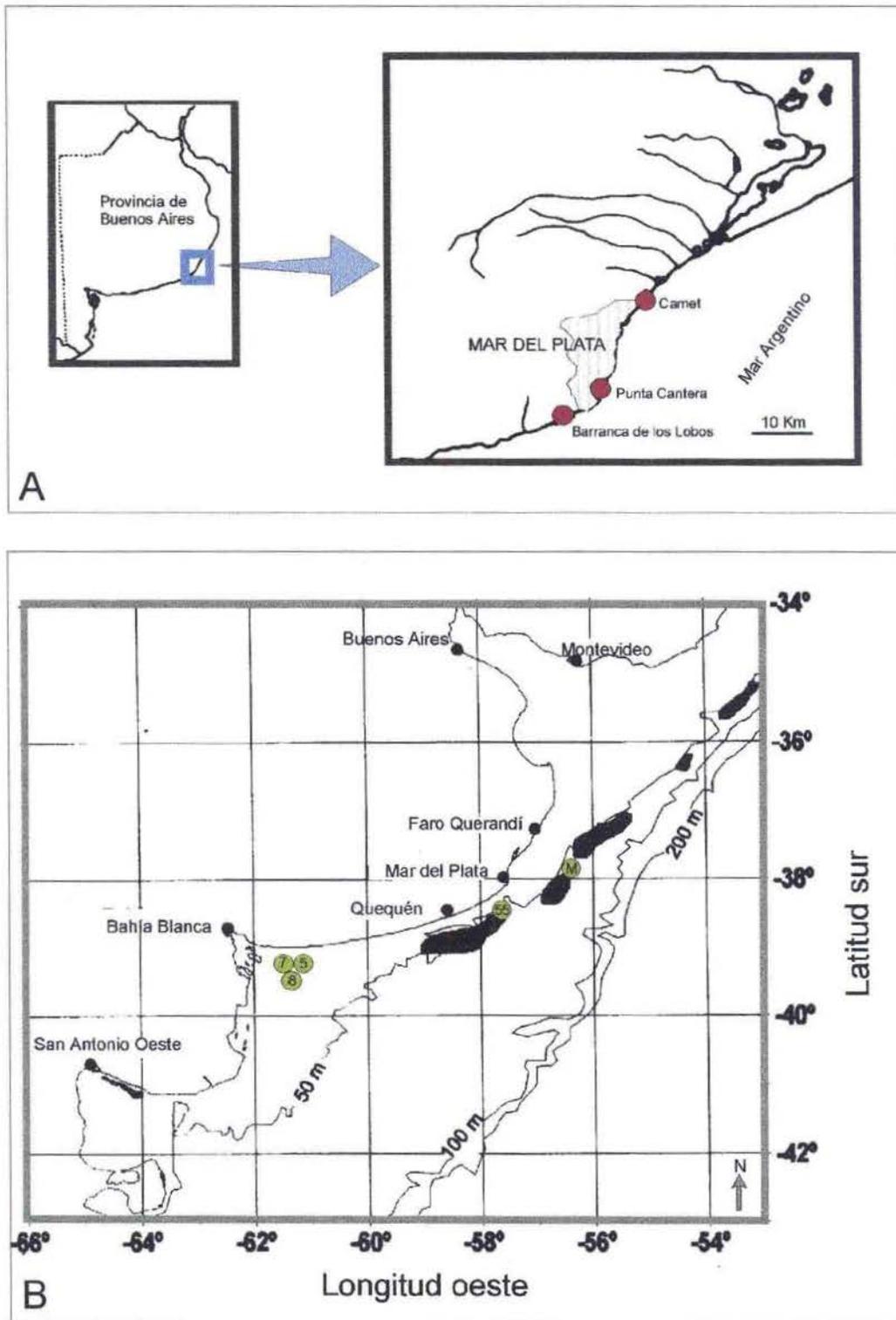
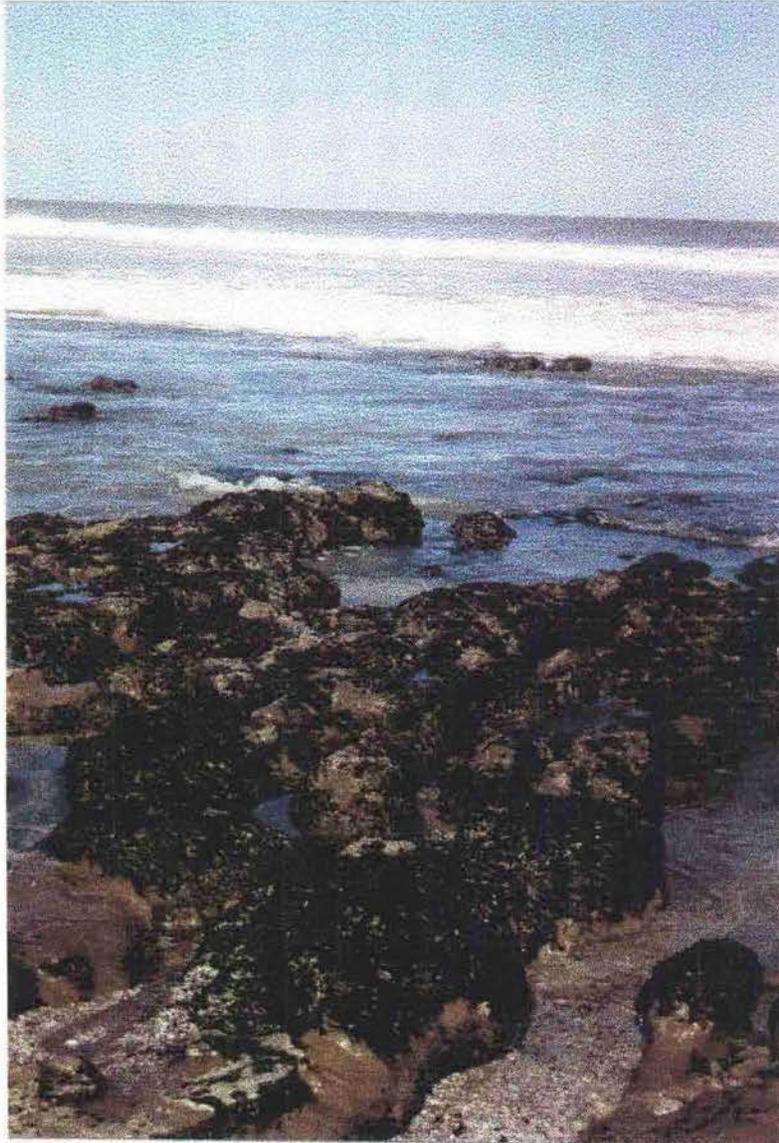


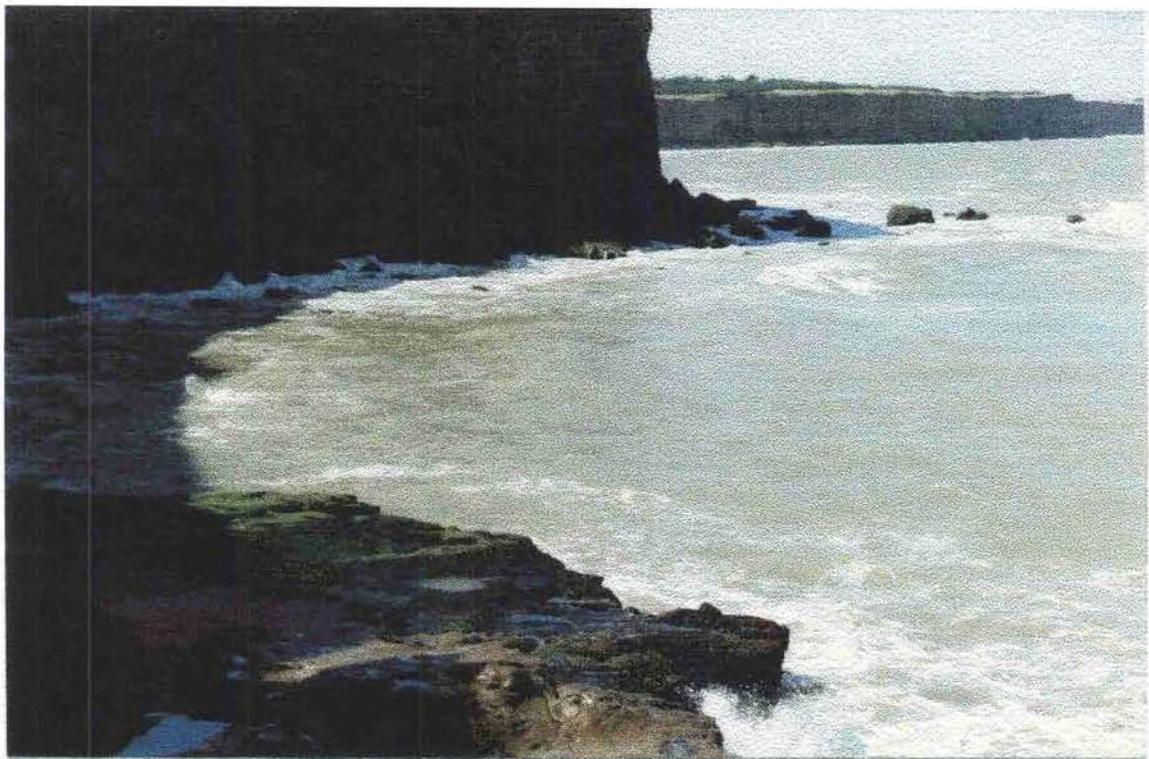
Figura 2.1. Procedencia de las muestras de los bivalvos estudiados.



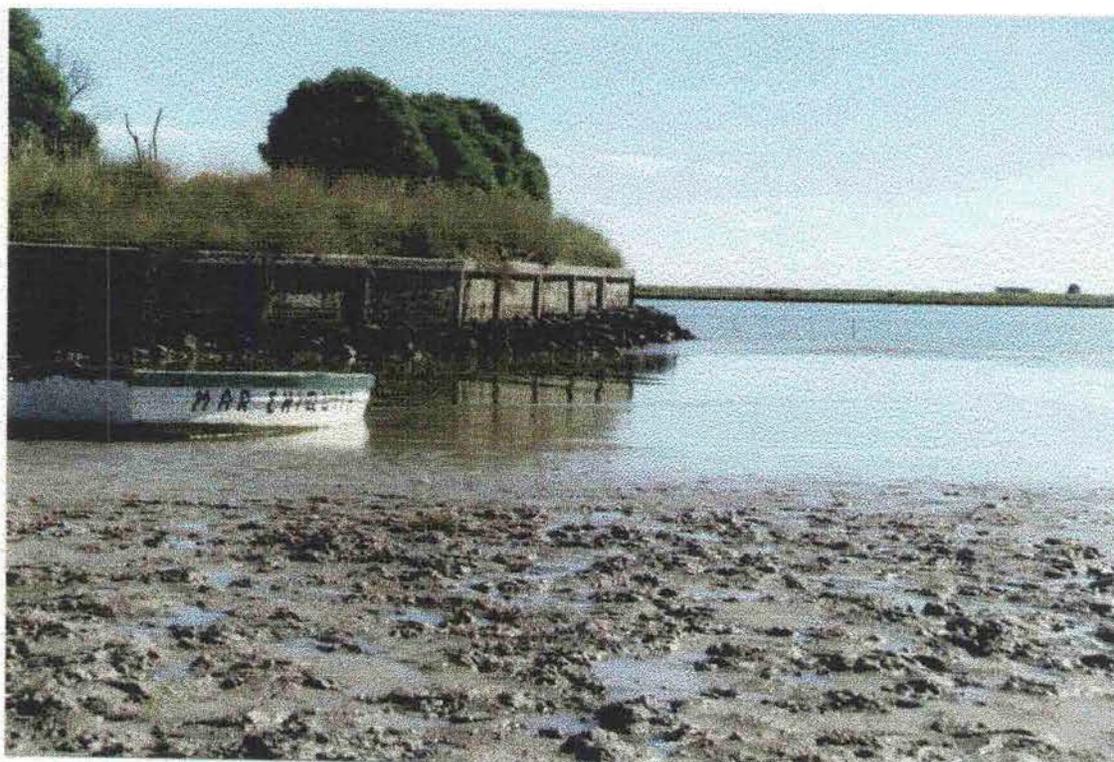
**Figura 2.2.** Localización de las áreas de estudio. **A.** *Brachidontes rodriguezii*. **B.** Las áreas sombreadas corresponden a los bancos de *Mytilus edulis platensis*, M indica el área Mar del Plata y los círculos con números son los lances de pesca de las muestras de El Rincón.



**Figura 2.3.** Las áreas de estudio de *Brachidontes rodriguezi* en el mediolitoral rocoso de la provincia de Buenos Aires. Camet.



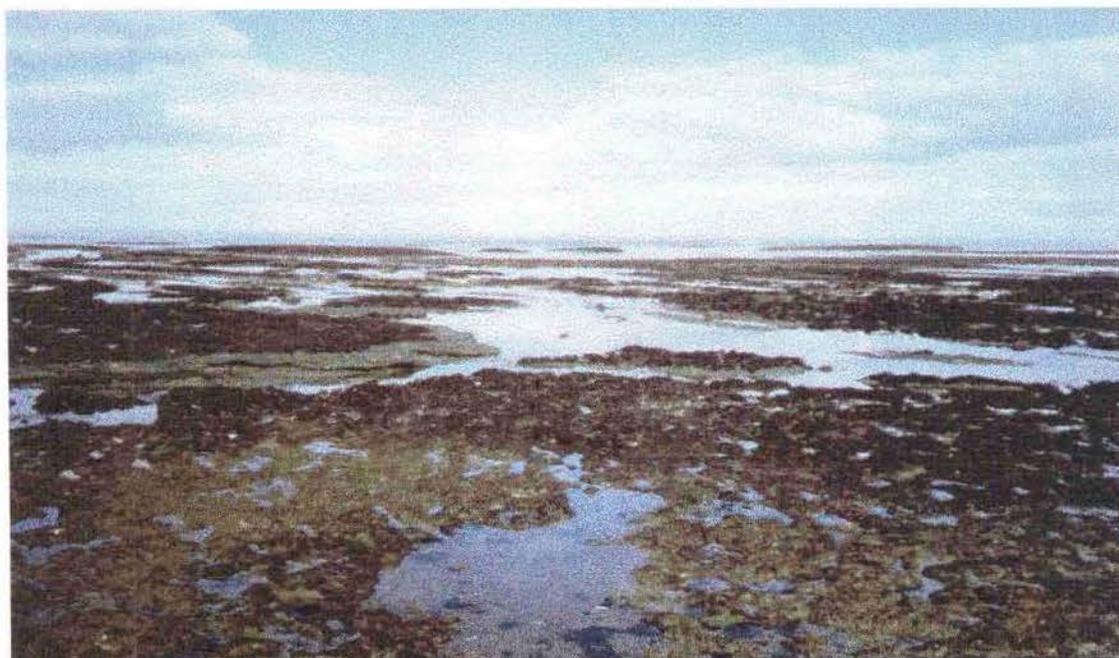
**Figura 2.4.** Las áreas de estudio de *Brachidontes rodriguezi* en el mediolitoral rocoso de la provincia de Buenos Aires. Punta Cantera (arriba) y Barranca de los Lobos (abajo).



**Figura 2.5.** Mediolitoral estuarial de la provincia de Buenos Aires. Desembocadura de la albufera Mar Chiquita



**Figura 2.6.** Mediolitoral estuarial de la provincia de Buenos Aires. Desembocadura del río Quequén Salado (arriba) y una almeja navaja depredada por un ostrero (abajo, obsérvese la coloración rosado-anaranjada que se trasluce en la zona de la charnela).



**Figura 2.7.** Mediolitoral rocoso de Comodoro Rivadavia (provincia de Chubut) durante la bajamar (arriba) y un detalle (abajo) donde se observa el mejillinar y a *Lasaea adansoni* habitando entre los bisos.

Durante el período comprendido entre abril de 1994 y julio de 1997, se examinaron un total de 2484 ejemplares pertenecientes a 13 especies de bivalvos, procedentes de las provincias Malacológicas Argentina y Magallánica. De la provincia Argentina se estudiaron *Brachidontes rodriguezi* (N= 1000) y *Mytilus edulis platensis* (N= 21) como representantes del mediolitoral rocoso, *Tagelus plebeius* (N= 118) del mediolitoral estuarial, *Nucula puelcha* (N= 24) y *Amiantis purpurata* (N= 46) del infralitoral areno-fangoso y *Mytilus edulis platensis* (N= 522) de la plataforma intermedia rocosa. De la provincia Magallánica se estudiaron *Brachidontes purpuratus* (N= 122), *M. edulis platensis* (N= 15), *Aulacomya ater* (N= 15) y *Lasaea adansoni* (N= 264) del mediolitoral rocoso, *Protothaca antiqua* (N= 10) y *Darina solenoides* (N= 15) del mediolitoral arenoso, *A. ater* del infralitoral (N= 45), *Nuculana sulculata* (N= 143) de la plataforma intermedia arenosa-fangosa y *Zigochlamys patagonica* (N= 50) y *Limopsis hirtella* (N= 74) de la plataforma profunda arenosa-fangosa.

En la Tabla 3.1. se resume la información sobre las muestras estudiadas. Se indican la procedencia, las fechas de recolección y el modo de obtención de cada muestra, así como también la media con el rango entre paréntesis (en milímetros) de longitud máxima de los ejemplares examinados y el porcentaje de sexos, cuando éste pudo ser obtenido. Con respecto a aquellas muestras que se obtuvieron de arribazones y de la pesca comercial, no fue posible obtener la localización precisa de la procedencia. Por otra parte, no se pudieron obtener muestras de *Mytilus edulis platensis* de los meses cálidos del año debido a que la veda impuesta por causa de la marea roja (entre 1995 y 1997), prohibió la pesca comercial de la mencionada especie.

Hospedador	Procedencia	Profundidad	Fecha	Modo de obtención	N	Talla m (rango)	Sexo (M:H) (n)
<i>Brachidontes rodriguezii</i>	Camet (37°53'S-57°33'O)	mediolitoral	30/4/95, 16/6/95, 28/10/95, 8/12/95, 29/2/96, 14/5/96, 27/7/96	Recolección manual durante bajamar	255	18,72 (5-28)	50:50 (157)
	Punta Cantera (38°05'S-57°32'O)	mediolitoral	30/4/95, 30/7/95, 28/10/95, 25/12/95, 7/4/96*, 22/2/96*	Recolección manual durante bajamar	461	22,81 (6-49)	56:44 (305)
	Barranca de los Lobos (38°08'S-57°36'O)	mediolitoral	7/4/96, 30/12/96, 20/2/97, 25/7/97	Recolección manual durante bajamar	284	14,98 (5-30)	52:48 (155)
<i>Tagelus plebeius</i>	Boca de la albufera Mar Chiquita (37°46'S-57°27'O)	mediolitoral	14/5/96, 21/2/96, 20/4/97, 26/7/97	Recolección manual durante bajamar	104	39 (11-62)	68:32 (22)
	Desembocadura río Quequén Salado (38°56'S-60°33'O)	mediolitoral	18/1/97	Recolección manual durante bajamar	14	53 (31-68)	42:58 (12)
<i>Nucula puelcha</i>	Mar del Plata (37°53'S-57°33' O)	10 m	6/96	Red de fondo	24	5,64 (3-8)	-
<i>Amiantis purpurata</i>	Mar Azul (37°15'S-56°57'O)	infralitoral	12/96	Colectada en arribazón	17	40,12 (26-54)	-
	Mar Chiquita (37°46'S-57°27'O)	infralitoral	4/97	Colectada en arribazón	3	41 (37-49)	-
	Mar del Plata (37°53'S-7°33'O)	11 m	28/8/96	Red de fondo	26	4,26 (3-7)	-
<i>Mytilus edulis platensis</i>	Camet (37°53'S-57°33'O)	mediolitoral	1/5/95, 28/10/95	Recolección manual durante bajamar	21	29 (21-40)	71:29 (17)
	Cercanías del Puerto		20/4/95, 4/5/95,				
	Mar del Plata	20-60 m	20/6/95, 6/7/95, 24/7/95, 25/4/96, 28/5/96, 30/8/96	Red de fondo (pesca comercial)	260	66 (18-90)	48:52 (246)

**Tabla 3.1.** Listado de las muestras de los hospedadores bivalvos estudiados. Se indican la procedencia, la profundidad, la fecha y el modo de obtención de cada muestra, el número de ejemplares examinados (N), la talla media (m) con el rango entre paréntesis y el porcentaje de sexos obtenido (Machos:Hembras) indicando el número de especímenes en los cuales el sexo pudo ser determinado (n); \* mediolitoral inferior.

Hospedador	Procedencia	Profundidad	Fecha	Modo de obtención	N	Talla m (rango)	Sexo (M:H) (n)
<i>Mytilus edulis platensis</i>	El Rincón (39° 44'S-60°50'O)	36 m	11/95	Red de fondo (INIDEP) (L5)	41	56 (31-71)	71:29 (28)
	El Rincón (39°16'S-61°04'O)	18 m	11/95	Red de fondo (INIDEP) (L7)	8	28 (25-32)	-
	El Rincón (39°20'S -61°10'O)	18 m	11/95	Red de fondo (INIDEP) (L8)	187	28 (19-42)	52:48 (21)
	(38°25'S-57°50'O)*	30 m	11/95	Red de fondo (INIDEP) (L55)	26	60 (31-75)	55:45 (20)
	Comodoro Rivadavia (45°52'S-67°29'O)	mediolitoral	10/5/97	Recolección manual durante bajamar	15	33 (3-54)	60:40 (5)
<i>Brachidontes purpuratus</i>	Comodoro Rivadavia (45°52'S-67°29'O)	mediolitoral	2/97, 5/97	Recolección manual durante bajamar	122	12 (2-23)	51:49 (85)
<i>Aulacomya ater</i>	El Sótano, golfo San Matías (40°54'S-64°37'O)	10-15 m	12/95	Buceo en amnea (pesca comercial)	45	63 (13-129)	49:51 (41)
	Comodoro Rivadavia (45°52'S- 67°29'O)	Mediolitoral	2/97	Recolección manual durante bajamar	15	55 (9-18)	50:50 (12)
<i>Lasaea adansoni</i>	Comodoro Rivadavia (45°52'S-67°29'O)	Mediolitoral	5/97, 7/97	Recolección manual durante bajamar	264	2,32 (0,91-3,77)	-
<i>Protothaca antiqua</i>	Comodoro Rivadavia (45°52'S-67°29'O)	Mediolitoral	7/97	Recolección manual durante bajamar	10	35 (29-44)	63:37 (8)
<i>Darina solenoides</i>	Rada Tilly (45°56'S-67°- 34'O)	Mediolitoral	12/97	Colectada en arribazón	15	28,33 (24-33)	-
<i>Nuculana sulculata</i>	38°28'S 56°44'O	76m	3/87	Red de fondo (INIDEP)	83	10,77 (6-17)	-
	45°38'S 65°21'O	86m	10/96	Red de fondo (INIDEP)	31	9,84 (8-17)	-
	46°27'S 66°07'O	92 m	5/96	Red de fondo (INIDEP)	29	14,07 (4-19)	-
<i>Zigochlamys patagonica</i>	42°38'S-59°16'O	97 m	14/5/95	Red de fondo (pesca comercial)	50	57,02 (30-78)	-
<i>Limopsis hirtella</i>	39°01'S 55°38'O	190 m	10/11/88	Red de fondo (INIDEP)	23	11,39 (5-13)	-
	38°44'S 56°13'O	87 m	6/5/87	Red de fondo (INIDEP)	30	7,13 (4-12)	-
	39°02'S 55°39'O	199 m	8/7/87	Red de fondo (INIDEP)	12	10,42 (10-11)	-
	39°01'S 55°36'O	239 m	4/9/87	Red de fondo (INIDEP)	9	9,96 (3-14)	-

**Tabla 3.1.** continuación. Listado de las muestras de los hospedadores bivalvos estudiados. Se indican la procedencia, la profundidad, la fecha y el modo de obtención de cada muestra, el número de ejemplares examinados (N), la talla media (m) con el rango entre paréntesis y el porcentaje de sexos obtenido (Machos:Hembras) indicando el número de especímenes en los cuales el sexo pudo ser determinado (n), \*= este lance será referido como perteneciente a El Rincón por cuestiones de orden metodológico.

#### 4.1. Metodología para los estudios cualitativos

Se midió la longitud máxima de cada ejemplar con un calibre al milímetro. Las valvas fueron abiertas cortando los músculos aductores con un bisturí. Se procedió a la disección bajo lupa; las branquias, el manto, los palpos labiales, el intestino y una parte de la glándula digestiva fueron examinados mediante extendidos al microscopio; el resto de los órganos se inspeccionó bajo lupa. En el caso de los bivalvos de pequeño tamaño (menores de 1 cm), se midieron con un ocular micrométrico bajo lupa, luego se cortaron los músculos aductores con un bisturí sobre un portaobjeto y se realizó la inspección parasitológica del organismo completo bajo el microscopio.

Los parásitos obtenidos fueron estudiados *in vivo* siempre que fue posible y posteriormente fijados en formol 10% y conservados en alcohol 70° para su posterior determinación. Cuando se obtuvieron cercarias emitidas y también en el caso de las metacercarias, éstas se

colocaron entre porta y cubreobjetos con una gota de agua de mar para su estudio. En los casos en los que se describieron cercarias a partir de especímenes obtenidos del interior del esporocisto, se utilizaron aquellos de mayor tamaño y desarrollo. Las metacercarias de digeneos que se hallaron enquistadas o envueltas por tejidos del hospedador fueron liberadas mediante un fluido digestivo (Pritchard y Kruse, 1982) para permitir la observación de la anatomía interna.

Algunos de los digeneos observados *in vivo* fueron puestos entre porta y cubreobjetos y pasados por la llama, fijados en AFA y montados en gelatina glicerínada. Además, se utilizaron las técnicas parasitológicas corrientes; para el tratamiento de los cestodes y digeneos, se los tiñó con carmín clorhídrico, deshidrató en serie progresiva de alcoholes, diafanizó en creosota y montó en bálsamo de Canadá; los nematodes fueron aclarados con lactofenol de Amman y rotados entre porta y cubreobjeto para la observación de distintas vistas; por último, los copépodos fueron montados en líquido de Hoyer

(Pritchard y Kruse, 1982). Las medidas se dan en milímetros con la media seguida por el rango entre paréntesis. Los dibujos fueron hechos con la ayuda de una cámara clara. En cada descripción se indica la cantidad de ejemplares medidos, y si la medida se tomó *in vivo* (flámeandolo entre porta y cubreobjetos) o a partir de material fijado. La relación entre los diámetros de las ventosas se calculó como  $l/$  (largo ventosa oral/ largo ventosa ventral), referida en adelante como radio de las ventosas.

Las metacercarias que pudieron ser liberadas de los tejidos del hospedador y los nematodos se fijaron en formol 4 % y deshidrataron en serie progresiva de alcoholes para su observación al microscopio electrónico de barrido (Jeol T100).

La terminología utilizada al analizar aspectos de la ecología parasitaria (e. g., hábitat, localidad) fue tomada de Bush *et al.* (1997).

Con el objeto de evaluar las eventuales patologías a nivel histológico, se incluyeron los órganos parasitados en parafina, o bien se descalcificó al bivalvo entero en solución de Bouin y luego se lo incluyó en parafina. Se cortaron secciones de 5  $\mu\text{m}$  de espesor y se tiñeron con hematoxilina-esoina (Gray, 1954).

## 4.2. Metodología para los estudios cuantitativos

Se caracterizó la muestra de cada localidad mediante el cálculo de la talla media, el rango de tallas y el porcentaje de sexos de los individuos hospedadores. El sexo no pudo ser determinado cuando los hospedadores presentaron estadio de reposo gonadal.

Se calcularon los índices parasitarios totales: prevalencia (P) = número de hospedadores parasitados/ número de hospedadores examinados  $\times$  100; abundancia (A) = número de parásitos / número de hospedadores examinados e intensidad media (Im) = número de parásitos / número de hospedadores parasitados (Bush *et al.*, 1997). Los mismos índices se obtuvieron para cada taxón parasitario en cada área de estudio, en cada nivel del piso mediolitoral, para cada estación del año, por sexo y según las clases de largo para todos los hospedadores. Estos cálculos se realizaron para cada hospedador según lo permitieran las características de las muestras obtenidas.

En el caso de infestaciones por esporocistos y cuando los hospedadores son de gran tamaño, la intensidad de la infestación es muy difícil de cuantificar mediante valores absolutos. Por una parte,

debido a la enorme cantidad de esporocistos y también por la imposibilidad de individualizarlos, ya que generalmente aparecen enredados unos con otros. En el caso de las infestaciones en mitílidos por esporocistos Bucephalidae, una manera de cuantificar mediante escalas de valores relativos consiste en establecer arbitrariamente grados de infestación. Taskinen *et al.* (1994) proponen tres categorías: (1) débil: 1 túbulo o manojito de túbulos, (2) moderada: 2 manojos o gran parte de la gónada ocupada por esporocistos y (3) alta: gónada casi enteramente reemplazada por parásitos. A su vez, Lasiak (1991) utiliza la siguiente escala, en donde los porcentajes representan la proporción de tejidos ocupados por el parásito: I (<5%), II (5-25%), III (25-50%), IV (50-75%) y V (>75%). En el presente trabajo se proponen y utilizan las siguientes tres categorías, por considerarlas más adecuadas para el tipo de infestación observada: (I) o débil: esporocistos ocupando menos del 30% de los tejidos del hospedador, (II) o moderada: entre el 30-60% y (III) o alta: ocupan más del 60%.

En el caso de las infestaciones por metacercarias Gymnophallidae, que se presentaron en grandes números y aglomeradas debajo de la charnela (como en *Tagelus plebeius* y en *Darina*

*solenoides*), se dividió el cúmulo en dos o en cuatro porciones iguales; en una de éstas se contó el número de metacercarias presentes y luego se estimó el total.

En el caso de la infestación por el cangrejo Pinnotheridae, se determinaron los estadios presentes en los mejillones procedentes de los bancos situados frente al puerto de Mar del Plata, agrupándolos en hembras IV-V y "otros estadios" (machos y hembras estadios I-II-III) (Atkins, 1926; Campos, 1989). Para cada categoría se calcularon los índices parasitarios y se relacionaron con la talla del hospedador.

En el caso de *Tagelus plebeius* y para analizar la relación entre la alteración de coloración en el lado interno de las valvas y la intensidad de infestación de una larva, se utilizó una escala de cuatro categorías: (0) ausencia de coloración, (1) coloración sólo debajo de la charnela, (2) coloración debajo de la charnela y leves manchas a lo largo de la línea paleal y (3) coloración muy extendida, ocupando casi todo el centro de las valvas.

Con respecto a los análisis utilizados, se aplicó estadística no paramétrica en todos los casos dado el tipo de distribución de los datos obtenidos. Las diferencias entre las prevalencias se compararon mediante la prueba de Chi-cuadrado (para dos o más muestras independientes según correspondiera)

(Morales y Pino, 1987). Las diferencias entre las intensidades se analizaron mediante la prueba por pares de Wilcoxon (Siegel, 1990). Para establecer si existe correlación entre la prevalencia, abundancia e intensidad media y el largo del hospedador se utilizó la prueba de correlación por rangos de Spearman (Siegel, 1990).

Se calculó el índice de riqueza específica S (Ludwing y Reynolds, 1988)

para cada comunidad componente (Bush *et al.*, 1997). En este sentido, cada estadio del parásito (e. g., esporocisto, metacercaria) fue considerado como una especie o taxón. Debido a la imposibilidad de cuantificar en formas absoluta a los esporocistos cuando éstos son muy numerosos (situación que constituyó una norma en este estudio), no fue posible calcular ningún índice de diversidad.

En este capítulo se presentan los parásitos detectados en las especies de bivalvos hospedadores incluidos en este estudio (véase en el Capítulo 2). El orden de presentación de los mismos es: Cestoda, Digenea que al estado adulto parasitan peces (Bucephalidae, Fellodistomidae y Monorchhiidae), Digenea que al estado adulto parasitan aves (Gymnophallidae, Renicolidae y familia indeterminada) y Crustacea. En primer lugar se brindan los caracteres que permitieron la determinación taxonómica, luego se realiza una descripción, el hábitat, el hospedador y la localidad en los que el parásito fue hallado. Asimismo, se presentan la prevalencia e intensidad media (aunque este aspecto se tratará en el Capítulo 6), comentarios principalmente taxonómicos, los efectos sobre el hospedador y, finalmente, se realizan inferencias acerca del ciclo de vida.

Con respecto a los helmintos larvales descritos en este estudio que representarían especies nuevas, si bien en el pasado se los nominaba

específicamente (e. g., *Cercaria tageli*), en la actualidad -y para evitar las confusiones- se prefiere no hacerlo hasta hallar la correspondencia con el estado adulto. Esta última ha sido la modalidad adoptada en este estudio, llegando en la determinación taxonómica hasta el máximo nivel de precisión posible y sugiriendo en algunos casos la pertenencia a un determinado género.

#### CLASE CESTODA

**Orden Tetraphyllidea** Carus, 1863

**Familia Pyllobothriidae** Braun, 1900

**Larva plerocercoides**

Caracteres de la familia (según Euzet, 1994): escólex con cuatro botridios foliáceos y musculares divididos por septos.

**Descripción** (medidas basadas en 3 especímenes fijados) (Figura 5.1.): cuerpo piriforme, levemente aguzado hacia el extremo posterior, 0,947 (0,750-1,230) largo por 0,521 (0,421-0,580) ancho

máximo. Escólex conformado por cuatro botridios y una ventosa apical. Botridios foliáceos, 0,487 (0,411-0,580) largo por 0,194 (0,171-0,210) ancho, conformados por 20 septos transversos que forman dos filas paralelas de 20 loculi cada una. Ventosa apical subterminal, 0,179 (0,178-0,189) diámetro. Parénquima repleto de corpúsculos calcáreos.

**Hábitat:** las larvas se hallaron en el manto.

**Hospedador:** *Protothaca antiqua* (King y Broderip, 1832) (Veneridae) (almeja rayada).

**Localidad:** mediolitoral de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut.

**Prevalencia e intensidad media:** 10 % y 3, respectivamente.

**Comentarios:** el hallazgo de esta larva plerocercóide en *Protothaca antiqua* constituye el primer registro de un metacestode parasitando a una especie de bivalvo en el Mar Argentino.

Debido a que el número de loculi en los botridios puede variar con el desarrollo del individuo (Khalil *et al.*, 1994), no es posible la determinación más allá del nivel

familiar. Sin embargo, dadas las similitudes morfológicas de la larva descrita en el presente estudio con la reportada por Carvajal (1977), se sugiere su pertenencia al género *Caulobothrium* Baer, 1948. El mencionado autor halló la larva plerocercóide en el intestino de *Mesodesma donacium* (Bivalvia: Mesodesmatidae) en Chile; el adulto correspondiente parasita un Rajiforme del género *Myliobatis* y posee la misma cantidad de loculi que la larva (Carvajal, 1977). En el Atlántico Sudoccidental, el género está representado por dos especies descritas por Brooks *et al.* (1981) (*Caulobothrium uruguayense* y *C. ostrowskiae*) halladas en *Myliobatis goodei* (Pisces: Myliobatidae) en Uruguay. Parasitando al mismo hospedador, V. Ivanov (com. pers.) también registró a una especie de *Caulobothrium* en San Antonio Oeste, provincia de Río Negro. Por otra parte, en California, Estados Unidos, Sparks y Chew (1966) reportan numerosos quistes en el pie y en el manto de *Venerupis staminea*, conteniendo larvas plerocercóides, las que asignaron al género *Echeneibothrium* (Tetraphyllidea). Para nominar específicamente a la larva aquí descrita será necesario obtener una cantidad suficiente de especímenes vivos y cultivarlos *in vitro* hasta obtener el adulto.

**Efectos sobre el hospedador:** debido a la escasa cantidad de ejemplares hallados no pudieron realizarse cortes histológicos para determinar si hay reacción ante la presencia del parásito.

**Características del ciclo de vida:** los cestodes tetrafilídeos adultos habitan el intestino de tiburones y rayas. Para alcanzar el estado adulto, el parásito utiliza dos hospedadores intermediarios, el primer estadio larval (procercoide) se lo encuentra en crustáceos planctónicos; el segundo estadio (plerocercioide) ha sido ampliamente registrado en peces teleósteos, crustáceos decápodos, cefalópodos, gasterópodos y mamíferos marinos. Los bivalvos como segundos hospedadores intermediarios son menos conocidos; sin embargo, la literatura al respecto es cada vez más abundante, con más de 15 especies reportadas en el mundo (Coke, 1976; Carvajal, 1977). Para dilucidar este ciclo de vida será necesario cultivar *in vitro* a las larvas, obteniendo de esta manera el adulto. Asimismo, deberían examinarse ejemplares de *Myliobatis* spp. del área de estudio en busca del adulto.

## CLASE DIGENEA

### Orden Gasterostomata (Odhner, 1905)

#### Skrjabin y Shulz, 1937

#### Familia Bucephalidae Poche, 1907

#### Cercarias

Caracteres de la familia (según Yamaguti, 1971, 1975; Schell, 1985): ausencia de ventosa oral; presencia de un órgano de penetración en el extremo anterior; intestino simple, sacular; vesícula excretora piriforme. Esporocistos largos y ramificados en forma dicotómica, de color blanco-amarillento, de diámetro y longitud variables; con estrangulamientos en forma de cuentas de collar en algunas zonas; contienen desde sólo esferas germinales hasta cercarias en distintos grados de formación.

La familia Bucephalidae está constituida por seis subfamilias que incluyen numerosos géneros cada una. Su sistemática está basada principalmente en la forma del órgano cefálico y en el sistema genital. En general, las cercarias gasterostomas no presentan ninguna de las características utilizadas para distinguir géneros, ya que el órgano cefálico cambia su forma desde la cercaria a la metacercaria y al adulto. Una dificultad adicional en el

estudio es la obtención de cercarias emitidas, porque la mayoría de la veces resulta difícil el mantenimiento del bivalvo vivo en un recipiente (e. g., mejillones que son capturados a muchos metros de profundidad sólo sobreviven unos días sin haber abierto sus valvas). Además, las cercarias presentan en su interior una gran cantidad de células cistógenas que no permiten visualizar el número y disposición de las células flamígeras.

### **Cercaria morfotipo 1**

#### **Descripción:**

Cercaria (medidas basadas en 10 especímenes *in vivo* obtenidos del interior del esporocisto) (Figuras 5.2. y 5.3.): cuerpo elongado, cubierto de espinas, 0,184 (0,160-0,205) largo por 0,038 (0,030-0,042) ancho a nivel del acetábulo. Órgano cefálico aguzado posteriormente, 0,034 (0,029-0,040) largo por 0,024 (0,020-0,027) ancho. Boca abriéndose en la ventosa ventral, localizada a 0,135 (0,105-0,178) desde el extremo anterior (1:0,74). Ventosa ventral, 0,018 (0,015-0,022) largo por 0,020 (0,016-0,025) ancho. Intestino sacular, 0,038 (0,025-0,051) largo por 0,023 (0,015-0,026) ancho máximo. Parénquima repleto de células cistógenas,

0,028 (0,020-0,050) diámetro. Vesícula excretora piriforme, originando en su base un vaso colector a cada lado. Porción media de la cola o cotilo, 0,029 (0,022-0,035) largo por 0,050 (0,038-0,061) ancho, con pared muscular gruesa y células refringentes que se continúan lateralmente en las furcas. Furcas muy largas y contráctiles, afinándose hacia el extremo.

**Hábitat:** la examinación bajo lupa de los bivalvos infestados reveló que los esporocistos forman un verdadero entretejido, ocupando las paredes de la masa visceral y de las partes dorsales y laterales del manto, invadiendo la base de las branquias en las infestaciones más intensas. En ningún caso se las halló en tejido muscular (aductores, pie, retractores del biso, orbicular, etc.). El tejido gonadal estuvo prácticamente sustituido por esporocistos en las infestaciones medias y altas (Figura 5.4.). El hábitat reportado en el presente estudio es característico de los Bucephalidae (Lauckner, 1983 y bibliografía allí citada).

**Hospedador:** *Brachidontes rodriguezii* (D'Orbigny, 1846) (Mytilidae) (mejillín).

**Localidad:** mediolitoral de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 1,40 % y 2,21, respectivamente.

**Comentarios:** si bien no es posible determinar la cercaria descrita en éste estudio ni aún a nivel de subfamilia (véase en el punto Caracteres de la familia), morfológicamente coincide con lo que Szidat (1963) señaló como perteneciente al género *Prosohrhynchus* Odhner, 1905 y posiblemente a la especie *P. australis* Szidat, 1961. Para efectuar dicha asignación, el autor se basó en la forma del órgano cefálico (aguzado posteriormente) y también en que halló bucefálicos adultos en el área (véase en Características del ciclo de vida). Por otra parte, Suriano y Martorelli (1983) hallaron a *P. longisaccatus* Durio y Manter, 1968 en el intestino de *Oncopterus darwini* (Pisces: Pleuronectidae). Así también, Timi (1999) registró metacercarias de una especie indeterminada del género *Rhipidocotyle* Diesing, 1858 en la musculatura de *Engraulis anchoita* (Pisces: Engraulidae) y metacercarias Bucephalidae gen. sp. indet. en *Anchoa marinii* (Engraulidae) y en *Trachurus lathami* (Pisces: Carangidae) (J. Timi, com.

pers.). Estos hallazgos, sumados a los de Szidat (1961) indicarían que hay por lo menos tres géneros representados en el litoral bonaerense.

Si bien los cuatro morfotipos de cercarias Bucephalidae descritas en el presente estudio (véase más adelante) son similares morfológicamente, es posible establecer ciertas comparaciones. La Cercaria morfotipo 1 se diferencia de las demás en poseer un cuerpo elongado, el órgano cefálico aguzado posteriormente y las células cistógenas de menor tamaño. Para determinar la identidad de las cuatro cercarias descritas en el presente estudio será necesario realizar infestaciones experimentales, obteniendo primeramente la metacercaria y luego el adulto.

**Efectos sobre el hospedador** (Figuras 5.4. y 5.5.): no se observaron reacciones celulares por parte del hospedador ante la presencia de los esporocistos. En este sentido, Cheng y Rifkin (1970) señalan que -en general- en las invasiones por esporocistos no se observan reacciones celulares, sugiriendo que el hospedador no reconoce a los tejidos del parásito como extraños. En los cortes histológicos efectuados en los órganos parasitados, se observan los tejidos prácticamente

reemplazados por esporocistos. En el manto de los individuos altamente infestados no se evidencian elementos sexuales (Figura 5.4.). En este sentido, las larvas gasterostomas han sido señaladas como los metazoos que producen los efectos más deletéreos sobre los bivalvos marinos (Lauckner, 1983 y bibliografía allí citada). La infiltración de los esporocistos en los espacios hemocélicos conduce a una gradual sustitución y destrucción de los tejidos del hospedador, pudiendo causar una castración parcial o total (Szidat, 1963; Bowers, 1969; Jokela *et al.*, 1993).

**Características del ciclo de vida:** los Bucephalidae exhiben patrones de ciclo de vida bastante uniformes. Los esporocistos ocurren en bivalvos, tanto marinos como dulceacuícolas; la metacercaria se enquista en diversas partes del cuerpo de pequeños peces teleósteos y el adulto habita el tracto digestivo de peces depredadores (Yamaguti, 1975). El conocimiento de los ciclos de vida y de la ecología de los bucefálicos es de suma importancia, puesto que sus estadios larvales afectan a organismos marinos comercialmente importantes, como mejillones, ostras, lenguados y peces gadiformes. En contraste con el gran número de adultos descritos,

han sido registradas comparativamente pocas cercarias y metacercarias (Gibson *et al.*, 1992). En el Mar Argentino, las únicas contribuciones con respecto al ciclo de vida de los bucefálicos, corresponden a las inferencias realizadas por Szidat (1963, 1965). Dicho autor halló metacercarias de *Proisorhynchus* sp. enquistadas en los arcos branquiales del lenguado *Oncopterus darwini* y adultos de *P. australis* Szidat, 1961 y de *Bucephalus urophyici* Szidat, 1961 en el intestino de la brótola (*Urophyicis brasiliensis*) de Puerto Quequén, provincia de Buenos Aires.

Para dilucidar el ciclo de vida de éste parásito y de los otros tres morfotipos descritos en el presente estudio (véase más adelante), se deberían llevar a cabo infestaciones experimentales en peces que habitan el área de estudio. Por otra parte, se hace necesario aumentar el conocimiento de la helmintofauna de los peces del Mar Argentino, con el objetivo de hallar los hospedadores definitivos naturales.

## Cercaria morfotipo 2

### Descripción:

Cercaria (medidas basadas en 10 especímenes *in vivo* obtenidos del interior del esporocisto) (Figura 5.6.): cuerpo

cubierto de espinas, 0,200 (0,165-0,251) largo por 0,062 (0,042-0,081) ancho a nivel del acetábulo. Órgano cefálico ovoide, 0,044 (0,037-0,053) largo por 0,029 (0,021-0,037) ancho. Boca abriéndose en la ventosa ventral, localizada a 0,127 (0,099-0,152) desde el extremo anterior (1:0,64). Ventosa ventral, 0,021 (0,019-0,024) largo por 0,022 (0,019-0,026) ancho. Intestino sacular, 0,036 (0,032-0,040) largo por 0,023 (0,022-0,023) ancho máximo. Parénquima repleto de células cistógenas, 0,086 (0,070-0,100) diámetro. Vesícula excretora piriforme, extendiéndose hasta alcanzar la parte posterior de la ventosa ventral. Porción media de la cola o cotilo, 0,031 (0,023-0,050) largo por 0,055 (0,032-0,064) ancho, con pared muscular gruesa y células refringentes que se continúan lateralmente en las furcas. Furcas muy largas y contráctiles, afinándose hacia el extremo.

**Hábitat:** el hábitat de la cercaria arriba descrita es el mismo que el de la Cercaria morfotipo 1.

**Hospedador:** *Brachidontes rodriguezi* (D'Orbigny, 1846) (Mytilidae) (mejillín).

**Localidad:** mediolitoral de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 2,80 % y 2,43 respectivamente.

**Comentarios:** si bien no es posible determinar la cercaria descrita en el presente estudio ni aún a nivel de subfamilia (véase en Caracteres de la familia), morfológicamente coincide con lo que Szidat (1963) señaló como perteneciente al género *Bucephalus* Baer, 1826 y posiblemente a la especie *B. urophisis* Szidat, 1961. Para efectuar dicha asignación, el autor se basó en la forma del órgano cefálico (ovoide) y también en que halló bucefálicos adultos en el área (véase en Comentarios y Características del ciclo de vida de la Cercaria morfotipo 1).

Comparando la Cercaria morfotipo 2 con las tres restantes descritas en el presente estudio, ésta se asemeja en el tamaño corporal y en el largo de la cola a la Cercaria morfotipo 1, aunque es más robusta y posee las células cistógenas de mayor diámetro.

**Efectos sobre el hospedador:** los efectos sobre el hospedador son similares a los observados para la Cercaria morfotipo 1.

**Características de ciclo de vida:** véase en Características del ciclo de vida de la Cercaria morfotipo 1.

### Cercaria morfotipo 3

#### Descripción:

Cercaria (medidas basadas en 10 especímenes *in vivo* obtenidos del interior del esporocisto) (Figura 5.7.): cuerpo cubierto de espinas, 0,327 (0,283-0,382) largo por 0,057 (0,053-0,059) ancho a nivel del acetábulo. Órgano cefálico ovoide, 0,062 (0,058-0,066) largo por 0,041 (0,038-0,043) ancho. Boca abriéndose en la ventosa ventral, localizada a 0,167 (0,164-0,172) desde el extremo anterior (1:0,51). Ventosa ventral, 0,025 (0,024-0,027) largo por 0,027 (0,026-0,028) ancho. Intestino sacular, 0,032 (0,030-0,038) largo por 0,023 (0,022-0,023) ancho máximo. Parénquima repleto de células cistógenas, 0,068 (0,060-0,080) diámetro. Vesícula excretora piriforme, originando en su base un vaso colector a cada lado. Porción media de la cola o cotilo, 0,067 (0,054-0,077) largo por 0,081 (0,078-0,083) ancho, con pared muscular gruesa y células refringentes que se continúan lateralmente en las furcas. Furcas largas y contráctiles.

**Hábitat:** el hábitat es el mismo que para la Cercaria morfotipo 1.

**Hospedador:** *Mytilus edulis platensis* (D'Orbigny, 1846) (Mytilidae) (mejillón).

**Localidad:** bancos de mejillones localizados en las cercanías del Puerto Mar del Plata y en El Rincón, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 8,85 % y 1,6 (Mar del Plata), 1,91 % y 2,4 (El Rincón), respectivamente.

**Comentarios:** como se mencionó para las Cercaria morfotipos 1 y 2, no es posible la determinación más allá del nivel familiar. Sin embargo, tanto las medidas como el hospedador y la localidad coinciden con lo que Szidat (1965) señaló como *Bucephalus urophyci*. Para realizar dicha asignación, el autor se basó principalmente en que el adulto parasita a la brótola, la cual frecuenta los bancos de mejillones. Las descripciones de las tres cercarias descritas por Szidat (1963, 1965), dos asignadas a *B. urophyci* y una a *Prosorhynchus australis*, son incompletas y, por lo tanto, dificultan las comparaciones. El mencionado autor halló

que las cercarias de *B. urophisis* en el mejillón eran de mayor tamaño que las de *B. urophici* en el mejillín, observación que coincide con lo registrado en el presente estudio. Dadas las diferencias en cuanto a la morfología y al tamaño de las cercarias, así como también a los ambientes tan disímiles de *Brachidontes rodriguezii* y de *Mytilus edulis platensis*, es posible, que las Cercaria morfotipos 2 y 3 representen distintas especies y no la misma como señaló Szidat (1963, 1965).

Comparando la Cercaria morfotipo 3 con las restantes descritas en el presente estudio, se observa que ésta es la de mayor tamaño, la ventosa ventral está localizada hacia la mitad del cuerpo y no en el tercio posterior como en las demás, y las furcas son más cortas que en las Cercaria morfotipos 1 y 2.

**Efectos sobre el hospedador:** los efectos sobre el hospedador son similares a los observados para la Cercaria morfotipo 1.

**Características de ciclo de vida:** véase en Características del ciclo de vida la Cercaria morfotipo 1.

#### Cercaria morfotipo 4

##### Descripción:

Cercaria (medidas basadas en 10 especímenes fijados obtenidos del interior del esporocisto) (Figura 5.8.): cuerpo elongado, cubierto de espinas débiles, 0,275 (0,240-0,341) largo por 0,061 (0,051-0,073) ancho a nivel del acetábulo. Órgano cefálico ovoide, 0,050 (0,043-0,056) largo por 0,036 (0,031-0,042) ancho. Boca abriéndose en la ventosa ventral, localizada a 0,186 (0,165-0,211) desde el extremo anterior (1:0,68). Ventosa ventral, 0,024 (0,019-0,029) largo por 0,027 (0,023-0,029) ancho. Intestino sacular, 0,059 (0,050-0,071) largo por 0,030 (0,027-0,034) ancho máximo. Parénquima repleto de células cistógenas, 0,062 (0,040-0,080) diámetro. Vesícula excretora piriforme. Porción media de la cola o cotilo, 0,044 (0,042-0,052) largo por 0,085 (0,030-0,089) ancho, con pared muscular gruesa y células refringentes que se continúan lateralmente en las furcas. Furcas largas y contráctiles.

**Hábitat:** el hábitat es el mismo que para la Cercaria morfotipo 1.

**Hospedador:** *Brachidontes purpuratus* (Lamarck, 1797) (mejillín patagónico), *Aulacomya ater* (Molina, 1782) (cholga) y *Mytilus edulis platensis* (D'Orbigny, 1846) (mejillón) (Mytilidae).

**Localidad:** mediolitoral de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut.

**Prevalencia e intensidad media:** 12,3 % y 2,07 (mejillín patagónico), 6,67 % y 3 (cholga), 6,67 % y 2 (mejillón), respectivamente.

**Comentarios:** el hallazgo de Bucephalidae en *Brachidontes purpuratus* y *Aulacomya ater* constituye el primer registro para éstos hospedadores. Para el mejillón, la presencia de bucefálicos era conocida en la provincia de Buenos Aires (véase en Características del ciclo de vida de la Cercaria morfotipo 1) y también Bala (1989) menciona un hallazgo en el golfo San José.

Comparando la Cercaria morfotipo 4 con las restantes descritas en el presente estudio, se observa que es de menor tamaño que la Cercaria morfotipo 3 pero con la ventosa ventral localizada en el tercio posterior del cuerpo y las furcas no son tan largas como en los morfotipos 1 y 2.

**Efectos sobre el hospedador:** los efectos sobre el hospedador son similares a los observados para la Cercaria morfotipo 1.

**Características de ciclo de vida:** véase en Características del ciclo de vida de la Cercaria morfotipo 1.

**Orden Strigeatoidea** La Rue, 1953

**Familia Fellodistomidae** Nicoll, 1909

**Cercaria morfotipo 1**

Caracteres de la familia (según Cable, 1956): cercaria distoma, usualmente sin ocelos, sin estilete, que desarrolla dentro de esporocistos en bivalvos marinos. Cola tricocerca, tricrofurcocerca o furcocerca. Ventosas bien desarrolladas, prefaringe muy corta o ausente. Vesícula excretora con tegumento delgado.

**Descripción:**

Esporocisto (medidas basadas en 10 especímenes fijados) (Figura 5.9.): saco alargado sin constricciones, de paredes gruesas, 2,520 (1,750-3,051) largo por 0,310 (0,260-0,370) ancho máximo, conteniendo 14 (10-21) cercarias

tricercas en diferentes estados de desarrollo.

Cercaria (medidas basadas en 10 especímenes fijados obtenidos del interior del esporocisto) (Figura 5.10.): cuerpo oval a piriforme, 0,343 (0,328-0,362) largo por 0,154 (0,123-0,175) ancho. Espinas tegumentarias débiles. Ventosa oral con la boca abriéndose subterminalmente, 0,065 (0,058-0,071) largo por 0,067 (0,062-0,073) ancho. Ventosa ventral localizada a 0,127 (0,120-0,135) desde el extremo anterior (1:0,37). Ventosa ventral, 0,052 (0,047-0,056) largo por 0,051 (0,046-0,054) ancho. Radio de las ventosas: 1:0,80. Prefaringe ausente. Faringe ovoide 0,043 (0,039-0,052) largo por 0,033 (0,031-0,037) ancho. Esófago, 0,023 (0,017-0,030) largo. Intestino bifurcándose inmediatamente anterior a la ventosa ventral. Ciegos, 0,151 (0,140-0,160) largo por 0,018 (0,016-0,021) ancho. Parénquima repleto de células cistógenas. Vesícula excretora con forma de U, los brazos alcanzan el nivel acetabular; tubo excretor caudal prominente, dividiéndose en el extremo de la cola donde se abren dos poros. Fórmula excretora no determinada por tratarse de material

fijado. Primordios testiculares simétricos, localizados hacia próximo al extremo de los ciegos digestivos. Cola, 0,484 (0,452-0,520) largo por 0,047 (0,043-0,051) ancho máximo, con 25 (24-25) setas de cada lado, cada una con 15 (9-22) rayos unidos por una membrana.

**Hábitat:** los esporocistos se hallaron invadiendo la gónada.

**Hospedador:** *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) (Psammobiidae) (almeja navaja).

**Localidad:** mediolitoral de la desembocadura de la albufera Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 0,96 % y esporocistos muy numerosos, no siendo posible su cuantificación.

**Comentarios:** el presente constituye el primer registro de una cercaria tricercas sin ocelos en el hemisferio sur.

Las cercarias tricercas no oculadas, con las setas formadas por rayos unidos por una membrana pertenecen a las subfamilias Baccigerinae Yamaguti, 1958 y Lintoniinae Yamaguti, 1970 (Bray, 1988). Aunque los

estadios larvales de ambas subfamilias son muy similares, los adultos de Baccigerinae presentan —entre otras diferencias— el tegumento espinoso, mientras que en los Lintoniinae, es liso (Stunkard, 1978). En este sentido, la cercaria aquí descrita pertenecería a los Baccigeriinae; además, será necesario obtener en forma experimental los estadios de metacercaria y de adulto para poder asignarla a un género y especie dados.

La Tabla 5.1. resume los hallazgos de las cercarias tricocercas no oculadas en bivalvos en el mundo. Desde que Huet (1891) describió *Cercaria pectinata* del Mar Mediterráneo, varios autores la han registrado parasitando a diversos bivalvos, en Europa y en otros continentes. *Cercaria pectinata* fue posteriormente asignada a *Bacciger bacciger* (Palombi, 1934). Sin embargo, dada la especificidad que suelen exhibir los digeneos para sus primeros hospedadores y dado que *C. pectinata* fue descrita en Veneracea, Tellinacea y Pholadacea (Bivalvia), caben pocas dudas de que tres o más especies estén involucradas (Lauckner, 1983).

Si bien las cercarias tricocercas sin ocelos son similares en cuanto a su morfología, se pueden establecer ciertas diferencias. La cercaria descrita en el

presente estudio difiere de *Bacciger bacciger*, *Bacciger harengulae*, *Cercaria tageli* y *C. caribbea* XXXIX (véase Tabla 5.1.) por poseer un cuerpo más pequeño y mayor cantidad de setas formadas por un número menor de rayos. Con *Cercaria plumosa* comparte el tamaño del cuerpo y el número de setas de la cola; sin embargo, la cola de *C. plumosa* es más corta. *Cercaria chiltoni* posee un menor número de setas en la cola y la vesícula excretora extendida hacia adelante. *Cercaria caribbea* LIII es menor en tamaño aunque con la cola más larga; *C. caribbea* LIV es más pequeña y *C. caribbea* LV posee ornamentaciones en la cola. *Lintonium vibex* se diferencia de la cercaria aquí descrita por tener tegumento liso y el acetábulo localizado hacia la mitad del cuerpo. Por lo tanto, la Cercaria morfotipo 1 Fellodistomidae correspondería a una nueva especie.

**Efectos sobre el hospedador** (Figura 5.11.): en los cortes histológicos efectuados se observó la ausencia de elementos sexuales en la gónada, indicando posiblemente una castración parasitaria. Esta situación ha sido registrada para otros bivalvos parasitados por diversas especies

de Fellodistomidae (véase Lauckner, 1983 y la bibliografía allí citada).

**Características del ciclo de vida:** los miembros de la familia Fellodistomidae utilizan bivalvos como primeros hospedadores y varios phyla de invertebrados como segundos hospedadores; en algunos casos el estadio de metacercaria es omitido y la cercaria invade directamente al pez teleósteo hospedador final (Bray, 1988).

Tanto en los Baccigerinae como en los Lintoniinae, los esporocistos desarrollan en bivalvos heterodontos. Aunque se ha afirmado que en el primer caso los hospedadores intermediarios son crustáceos y en el segundo, ctenóforos (Bray, 1988), estas observaciones están basadas en la evidencia presentada por unos pocos ciclos de vida y necesitarían ser corroborados (S. Martorelli, com. pers.). En Sudamérica, existen sólo dos registros del género *Bacciger*, ambos en medios dulceacuícolas (Tacher, 1992; Lunaschi, 1998). Por otra parte, Suriano y Martorelli (1983) describieron a *Stringotrema microacetabularis* como parásito intestinal del lenguado *Paralichthys brasiliensis* en la albufera Mar Chiquita. Asimismo, S. Martorelli

(com. pers.) halló metacercarias que pertenecerían a Baccigerinae en hidromedusas (*Phialidium* sp. y *Liriope tetraphylla*) y en un ctenóforo (*Mnemiopsis maccradyi*) del puerto de Mar del Plata.

#### *Monascus filiformis* Rudolphi, 1819

##### **Descripción:**

Esporocisto (medidas basadas en 10 especímenes fijados) (Figura 5.12.): saco tubular sin constricciones, de paredes gruesas, 0,991 (0,790-1,200) largo por 0,280 (0,210-0,400) ancho máximo, conteniendo 10 (6-12) furcocercarias en diferentes estados de desarrollo.

Cercaria (medidas basadas en 10 especímenes fijados obtenidos del interior del esporocisto) (Figura 5.13.): cuerpo elongado, 0,361 (0,230-0,650) largo por 0,167 (0,095-0,250) ancho. Ventosa oral con abertura longitudinal, 0,094 (0,050-0,120) largo por 0,108 (0,090-0,140) ancho. Ventosa ventral, 0,056 (0,050-0,075) largo por 0,063 (0,050-0,090) ancho. Radio de las ventosas: 1:0,60. Faringe ovoide 0,056 (0,040-0,070) largo por 0,063 (0,025-0,040) ancho. Esófago tapizado por grandes células

tegumentarias, 0,031 (0,029-0,032) largo; seguido por un pseudoesófago tapizado por células intestinales, 0,137 (0,120-0,150) largo. Intestino bifurcándose inmediatamente por detrás de la ventosa ventral. Ciego izquierdo, 0,033 (0,020-0,041) largo; ciego derecho continuando hasta el extremo posterior del cuerpo, 0,150 (0,120-0,200) largo. Ambos ciegos intestinales tapizados por grandes células, lumen estrecho. Vesícula excretora con forma de Y, brazos voluminosos alcanzando el nivel de la faringe. Poro excretor abriéndose distalmente en cada furca. Fórmula excretora no determinada por tratarse de material fijado. Primordios testiculares en tandem del lado izquierdo del cuerpo, localizados por detrás de la bifurcación de la vesícula excretora, 0,043 (0,030-0,050) largo por 0,026 (0,025-0,030) ancho. Ovario pretesticular, 0,023 (0,015-0,030) largo por 0,009 (0,002-0,015) ancho. Saco del cirro localizado por delante y levemente a la izquierda de la ventosa ventral. Atrio y poro genital localizados inmediatamente a la izquierda del saco del cirro y anteriores a la ventosa ventral. Cola, desde la unión con el cuerpo hasta la bifurcación, 0,920 largo. Furcas, 0,650 largo.

**Hábitat:** los esporocistos se hallaron en la masa visceral. Debido a que sólo se contó con un ejemplar parasitado de muy pequeña talla no se pudo determinar con exactitud qué órganos ocupaba el parásito. De los tres registros previos existentes para esporocistos de *Monascus filiformis* (véase en Comentarios), sólo Rees (1947) consignó que los órganos invadidos por el parásito son la gónada y la glándula digestiva. En general, éste es el hábitat utilizado por los esporocistos en sus bivalvos hospedadores (véase Lauckner, 1983 y la bibliografía allí citada).

**Hospedador:** *Nucula obliqua* (Lamarck, 1819) (= *N. puelcha* D'Orbigny, 1842) (Nuculidae).

**Localidad:** 10 m de profundidad frente a la planta de efluentes cloacales de la ciudad de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 4,17 % y esporocistos muy numerosos, no siendo posible su cuantificación.

**Comentarios:** el presente constituye el primer registro de la cercaria de *Monascus filiformis* en el hemisferio sur. La cercaria pudo ser identificada hasta el nivel

específico por el hecho de poseer algunas características diagnósticas del adulto, tales como parte del sistema genital desarrollado y la presencia de un ciego intestinal simple por reducción de una de las ramas, con un lumen muy estrecho.

Dentro de la familia Fellodistomidae, la subfamilia Monascinae comprende sólo el género tipo *Monascus* Loos, 1907. Numerosas especies han sido descritas, pero varios autores están de acuerdo en la posibilidad de que exista sólo una (Bray y Gibson, 1980) y éste pareciera ser cosmopolita (Gaevskaya *et al.*, 1985). Cerca de 52 hallazgos del adulto de *M. filiformis* fueron efectuados alrededor del mundo parasitando principalmente a Carangidae (Pisces), aunque un amplio rango de otros peces estarían infestados. Esta especie tiene una amplia distribución, incluyendo no sólo el Océano Atlántico sino también los mares Mediterráneo, Rojo y Negro, el golfo de México, la costa pacífica de México y las índicas de la India y Arabia (Gaevskaya, 1990).

A pesar de su amplia distribución, se conocen sólo dos registros del estadio metacercarial, uno de ellos en el Mar del Norte en *Sagitta setosa* (Chaetognatha) (Ørensland, 1986) y el otro en el Mar

Argentino, donde la metacercaria fue hallada en cuatro especies de hidromedusas y en un quetognato (Girola *et al.*, 1992; Martorelli y Cremona, 1998). Para el estadio de cercaria sólo existen tres citas; la primera de ellas es la de Odhner (1911), quién halló cercarias libres en un acuario con *Nucula nucleus* y *Abra alba* (Bivalvia) del Mar Báltico; las otras dos corresponden al Mar del Norte, efectuadas por Rees (1947) quién halló la cercaria en *N. nucleus* y por Køie (1979) en *N. nitidosa*. El hecho que también en el presente estudio se hallara la cercaria en una especie del género *Nucula*, podría estar indicando que el parásito cosmopolita *M. filiformis* exhibe una especificidad a nivel genérico para el primer hospedador intermediario. También, se sugiere que la cercaria hallada por Odhner (1911) en el acuario habría sido emitida por *N. nitidosa* y no por *Abra abra*. En este sentido, resultaría de interés examinar parasitológicamente muestras de las otras dos especies de *Nucula* (*N. semiornata* D'Orbigny, 1846 y *N. marshalli* Schenck, 1939) que habitan en el Mar Argentino (véase Lasta *et al.*, 1997), estableciendo de esta manera la especificidad parasitaria

exhibida para el bivalvo primer hospedador intermediario.

**Efectos sobre el hospedador:** debido a que se halló un solo ejemplar parasitado no se pudieron realizar cortes histológicos para determinar los efectos sobre el hospedador.

**Características del ciclo de vida** (Figura 5.14.): de acuerdo a la distribución y a los hábitos alimenticios de los hospedadores naturalmente infestados se ha propuesto un ciclo de vida para las aguas del Atlántico Sudoccidental (Martorelli y Cremonte, 1998). El ciclo de vida de *Monascus filiformis* tendría lugar en las aguas someras e involucraría tres hospedadores. El bivalvo *Nucula puelcha* actúa como primer hospedador intermediario, los quetognatos (Martorelli y Cremonte, 1998) y al menos cuatro especies de hidromedusas actúan como segundos hospedadores intermediarios y el jurel *Trachurus lathami* (Pisces: Carangidae) como hospedador definitivo (Girola *et al.*, 1992).

Køie (1979) estudió el ciclo de vida de este parásito experimentalmente, utilizando hospedadores del Mar del

Norte, siendo el único conocido hasta el presente y en donde *M. filiformis* tiene dos estrategias alternativas. Este parásito puede desarrollar a adulto en *Limanda limanda* (Pisces: Pleuronectidae) que han ingerido la cercaria, o bien tener un hospedador intermediario facultativo (e.g., pez gobio) el cual es depredado por el hospedador definitivo de mayor tamaño (e.g., *Trachurus trachurus*).

El ciclo de vida propuesto en el presente estudio para el Atlántico Sudoccidental difiere del esquema experimental de Køie (1979), en la adición de invertebrados planctónicos como segundos hospedadores intermediarios. Además, el ciclo presentado aquí, concuerda con el esquema general establecido para la familia Fellodistomidae por Bray (1988).

#### **Orden Plagiorchiida** La Rue

#### **Familia Monorchiidae** (Odhner, 1911)

Nicoll, 1915

#### **Cercaria morfotipo 1**

Caracteres de la familia (según Cable, 1956): cercaria distoma, con faringe bien desarrollada, sin estilete. Tegumento muy espinoso. Vesícula

excretora con forma de saco oval o tubular, de paredes gruesas. Cola larga y delgada, a veces setígera o con lóbulos, reducida o ausente.

### **Descripción:**

Esporocisto (medidas basadas en 10 especímenes fijados) (Figura 5.15.): saco tubular sin constricciones, con paredes gruesas, 0,873 (0,520-1,200) largo por 0,152 (0,120-0,170) ancho máximo, conteniendo 14 (9-27) cercarias microcercas en diferentes estados de desarrollo.

Cercaria (medidas basadas en 10 especímenes fijados, obtenidos del interior del esporocisto) (Figura 5.16.): cuerpo elongado, 0,299 (0,285-0,318) largo por 0,066 (0,058-0,078) ancho a nivel del acetábulo. Espinas tegumentarias dispuestas en hileras transversales, prominentes hasta el nivel de la ventosa ventral, más pequeñas hacia el extremo posterior del cuerpo. Glándulas de penetración no observadas. Ventosa oral abriéndose subterminalmente, 0,046 (0,039-0,052) largo por 0,046 (0,041-0,048) ancho. Ventosa ventral, 0,042 (0,031-0,049) diámetro, situada en la primera mitad del

cuerpo. Radio de las ventosas: 1:0,91. Prefaringe, 0,040 (0,012-0,070) largo. Faringe, 0,026 (0,024-0,027) diámetro. Esófago, 0,014 (0,010-0,020) largo. Ciegos extendiéndose hasta el extremo posterior del cuerpo. Células cistógenas ocupando todo el parénquima, excepto donde se hallan la vesícula excretora y los ciegos intestinales. Vesícula excretora voluminosa, con lumen muy estrecho, extendiéndose hasta sobrepasar el borde posterior del acetábulo. Fórmula excretora no determinada por tratarse de material fijado. Cola formada por un diminuto botón de células, 0,140 (0,110-0,016) diámetro.

**Hábitat** (Figura 5.17.): los esporocistos se hallan en gran cantidad, enredados unos con otros, ocupando la gónada y la glándula digestiva. En las infestaciones muy altas también invaden el manto, el pie, las branquias y rodean al intestino. Con respecto al hábitat de otros Monorchiidae, *Telolecithus pugetensis* Lloyd y Buberlet, 1932 y *Monorcheides cumingiae* (Martin, 1940) ocupan la masa visceral, inclusive alrededor del intestino, causando esterilidad y otros disturbios (Martin, 1940; De Martini y Pratt, 1964). Holliman (1961) halló los

esporocistos en la gónada. Por su parte, *Cercaria longicaudata* Bartoli, 1966 invade la totalidad de la masa visceral, castrando al hospedador (Bartoli, 1966). *Cercaria cerastodermæ* I Sannia y James, 1977 ocupa el hemocele de la glándula digestiva, la gónada y el pie, ocasionando severos daños, incluso causando mortalidad masiva al interferir con el enterramiento del bivalvo (Sannia *et al.* 1978; Jonsson y André, 1992). En la literatura existente no se ha reportado una infestación en las branquias como en el material aquí estudiado.

**Hospedador:** *Amiantis purpurata* (Lamarck, 1818) (Veneridae) (almeja rosada).

**Localidad:** infralitoral de Mar Azul y de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 94,12 % (Mar Azul), 100 % (Mar Chiquita) y esporocistos muy numerosos, no siendo posible su cuantificación.

**Comentarios:** hasta el presente han sido descritas 16 cercarias Monorchiiidae que desarrollan en esporocistos en bivalvos marinos (Tabla 5.2.), todas ellas en el hemisferio norte. De acuerdo con la

morfología de la cercaria, se pueden distinguir cuatro grupos. El grupo (1) está formado por cercarias con colas bien desarrolladas y que generalmente poseen ocelos; el grupo (2) lo conforman cercarias con colas de largo medio o con forma de collar; las cercarias del grupo (3) se caracterizan por la posesión de una furca corta sin "tallo"; y las cercarias del grupo (4) están caracterizadas por la presencia de una cola rudimentaria y no poseen ocelos (Tabla 5.2.). La cercaria descrita en el presente estudio pertenece al cuarto grupo, junto a *Lasiotocus minutus*, *L. elongatus* y *Cercaria caribbea* XXXVI. Se diferencia de *L. minutus*, en que ésta última posee una vesícula excretora de forma ovalada de la mitad del largo y la ventosa ventral es de menor tamaño que la ventosa oral. *Lasiotocus elongatus* difiere de *Cercaria* morfotipo 1 porque en la primera, la vesícula excretora no alcanza el acetábulo y la ventosa ventral es de mayor tamaño que la ventosa oral. La cercaria aquí descrita se diferencia de *C. caribbea* XXXVI, en que en ésta última la ventosa ventral está localizada hacia la mitad del cuerpo, la vesícula excretora no alcanza el acetábulo y las células cistógenas son de mayor tamaño. Por

otra parte, las cercarias del grupo (4) desarrollan en bivalvos Veneridae (véase la Tabla 5.2.). Dadas entonces las similitudes morfológicas y el hecho que los digeneos exhiben una marcada especificidad parasitaria para su primer hospedador, cabría suponer que las cercarias microcercas sin ocelos (grupo 4) se hallan estrechamente relacionadas.

Para identificar la cercaria aquí descrita hasta el nivel genérico y específico, así como también para dilucidar su ciclo de vida, sería necesario llevar a cabo infestaciones experimentales. A su vez, se hace necesario examinar peces que habiten el infralitoral en la provincia de Buenos Aires para hallar el hospedador definitivo. En el Océano Atlántico Sudoccidental, la presencia de la familia Monorchiidae es conocida sólo por los estadios adultos hallados en teleósteos de Brasil (Amato, 1982) y en Tierra del Fuego, Argentina (Szidat, 1950). La presencia de Monorchiidae al estado larval es citada por primera vez para el hemisferio sur.

**Efectos sobre el hospedador** (Figura 5.17.): el estudio histológico de cuatro almejas infestadas reveló la no existencia

de elementos sexuales en la gónada. Asimismo, tampoco pudieron ser visualizadas las gónadas en ninguno de los ejemplares durante la inspección parasitológica bajo lupa. Esta circunstancia indicaría una castración parasitaria, situación reportada para otros bivalvos parasitados por Monorchiidae.

Si bien en el presente estudio se han registrado prevalencias cercanas al 100%, el porcentaje de infestación en la población *in situ* no sería tan elevado. Debe tenerse en cuenta que las muestras fueron obtenidas en arribazones; por lo que podría inferirse que las almejas, al estar muy parasitadas, sufren una debilitación que impediría su normal enterramiento y son arrojadas a la playa durante las tormentas. En tal sentido, los arribazones -que involucran grandes cantidades de especímenes (obs. pers.)- podrían considerarse mortalidades masivas cuya causa probable sería la parasitosis aquí reportada. Para corroborar ésta hipótesis, sería necesario llevar a cabo un estudio extrayendo a las almejas de su hábitat y calcular las prevalencias e intensidades parasitarias en la población *in situ* y posteriormente efectuar estudios histopatológicos.

**Características del ciclo de vida:** las cercarias de la familia Monorchiidae normalmente desarrollan en esporocistos en bivalvos marinos. Por otro lado, los miembros del género *Asymphylogora* Szidat, 1943 (subfamilia Asymphylogorinae Szidat, 1943) poseen redías que desarrollan en gasterópodos (e.g., Szidat, 1943; Stunkard, 1959), lo que hace muy cuestionable su posición dentro de los Monorchiidae según Cable (1956). El ciclo de vida es conocido sólo para seis especies (Tabla 5.2.) (Martin, 1940; Young, 1953; De Martini y Pratt, 1964; Maillard, 1975; Stunkard, 1981a, 1981b). Esta circunstancia estaría vinculada con la dificultad de relacionar la morfología de las larvas con la de las formas adultas, así como también con lo engorroso de llevar a cabo infestaciones experimentales en organismos marinos. La metacercaria se desarrolla, enquistada, en la misma o en otra especie de bivalvo, y los adultos viven en el intestino de peces teleósteos. Con respecto a los ciclos de vida de las tres cercarias del grupo (3) (Tabla 5.2.), Cable (1956, 1963) observó que *Cercaria caribbea* XXXVI no emergía a pesar de haber aislado un gran número de almejas; así como tampoco halló a la

metacercaria en las numerosas disecciones realizadas. Holliman (1961), en sus observaciones sobre cercarias a las que consideró pertenecientes a la especie *C. caribbea* XXXVI, observó que las cercarias emergían de la gónada y eran expelidas por el sifón exhalante como metacercarias enquistadas. Por otra parte, los ciclos de vida de *Lasiotocus minutus* y de *L. elongatus* fueron dilucidados experimentalmente por Stunkard (1981a, 1981b), quien halló que las metacercarias enquistadas eran liberadas individualmente, o bien en ristras de a cientos, envueltas en una matriz gelatinosa. En la primera especie mencionada, las metacercarias flotaban en el agua, y en la segunda, se adherían a las algas o a otros objetos del fondo. En ninguna de las dos cercarias fueron observadas glándulas de penetración, lo que se correspondería con el hecho que no invaden un segundo hospedador intermediario. Ambas especies maduraron experimentalmente en *Menidia menidia* (Pisces: Atherinidae). Dada la similitud morfológica de la cercaria aquí descrita con las tres especies mencionadas (grupo 3), y el hecho que en el presente estudio no fueron observadas glándulas de

penetración ni se hallaron metacercarias, podría inferirse un ciclo de vida similar al de *L. elongatus* y de *L. minutus*.

**Orden Strigeatoidea** La Rue, 1953

**Familia Gymnophallidae** Morozov,  
1955

Caracteres de la familia (según James, 1964): cuerpo pequeño a diminuto, oval o piriforme, espinoso. Ventosa oral subterminal, moderadamente grande a grande, de mayor tamaño que la ventral. Ventosa ventral moderadamente grande, situada desde el tercio anterior hasta el tercio posterior del cuerpo. Prefaringe ausente. Faringe pequeña. Esófago corto. Ciegos ampliamente divergentes, estrechos o dilatados, usualmente no alcanzando la mitad del cuerpo. Testículos simétricos o ligeramente diagonales, localizados cerca de los márgenes laterales del cuerpo, a nivel de la ventosa ventral. Glándulas prostáticas conspicuas, que se abren en una pars prostática o directamente en el atrio genital. Pars prostática presente o ausente; cuando existe, se abre directamente en el atrio. Glándulas vitelinas usualmente en pares, compactas

o foliculares, cercanas a la ventosa ventral. Vesícula excretora con forma de V o de Y, con los brazos extendiéndose hasta el nivel de la faringe o de la ventosa oral, con o sin divertículos.

Algunos o todos los caracteres mencionados -según se tratara de estadios cercariales o metacercariales- fueron utilizados para reconocer a las larvas halladas como pertenecientes a Gymnophallidae. La taxonomía de esta familia está basada exclusivamente en la anatomía de los adultos. Se reconocen dos subfamilias (James, 1964): Parvatrematinae Yamaguti, 1958 enmend. con los géneros *Parvatrema* Cable, 1953 y *Lacunovermis* Ching, 1965, y Gymnophallinae Odhner, 1905 enmend. que incluye los cinco géneros restantes: *Gymnophallus* Odhner, 1900, *Gymnophalloides* Fujita, 1925; *Meiogymnophallus* Ching, 1965, *Paragymnophallus* Ching, 1973 y *Pseudogymnophallus* Hoberg, 1981. La subfamilia Parvatrematinae se caracteriza por poseer un poro genital grande, vesícula excretora en forma de V y pars prostática ausente (las glándulas prostáticas desembocan en el atrio genital). Por su parte, los miembros de la subfamilia Gymnophallinae poseen un

poro genital diminuto, la vesícula excretora en forma de Y y una pars prostática (las glándulas prostáticas desembocan dentro de ella). La forma en Y de la vesícula excretora es fácilmente confundida con una V, ya que el tallo es muy corto.

Dada la gran homogeneidad de la familia, la taxonomía de las formas adultas es confusa; así, la asignación a un género dado parece azarosa y las dificultades aumentan al intentar determinar a las metacercarias y aún más a las cercarias (Bartoli, 1974). El desorden que existe dentro de la familia se ve aumentado por otras razones, tales como el pequeño tamaño de los individuos y el gran número de corpúsculos calcáreos en la metacercaria y de huevos en el adulto, que hacen extremadamente difícil la observación de los caracteres anatómicos. La mayoría de los ciclos biológicos se desconocen y en general las especies han sido descritas a partir de su estadio de metacercaria. Por otra parte, a pesar que, desde el primer gimnofálido registrado por Levinsen en 1881 (*fide* Bartoli, 1974), se han reportado gran cantidad de “especies”, la mayoría de las descripciones son incompletas (Bartoli, 1974) dificultando

las comparaciones entre los estadios larvales, y de éstos con los adultos. Si bien Ching (1995) elaboró una tabla en la que resume las características diagnósticas de cada género, muchas de ellas son ambiguas (e.g., ducto prostático oval o elongado) y también su trabajo presenta una gran cantidad de errores (e.g., las especies del género *Meiogymnophallus* no siempre poseen labios laterales en la ventosa oral ni la vesícula seminal sin dividir (Bowers y James, 1967; Bowers *et al.*, 1990, 1996), aumentando la confusión reinante. De esta manera, desde que Stunkard y Uzman señalaron en 1958 que “the situation is chaotic and one of utter confusion” la situación no ha variado.

### **Cercaria morfotipo 1**

#### **Descripción:**

Esporocisto (medidas basadas en 10 especímenes *in vivo*) (Figuras 5.18. y 5.20.): saco tubular sin constricciones, de paredes finas, 1,280 (0,750-1,750) largo por 0,230 (0,100-0,300) ancho máximo, conteniendo 31 (4 a 45) furcocercarias en diferentes estados de desarrollo.

**Cercaria** (medidas basadas en 10 especímenes *in vivo*, emitidos) (Figura 5.18.): cuerpo diminuto, con espinas dispuestas transversalmente, 0,130 (0,090-0,183) largo por 0,042 (0,027-0,052) ancho a nivel de la ventosa ventral. Ventosa oral abriéndose subterminalmente, 0,031 (0,024-0,033) largo por 0,025 (0,023-0,028) ancho. Ventosa ventral, 0,024 (0,022-0,027) diámetro; seis papilas sensoriales en el borde posterior. Radio de las ventosas: 1:0,66. Faringe ovoide, 0,016 (0,014-0,021) largo por 0,015 (0,013-0,027) ancho. Esófago largo, 0,016 (0,012-0,020). Ciegos con tegumento delgado, 0,026 (0,016-0,031) largo, extendiéndose hasta el nivel acetabular, llenos con grandes células granulares. Vesícula excretora con forma de V, los brazos laterales alcanzan la bifurcación del digestivo. El sistema excretor se abre cerca del extremo de cada furca, en el lado interno. Al menos 8 pares de células flamígeras. Cola, hasta la bifurcación, 0,030 (0,030-0,040) largo. Furcas, 0,050 (0,040-0,060) largo.

**Hábitat** (Figura 5.21.): los esporocistos fueron hallados en la gónada y en la glándula digestiva.

**Hospedador:** *Lasaea adansoni* (Gmelin, 1791) (Erycinidae).

**Localidad:** mediolitoral de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut.

**Prevalencia e intensidad media:** 12,5 % y 6,61, respectivamente.

**Comentarios:** el presente constituye el primer hallazgo de Gymnophallidae en *Lasaea adansoni*, así como también de un primer hospedador en el hemisferio sur.

En Sudamérica se conocen sólo dos registros de Gymnophallidae, ambos de estadios larvales en el Mar Argentino. El primero corresponde al hallazgo de Szidat (1962) (véase más adelante en Comentarios del Saco germinal) y el segundo al de Martorelli y Morriconi (1998), quienes describieron una especie del género *Lacunovermis* Ching, 1965 en lapas (*Nacella magellanica* y *N. deaurata*) de Ushuaia, provincia de Tierra del Fuego.

Si bien, tanto en la morfología como en el tamaño, las cercarias Gymnophallidae descritas en este estudio son muy similares, la Cercaria morfotipo 1 difiere de la Cercaria morfotipo 2 en que la última es originada

en sacos germinales. De la *Cercaria* morfotipo 3 se diferencia principalmente en la cantidad de cercarias en formación que los esporocistos contienen. Véase además en Características del ciclo de vida de la *Metacercaria* morfotipo 2.

Las cercarias emergen a cualquier hora del día en pequeños números y no exhiben fototropismo. Estas observaciones coinciden con las de Holliman (1961) para *Cercaria pusilla* en la almeja *Chione cancellata* (Veneridae). Por otra parte, Bartoli (1974) también registró ausencia de fototropismo e indicó una posible periodicidad lunar en las emisiones de *Meiogymnophallus fossarum* (Bartoli, 1965) en *Scrobicularia plana*. Asimismo, se ha comprobado experimentalmente en este estudio, que las cercarias ingresan en *Lasaea adansoni* y también lo hacen en *Brachidontes rodriguezii* (Mytilidae). Este hecho es congruente con la ausencia de glándulas de penetración en la cercaria, ya que la penetración al segundo hospedador intermediario ocurre de manera pasiva por la corriente inhalante.

**Efectos sobre el hospedador** (Figura 5.21.): en los cortes histológicos se observa que la gónada y la glándula

digestiva de los individuos parasitados se hallan prácticamente sustituidas por los esporocistos, siendo el hábitat usual para los esporocistos (Lauckner, 1983; Bartoli, 1974).

**Características del ciclo de vida:** los ciclos de vida de los gimnofálidos involucran bivalvos como primeros hospedadores intermediarios, bivalvos y poliquetos como segundos hospedadores, o bivalvos como único hospedador; los gasterópodos raramente actúan como segundos hospedadores intermediarios (Ching, 1995). Las aves marinas costeras son los hospedadores definitivos naturales. El hombre constituye un hospedador accidental, como lo indica la endemia que ocurre en Corea, donde la enfermedad es causada por el consumo de ostras crudas o semicocidas infestadas por metacercarias (Lee *et al.*, 1993).

Los ciclos de vida de los gimnofálidos han sido clasificados por Lauckner (1983) en cuatro tipos. El tipo I o normal es aquel en el cual el segundo hospedador es la misma especie de bivalvo u otro invertebrado (otra especie de bivalvo, gasterópodo o poliqueto) [e.g., *Gymnophallus rostratus* Bartoli, 1982 (Bartoli, 1982)]; más raro es el caso donde

el segundo hospedador es específicamente diferente al primero [e.g., *Meiogymnophallus fossarum* (Bartoli, 1965) (Bartoli, 1973a, 1974)]. En el tipo II o abreviado, la cercaria desarrolla a metacercaria dentro del esporocisto [e.g., *Parvatrema affinis* (Jameson y Nicoll, 1913) (Loos-Frank, 1971)]; en el tipo III o alternativo, la cercaria abandona al primer hospedador e ingresa a un poliqueto, o bien permanece dentro del bivalvo primer hospedador y allí se transforma en metacercaria, según la época del año [e.g., *Gymnophallus choledochus* Odhner, 1900 (Loos-Frank, 1969)]. El tipo IV o aberrante es aquel en el cual participa el estadio llamado saco germinal [e.g., *Parvatrema homoeotecnium* James, 1964 (James, 1964)].

### Metacercaria morfotipo 1

#### Descripción:

Metacercaria (medidas basadas en 20 especímenes *in vivo*) (Figuras 5.19. y 5.20.): cuerpo ovoide, redondeado anteriormente, levemente puntiagudo posteriormente, 0,321 (0,210-0,600) largo por 0,151 (0,120-0,250) ancho. Espinas dispuestas transversalmente en todo el cuerpo. Ventosa oral abriéndose

subterminalmente, 0,096 (0,065-0,180) largo por 0,094 (0,070-0,170) ancho, con dos labios laterales. Doce papilas sensoriales localizadas en el borde anterior y al menos doce en el borde interno de la boca. Nueve pares de glándulas cefálicas, abriéndose anterior y dorsalmente a la ventosa oral. Ventosa ventral localizada en la mitad posterior del cuerpo, 0,041 (0,030-0,080) diámetro. Seis papilas sensoriales presentes en el borde posterior de la ventosa ventral. Radio de las ventosas: 1:0,44. Faringe ovoide, 0,033 (0,024-0,070) largo por 0,030 (0,023-0,050) ancho. Esófago, 0,023 (0,010-0,038) largo. Ciegos con tegumento delgado, 0,040 (0,028-0,055) largo por 0,036 (0,025-0,050) ancho, extendiéndose hasta el nivel preacetabular, llenos con grandes células granulares. Testículos ovales, posterolaterales a la ventosa ventral, simétricamente dispuestos. Testículo posterior al ovario, 0,041 (0,026-0,080) largo por 0,029 (0,018-0,040) ancho; testículo opuesto al ovario 0,047 (0,027-0,090) largo por 0,030 (0,018-0,040) ancho. Ovario, 0,024 (0,018-0,035) diámetro. Poro genital ancho, anterior a la ventosa ventral. Células prostáticas abriéndose en un atrio

excretora en forma de V, con brazos laterales dilatados en los extremos sin bifurcaciones, extendiéndose hasta el nivel de la ventosa oral. La vesícula excretora se encuentra repleta de gránulos de excreción, en la parte posterior a menudo se observan ramificaciones.

**Hábitat:** los hábitats de las metacercarias Gymnophallidae en sus bivalvos hospedadores fueron clasificados por Bartoli (1974) en intrapaleales y extrapaleales sub-articulares, centrales o periféricos. La Metacercaria morfotipo 1 se halló en la cavidad extrapaleal (entre el manto y la valva) central (Figura 5.21.).

**Hospedador:** *Lasaea adansoni* (Gmelin, 1791) (Erycinidae).

**Localidad:** mediolitoral de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut.

**Prevalencia e intensidad media:** 40,5 % y 7,46, respectivamente.

**Comentarios:** el hallazgo de una metacercaria Gymnophallidae en *Lasaea adansoni* constituye el primer registro

la forma de la vesícula excretora y el radio de las ventosas no se utilizarán en las comparaciones con las otras metacercarias, dado que los mismos son variables. El primero de los rasgos mencionados cambia tanto durante el crecimiento de la metacercaria, como puede hacerlo según el hospedador utilizado; el segundo de ellos varía cuando la cercaria crece hasta convertirse en metacercaria, exhibiendo la ventosa oral un crecimiento alométrico con respecto a la ventral. Comparando la Metacercaria morfotipo 1 (M1) con el resto de las descritas en el presente estudio (véase más adelante), comparte con la M2 la ausencia de una pars prostática, un atrio genital donde desembocan las células prostáticas, el esófago muy largo y la extensión de los ciegos digestivos; sin embargo, difieren grandemente en el tamaño, ya que la M2 es del doble del tamaño que el resto (véase en Comentarios de la Metacercaria morfotipo 2). La M1 difiere de la M3 por poseer un esófago muy largo y ciegos de gran tamaño, de la M4 por el mayor tamaño de la ventosa oral y de la M5 en la presencia de labios laterales en la ventosa oral.

La metacercaria morfotipo I estaría incluida en la subfamilia Parvatrematinae, por la posesión de un poro genital grande, la ausencia de una pars prostática y la vesícula excretora con forma de V. Asimismo, dentro de la subfamilia, pertenecería al género *Parvatrema* y no a *Lacunovermis* debido a la ausencia de “ventral pit” (Ching, 1965).

Por otra parte, dado que en el resto de las metacercarias descritas en este estudio –así como también en los registros existentes (e.g., James, 1964; Bartoli, 1974; Ching, 1991)- el estado de madurez de la metacercaria es avanzado, resulta significativo que no se hayan observado glándulas vitelinas en la Metacercaria morfotipo 1, a pesar de haberse observado gran cantidad de ejemplares.

**Efectos sobre el hospedador:** en los cortes transversales efectuados en ejemplares de *Lasaea adansoni* se observa que el epitelio del manto que rodea a la metacercaria se halla hipertrofiado (Figura 5.21.). También es posible visualizar a las larvas en actitud de alimentarse de dicho epitelio o de sus secreciones (fluido extrapaleal) (Figura 5.22.). Sin embargo, los tejidos del hospedador no se adhieren a

las larvas ni las rodean por completo (Figura 5.21.) hablándose entonces de metacercarias “libres” (Bartoli, 1974; Bowers *et al.*, 1996). En los otros cuatro casos reportados en el presente estudio (véase más adelante) y en muchos de los registros existentes (e.g., Bartoli, 1974; Campbell, 1985; Bowers *et al.*, 1996) en los que las metacercarias se hallan en el espacio extrapaleal central, aparecen cubiertas y rodeadas por los tejidos del hospedador. En este sentido, y a la luz de infestaciones experimentales, Bowers y James (1967) sugieren que para *Meiogymnophallus minutus* (Cobbold, 1859) la envoltura originada por el hospedador es necesaria para que la infestación sea exitosa, ya que la misma protegería a la larva de la digestión en el estómago del ave.

**Características del ciclo de vida:** dadas las similitudes morfológicas observadas entre la Cercaria morfotipo I y la Metacercaria morfotipo 1, a que se hallaron en el mismo hospedador y área de estudio, así como también a la evidencia experimental del ingreso de la cercaria en *Lasaea adansoni*, se infiere que ambos estadios larvales pertenecerían a la misma especie, y que *L. adansoni* actuaría

como primero y segundo hospedador intermediario (véase además en Comentarios y Características del ciclo de vida de la Metacercaria morfotipo 2).

### Saco germinal

#### Descripción:

Saco germinal (medidas basadas en 10 especímenes *in vivo*) (Figuras 5.23. y 5.24.): cuerpo oval, 0,529 (0,385-0,760) largo por 0,316 (0,175-0,390) ancho a nivel del acetábulo, conteniendo 24 (20-30) esferas germinales o furcocercarias en distintos estados de desarrollo. Espinas poco conspicuas en los especímenes de mayor tamaño, más evidentes en la parte anterior del cuerpo. Ventosa oral abriéndose subterminalmente, 0,128 (0,109-0,165) largo por 0,05 (0,048-0,051) ancho; con dos labios laterales. Ventosa ventral localizada en la mitad posterior del cuerpo, 0,050 (0,040-0,060) diámetro. Radio de las ventosas: 1:0,37. Faringe ovoide, 0,050 (0,048-0,051) largo por 0,048 (0,040-0,060) ancho. Esófago, 0,090 (0,030-0,160) largo. Ciegos de tamaño muy variable, no siempre visibles, con tegumento delgado, 0,182 (0,147-0,270) largo por 0,132 (0,078- 0,168)

ancho, extendiéndose hasta el nivel acetabular; conteniendo células granulares y cristales triangulares alargados en algunos ejemplares. En algunos especímenes se hace visible parte del genital (e.g., células prostáticas, testículos). Vesícula excretora en forma de V, con brazos laterales algo dilatados en los extremos sin bifurcaciones, extendiéndose hasta el nivel de la ventosa oral.

**Comentarios:** la presente constituye la quinta cita de los estadios particulares que James (1964) denominó sacos germinales y que implicarían ciclos del tipo IV o aberrantes (Szidat, 1962, 1965; Ching, 1982; Galaktionov, 1996).

En nuestro país, Szidat (1962) describió *Gymnophallus australis* en mejillones procedentes del banco Quequén, provincia de Buenos Aires. El autor halló los siguientes estadios: una "redia" conteniendo cercarias con colas pequeñas, una metacercaria, una metacercaria "enquistada" y un estadio metacercarial conteniendo esferas germinales y cercarias. Szidat (1965), al conocer el trabajo donde James (1964) describe a *Parvatrema homoeotecnium*, asignó la larva descrita al género *Parvatrema* debido a las similitudes

en cuanto a los estadios descriptos. Sin embargo, las descripciones de Szidat (1962) están basadas en unos pocos ejemplares fijados y son incompletas. Por otra parte, la infestación registrada por Szidat (1962, 1965) sería accidental; las larvas fueron halladas en una única muestra de mejillones del banco Quequén, no volviendo el autor a encontrar el parásito a pesar de haber examinado en años posteriores numerosos ejemplares del mismo área. Por otra parte, en el presente estudio se registró una única larva de gimnofárido (Figura 5.25.) en 522 mejillones examinados procedentes de los bancos de la provincia de Buenos Aires. La infestación accidental ocurriría al defecar un ave en la superficie del área en que se encuentre algún banco de mejillones, donde el miracidio penetra en el mejillón dando lugar a los estadios larvales posteriores. Debido a la gran profundidad de estos bancos (entre 30 y 60 m), los mejillones resultan presas inaccesibles para las aves que actúan como hospedadores finales. A pesar de que en las disecciones bajo lupa en el presente estudio no se hallaron sacos germinales conteniendo metacercarias, se lo observó en un corte histológico (Fig. 5.32.). Esto se explicaría teniendo en cuenta la fragilidad de los sacos repletos de

metacercarias, los que se romperían al disecar el hospedador. Por lo expuesto, la explicación más parsimoniosa indica que el taxón descrito en el presente estudio corresponde a *Parvatrema australis* (Szidat, 1962) Szidat, 1965. Se sugiere conservar el nombre dado por Szidat, confirmar en forma experimental el ciclo de vida inferido en el presente estudio (véase más adelante) y enmendar la descripción.

En cuanto al hospedador, tanto James (1964), como Ching (1982) y Galaktionov (1996) hallaron a las larvas parasitando a gasterópodos prosobranquios. Al comparar los hallazgos del presente estudio con los efectuados por Ching (1982), la principal diferencia reside en que la autora describió sacos germinales con cola. La presencia de cristales en los ciegos digestivos de los sacos germinales coincide con lo citado por Ching (1982). Por otra parte, James (1964), registró metacercarias diminutas, completamente desarrolladas dentro del saco germinal. A su vez, Galaktionov (1996) no describió a los estadios hallados.

El hábitat, los hospedadores, la localidad, las características del ciclo de vida y la reacción al hospedador son los mismos que para la *Metacercaria* morfotipo 2, por lo cual figuran a continuación de esa descripción.

Cercaria (medidas basadas en 10 especímenes *in vivo* obtenidos del interior del saco germinal) (Figura 5.26.): cuerpo piriforme, con espinas dispuestas transversalmente en todo el cuerpo, 0,152 (0,127-0,201) largo por 0,075 (0,054-0,108) ancho. Ventosa oral abriéndose casi terminalmente, 0,039 (0,031-0,053) largo por 0,039 (0,032-0,048) ancho. Ventosa ventral con el borde interno crenulado, 0,032 (0,026-0,042) largo por 0,034 (0,027-0,049) ancho. Radio de las ventosas: 1:0,82. Faringe ovoide, 0,021 (0,013-0,050) largo por 0,023 (0,016-0,049) ancho. Esófago, 0,021 (0,015-0,030) largo. Ciegos tapizados por células conspicuas, 0,042 (0,028-0,061) largo por 0,024 (0,021-0,028) ancho, extendiéndose hasta el nivel acetabular. Vesícula excretora con forma de V, brazos laterales alcanzando el esófago. Sistema excretor abriéndose cerca del extremo de cada furca, conductos con lumen estrecho. Cola, hasta la bifurcación, 0,045 (0,025-0,063) largo. Furcas 0,059 (0,042-0,084) largo.

**Comentarios:** como se expresó anteriormente en Comentarios de la

Gymnophallidae son prácticamente indistinguibles; sin embargo, C2 difiere de C1 y de C3 en que es originada por un saco germinal y no por un esporocisto. Por otra parte, la C2 no emergería del hospedador, ya que los numerosos intentos realizados para obtener cercarias emitidas no tuvieron éxito.

### **Metacercaria morfotipo 2**

#### **Descripción:**

Metacercaria (medidas basadas en 10 especímenes *in vivo*) (Figuras 5.27. a 5.30.): cuerpo oval, redondeado anteriormente, suavemente puntiagudo posteriormente en algunos ejemplares, 0,715 (0,623-0,850) largo por 0,399 (0,350-0,430) ancho. Espinas dispuestas transversalmente en todo el cuerpo. Ventosa oral con dos labios laterales, abriéndose subterminalmente, 0,165 (0,141-0,200) largo por 0,187 (0,160-0,215) ancho. Al menos 10 papilas sensoriales presentes en el borde de la ventosa oral. Seis pares de glándulas cefálicas, evidenciadas por los conductos que se abren dorsalmente a la ventosa oral. Ventosa ventral localizada en el tercio posterior del cuerpo, 0,059 (0,050-

0,070) largo por 0,065 (0,058-0,078) ancho. Radio de las ventosas: 1:0,36. Faringe ovoide, 0,056 (0,049-0,069) largo por 0,520 (0,049-0,061) ancho. Esófago, 0,067 (0,007-0,120) largo. Ciegos con tegumento delgado, 0,245 (0,190-0,310) largo por 0,132 (0,009-0,200) ancho, extendiéndose hasta el nivel preacetabular, llenos con grandes células granulares refringentes. Testículos ovales, posterolaterales a la ventosa ventral, simétricamente dispuestos uno del otro. Testículo posterior al ovario, 0,111 (0,065-0,150) largo por 0,086 (0,039-0,115) ancho; testículo opuesto al ovario 0,110 (0,060-0,140) largo por 0,082 (0,040-0,112) ancho. Ovario localizado usualmente a la derecha de la ventosa ventral, 0,063 (0,030-0,080) diámetro. Poro genital ancho, anterior a la ventosa ventral. Vesícula seminal no dividida. Pars prostática ausente. Células prostáticas desembocando en el atrio genital. Vitelario formado por dos lóbulos compactos inmediatamente posteriores y laterales a la ventosa ventral. Utero extendiéndose hacia delante y atrás del acetábulo. Vesícula excretora en forma de V, con brazos laterales dilatados en los extremos, bicornes en algunos

ejemplares, extendiéndose hasta el nivel de la ventosa oral. En la parte posterior del cuerpo la vesícula excretora aparece diverticulada. Doce pares de células flamíferas.

**Hábitat** (Figuras 5.29. a 5.31.): tanto los sacos germinales como las metacercarias fueron hallados entre el manto y la valva, o bien embebidos por manto (espacio extrapaleal central), siempre rodeados por tejidos del hospedador. Esta envoltura es gruesa pero flexible y está melanizada (Figura 5.29.), o bien se halla desde algo calcificada hasta completamente rígida, originando concreciones calcáreas en el lado interno de las valvas del hospedador (blisters) o perlas (Figura 5.31.). Los blisters también se originan como respuestas a injurias en el lado externo de las valvas, como las que causan algunos organismos perforadores (Figura 5.31.). Véase en Efectos sobre el hospedador.

Con respecto a las citas previas de sacos germinales, tanto James (1964) como Ching (1982) hallaron a las larvas en el hemocele de gasterópodos.

**Hospedador:** *Mytilus edulis platensis* (D'Orbigny, 1846) (mejillón), *Brachidontes purpuratus* (Lamarck, 1797) (mejillín

patagónico) y *Aulacomya ater* (Molina, 1782) (cholga) (Mytilidae).

**Localidad:** mediolitoral de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut.

**Prevalencia e intensidad media:** 93,33 % y 60,93 (mejillón), 80 % y 17,25 (mejillín patagónico), 46,67 % y 14,63 (cholga), respectivamente. Debido a la imposibilidad de distinguir a la metacercaria del saco germinal bajo la lupa y a las grandes cantidades halladas, ambos estadios larvales se cuantificaron juntos, por lo tanto, las cifras dadas arriba presentan una información limitada.

**Comentarios:** La Metacercaria morfotipo 2 (M2) difiere de las otras cuatro metacercarias descritas en el presente estudio, en ser del doble de tamaño. Se diferencia de M3 en que ésta última posee labios laterales en la ventosa oral casi inconspicuos, de M4 en el largo del esófago y de M5 en la presencia de labios laterales en la ventosa oral. Con M1 comparte la presencia de labios en la ventosa oral, el poro genital ancho, las células prostáticas abriéndose en el atrio genital, el esófago muy largo y la extensión

de los ciegos digestivos. Las diferencias en el tamaño, en la forma de la vesícula excretora y en el grado de madurez del sistema genital entre la M1 y la M2 podrían deberse a que se desarrollan en hospedadores diferentes y, como se verá más adelante a que la M2 posiblemente provenga de cercarias originadas en los sacos germinales. En este sentido, Bartoli (1974) señaló que las metacercarias de la misma especie pueden diferir tanto morfológicamente como en tamaño y también con respecto a la selección del hábitat y a la especie de hospedador invadida. Por otra parte, la M2 es muy semejante al saco germinal, tanto en tamaño como en el largo del esófago y de los ciegos digestivos.

La Metacercaria morfotipo 2 pertenecería a la subfamilia Parvatrematinae por la posesión de un poro genital grande, la ausencia de una pars prostática y la vesícula excretora con forma de V. Asimismo, sería una especie del género *Parvatrema* y no de *Lacunovermis* debido a la ausencia de un "ventral pit" (Ching, 1965). Entonces, las Cercarias morfotipos 1 y 2, el saco germinal y las Metacercarias morfotipos 1 y 2 serían estadios larvales pertenecientes a una misma especie del

género *Parvatrema*, *P. australis*. Deberá llevarse a cabo el ciclo de vida en forma experimental para confirmar las inferencias realizadas en el presente estudio.

**Efectos sobre el hospedador** (Figuras 5.31. y 5.32.): los cortes histológicos revelan que las larvas se ubican entre la valva y el manto o bien embebidas en la gónada. Las superficies internas de ambas valvas en los ejemplares altamente infestados presentan una apariencia rugosa, muy irregular, con numerosos "blisters". También se hallaron gran cantidad de perlas, tanto duras como blandas. Las larvas, que inicialmente se ubican entre el manto y la valva (Figura 5.32.), serían englobadas por el epitelio del manto que al crecer ejercería una presión sobre las mismas, constituyendo entonces el saco de una perla. El epitelio del manto continuaría secretando nácar y, si ésta estructura (el gimnofárido envuelto en epitelio) se separa de la valva constituye una perla; si en cambio queda adherida a la valva forma lo que se denomina un "blister". El fluido extrapaleal es el medio en el cual se forman los componentes inorgánicos y la matriz orgánica de la valva del molusco. Disturbios en la depositación del material de la valva

están frecuentemente asociados con la presencia de metacercarias *Gymnophallidae* dentro del espacio extrapaleal. La severidad de la respuesta de los bivalvos varía con la especie involucrada, con el hábitat ocupado por la metacercaria y con la intensidad de la infestación (Lauckner, 1983 y la bibliografía allí citada).

Las reacciones celulares en los moluscos se pueden clasificar en: fagocitosis, encapsulación, leucocitosis y nacarización (Cheng y Rifkin, 1970). Cheng (1967) acuñó el término nacarización para referirse a la depositación de nácar alrededor de un helminto que invade la región del manto. De esta manera, la reacción descrita en el presente estudio correspondería a una nacarización.

Las metacercarias *Gymnophallidae* son conocidas desde hace mucho tiempo como "trematodes perla". Han sido reportados repetidamente en *Mytilus edulis* del Atlántico Norte (Dubois, 1901; Jameson, 1902). Un caso extremo de interferencia de larvas de digeneos con la pesquería de mariscos, ha sido mencionada por Dubois (1901), donde *M. edulis* se encontró tan altamente invadido por gimnofálicos productores de perlas que los mejillones no eran aptos para el consumo

humano. En el presente estudio se registraron una prevalencia e intensidad media tan altas (Véase en el Capítulo 6) que tampoco serían recomendables para su consumo.

A pesar que este fenómeno es conocido desde hace 100 años, la interacción entre el bivalvo y la larva aún no está bien comprendida; es decir, cuándo conduce a la formación de una perla y cuándo no lo hace (Véase en Efectos sobre el hospedador de la Metacercaria morfotipo 4). Como las metacercarias de los gimnofálidos no exhiben estructuras anatómicas capaces de producir abrasión física, las larvas deben poseer medios químicos capaces de disolver el carbonato de calcio de la valva, o inducir al hospedador a hacerlo. Las metacercarias de esta familia acumulan grandes cantidades de carbonato de calcio que almacenan en los llamados "gránulos de excreción", los cuales aparecen como masas de esferas oscuras en la luz transmitida (blancas en la reflejada), llenando el lumen de la vesícula excretora. Aunque estos gránulos de excreción están considerados como productos de deshecho, ha sido demostrado que su componente inorgánico consiste principalmente en carbonato de calcio. En su composición química y modo

de formación, éstos son similares a los llamados corpúsculos calcáreos de los cestodes y pueden servir como buffers durante el pasaje de la metacercaria a través del estómago del hospedador final (Lauckner, 1983). Cuando la cercaria ingresa al bivalvo posee unos pocos corpúsculos y, al cabo de su maduración como metacercaria su vesícula excretora aparece repleta. Por otra parte, la metacercaria se alimentaría activamente del tejido del hospedador, como lo indica el hecho que el carbonato de calcio acumulado en los corpúsculos debe haber sido obtenido de alguna manera (ingestión) y que, además, se produce un crecimiento en tamaño. Metacercarias en actitud de alimentarse pueden ser observadas en los cortes histológicos y las células contenidas en sus ciegos digestivos se asemejan a las del epitelio de sus hospedadores (Figura 5.22.). Estas observaciones coinciden con lo señalado por Campbell (1985) para *Meiogymnophallus rebecqui* (Bartoli, 1983) en el bivalvo *Abra tenius*.

**Características del ciclo de vida** (Figura 5.33.): el estadio larval llamado saco germinal fue reportado por primera vez en 1960 por James, y su ciclo de vida estudiado experimentalmente por el mismo

autor en 1964. James (1964) describió a *Parvatrema homoetecnum* utilizando como único hospedador intermediario al gasterópodo *Littorina saxatilis*; denominó saco germinal primario a un estadio que recuerda a una metacercaria debido a su estructura parenquimatosa, la presencia de una ventosa oral y una ventral, la faringe y los ciegos intestinales. Dentro del parénquima presenta esferas germinales que se desarrollan en cercarias. Estas cercarias emergen dentro del molusco, donde el saco germinal primario comienza un intenso crecimiento, momento en que el acetábulo desaparece. Este forma cercarias furcocercas típicas de gimnofálidos. Sin embargo, estas cercarias no pueden nadar y pronto pierden su cola, asemejándose a una metacercaria. Las esferas germinales se originan en la zona de la bifurcación del intestino. La larva crece y rompe la pared del cuerpo del saco germinal hijo y emerge en el hemocel del hospedador; su acetábulo degenera. La cercaria se desarrolla desde esferas germinales, luego pierde su cola y se transforma en una metacercaria dentro del individuo madre. Sólo esta fase es infestiva para el hospedador final.

El segundo hallazgo es el de Szidat (1962, 1965) y fue mencionado

anteriormente en Comentarios del Saco germinal.

El tercer registro de sacos germinales fue realizado por Ching (1982). La autora describió larvas de tres tamaños diferentes, halladas en gasterópodos del género *Margarites* en la costa Atlántica de Canadá. No estableció hipótesis alguna sobre el ciclo de vida de la especie, y provisoriamente la denominó *Cercaria margaritensis*. Sin embargo, menciona una comunicación personal de Cable sugiriendo especulativamente que en este tipo de ciclos habría un primer hospedador intermediario -probablemente un bivalvo- en el que se desarrollaría un esporocisto que liberara cercarias. Estas penetrarían en un segundo hospedador -bivalvo o gasterópodo- las cuales, en lugar de desarrollar a metacercarias invasivas, lo harían a manera de esporocisto y redia, produciendo cercarias que permanecerían en el segundo hospedador y originarían a su vez una segunda generación de cercarias. Dentro de éstas, las cercarias madurarían hasta convertirse en metacercarias infestivas para el hospedador definitivo. La hipótesis de Cable parecería más aceptable en cuanto al hecho que sugiere la utilización de un primer hospedador, donde transcurriría el esporocisto formador de

cercarias, ya que resultaría sorprendente que el miracidio dé lugar directamente a una forma compleja como es el saco germinal, tal como lo reportó James (1964).

El cuarto y último hallazgo se trata de un ciclo de vida experimental llevado a cabo en el Mar de Barent, sobre una especie no nominada del género *Parvatrema* (Galaktionov, 1996). Si bien el autor no describe ninguno de los estadios, aclara el panorama en cuanto a la comprensión de este tipo de ciclo de vida. El bivalvo *Turtonia minuta* actúa como primer hospedador, donde los esporocistos forman furcocercarias típicas que son emitidas; luego penetran en el gasterópodo prosobranquio *Margarites helicinus* que actúa como segundo hospedador intermediario. En éste, la cercaria migra a la cavidad extrapaleal, pierde su cola y origina un saco germinal, el cual da lugar a sacos hijos formadores de una segunda generación de sacos germinales, que abandonando el individuo madre parasitan independientemente al mismo caracol hospedador. Esta segunda generación origina metacercarias que son infestivas para el hospedador definitivo, un pato buceador que se alimenta de los caracoles;

la totalidad del ciclo transcurre en el submareal.

En el presente trabajo se han reconocido y descrito los siguientes estadios parasitando a los mitílicos habitantes del mediolitoral de Comodoro Rivadavia: saco germinal (aquellas larvas de apariencia metacercarial que en su interior albergan esferas germinales y furcocercarias), y metacercarias infestivas (Metacercaria morfotipo 2). Por otro lado, la cercanía de *Lasaea adansoni* -quién habita en los bisos de los mitílicos- y la morfología de la Cercaria y Metacercaria morfotipos 1 halladas, sugiere que son estadios pertenecientes a la misma especie. En base a lo observado y a lo reportado en la bibliografía, se podría inferir un ciclo de vida con tres hospedadores (Figura 5.33.): *Lasaea adansoni* actuaría como primer hospedador, albergando al esporocisto formador de cercarias furcocercas típicas que son emitidas durante la pleamar. Estas cercarias ingresarían en otro ejemplar de *L. adansoni* o en alguno de los mitílicos (mejillón, mejillín y cholga) donde se transforman, en el primer caso en Metacercarias morfotipo 1 y en el segundo caso en un saco germinal madre que originaría sacos germinales hijos. En éstos, las esferas germinales darían cercarias que

romperán la pared del cuerpo y parasitarán en forma independiente al mismo ejemplar de mitilido, madurando hasta conformar una metacercaria infestiva.

El ciclo inferido en el presente trabajo difiere de los hallazgos anteriores (James, 1964; Ching, 1982; Galaktionov, 1996) en cuanto a que el hospedador que alberga los sacos germinales no es un gasterópodo prosobranquio sino tres especies de bivalvos Mytilidae. Dado que los estadios de saco germinal y de metacercaria infestiva fueron hallados en tres bivalvos de distinto género, se estima una especificidad poco marcada, como ocurre en los gimnofálidos en general a nivel del segundo hospedador (Bartoli, 1973b). Por otra parte, en cuanto al hospedador final de este parásito, la gaviota cocinera (Laridae) podría alojar al adulto, ya que se las observó depredando sobre los mitilidos en el área de estudio.

### **Metacercaria morfotipo 3**

#### **Descripción:**

Metacercaria (medidas basadas en 10 especímenes *in vivo*) (Figuras 5.34. y 5.35.): cuerpo ovoide, redondeado anteriormente, terminando algo puntiagudo posteriormente, 0,266

(0,182-0,431) largo por 0,205 (0,113-0,328) ancho. Espinas anchas, dispuestas transversalmente en todo el cuerpo. Ventosa oral subterminal, 0,075 (0,033-0,125) largo por 0,085 (0,054-0,117) ancho; con dos labios laterales pequeños que a menudo están retraídos. Seis pares de glándulas cefálicas, evidenciadas por la abertura de los conductos en el extremo anterior, dorsalmente sobre la ventosa oral. Ventosa ventral localizada en la mitad posterior del cuerpo, 0,037 (0,027-0,050) largo por 0,041 (0,031-0,050) ancho. Radio de las ventosas: 1:0,48. Faringe ovoide 0,034 (0,025-0,051) largo por 0,027 (0,020-0,038) ancho. Esófago muy corto. Ciegos con tegumento delgado, extendiéndose hasta sobrepasar el acetábulo, conteniendo células pigmentadas de color marrón, 0,137 (0,075-0,213) largo por 0,086 (0,062-0,119) ancho. Testículos ovoides, posterolaterales a la ventosa ventral, simétricamente dispuestos. Testículo posterior al ovario, 0,045 (0,038-0,061) largo por 0,036 (0,028-0,050) ancho; testículo opuesto al ovario, 0,042 (0,037-0,050) largo por 0,035 (0,027-0,040) ancho. Ovario localizado a la izquierda de la ventosa ventral y por sobre el testículo, 0,025 (0,024-0,026) diámetro.

Vitelario compacto, formado por un lóbulo localizado a la derecha de la ventosa ventral. Vesícula excretora en forma de V o de Y con el tallo muy corto, con brazos laterales dilatados en el extremo, extendiéndose hasta la ventosa oral; en algunos especímenes donde la vesícula se encuentra muy dilatada, los brazos están bifurcados. La vesícula excretora aparece repleta de gránulos refringentes redondos.

**Hábitat:** las metacercarias se hallaron en el espacio extrapaleal (entre el manto y la valva) o bien embebidas en la gónada. El hábitat es el mismo que el señalado para el Saco germinal y para la Metacercaria morfotipo 2.

**Hospedador:** *Brachidontes rodriguezii* (D'Orbigny, 1846) (Mytilidae) (mejillín).

**Localidad:** mediolitoral de Mar del Plata, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 13,30 % y 1,68, respectivamente.

**Comentarios:** el hallazgo de la metacercaria de gimnofálico en

*Brachidontes rodriguezii* constituye el primer registro para el hospedador.

La Metacercaria morfotipo 3 difiere de las cuatro restantes descritas en el presente estudio en que el vitelario está conformado por un solo lóbulo y, también, de la M5 por poseer labios en la ventosa oral. Si bien esta metacercaria presenta un estado de madurez bastante avanzado, las características observadas del genital no permiten ubicarla en un género determinado. Sería necesario cultivarla para obtener el adulto e identificar así a la especie.

Para *Brachidontes minimus* del Mar Mediterráneo se cita a *Parvatrema duboisi* (Bartoli, 1974) cuyo ciclo de vida no está aún dilucidado (Bartoli, 1965, 1974).

**Efectos sobre el hospedador** (Figura 5.35.): las metacercarias se hallaron envueltas por tejidos del hospedador. Al microscopio óptico la envoltura parece estar constituida por dos capas: una mucosa interna y una más rígida externa, muchas veces de color rojizo. En *Brachidontes rodriguezii* fueron halladas perlas, de colores blanco, violáceas y rojizas (Figura 5.31.). La reacción del hospedador es muy similar a la descrita para el Sacos germinales y la Metacercaria

morfotipo 2. Estas similitudes se basarían en que los hospedadores son de la misma familia (Mytilidae) y el hábitat es el mismo (extrapaleal central). Como en los mitílidos la gónada es de tipo difusa (invade al manto), en época no reproductiva, el manto es delgado y las metacercarias lo atraviesan. Por lo tanto, también se observaron concavidades (o “pits”) en la superficie interna de la valva. Tales concavidades o “pits” se han registrado repetidamente en distintos bivalvos y originados por metacercarias de varias especies (e.g., Giard, 1897; Dollfus, 1912, Bartoli, 1974). Según algunos autores, estas formaciones se originarían cuando el parásito interrumpe la depositación de la capa nacarada; para otros, la formación de “pits” no es un proceso pasivo sino que la larva disuelve de alguna manera la sustancia de la valva. Las reacciones del hospedador observadas en la presente investigación coinciden con lo descrito por Bartoli (1965) para metacercarias de *Parvatrema duboisi* en *Mytilus galloprovincialis*.

**Características del ciclo de vida:**

*Brachidontes rodriguezii* actúa en este caso como segundo hospedador intermediario, siendo poco probable que además sea el primer hospedador debido a la gran

cantidad de hospedadores examinados (1000). Entonces, el primer hospedador sería algún otro bivalvo habitante del mediolitoral inferior o del infralitoral, ya que el mediolitoral rocoso está ocupado exclusivamente por *B. rodriguezii*. El hospedador final lo constituye un ave marina, que podría ser *Haematopus palliatus* (Haematopodidae) ya que el mismo fue observado depredando sobre los mejillines (obs. pers.). En el hemisferio norte, el ostrero *Haematopus ostralegus* es hospedador final para varias especies de gimnofálidos (e.g., Cable, 1953; Bartoli, 1974).

**Cercaria morfotipo 3**

**Descripción:**

Esporocisto (medidas basadas en 10 especímenes fijados obtenidos del interior del esporocisto) (Figura 5.36.): saco tubular sin constricciones, de paredes finas, 0,750 (0,470-1,101) largo por 0,250 (0,160-0,331) ancho máximo, conteniendo 50 (40-55) furcocercarias en diferentes estados de desarrollo.

Cercaria (medidas basadas en 10 especímenes fijados obtenidos del interior del esporocisto) (Figura 5.36.): cuerpo

diminuto, con espinas dispuestas transversalmente, 0,136 (0,126-0,151) largo por 0,061 (0,052-0,067) ancho a nivel de la ventosa ventral. Ventosa oral abriéndose subterminalmente, 0,035 (0,030-0,041) largo por 0,031 (0,029-0,036) ancho. Ventosa ventral localizada en la mitad posterior del cuerpo, 0,025 (0,023-0,028) diámetro. Radio de las ventosas: 1:0,75. Faringe ovoide, 0,020 (0,016-0,023) largo por 0,015 (0,012-0,017) ancho. Esófago, 0,015 (0,013-0,016) largo. Ciegos con tegumento delgado, extendiéndose hasta el nivel preacetabular. Vesícula excretora con forma de V, los brazos laterales alcanzan la bifurcación del digestivo, con corpúsculos calcáreos refringentes en algunos especímenes. Sistema excretor abriéndose en el extremo de cada furca, en el lado interno. Fórmula excretora no determinada por tratarse de material fijado. Cola, hasta la bifurcación, 0,045 (0,041-0,051) largo. Furcas, 0,055 (0,050-0,065) largo.

**Hábitat:** los esporocistos fueron hallados ocupando la gónada y la glándula digestiva.

**Hospedador:** *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) (Psammobiidae) (almeja navaja).

**Localidad:** mediolitoral de la desembocadura del río Quequén Salado, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 7,14 % y esporocistos muy numerosos, no siendo posible su cuantificación.

**Comentarios:** el presente hallazgo constituye la primera cita para el hospedador. Resulta llamativo que no se hayan observado ejemplares de *Tagelus plebeius* parasitados por esporocistos Gymnophallidae en el área de Mar Chiquita, siendo que de esta localidad provienen la mayoría de los hospedadores examinados (véase en el Capítulo 3). Sin embargo, como en los digeneos en general, las prevalencias en los primeros hospedadores son bajas, esta circunstancia podría deberse al azar, haciéndose necesario examinar un mayor número de ejemplares. Por otra parte, la cercaria debe estudiarse *in vivo*, para lo cual se debe aislar una gran cantidad de almejas y observar si hay emisión, así

como también realizar infestaciones experimentales.

**Efectos sobre el hospedador:** los esporocistos invaden tanto la gónada como la glándula digestiva, reemplazando los tejidos del hospedador.

**Características del ciclo de vida:** *Tagelus plebeius* actuaría como primer hospedador intermediario de éste gimnofárido (véase en Características del ciclo de vida de la Metacercaria morfotipo 4).

#### Metacercaria morfotipo 4

##### Descripción:

Metacercaria (medidas basadas en 10 especímenes *in vivo*) (Figuras 5.37. a 5.39.): cuerpo piriforme, redondeado en algunos especímenes, 0,329 (0,284-0,374) largo por 0,167 (0,110-0,230) ancho. Espinas dispuestas transversalmente en todo el cuerpo. Ventosa oral subterminal, 0,070 (0,046-0,090) largo por 0,075 (0,027-0,090) ancho, con dos labios laterales grandes. Doce papilas sensoriales alrededor de la boca. Al menos 5 pares de glándulas cefálicas. Ventosa ventral localizada en la

mitad posterior del cuerpo, 0,035 (0,030-0,041) largo por 0,035 (0,022-0,041) ancho; 6 papilas sensoriales. Radio de las ventosas: 1:0,47. Faringe ovoide, 0,034 (0,029-0,038) largo por 0,029 (0,023-0,041) ancho. Esófago, 0,019 (0,010-0,040) largo. Ciegos con tegumento delgado, 0,084 (0,063-0,098) largo por 0,054 (0,037-0,088) ancho, extendiéndose generalmente hasta el nivel acetabular, a menudo más cortos, llenos con grandes células granulares. Testículos redondeados a ovoides, posterolaterales a la ventosa ventral, desde simétricamente hasta oblicuamente dispuestos. Testículo posterior al ovario, 0,049 (0,037-0,060) largo por 0,041 (0,032-0,058) ancho; testículo opuesto al ovario, 0,046 (0,028-0,062) largo por 0,042 (0,034-0,047) ancho. Ovario localizado a la derecha de la ventosa ventral y por sobre el testículo, 0,030 (0,028-0,032) diámetro. Poro genital y atrio genital anchos, localizados por encima de la ventosa ventral. Vitelario compacto, formado por dos lóbulos localizados simétricamente a los lados de la ventosa ventral. Vesícula excretora en forma de V o de Y con el tallo muy corto, con brazos laterales desde bicornes hasta diverticulados,

extendiéndose hasta la terminación de la ventosa oral; diverticulada posteriormente en la mayoría de los especímenes; repleta de gránulos refringentes.

**Hábitat** (Figura 5.40.): las metacercarias se aglomeran entre el manto y la valva, debajo de la charnela (espacio extrapaleal subarticular) formando un cúmulo fácilmente separable. Cuando la infestación es muy alta, también se localizan en el manto, sobre la línea del seno paleal (espacio extrapaleal periférico). *Meiogymnophallus fossarum* en *Tapes decussatus* (Bivalvia) ocupó hábitats muy similares a los registrados en el presente estudio, con la diferencia que, el principal es el periférico y no el subarticular (Bartoli, 1973b, 1978). Este autor halló que las metacercarias se ubican primeramente en el espacio extrapaleal periférico y van siendo englobadas por el epitelio del manto, quedando finalmente en una posición intrapaleal y envueltas por tejidos del hospedador. La impronta de la línea paleal en la cara interna de la valva aparece ensanchada y aserrada (similar a lo que ocurre en *Tagelus plebeius*).

**Hospedador:** *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) (Psammobiidae) (almeja navaja).

**Localidad:** mediolitoral de las desembocaduras de la albufera Mar Chiquita y del río Quequén Salado, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 100 % y 662 (Mar Chiquita), 100 % y 546 (Quequén Salado), respectivamente.

**Comentarios:** el hallazgo de una metacercaria Gymnophallidae en *Tagelus plebeius* constituye el primer registro para el hospedador.

Como se observa en la Figura 5.38., se hallaron metacercarias de tamaños muy disímiles, hecho que podría deberse a que continuamente están ingresando cercarias, tal como se manifiesta por las altas intensidades registradas (infestación acumulativa). Se brindan las medidas de aquellas de mayor tamaño.

La Metacercaria morfotipo 4 se diferencia de las demás por el número y la disposición de las papilas sensitivas en las ventosas. Como se mencionó en los comentarios generales de la familia Gymnophallidae, la asignación de ésta

metacercaria a un género en particular sería posible sólo al obtener el adulto.

**Efectos sobre el hospedador** (Figuras 5.40. y 5.41.): tanto bajo la lupa como al microscopio óptico se observa que las metacercarias se encuentran individualmente rodeadas de una cápsula gruesa hialina, a menudo de color rosado-anaranjado. El cúmulo de metacercarias presenta generalmente color anaranjado (Figura 5.40.), dejando las valvas coloreadas en el sitio donde ellas estuvieron ubicadas; a menudo aparecen concreciones calcáreas y pequeñas cavidades. Una reacción similar a la descrita en el presente estudio fue registrada por Giard (1897) en *Tellina tenuis* y en *Angulus fabula*, donde las agregaciones de metacercarias son fácilmente discernibles desde el exterior del bivalvo debido a la relativa transparencia de las valvas y a la acumulación de material de conquiolina amarillento en la porción del manto que rodea a las larvas.

La observación de los cortes histológicos revela que la matriz gelatinosa es acelular y basófila y se halla rodeada por un epitelio que sería el secretor de dicha matriz (Figura 5.41.). Según la clasificación de Cheng (1967), la reacción descrita correspondería a una nacarización. Sin

embargo, aunque se observaron ciertas alteraciones en la superficie interna de la valva allí adonde las metacercarias se ubican, no se ha hallado calcificación alguna alrededor de las metacercarias. Dicha ausencia también fue registrada por Bowers y James (1967) para *Meiogymnophallus minutus* (Cobbold, 1859) en el bivalvo *Cerastoderma edule*. Según Cheng y Rifkin (1970) aún no se ha podido explicar el fenómeno de la formación del saco de una perla sin calcificación posterior. Es necesario realizar un estudio detallado que además involucre una caracterización histoquímica del pigmento observado. Una posible explicación se brinda en Efectos sobre el hospedador de la Metacercaria morfotipo 5.

Por otra parte, los grandes depósitos cuaternarios y también actuales de *Tagehus plebeius* muertas en posición de vida han intrigado a diversos investigadores, los cuales han propuesto distintas explicaciones. Una de ellas es que la mortalidad masiva es causada por parasitismo (O. Iribarne, com. pers.). En este sentido, las altísimas intensidades observadas (véase en Prevalencia e intensidad media) podrían ser las causantes -sobre todo en las clases de talla más

grandes, ya que la infestación es acumulativa- de mortalidad. La presencia de grandes cantidades de larvas interferiría permanentemente con la formación de la valva o causaría un debilitamiento general.

**Características del ciclo de vida:** dada la similitud entre la Cercaria Gymnophallidae morfotipo 3 y la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 4 (ambas halladas en la misma especie hospedadora), se infiere que *Tagelus plebeius* actuaría como primer (con bajas prevalencias) y segundo hospedador intermediario de éste gimnofárido, tratándose entonces de un ciclo de vida tipo I o normal. Como en el caso de la parasitosis de *Brachidontes rodriguezii*, el hospedador final más probable sería el ostrero pardo *Haematopus palliatus*, cuyo alimento principal en las localidades estuariales estudiadas lo constituye la almeja navaja (Bachmann, 1995 y obs. pers.). Para dilucidar el ciclo de vida es necesario realizar infestaciones experimentales, así como también hallar a los hospedadores finales naturales.

### Metacercaria morfotipo 5

#### Descripción:

Metacercaria (medidas basadas en 10 especímenes fijados) (Figura 5.42.): cuerpo ovoide, 0,367 (0,308-0,467) largo por 0,321 (0,256-0,440) ancho. Espinas agudas, dispuestas transversalmente en todo el cuerpo. Ventosa oral abriéndose subterminalmente, 0,124 (0,103-0,150) largo por 0,141 (0,120-0,164) ancho, sin labios laterales. Diez pares de glándulas cefálicas. Ventosa ventral localizada en la mitad posterior del cuerpo, 0,063 (0,052-0,072) largo por 0,076 (0,068-0,090) ancho; 4 papilas sensoriales. Radio de las ventosas: 1:0,51. Faringe ovoide, 0,043 (0,030-0,068) largo por 0,043 (0,032-0,051) ancho. Esófago muy corto, ciegos intestinales bifurcándose casi inmediatamente luego de la faringe. Ciegos, 0,138 (0,085-0,220) largo por 0,093 (0,055-0,131) ancho, extendiéndose generalmente hasta el nivel acetabular, sobrepasándolo muchas veces, conteniendo grandes células granulares. Testículos opuestos y simétricos, localizados a nivel de la ventosa ventral. Testículo posterior al ovario, 0,049 (0,041-0,070) largo por

0,059 (0,048-0,071) ancho; testículo opuesto al ovario, 0,050 (0,040-0,062) largo por 0,056 (0,046-0,070) ancho. Ovario pretesticular, 0,050 (0,039-0,068) diámetro. Vitelario compacto, formado por dos lóbulos localizados simétricamente a los lados de la ventosa ventral. Células prostáticas ubicadas anteriormente y a cierta distancia de la ventosa ventral. Vesícula seminal bipartita. Forma de la vesícula y fórmula excretora no determinadas por tratarse de material fijado. Vesícula excretora repleta de gránulos refringentes redondos u ovalados.

**Hábitat** (Figura 5.43.): las metacercarias se encuentran en el espacio extrapaleal subarticular, varias incluidas en una matriz gelatinosa formando un aglomerado. Este hábitat es muy similar al registrado para la Metacercaria morfotipo 4 en *Tagelus plebeius*.

**Hospedador:** *Darina solenoides* (King, 1832) (Mesodesmatidae).

**Localidad:** mediolitoral de Rada Tilly, provincia de Chubut.

**Prevalencia e intensidad media:** 100 % y 241, respectivamente.

**Comentarios:** el hallazgo de una metacercaria Gymnophallidae en *Darina solenoides* constituye el primer registro para el hospedador.

La Metacercaria morfotipo 5 se diferencia de las cuatro restantes descriptas en el presente estudio por la ausencia de labios laterales en la ventosa oral.

Para poder asignar a la larva descripta a un género es necesario obtener al adulto. Sin embargo, basándose en algunas características diagnósticas, se puede descartar la pertenencia a algunos de los siete géneros que componen la familia. No se trataría de *Lacunovermis* por carecer de "ventral pit" (Ching, 1965), ni de *Gymnophallus* o *Paragymnophallus* por poseer glándulas vitelinas compactas (Ching, 1973; Bartoli, 1974), así como tampoco de *Pseudogymnophallus* por carecer de los divertículos dorsales en los ciegos digestivos (Hoberg, 1981). Por lo tanto, la Metacercaria morfotipo 5 pertenecería a alguno de los siguientes géneros: *Parvatrema*, *Gymnophalloides* o *Meiogymnophallus*.

**Efectos sobre el hospedador** (Figura 5.43.): la reacción observada en este hospedador es muy similar a la descrita para *Metacercaria* morfotipo 4 en *Tagelus plebeius* (véase la Figura 5.41.) La diferencia es que en *Darina solenoides* no se observó coloración en el cúmulo de metacercarias ni en el lado interno de las valvas. Notablemente, el hábitat de ambas metacercarias es el mismo, así como también las reacciones observadas en los mitílidos eran similares cuando el hábitat era igual (véase en Efectos sobre el hospedador de la *Metacercaria* morfotipo 2). Una posible explicación es que el hábitat condiciona la reacción causada por el hospedador. El istmo paleal entre los lóbulos dorsales del manto es el encargado de secretar la conquiolina que forma el ligamento. Tanto en *Tagelus plebeius* como en *Darina solenoides* (presente estudio) y en *Cerastoderma edule* (Bowers y James, 1967) las metacercarias se ubican debajo de la charnela y la reacción descrita es similar. Por lo tanto, podría suponerse que el epitelio encargado de formar el ligamento es el que envuelve a las metacercarias y secreta el material hialino alrededor de las mismas, aunque para otros autores ese material corresponde a desechos (Bowers y James, 1967; Bartoli,

1974). Es necesario realizar un estudio histopatológico detallado que comprenda una caracterización histoquímica de los materiales observados.

**Características del ciclo de vida:** en este caso, el ambiente implicado es un litoral arenoso-fangoso (véase en el Capítulo 2), donde *Darina solenoides* es la especie dominante en el mediolitoral, mientras que *Tellina petitiana* (Tellinidae) domina el infralitoral (Pagnoni, 1997). Las especies de bivalvos más factibles de actuar como primer hospedador intermediario para éste gimnofárido son *D. solenoides* y *T. petitiana*, siendo necesario examinar una mayor cantidad de ejemplares de la primera especie y examinar parasitológicamente a la segunda. Alguna de las tantas especies de aves costeras que depredan sobre *D. solenoides* (Pagnoni, 1997) albergaría al estadio adulto de éste parásito.

### **Orden Rencolida La Rue**

#### **Familia Rencolidae Dollfus, 1939**

Caracteres de la familia (según Yamaguti, 1971): cuerpo rollizo, redondeado anteriormente y levemente puntiagudo posteriormente. Ventosa oral

generalmente bien desarrollada. Faringe presente. Ventosa ventral usualmente localizada en el tercio medio del largo del cuerpo. Vesícula excretora con forma de Y, con brazos largos alcanzando la ventosa oral. La familia contiene únicamente al género *Renicola* Cohn, 1904, parásito del riñón de aves marinas costeras.

### Metacercaria morfotipo 1

**Descripción** (medidas basadas en 10 especímenes fijados) (Figuras 5.44. y 5.45.): quiste esférico y translúcido; pared finamente estriada y muy resistente, 0,020 (0,015-0,023) grosor. La metacercaria se ubica doblada sobre sí misma dentro del quiste. Cuerpo alargado y cubierto de espinas, 0,430 (0,367-0,493) largo por 0,140 (0,116-0,172) ancho máximo. Ventosa oral subterminal, 0,060 (0,043-0,076) diámetro. Ventosa ventral localizada en el tercio medio del largo del cuerpo, 0,040 (0,036-0,050) largo por 0,050 (0,047-0,067) ancho. Radio de las ventosas: 1:0,67. Faringe piriforme, 0,020 (0,022-0,024) largo por 0,020 (0,016-0,019) ancho. Vesícula excretora con forma de Y, bifurcándose inmediatamente antes del acetábulo y extendiéndose hasta el nivel de la faringe,

repleta de corpúsculos de gran tamaño fuertemente refringentes.

**Hábitat** (Figuras 5.45 y 5.46.): las metacercarias se hallaron enquistadas sobre la superficie de la glándula digestiva.

**Hospedadores:** *Mytilus edulis platensis* (D'Orbigny, 1846) (mejillón), *Brachidontes purpuratus* (Lamarck, 1797) (mejillín patagónico), *Aulacomya ater* (Molina, 1782) (cholga) (Mytilidae) y *Lasaea adansoni* (Gmelin, 1791) (Erycinidae).

**Localidad:** mediolitoral de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut.

**Prevalencia e intensidad media:** 73,33 % y 2,45 (mejillón), 15,57 % y 1,18 (mejillín patagónico), 6,67 % y 2 (cholga), 1,52 % y 1 (*Lasaea adansoni*), respectivamente.

**Comentarios:** la presente constituye la primera cita de un Rencolidae en el hemisferio sur.

La asignación de la metacercaria aquí descrita a la familia Rencolidae se basa no sólo en su morfología sino también en las características del quiste y en el tipo de hospedador. La metacercaria no pudo ser desenquistada por métodos mecánicos ni

químicos (véase en el Capítulo 4). En este sentido, Prévot y Bartoli (1978) indicaron que la tripsina no disuelve la pared quística; y considerando que varios autores (e.g., Werding, 1969; Sannia y James, 1977) sólo dibujaron a la metacercaria dentro del quiste, se podría suponer que tampoco tuvieron éxito en el desenquistamiento. Con respecto al tipo de hospedador, véase en Características del ciclo de vida. Para nominar específicamente a la metacercaria arriba descrita será necesario obtener la forma adulta.

**Efectos sobre el hospedador** (Figura 5.46.): no se observaron procesos de encapsulamiento ni otro tipo de reacción.

**Características del ciclo de vida** (Figura 5.47.): con una sola excepción, las metacercarias Renicolidae que parasitan a moluscos provienen de cercarias tipo Plagiorchiidae (Prévot y Bartoli, 1978). *Renicola thaidus* Stunkard, 1964 se enquista en *Mytilus edulis* y *Pecten irradians* (Stunkard, 1964, 1983), *R. roscovita* Stunkard, 1932 lo hace en *M. edulis* y *Littorina littorea* (Werding, 1969), *Cercaria opaca* Holliman, 1961 en *Littorina irrata* (Holliman, 1961) y *C. brevicauda* (Pelseneer, 1906) en *Littorina*

*saxatilis tenebrosa* (James, 1969). En este sentido, S. Martorelli (com. pers.) halló en el mismo área de estudio una cercaria tipo Plagiorchiidae en *Nacella (Patinigera) magellanica* (Gastropoda: Prosobranchia) morfológicamente muy similar a la metacercaria aquí descrita. De ésta manera, se puede inferir que el ciclo de vida de la metacercaria Renicolidae transcurriría con la participación de tres hospedadores (Figura 5.47.). El primer hospedador intermediario sería *N. (P.) magellanica*, el segundo hospedador lo constituirían cuatro especies de bivalvos (*B. rodriguezii*, *M. edulis*, *A. ater* y *L. adansonii*) y el hospedador final sería un ave malacófaga como, por ejemplo, *Larus dominicanus* (Laridae). Deberían llevarse a cabo infestaciones experimentales que involucren a los hospedadores mencionados para dilucidar el ciclo de vida inferido en el presente estudio.

### Familia indeterminada

#### Metacercaria morfotipo 1

**Descripción** (medidas basadas en 10 especímenes fijados) (Figura 5.48.): membrana quística delgada, flexible y translúcida. Cuerpo oval, espinoso, 0,188

(0,139-0,225) largo por 0,153 (0,103-0,213) ancho a nivel de la ventosa ventral. Ventosa oral abriéndose subterminalmente, 0,049 (0,030-0,070) largo por 0,058 (0,037-0,074) ancho. Ventosa ventral localizada hacia la mitad del cuerpo, 0,047 (0,038-0,061) largo por 0,057 (0,042-0,078) ancho. Radio de las ventosas: 1:0,96. Prefaringe ausente. Faringe oval, 0,022 (0,017-0,028) largo por 0,027 (0,020-0,035) ancho. Esófago muy corto. Ciegos extendiéndose hasta el extremo posterior del cuerpo, 0,130 (0,105-0,162) largo. Células cistógenas ocupando la totalidad del parénquima. Vesícula excretora sacular, con tegumento no visible al microscopio óptico, con poro excretor terminal.

**Hábitat** (Figura 5.49.): las metacercarias se hallaron enquistadas en los tejidos musculares de los sifones (principalmente en el inhalante), aductores, orbicular del manto y retractores de los sifones y también en el manto.

**Hospedador:** *Darina solenoides* (King, 1832) (Mesodesmatidae).

**Localidad:** mediolitoral de Rada Tilly, provincia de Chubut.

**Prevalencia e intensidad media:** 100 % y 14, respectivamente.

**Comentarios:** no fue posible la determinación taxonómica de la metacercaria hallada, en parte porque se trabajó con material fijado y también debido a que la misma no presenta características diagnósticas que permitan identificarla como perteneciente a una familia en particular. De las cuatro familias que han sido halladas hasta el presente parasitando a bivalvos como segundos hospedadores, y con el adulto presente en aves, se puede descartar la pertenencia a las familias Gymnophallidae y Echinostomatidae. En el primer caso porque no presenta las características diagnósticas mencionadas y en el segundo, porque la metacercaria no posee el collar de espinas cefálicas característico. La larva aquí descrita podría pertenecer a las familias Psilostomatidae o Rencolidae. Para poder realizar una determinación taxonómica será necesario contar con almejas vivas y desenquistar la metacercaria, estudiarla *in vivo* y obtener el adulto intentando distintas técnicas (e.g., cultivo *in vitro*, infestación experimental, cultivo en membrana corioalantónica de huevo de pollo).

**Efectos sobre el hospedador** (Figura 5.49.): no se observaron reacciones de encapsulación ni de otro tipo. Sin embargo, si la intensidad parasitaria fuera muy elevada, podría causar un debilitamiento del hospedador debido a que las metacercarias interrumpen los paquetes musculares.

**Características del ciclo de vida:** debido a que no se pudo identificar a la metacercaria hallada, no es posible inferir el ciclo de vida. Sin embargo, dado que *Darina solenoides* habita el mediolitoral y es depredada por más de 20 especies de aves (Pagnoni, 1997), podría suponerse que el hospedador final fuera un ave costera malacófaga. También deberían examinarse gasterópodos que habiten el área, posibles portadores del primer estadio larval.

## CLASE NEMATODA

**Subclase Secernentea** Chabaud, 1974

**Orden Spirurida** Chabaud, 1974

**Suborden Spirurina** Chabaud, 1974

### Larva III

Caracteres del orden y suborden (según Chabaud, 1974): extremidad anterior bilateralmente simétrica. Esófago dividido, con una parte anterior muscular

más corta y una posterior glandular más larga. Estadios larvales preinfestivos para el hospedador final desarrollando enteramente en el hospedador intermediario. Juveniles con ánfidios en forma de pequeños poros; parásitos de varios invertebrados pero raramente de copépodos (sólo Gnathostomatoidea) y camarones.

**Descripción** (medidas basadas en 10 especímenes fijados) (Figuras 5.50. y 5.51.): cutícula con delicadas estriaciones transversales. Pseudolabios en desarrollo. Cuerpo, 13,36 (9,38-15,58) largo por 0,45 (0,32-0,59) ancho. Esófago dividido en una porción anterior muscular y una posterior glandular. Esófago muscular 1,22 (1,02-1,49) largo. Esófago glandular 1,95 (1,25-2,73) largo. Anillo nervioso rodeando la porción posterior del esófago muscular, localizado a 1,12 (1,01-1,23) desde el extremo anterior. Poro excretor localizado posteriormente al anillo nervioso, hacia la mitad del esófago glandular, a 1,79 (1,29-2,23) desde el extremo anterior. Células refringentes que corresponderían a primordios genitales, desde la unión esofágico-intestinal hasta cerca del ano. Tres células rectales, una dorsal y dos

ventrales, observadas en algunos especímenes. Cola, 0,95 (0,83-1,20) largo. La cola es cónica y no está armada con espinas.

**Hábitat** (Figuras 5.52. y 5.53.): las larvas de nematodes fueron halladas en varias regiones del manto, la gónada, e inclusive en los músculos retractores de los sifones, lo que evidencia un bajo nivel de especificidad en cuanto al hábitat.

**Hospedador:** *Tagelus plebeius* (Lightfoot, 1786) (Psammobiidae) (almeja navaja).

**Localidad:** mediolitoral de las desembocaduras de la albufera Mar Chiquita y del río Quequén Salado, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 35,58 % y 3,38 (Mar Chiquita), 21,43 % y 1,33 (Quequén Salado), respectivamente.

**Comentarios:** la presente constituye la primera cita de un nematode parasitando a un bivalvo en el Mar Argentino.

La identificación taxonómica a nivel de superfamilia no es posible debido a que la larva no presenta las características

diagnósticas necesarias. Se deberían infestar aves en forma experimental obteniendo el adulto para poder identificar a este nematode; a su vez, se hace necesario incrementar el escaso conocimiento de la nematofauna de las aves costeras en el Mar Argentino.

**Efectos sobre el hospedador** (Figuras 5.52. y 5.53.): tanto bajo la lupa como al microscopio óptico se observa un engrosamiento de los tejidos que rodean a cada larva, a modo de cápsula, que se presenta pigmentada de color castaño. En su interior, el nematode se encuentra vivo y puede moverse (Figura 5.51.). Los cortes histológicos revelan una agregación de hemocitos (= leucocitos) alrededor del parásito formando una túnica. Dicha reacción se denomina encapsulación hemocitaria o hemocitosis según la clasificación propuesta por Cheng y Rifkin (1970).

**Características del ciclo de vida:** las larvas III son los estadios infestivos y utilizan como hospedadores intermediarios a distintas especies de invertebrados. Un posible hospedador final de este nematode podría ser el ostrero pardo *Haematopus palliatus* que depreda sobre la almeja

navaja en las áreas estudiadas (Bachmann, 1995 y obs. pers.).

## CLASE CRUSTACEA

### Subclase Copepoda

#### Orden Harpacticoidea Sars, 1886

#### Familia Tisbidae

#### *Tisbe* sp.

Caracteres del género: una descripción del género y de una especie muy relacionada (*Tisbe celata* Humes, 1954) a la hallada en el presente estudio (R. Huys, com. epist.) figura en el trabajo de Humes (1954).

**Hábitat:** los copépodos fueron hallados habitando la cavidad del manto.

**Hospedador:** *Mytilus edulis platensis* (Mytilidae) (mejillón).

**Localidad:** bancos circalitorales de mejillones localizados en las cercanías del Puerto Mar del Plata y en El Rincón, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 1,15 % y 1 (Mar del Plata), 6,94 % y 1,41 (El Rincón), respectivamente.

**Comentarios:** los copépodos hallados corresponderían a una especie nueva estrechamente relacionada con *Tisbe celata* Humes, 1954 (R. Huys, com. epist.), la cual fue hallada por Humes (1954), habitando la cavidad del manto de mejillones de New Brunswick, Canadá. Sin embargo, el género *Tisbe* es muy complejo y requiere de una revisión que posiblemente separe a aquellas especies de vida libre de las que evidencian asociaciones estrechas con bivalvos; además, la discriminación entre especies es dificultosa debido a la falta de detalle en la mayoría de las descripciones, y a que existen pares de especies gemelas (R. Huys, com. epist.). Los ejemplares se encuentran depositados en la Colección Carcinológica del Museo de la Plata con el N° 20.

**Efectos sobre el hospedador:** no hubo evidencia de patogenicidad en los ejemplares infestados.

**Características del ciclo de vida:** el hallazgo de estadios inmaduros, además de adultos de ambos sexos dentro del mejillón

indicaría que la reproducción ocurre dentro del hospedador.

### Orden Brachyura

#### Familia Pinnotheridae

#### *Tumidotheres maculatus* (Say)

Campos, 1989

Con caracteres de la especie: los caracteres diagnósticos concuerdan con la redescrición efectuada por Campos (1989).

**Hábitat:** todos los estadios del cangrejo fueron hallados en la cavidad del manto del mejillón.

**Hospedador:** *Mytilus edulis platensis* (Mytilidae) (mejillón).

**Localidad:** bancos circalitorales de mejillones localizados El Rincón y en las cercanías del Puerto Mar del Plata, provincia de Buenos Aires.

**Prevalencia e intensidad media:** 26,72 % y 1,04 (El Rincón), 8,85 % y 1 (Mar del Plata), respectivamente

**Comentarios:** la especie presente en el banco situado al noreste de Mar de Plata, citada como *Pinnotheres maculatus* por Fenucci (1971), fue incluida junto a *P. margarita* en un nuevo género, *Tumidotheres*, erigido por Campos (1989).

En el presente estudio se confirma la presencia de éste pinotérico, citada anteriormente en el área de estudio por diversos autores (Ringuelet, 1967; Fenucci, 1971, 1972, 1973, 1975; Tablado y López-Gappa, 1995). La familia Pinnotheridae incluye crustáceos decápodos adaptados a la vida dentro de otros invertebrados marinos, siendo los bivalvos sus hospedadores preferidos. Doscintas cincuenta y dos especies han sido descritas, entre ellas *T. maculatus*, de distribución cosmopolita (Bierbaum y Ferson, 1986).

**Efectos sobre el hospedador:** algunos especímenes, sobre todo las hembras de los estadios IV y V, se hallaron envueltos por mucus, posiblemente procedente de las branquias del hospedador. Sin embargo, en el presente estudio no se observaron daños en los mejillones parasitados. Aunque originalmente fueron considerados como comensales, en los últimos años varios estudios han confirmado que producen

efectos adversos en los hospedadores, como daños en los palpos y las branquias, pérdida de peso y disminución en la tasa de crecimiento (Lauckner, 1983; Bierbaum y Ferson, 1986; Sindermann, 1990; Tablado y Lopez-Gappa, 1995).

#### **Características del ciclo de vida:**

involucra varios estadios planctónicos de larva zoea y uno de larva megalopa que se metamorfosea en el primer estadio de cangrejo que invade al hospedador. El macho pasa luego por dos formas: (1) estadio pre-duro, en el cual el caparazón es blando y no posee setas nadadoras y (2) estadio duro, con un caparazón bien calcificado y setas nadadoras en las segundas y terceras patas marchadoras. En el caso de la hembra, los estadios son siete, siendo los dos primeros morfológicamente similares a los descriptos para el macho. Los cinco restantes se denominan post-duros, numerándose del I al V. Las diferencias entre los estadios están dadas por la forma del caparazón, largo y ancho del abdomen y el desarrollo de los pleópodos (Atkins, 1926; Pearce, 1966). Los dos sexos exhiben un marcado dimorfismo, puesto de manifiesto principalmente por el tamaño y la forma de vida. El macho es diminuto y puede

moverse libremente de un mejillón a otro y alimentarse independientemente. Las hembras pequeñas también pueden entrar y salir del bivalvo hasta que alcanzan un tamaño (estadios IV y V) en el cual la abertura de los sifones no es lo suficientemente grande como para permitirle salir. Estos cangrejos se ubican sobre las branquias, en donde recogen con sus quelas los cordones de mucus que allí se forman para alimentarse (Bierbaum y Ferson, 1986). En la Argentina, el ciclo de vida de esta especie no ha sido estudiado; se desconoce, por ejemplo, si presentan estacionalidad. Para el hemisferio norte, las hembras no producen huevos hasta el verano y viven dentro del hospedador por dos o tres años (Pearce, 1964).

<i>Cercaria tricoerca</i> sin ocelos	Hospedador	2° hospedador	Hospedador final	Area geográfica	Observaciones	Referencia
<i>Bacciger bacciger</i> (Rudolphi, 1819) Nicoll, 1914	<i>Tapes</i> spp.	anfípodos	Atherinae	Mar Mediterráneo	= <i>Cercaria pectinata</i> Huet, 1891, <i>Cercaria lata</i> Lespes, 1857 y <i>Cercaria lutea</i> Giard, 1897	Palombi, 1928, 1934
<i>Cercaria pectinata</i> nec Huet, 1891 Fujita, 1906	<i>Tapes philippinarum</i> y otros bivalvos	desconocido	desconocido	Japón		Fujita, 1906 Ito, 1964
<i>Cercaria plumosa</i> Sinitzin, 1911	<i>Abra ovata</i> y <i>A. alba</i>	desconocido	desconocido	Mar Negro Mar Mediterráneo		Bayssade-Dufour y Maillard, 1975
<i>Cercaria pennata</i> Sinitzin, 1911	<i>Tapes rugatus</i>	desconocido	desconocido	Mar Negro	Posición sistemática dudosa	Sinitzin, 1911 Lauckner, 1983
<i>Cercaria chiltoni</i> (Chilton, 1905) Dollfus, 1925	<i>Chione stutchburyi</i>	desconocido	desconocido	Nueva Zelandia		Chilton, 1905 Dollfus, 1925
<i>Lintonium vibex</i> (Linton, 1900) Stunkard y Negrelli, 1930	<i>Laevicardium mortoni</i>	ctenóforo	<i>Sphaeroides maculatus</i>	Massachusetts, EE.UU.	= <i>C. laevicardium</i> Cable, 1954, <i>C. levicardium</i> Martin, 1945	Stunkard, 1978
<i>Bacciger harengulae</i> (Yamaguti, 1938)	<i>Meretrix</i> sp., <i>Tellina</i> sp., <i>Donax</i> sp., <i>Laternula</i> sp. y otros bivalvos	decápodos	Clupeiformes	Corea	Posiblemente más de tres especies involucradas	Kim y Chun, 1984
<i>Cercaria caribbea</i> XXXIX Cable, 1956	<i>Tellina pauperata</i>	desconocido	desconocido	Puerto Rico, Mar Caribe		Cable, 1956
<i>Cercaria caribbea</i> LIII Cable, 1963	<i>Tellina martinicensis</i>	desconocido	desconocido	Jamaica, Mar Caribe		Cable, 1963
<i>Cercaria caribbea</i> LIV Cable, 1963	<i>T. martinicensis</i>	desconocido	desconocido	Jamaica, Mar Caribe		Cable, 1963
<i>Cercaria caribbea</i> LV Cable, 1963	<i>T. martinicensis</i>	desconocido	desconocido	Jamaica, Mar Caribe		Cable, 1963
<i>Bacciger bacciger</i>	<i>Chione gallina</i>	desconocido	desconocido	Mar Negro	Posición sistemática dudosa	Yamaguti, 1975 Bray, 1988
<i>Cercaria tageli</i> Wardle, 1983	<i>Tagelus plebeius</i>	desconocido	desconocido	Texas, EE.UU.		Wardle, 1983
<i>Cercaria morfotipo</i> 1	<i>Tagelus plebeius</i>	desconocido	desconocido	Atlántico sudoeste		Presente estudio

Tabla 5.1. Registros de cercarias tricocercas sin ocelos Fellodistomidae, hospedador, área geográfica, observaciones taxonómicas y referencias bibliográficas.

Cercaria Monorchiidae	G	Hospedador	2° hospedador	Hospedador final	Area geográfica	Referencia
<i>Cercaria myocerca</i> Villot, 1878	1	<i>Scrobicularia tenuis</i>	desconocido	desconocido	Atlántico Noreste	Martin, 1938 Young, 1953
<i>Lasiotocus minutus</i> (Manter, 1931) Thomas, 1959	4	<i>Gemma gemma</i>	no tiene	<i>Menidia menidia</i>	Atlántico Noroeste	Stunkard, 1981a
<i>Lasiotocus elongatus</i> (Manter, 1931) Thomas, 1959	4	<i>Gemma gemma</i>	no tiene	<i>Menidia menidia</i> y otros	Atlántico Noroeste	Stunkard, 1981b
<i>Telolecithus pugetensis</i> Lloyd y Buberlet, 1932	2	<i>Transennella tantilla</i>	<i>Tellina salmonea</i> <i>Macoma nasuta</i> otros	<i>Cymatogaster aggregata</i> <i>Embiotoca lateralis</i> <i>Phanerodon furcatus</i>	Pacífico Noreste	De Martini y Pratt, 1964
<i>Monorcheides cumingiae</i> (Martin, 1938) Martin, 1940	1	<i>Cumingia tellinoides</i> <i>Macoma tenta</i>	<i>C. tellinoides</i> <i>Tellina tenera</i>	<i>Pseudopleuronectes americanus</i>	Atlántico Noroeste	Martin, 1938; 1940 Stunkard, 1974
<i>Postmonorchis donacis</i> Young, 1953	1	<i>Donax gouldii</i>	<i>D. gouldii</i>	Embioticidae	Pacífico Noreste	Young, 1953
<i>Cercaria caribbea</i> XXXV Cable, 1956	1	<i>Macoma cerina</i>	desconocido	desconocido	Mar Caribe, Puerto Rico	Cable, 1956
<i>Cercaria caribbea</i> XXXVI Cable, 1956	4	<i>Gemma purpurea</i> <i>Chione cancellata</i>	desconocido	desconocido	Mar Caribe, Puerto Rico, Cauraçao y EE.UU.	Cable, 1956; 1963 Holliman, 1961
<i>Cercaria choanura</i> Hopkins, 1958	2	<i>Donax variabilis</i>	<i>D. variabilis</i> <i>Donax tumida</i>	desconocido	Golfo de México, EE.UU.	Hopkins, 1958
<i>Cercaria pocillator</i> Holliman, 1961	1	<i>D. variabilis</i>	desconocido	desconocido	Golfo de México, EE.UU.	Holliman, 1961
<i>Cercaria caribbea</i> LXIII Cable, 1963	1	<i>Tellina martinicensis</i>	<i>T. martinicensis</i>	desconocido	Mar Caribe, Jamaica	Cable, 1963
<i>Cercaria caribbea</i> LXIV Cable, 1963	1	<i>Codakia pectinella</i>	desconocido	<i>Proctotrema</i> sp.	Mar Caribe, Jamaica	Cable, 1963
<i>Cercaria longicaudata</i> Bartoli, 1966	1	<i>Venus fasciata</i>	desconocido	desconocido	Mar Mediterráneo,	Bartoli, 1966
<i>Paratimonia gobbi</i> Prévot y Bartoli, 1967	1	<i>Abra ovata</i>	<i>A. ovata</i> <i>Cerastoderma glaucum</i> <i>Parvicardium exiguum</i> <i>Mytilus galloprovincialis</i>	<i>Pomatoschistus microps</i>	Mar Mediterráneo,	Maillard, 1975 Bartoli, 1984
<i>Cercaria cerastodermae</i> I (Lebour, 1905) Sannia y James, 1977	2	<i>Cerastoderma edule</i>	desconocido	desconocido	Atlántico Noreste	Sannia <i>et al.</i> , 1978
<i>Cercaria</i> morfotipo 1	4	<i>Amiantis purpurata</i>	?	desconocido	Atlántico Sudoeste	Presente estudio

Tabla 5.2. Registros de cercarias Monorchiidae, grupo en el cual fueron clasificadas (G), hospedadores, área geográfica y referencia bibliográfica.

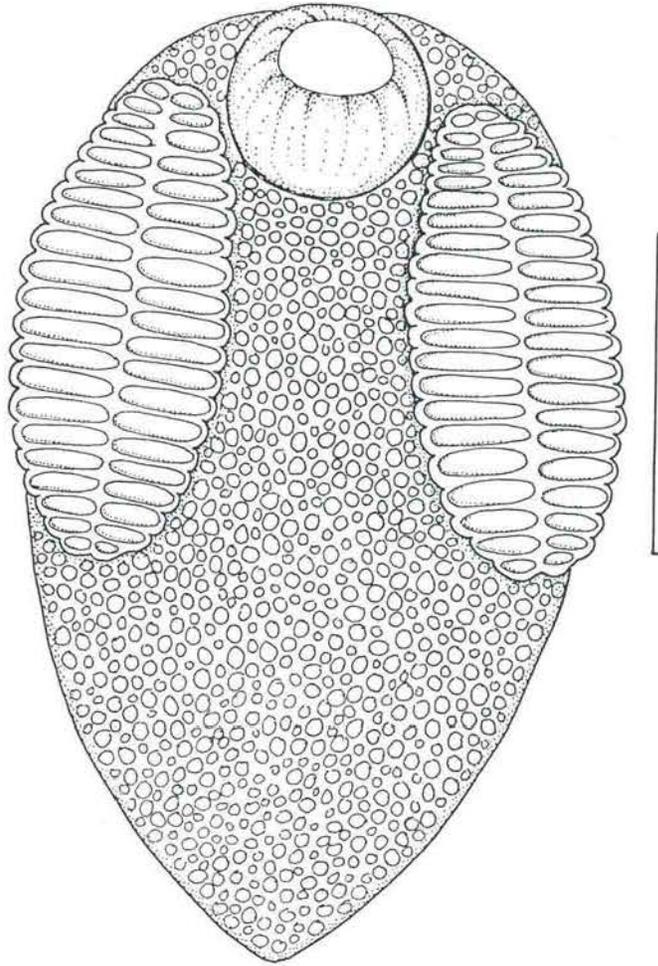


Figura 5.1. Larva pleroceroide (Cestoda: Tetraphyllidea) en *Protothaca antiqua* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia. Escala = 0,3 mm.

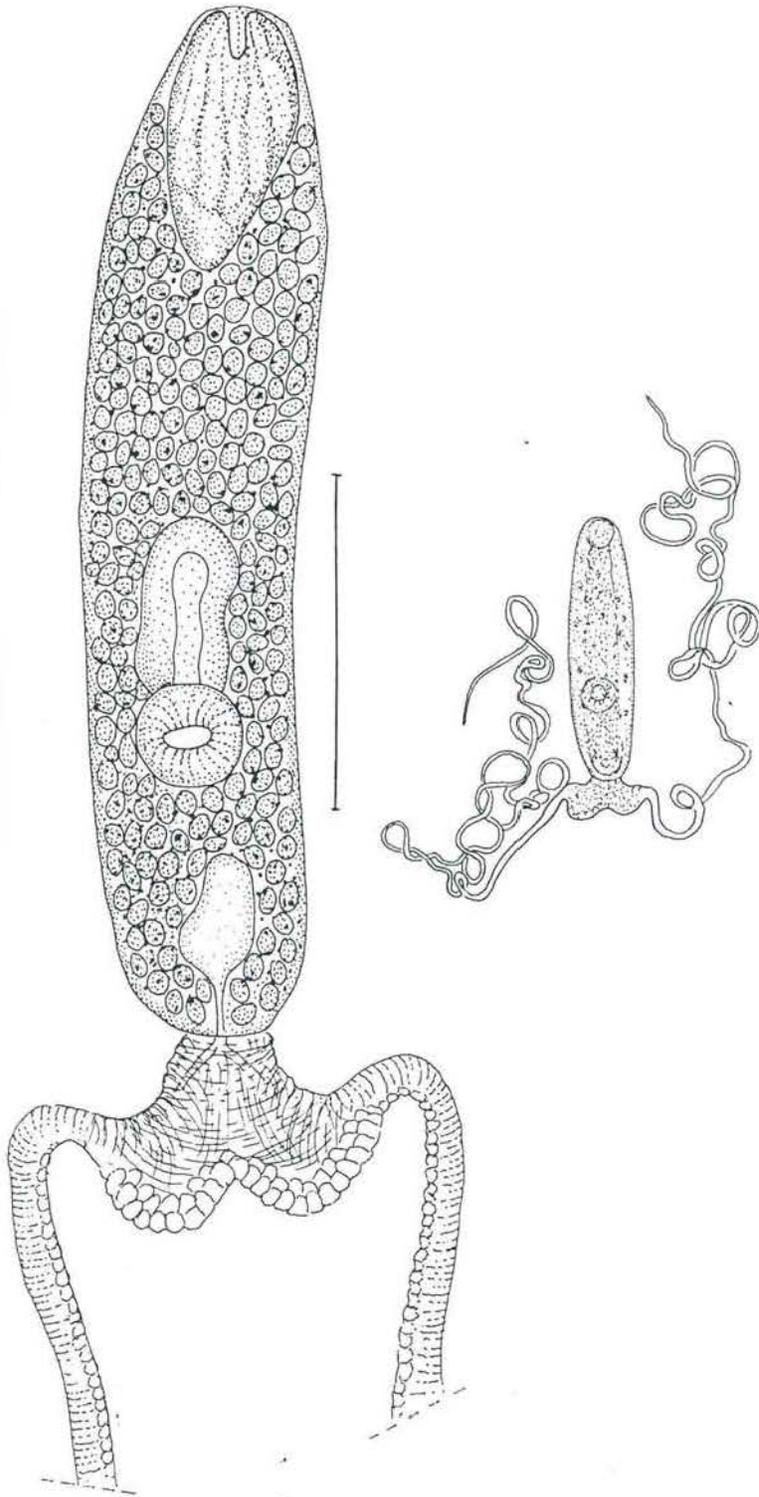
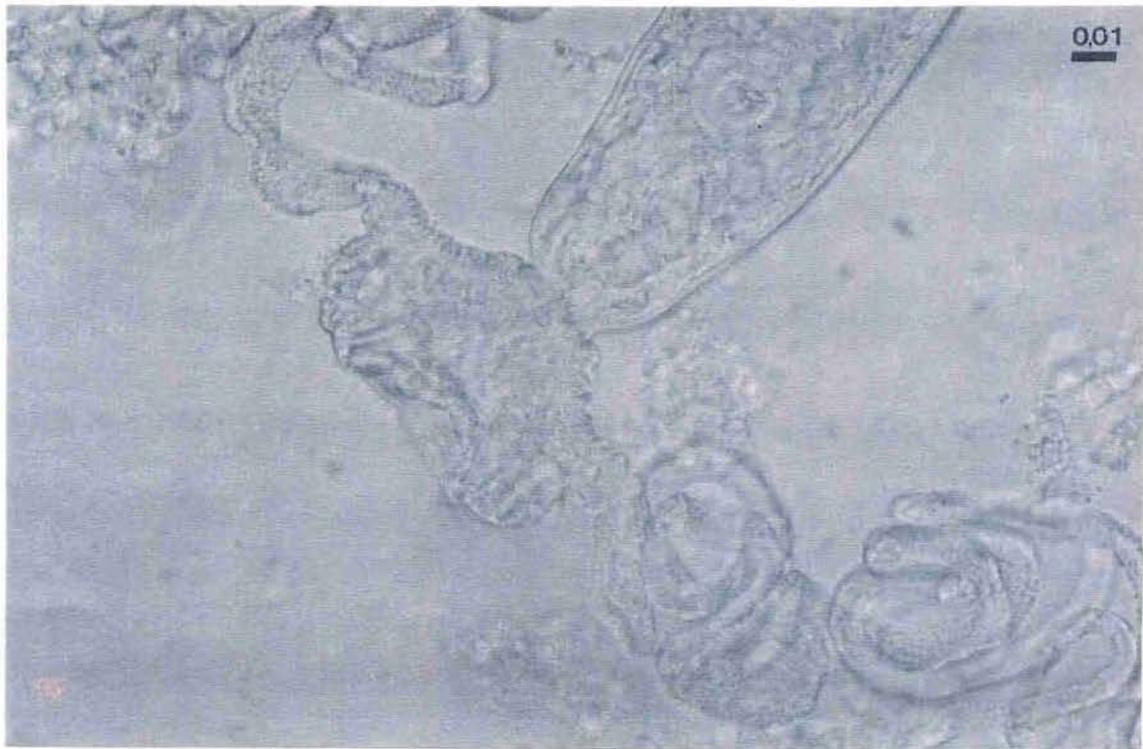
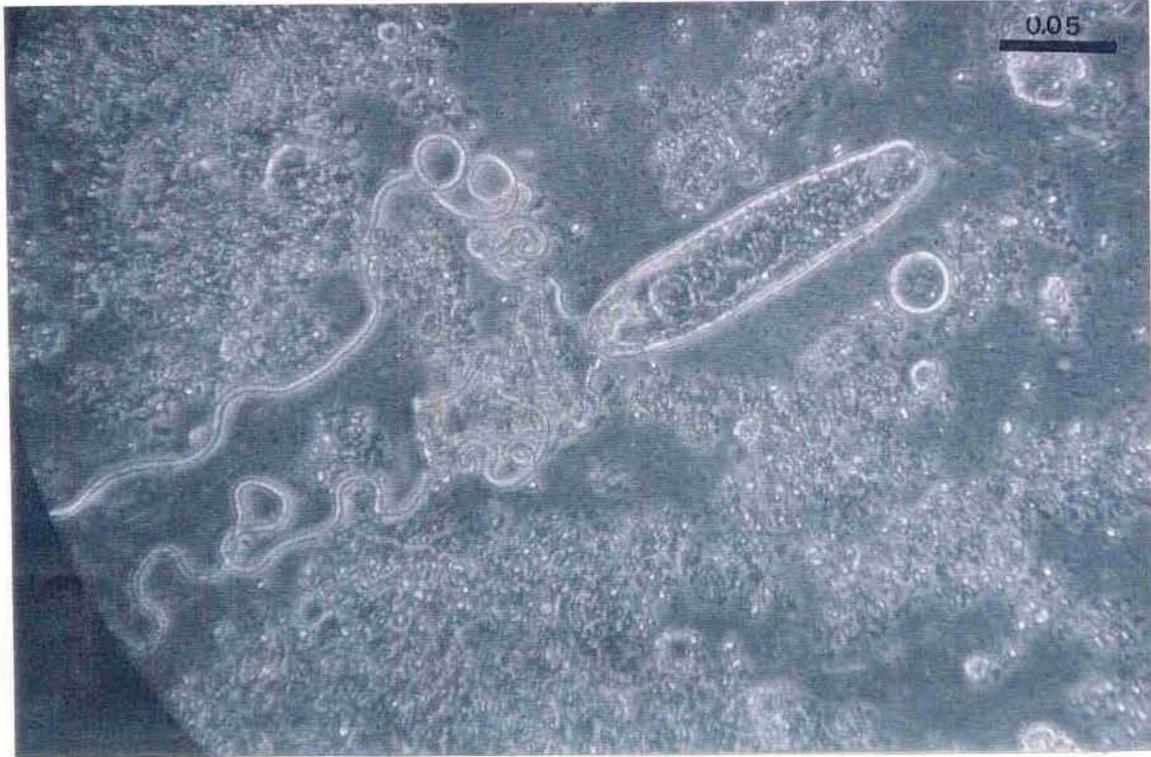
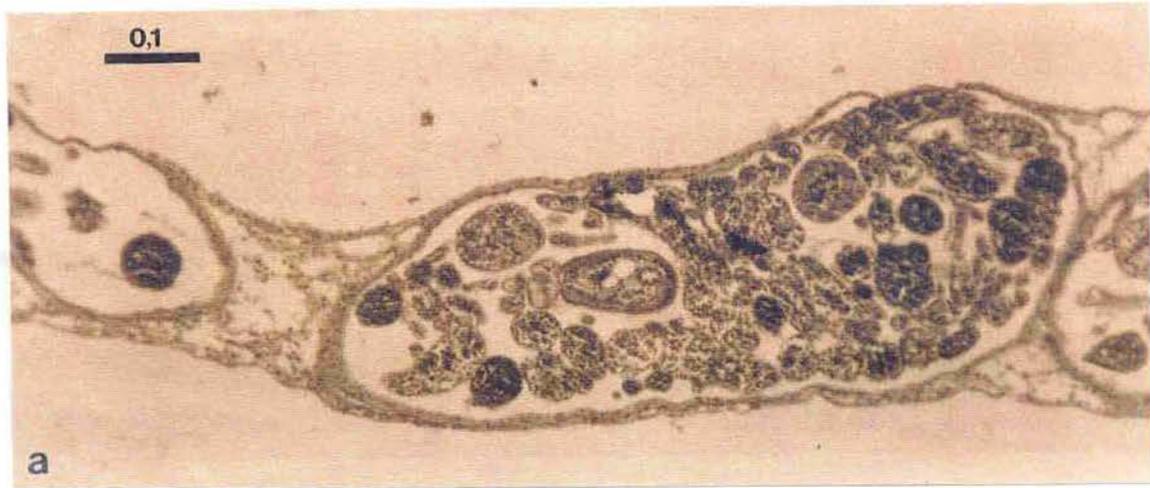


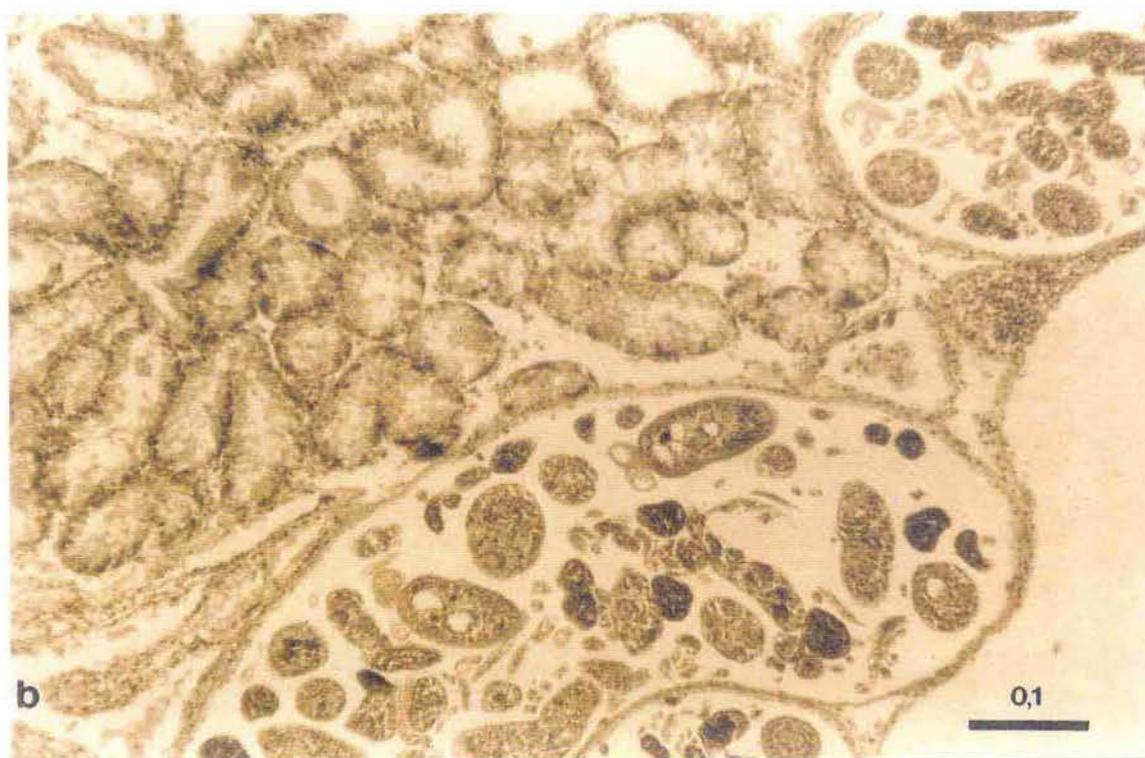
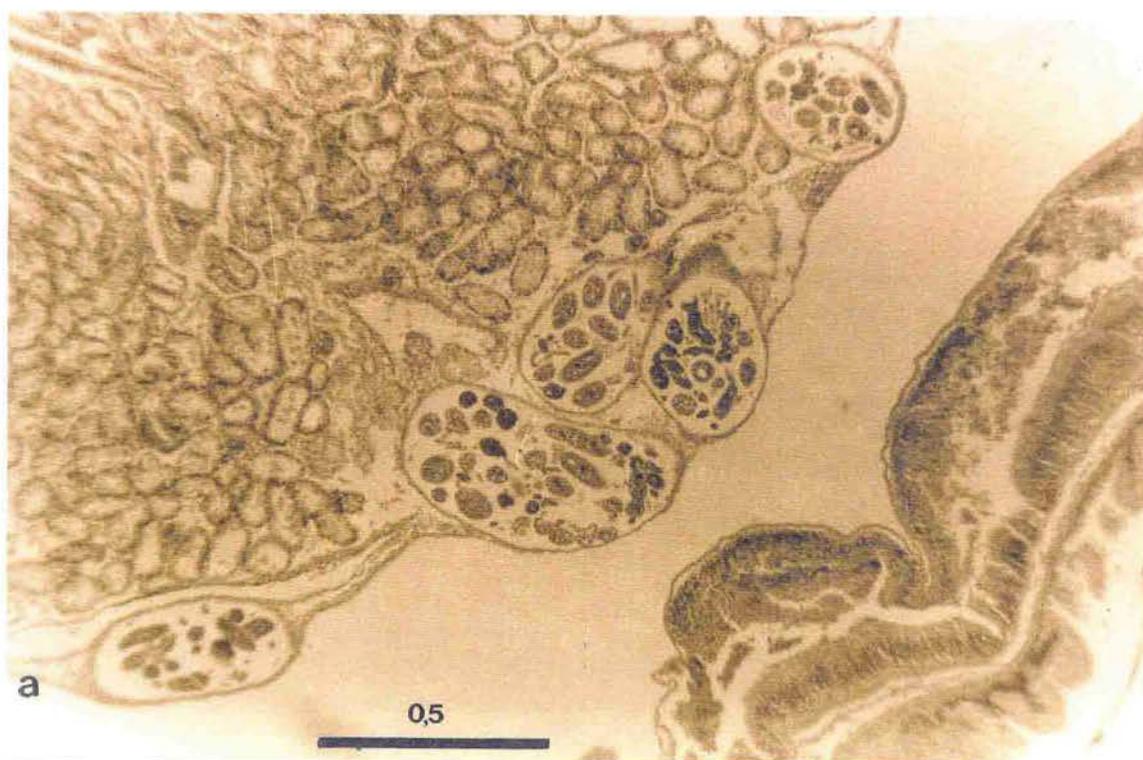
Figura 5.2. Cercaria Bucephalidae morfotipo 1 (Digenea) en *Brachidontes rodriguezi* del mediolitoral de Mar del Plata, vista ventral. Escala = 0,05 mm. En el ejemplar completo se observa el largo relativo de las furcas.



**Figura 5.3.** Fotografías *in vivo* de la Cercaria Bucephalidae morfotipo 1 (Digenea) en *Brachidontes rodriguezii* del mediotitoral de Mar del Plata. Un ejemplar casi maduro (arriba) y detalle del cotilo (abajo). Escalas en milímetros.



**Figura 5.4.** Corte histológico (H-E) de esporocistos Bucephalidae (Digenea) en el manto (porción invadida por la gónada) de *Brachidontes rodriguezii*, del mediolitoral de Mar del Plata. **a.-** Vista general, **b.-** Detalle. Escalas en milímetros.



**Figura 5.5.** Corte histológico (H-E) de esporocistos Bucephalidae (Digenea) en la glándula digestiva de *Brachidontes rodriguezii* del mediolitoral de Mar del Plata. **a.-** Vista general, **b.-** Detalle. Escalas en milímetros.

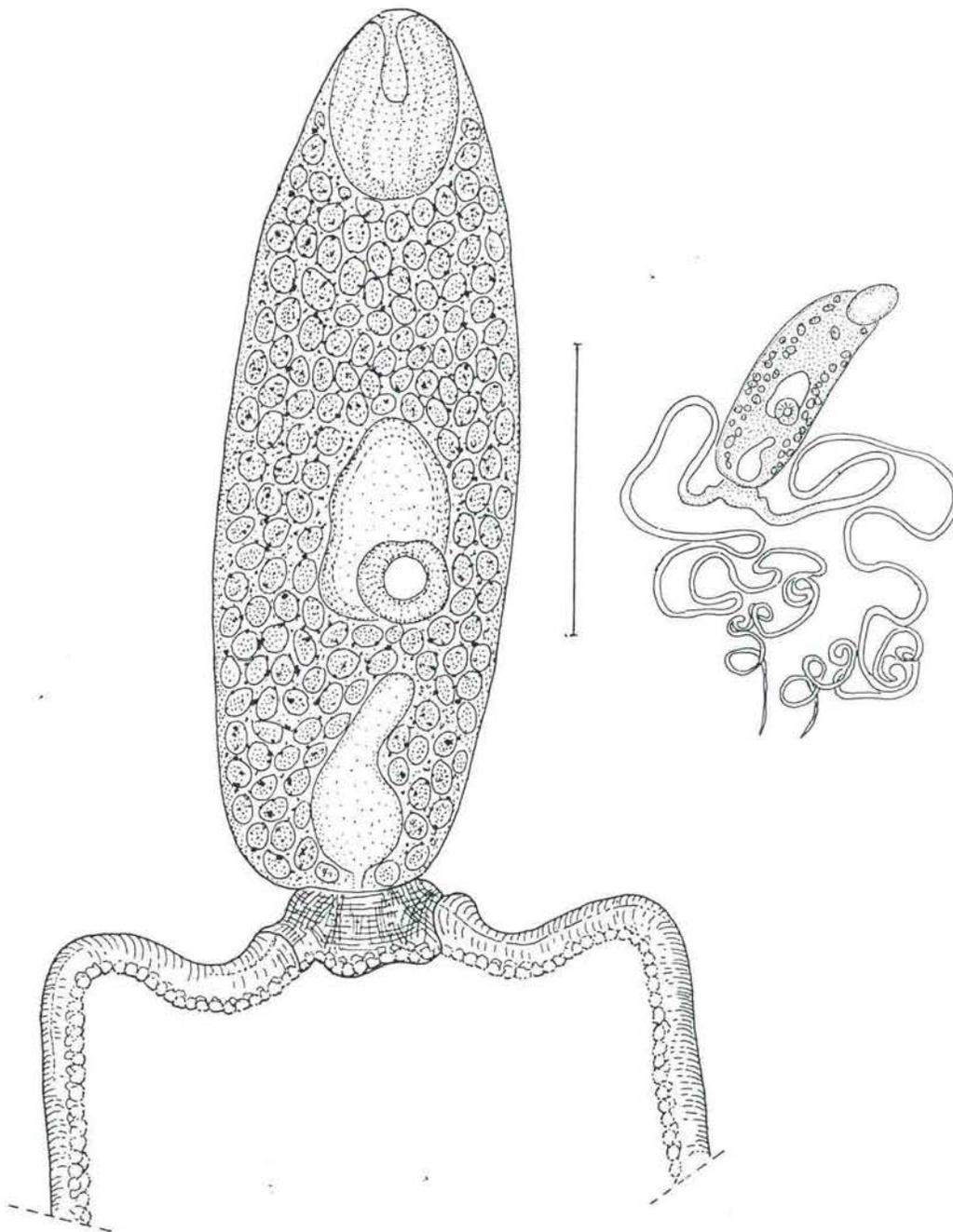


Figura 5.6. Cercaria Bucephalidae morfotipo 2 (Digenea) en *Brachidontes rodriguezii* del mediolitoral de Mar del Plata, vista ventral. Escala = 0,1 mm. En el ejemplar completo se observa el largo relativo de las furcas.

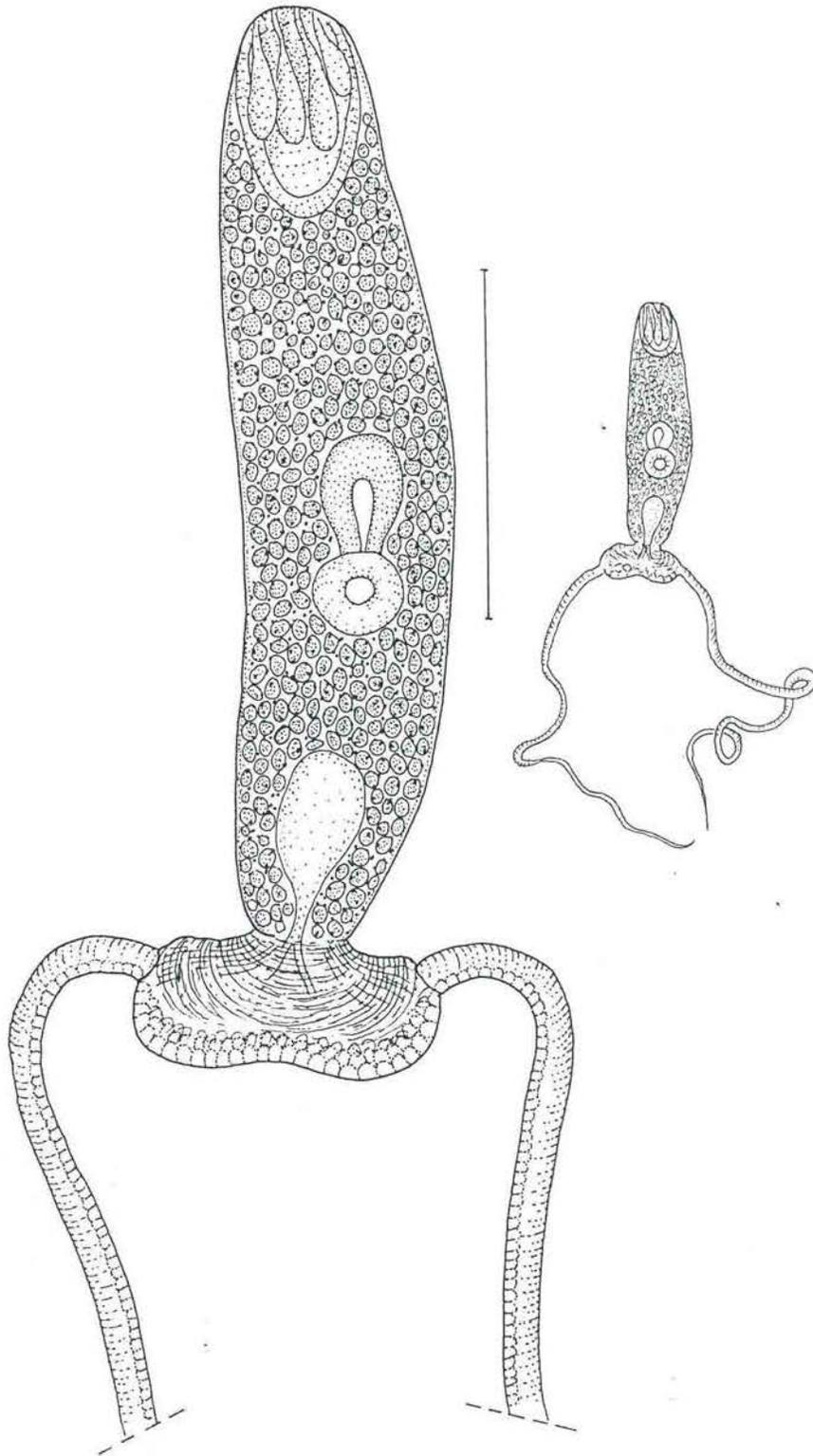
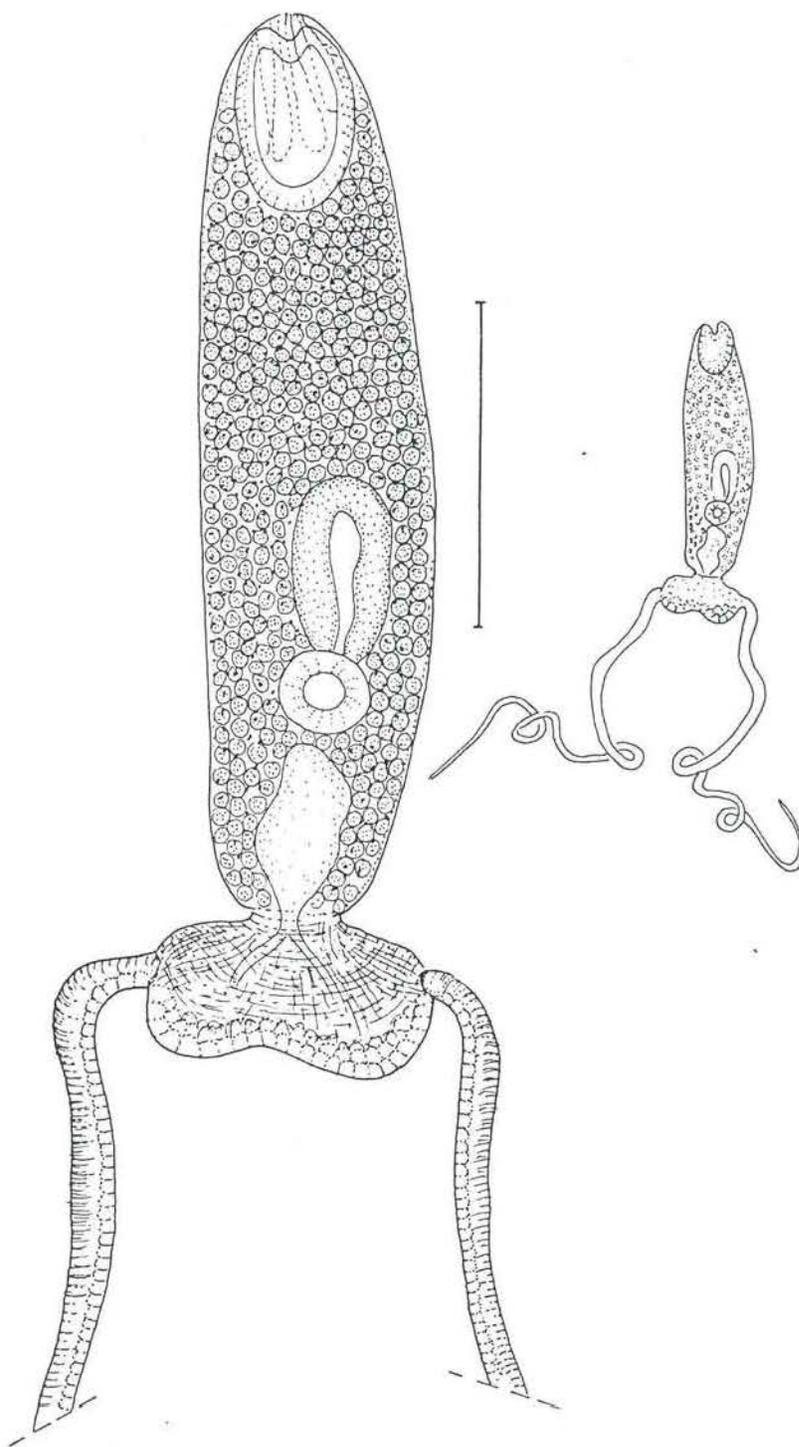
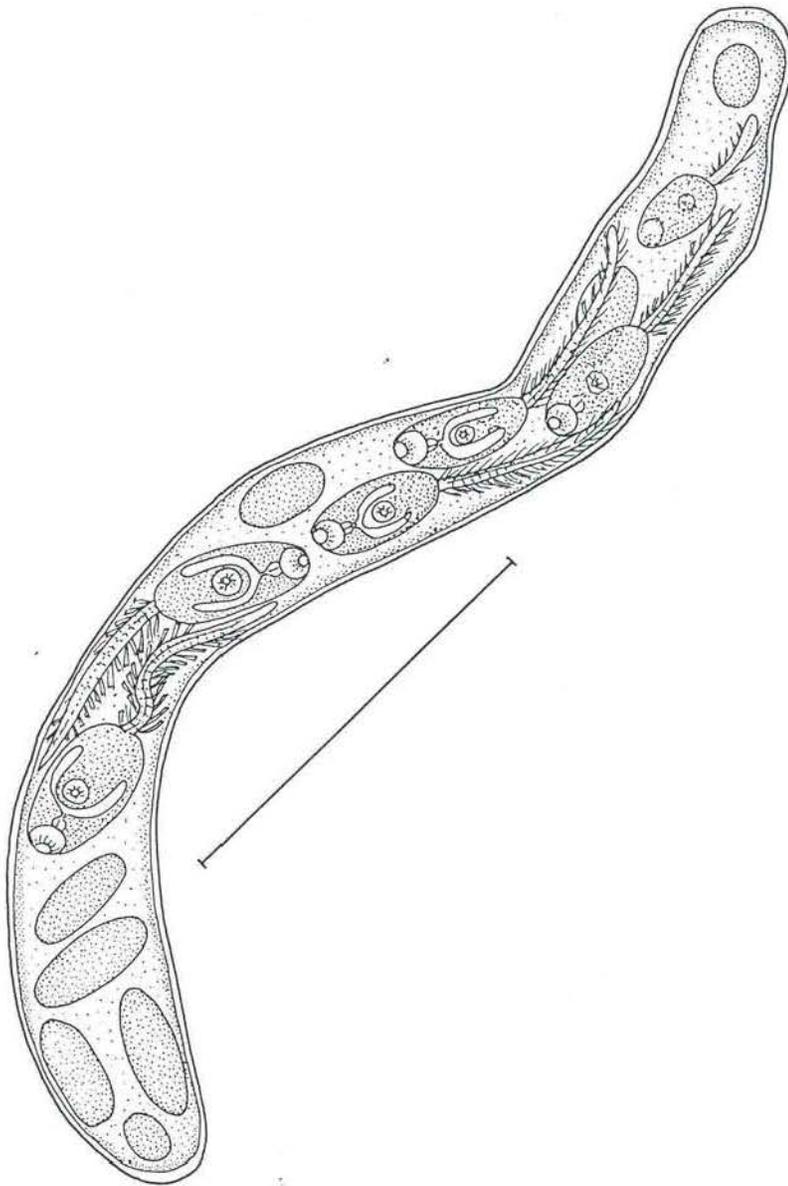


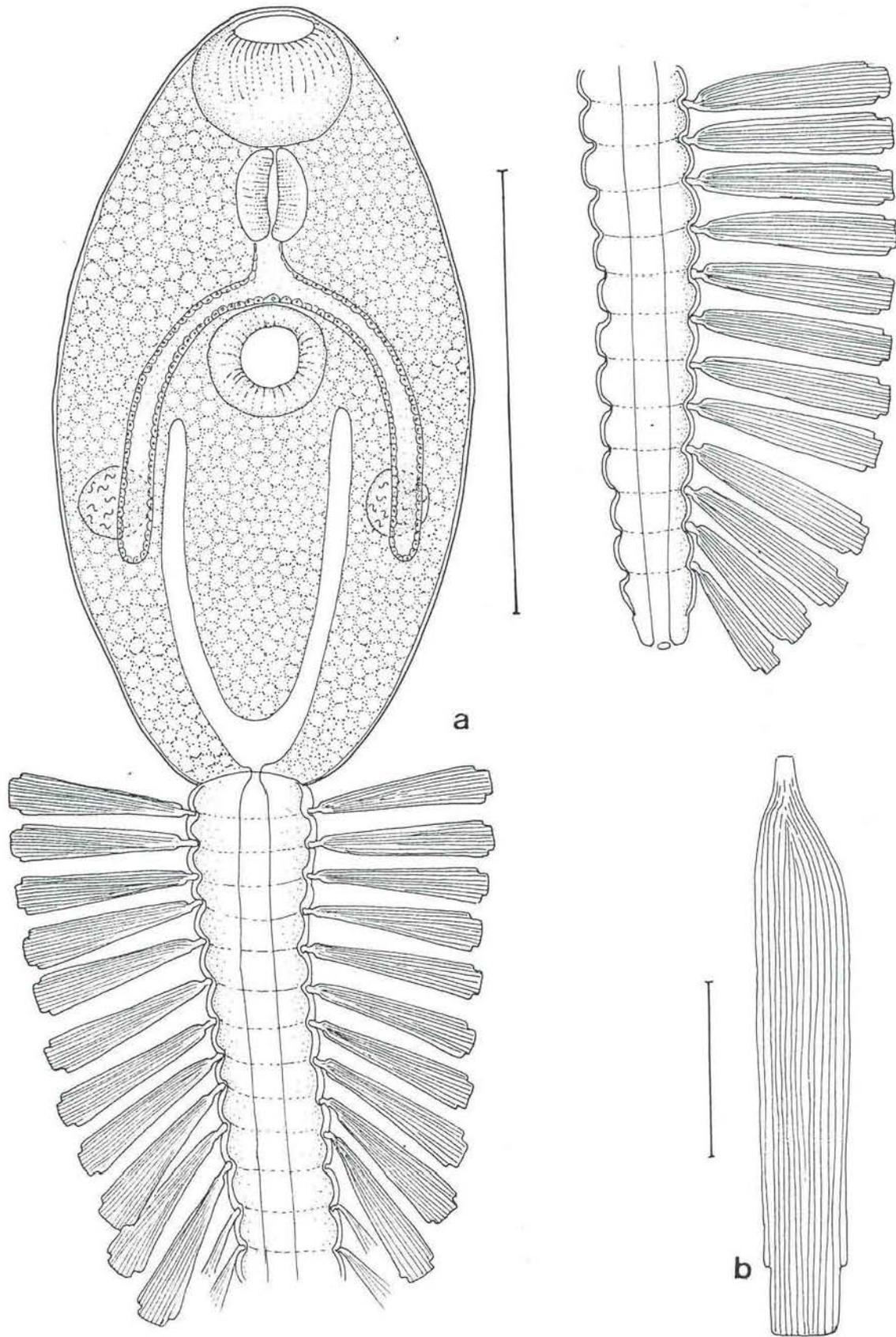
Figura 5.7. Cercaria Bucephalidae morfotipo 3 (Digenea) en *Mytilus edulis platensis* de los bancos circalitorales bonaerenses, vista ventral. Escala = 0,1 mm. En el ejemplar completo se observa el largo relativo de las furcas.



**Figura 5.8.** Cercaria morfotipo 4 Bucephalidae (Digenea) en *Brachidontes purpuratus*, *Aulacomya ater* y *Mytilus edulis platensis* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia, vista ventral. Escala = 0,1 mm. En el ejemplar completo se observa el largo relativo de las furcas.



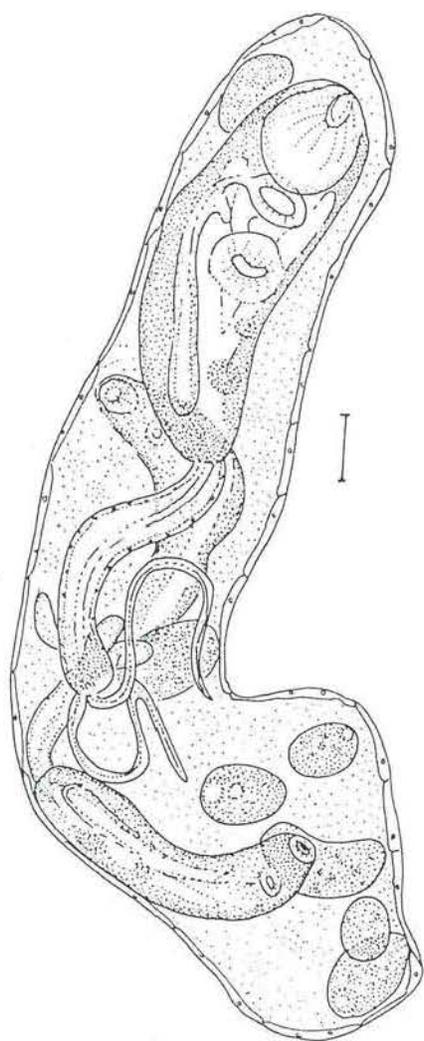
**Figura 5.9.** Esporocisto Fellodistomidae (Digenea) en *Tagelus plebeius* del mediolitoral de Mar Chiquita. Escala = 0,2 mm.



**Figura 5.10.** Cercaria tricocerca no oculada Fellodistomidae (Digenea) en *Tagelus plebeius* del mediolitoral de Mar Chiquita, a.- Ejemplar completo, vista ventral. Escala = 0,2 mm. b.- Detalle de una seta. Escala = 0,03 mm.



**Figura 5.11.** Corte histológico (H-E) de la gónada de un ejemplar de *Tagelus plebeius* de Mar Chiquita parasitado por esporocistos Fellodistomidae (Digenea). Obsérvese la ausencia de elementos sexuales en la gónada. Escala en milímetros.



**Figura 5.12.** Esporocisto de *Monascus filiformis* (Digenea: Fellodistomidae) en *Nucula puelcha* del infralitoral de Mar del Plata. Escala = 0,05 mm.

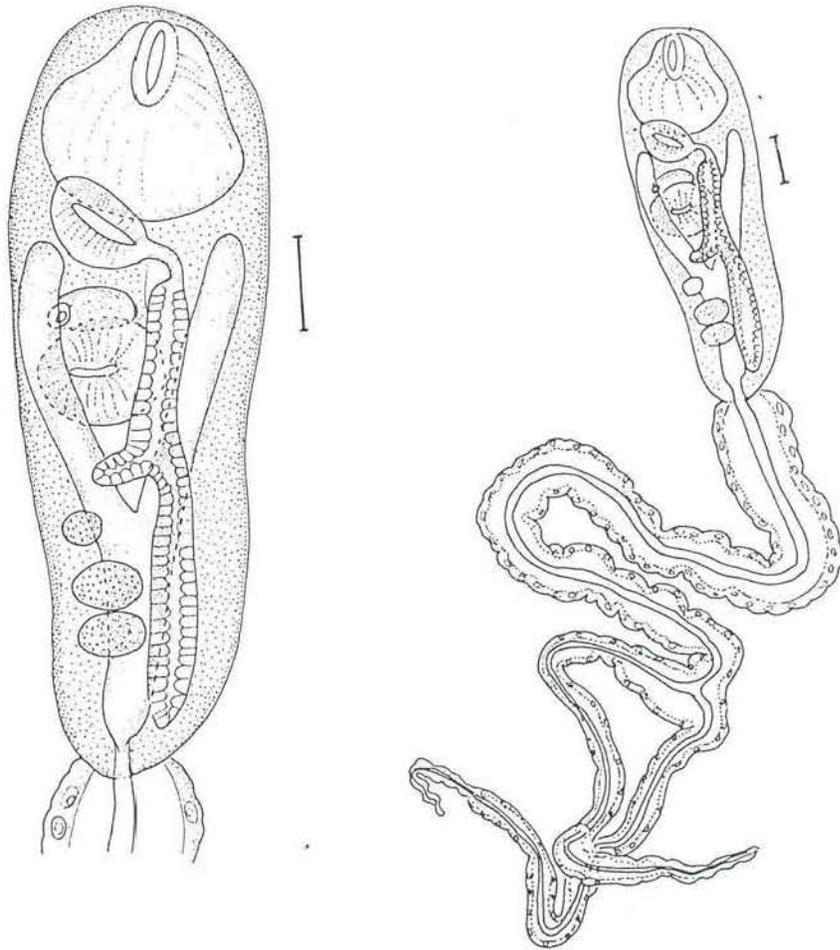


Figura 5.13. Cercaria de *Monascus filiformis* (Digenea: Fellodistomidae) en *Nucula pueicha* del infralitoral de Mar del Plata, vista dorsal. Escalas = 0,05 mm.

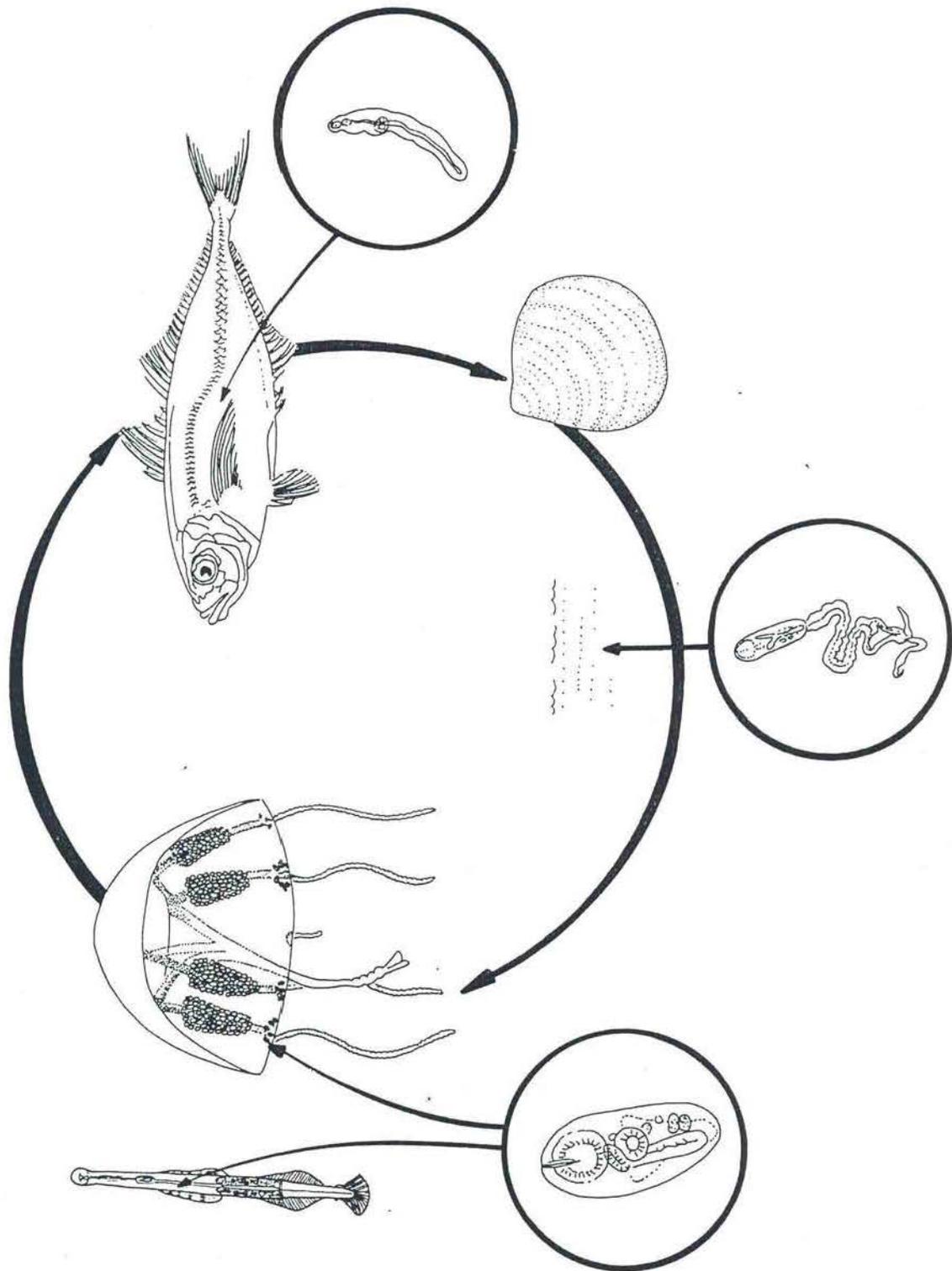


Figura 5.14. Ciclo de vida propuesto para *Monascus filiformis* (Digenea: Fellodistomidae) en el Mar Argentino (Girola *et al.*, 1992; Martorelli y Cremonte, 1998).

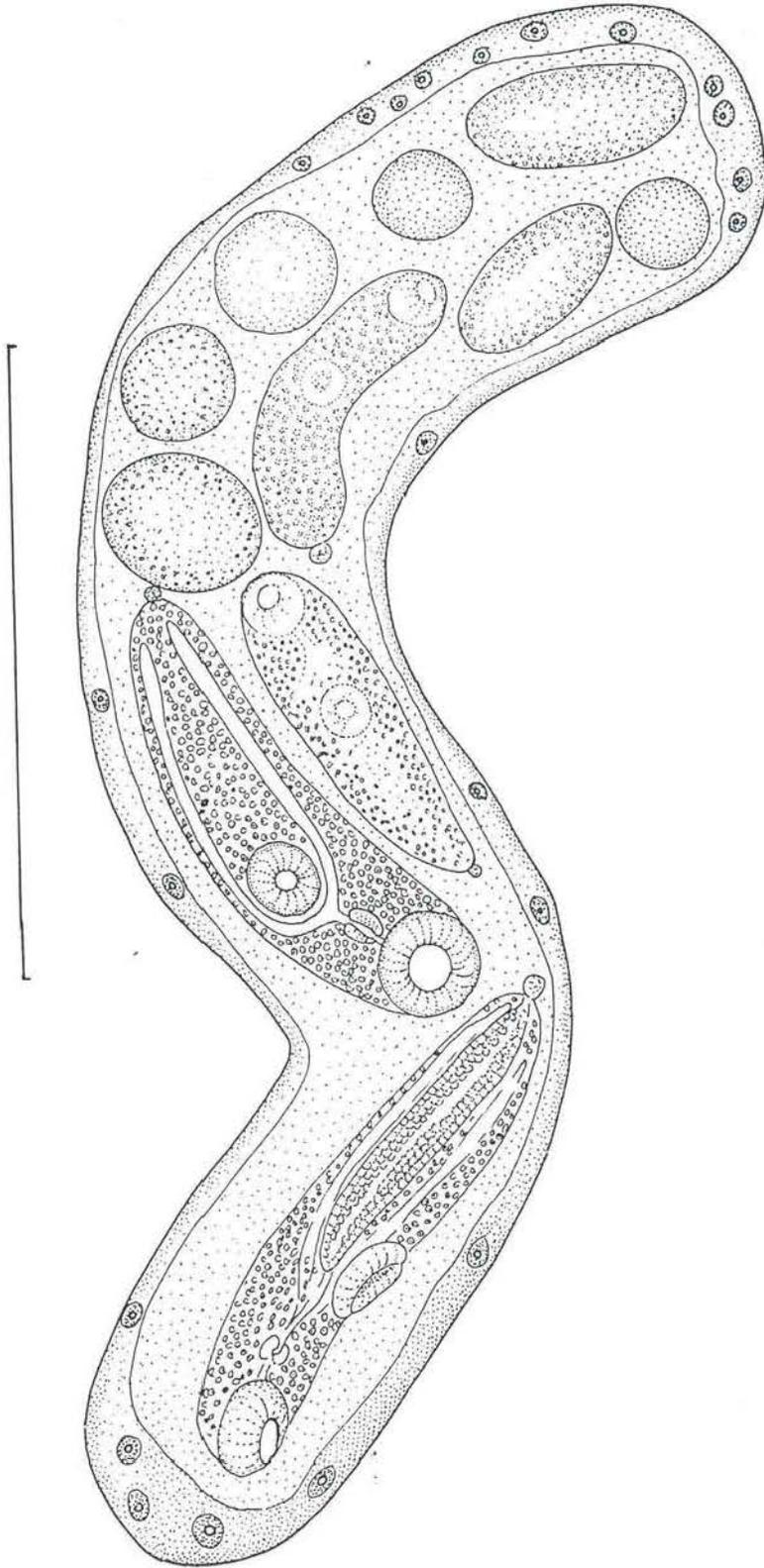


Figura 5.15. Esporocisto Monorchidae (Digenea) en *Amiantis purpurata* del infralitoral bonaerense.  
Escala = 0,3 mm.

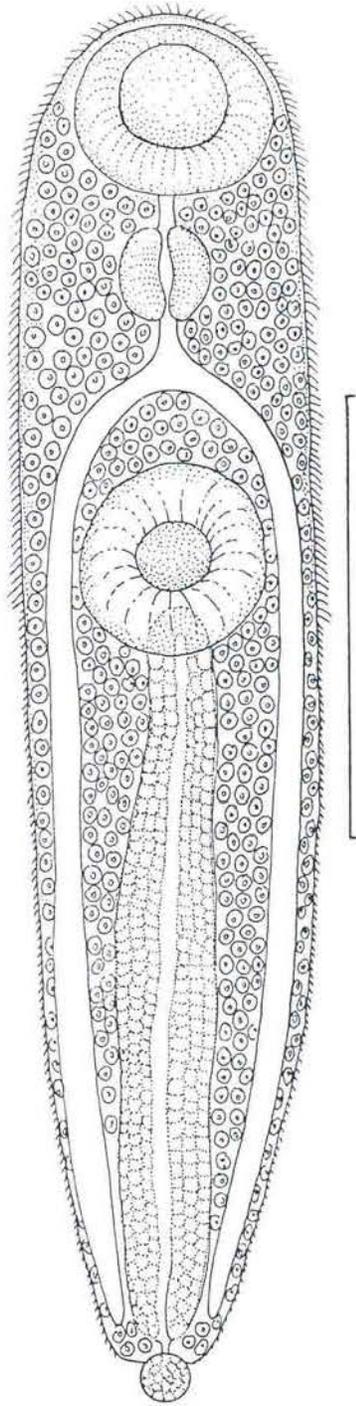
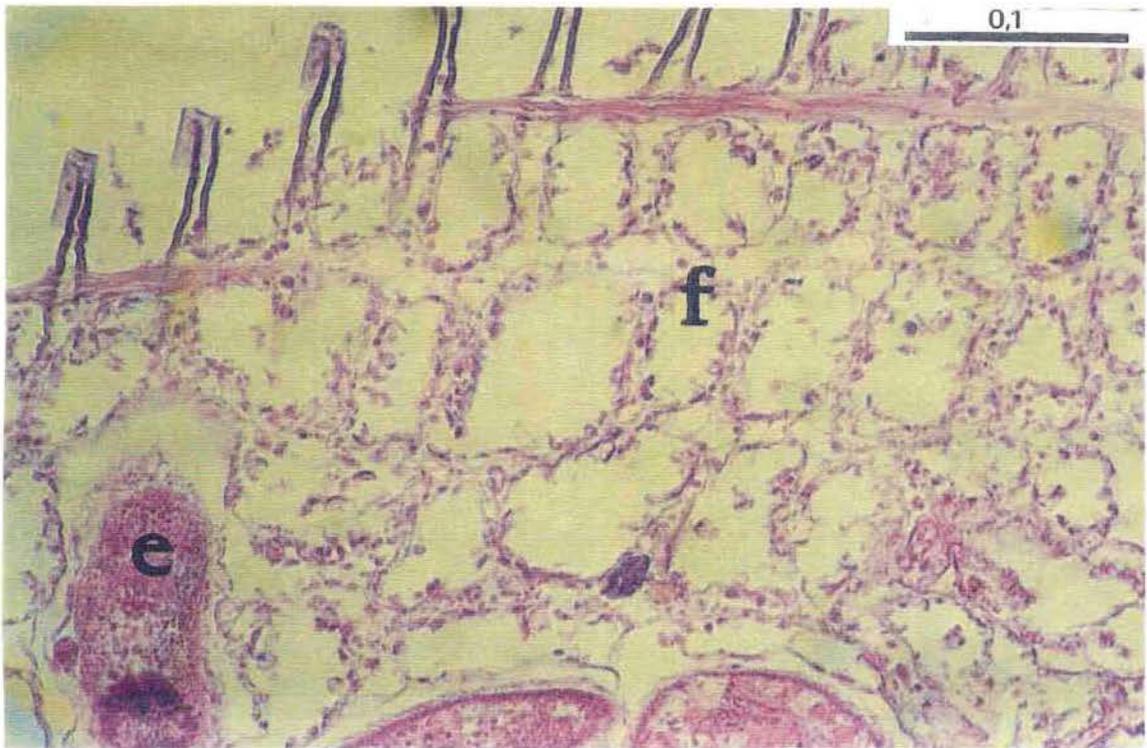
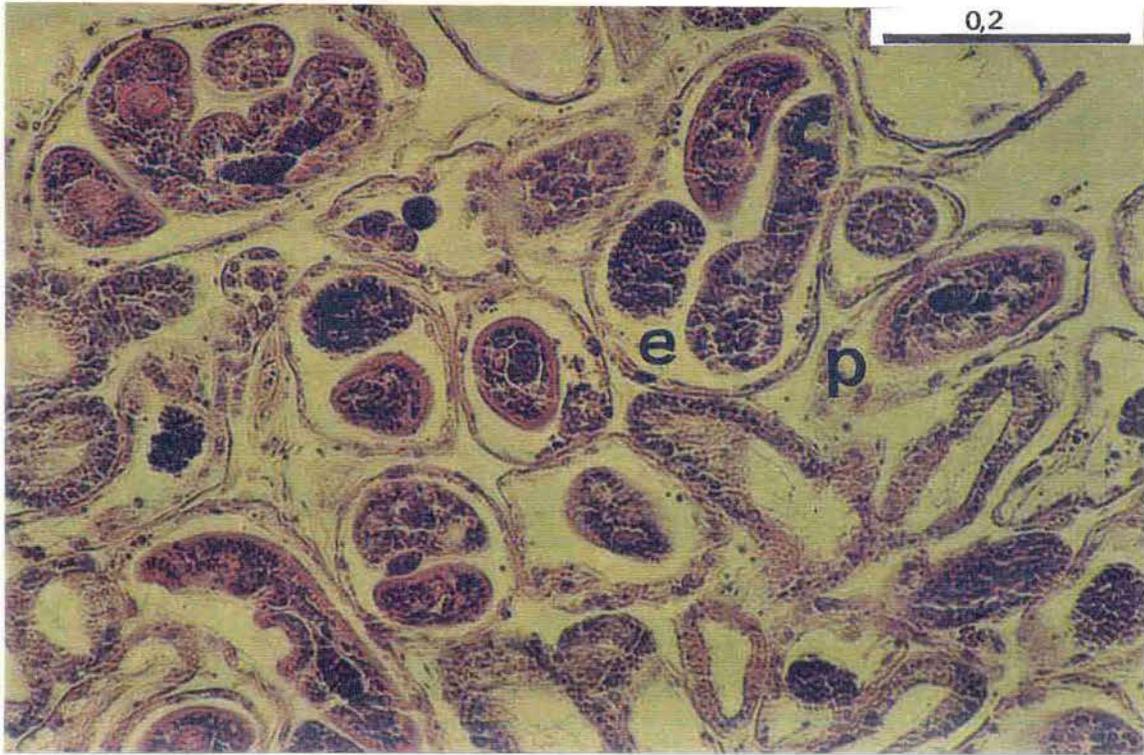
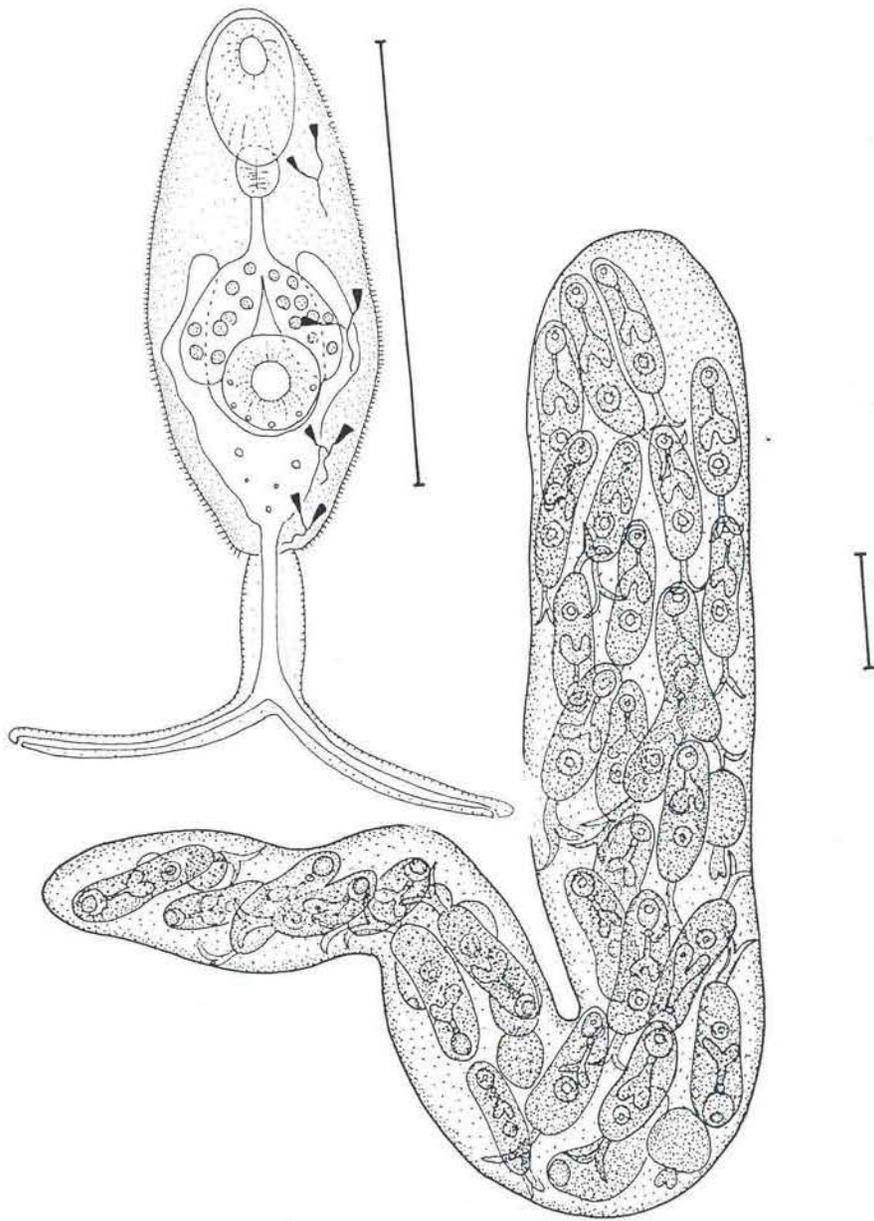


Figura 5.16. Cercaria microcerca Monorchidae (Digenea) en *Amiantis purpurata* del infralitoral bonaerense. Escala = 0,1 mm.



**Figura 5.17.** Cortes histológicos (H-E) de ejemplares *Amiantis purpurata* del infralitoral bonaerense parasitados por esporocistos Monorchidae (Digenea). Gónada (arriba) donde se observa la ausencia de elementos sexuales y branquia (abajo). Escalas en milímetros. Referencias: c = cercarias, e = esporocisto, f = filamento branquial, g = esfera germinal y p = pared del esporocisto.



**Figura 5.18.** Cercaria Gymnophallidae morfotipo 1 (Digenea) en vista ventral (arriba), escala = 0,05 mm, y su esporocisto (abajo), escala = 0,1 mm, en *Lasaea adansoni* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia.

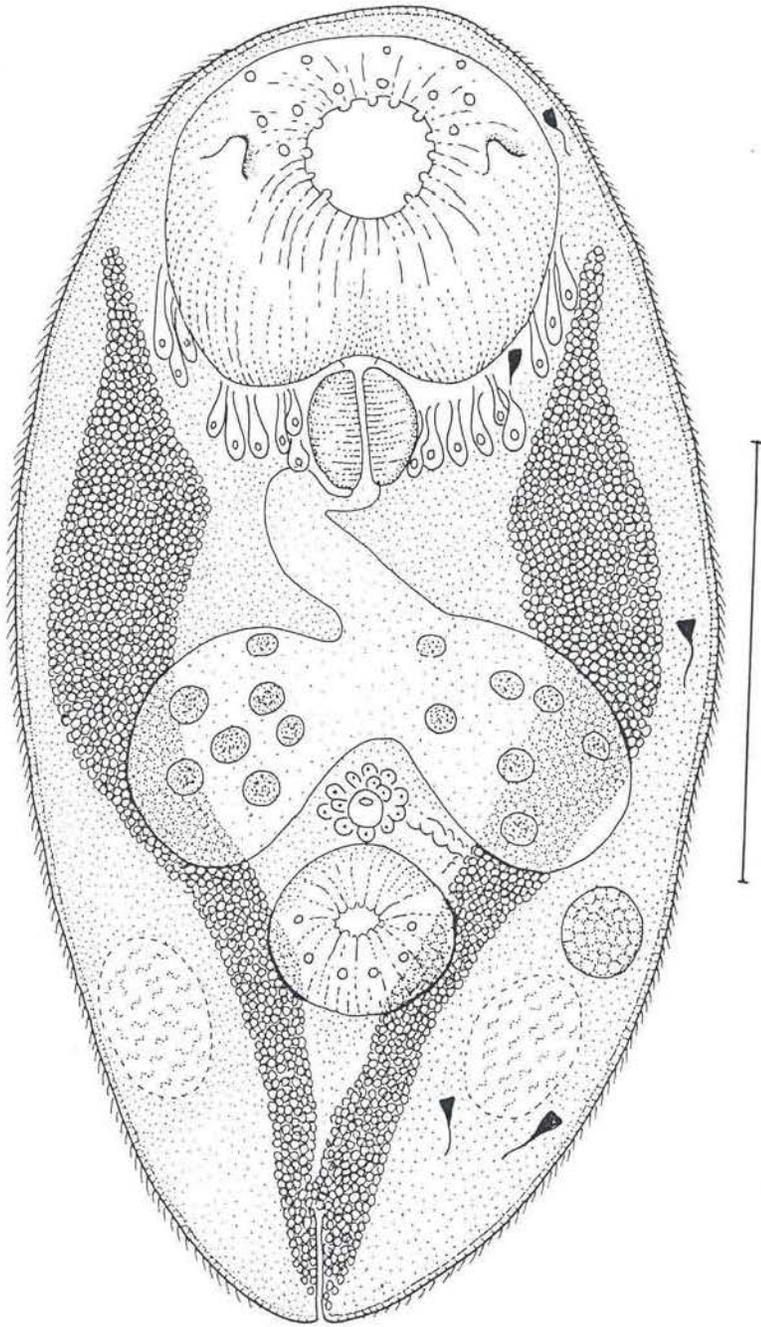
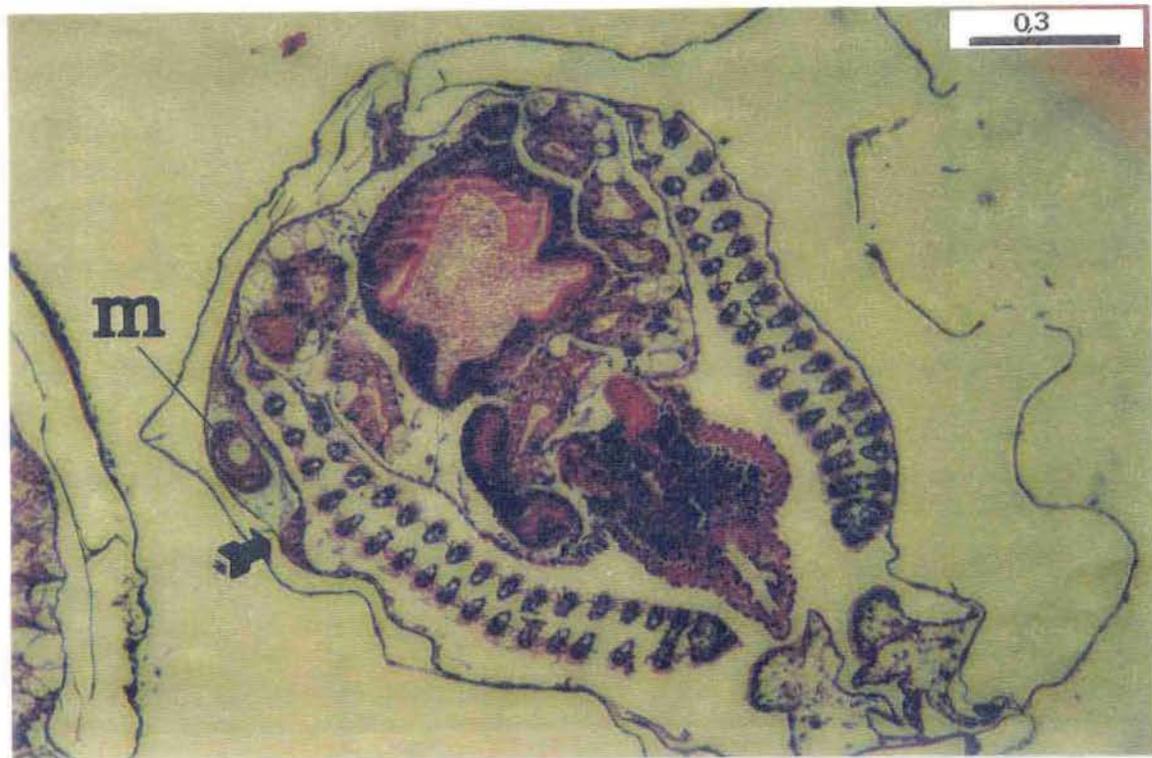
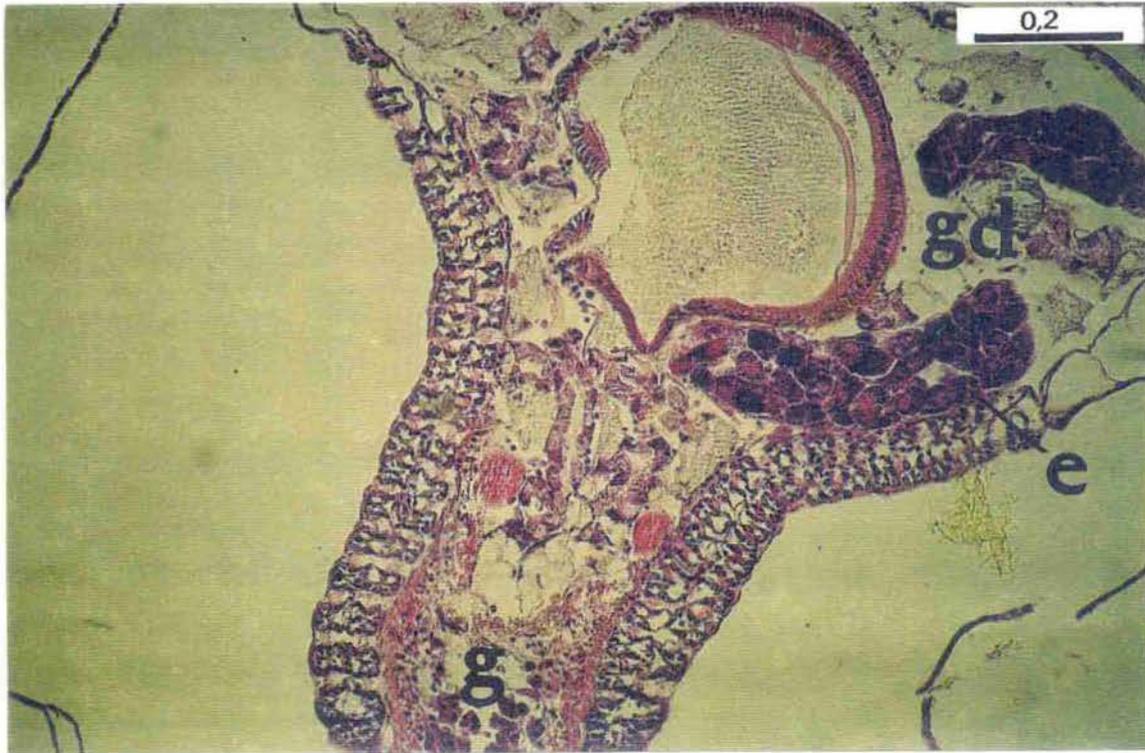


Figura 5.19. Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 1 (Digenea) en *Lasaea adansoni* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia, vista ventral. Escala = 0,05 mm.

**Figura 5.20.** Fotografías *in vivo* de Gymnophallidae (Digenea) en *Lasaea adansoni*. Esporocisto con metacercaria a un lado (arriba) y metacercaria morfotipo 1 (abajo). Escalas en milímetros.



**Figura 5.21.** Corte histológico (H-E) transversal de ejemplares de *Lasaea adansoni* parasitados por Gymnophallidae (Digenea). Esporocistos ocupando la glándula digestiva (arriba) y Metacercaria morfotipo 1 entre la valva y el manto (abajo) donde se observa el manto hipertrofiado (flecha). Escalas en milímetros. Referencias: e = esporocisto, gd = glándula digestiva, m = metacercaria.



**Figura 5.22.** Corte histológico (H-E) de un ejemplar de *Lasaea adansoni* parasitado por *Metacercaria* morfortipo 1 Gymnophallidae (Digenea). Se observa la metacercaria en actitud de alimentarse del epitelio del hospedador. Escala en milímetros.

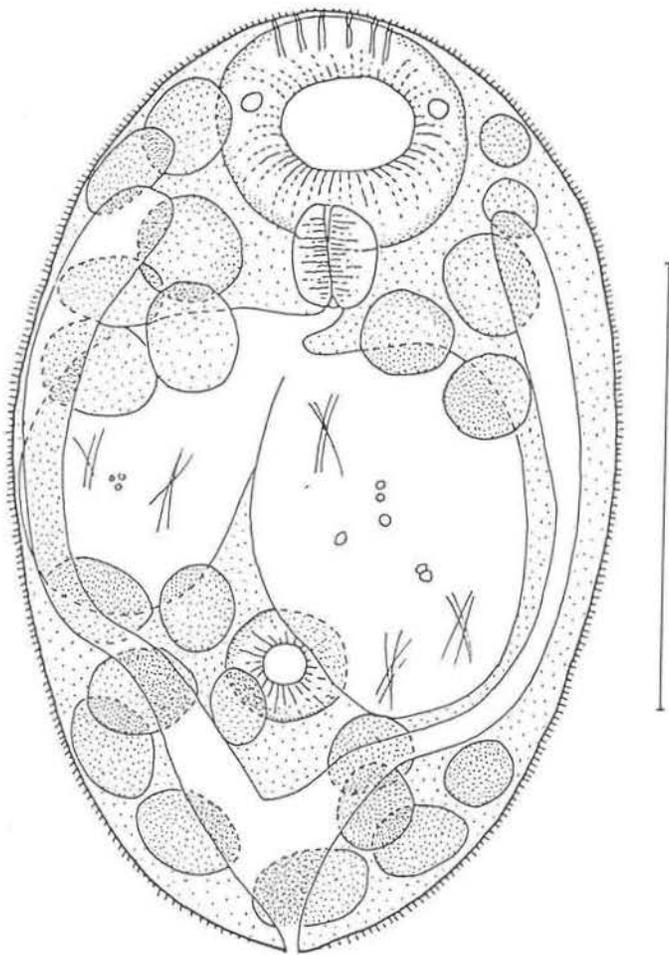
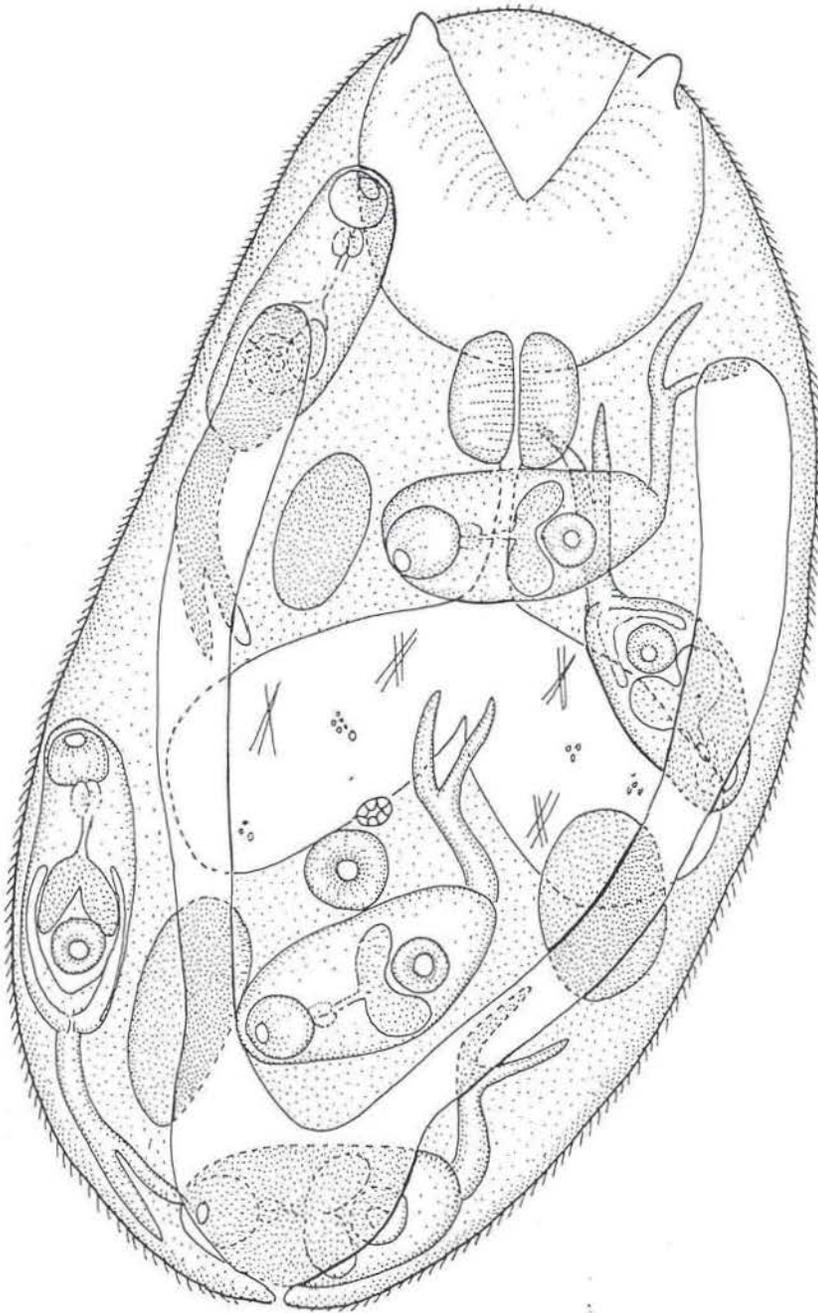
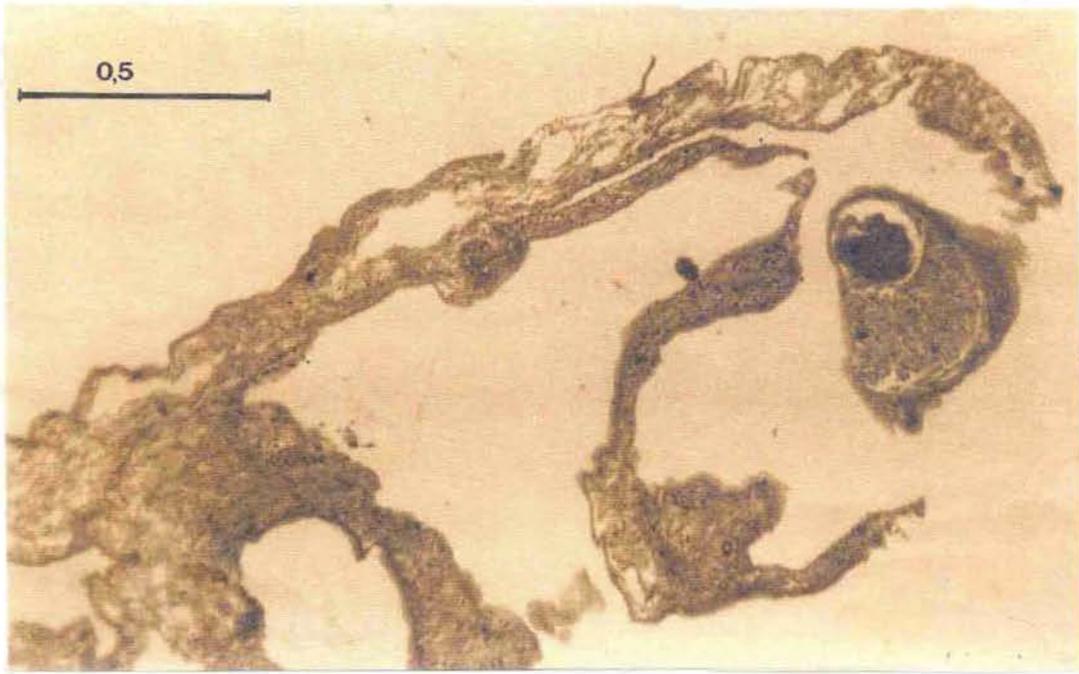


Figura 5.23. Saco germinal Gymnophallidae (Digenea) en *Mytilus edulis platensis*, *Brachidontes purpuratus* y *Aulacomya ater* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia, conteniendo sólo esferas germinales. Escala = 0,2 mm.



**Figura 5.24.** Saco germinal Gymnophallidae (Digenea) hallado en *Mytilus edulis platensis*, *Brachidontes purpuratus* y *Aulacomya ater* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia, conteniendo esferas germinales y cercarias en desarrollo. Escala = 0,2 mm.



**Figura 5.25.** Corte histológico (H-E) mostrando una metacercaria Gymnophallidae (Digenea) en el palpo labial de *Mytilus edulis platensis*. Escala en milímetros.

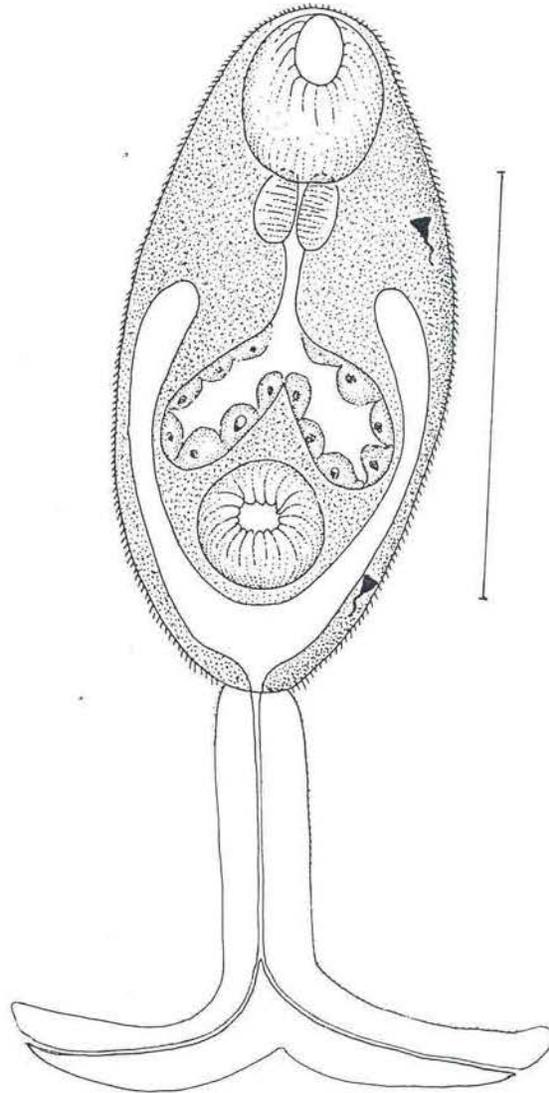


Figura 5.26. Cercaria Gymnophallidae morfotipo 2 (Digenea) obtenida del interior de un Saco germinal hallado en *Mytilus edulis platensis*, *Brachidontes purpuratus* y *Aulacomya ater* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia, vista ventral. Escala = 0,1 mm.

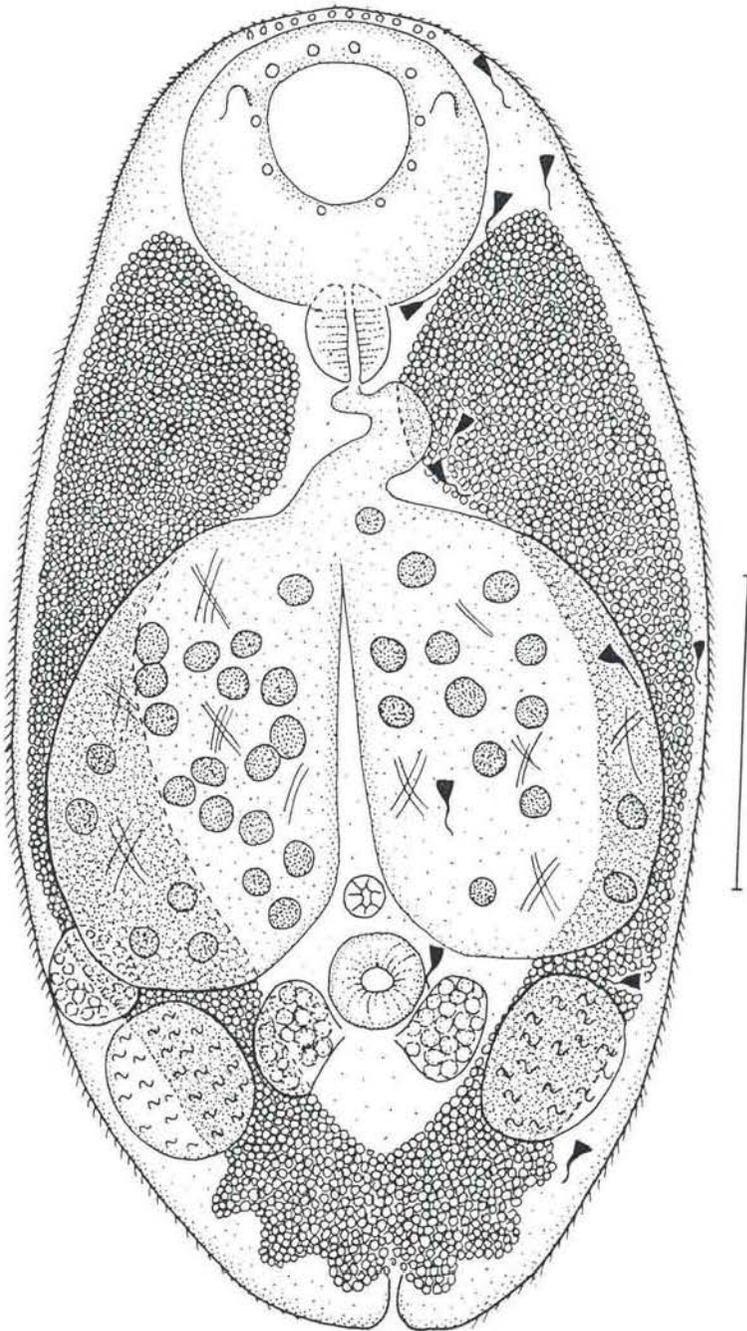


Figura 5.27. Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 2 (Digenea) hallado en *Mytilus edulis platensis*, *Brachidontes purpuratus* y *Aulacomya ater* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia. Escala = 0,2 mm.

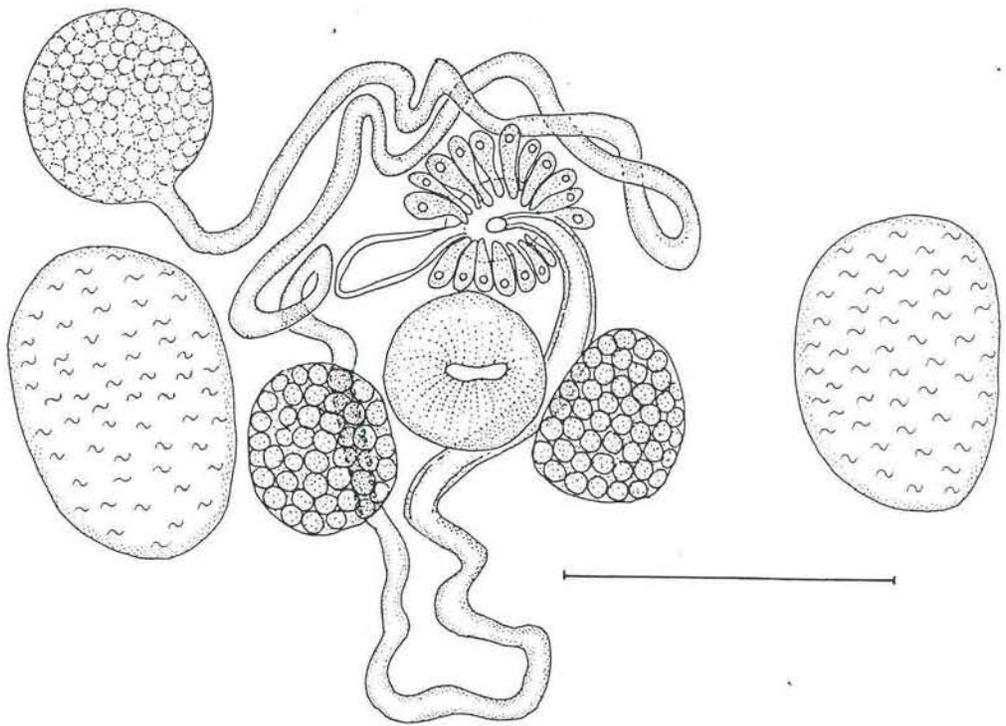
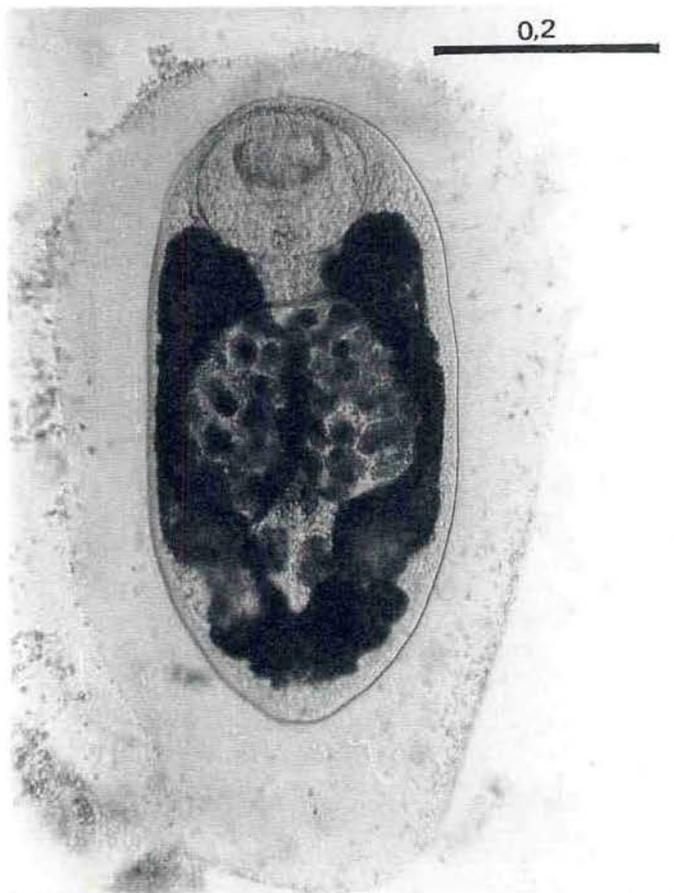
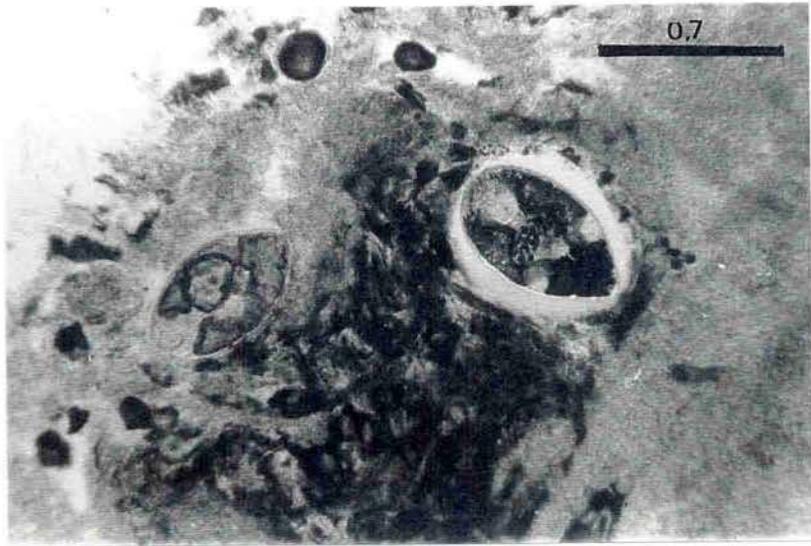
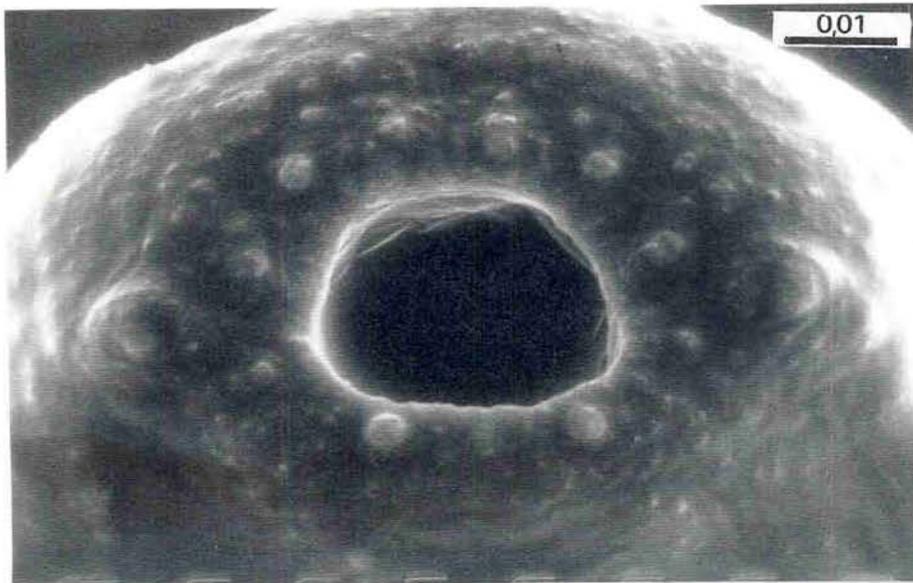


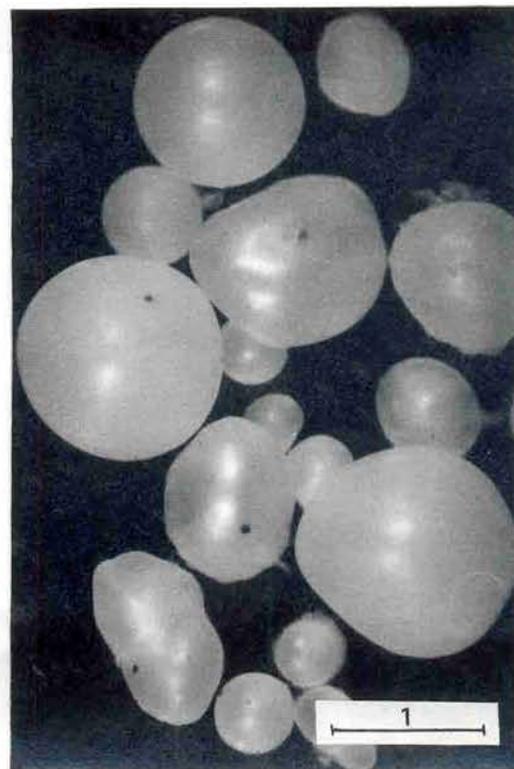
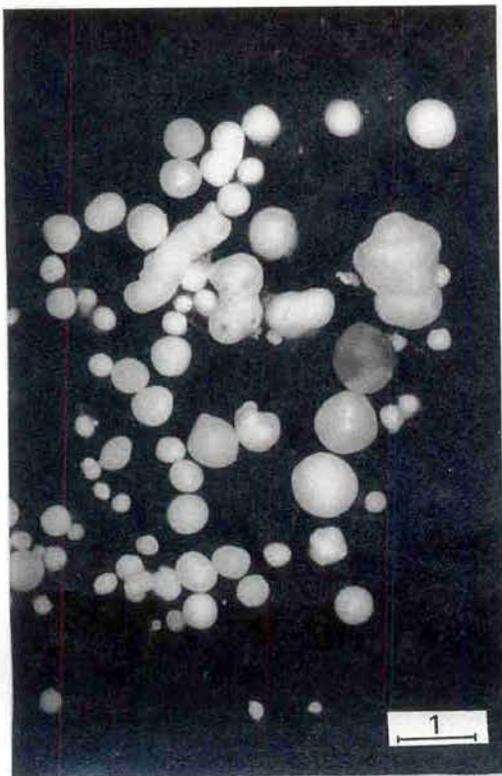
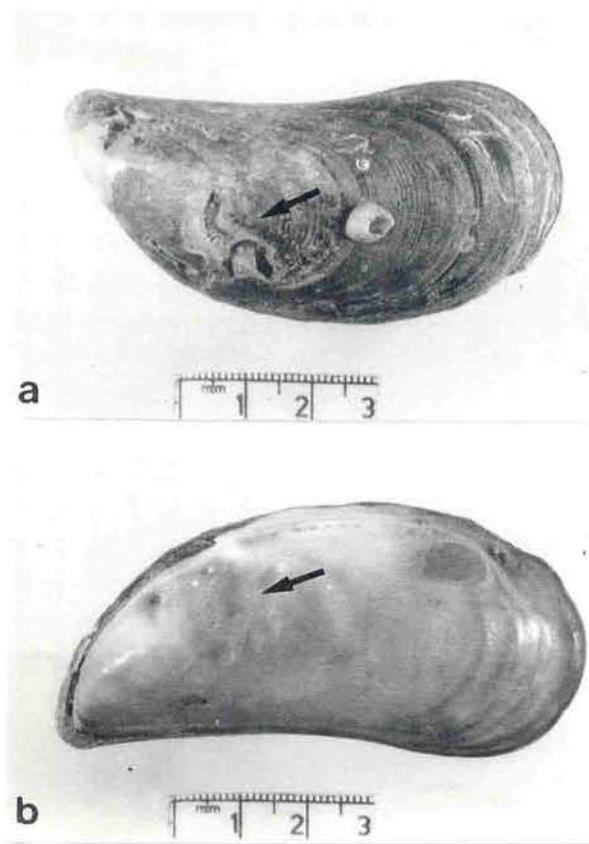
Figura 5.28. Detalle del genital de la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 2 (Digenea), vista ventral.  
Escala = 0,2 mm.



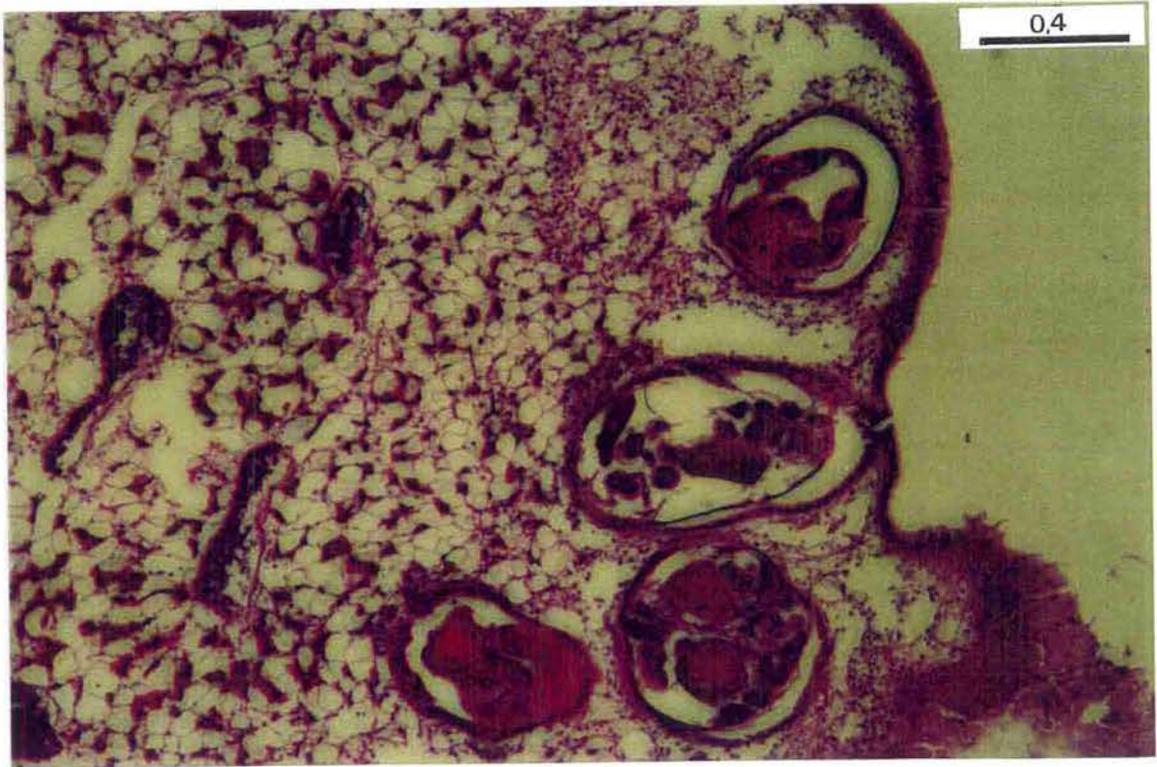
**Figura 5.29.** Fotografías *in vivo* de distintos ejemplares de *Metacercaria* Gymnophallidae morfotipo 2 (Digenea). Escalas en milímetros. Nótese la cápsula formada alrededor de la metacercaria que se observa como un espacio (arriba) algo melanizada (abajo), la forma de la vesícula excretora y el contenido de los ciegos digestivos.



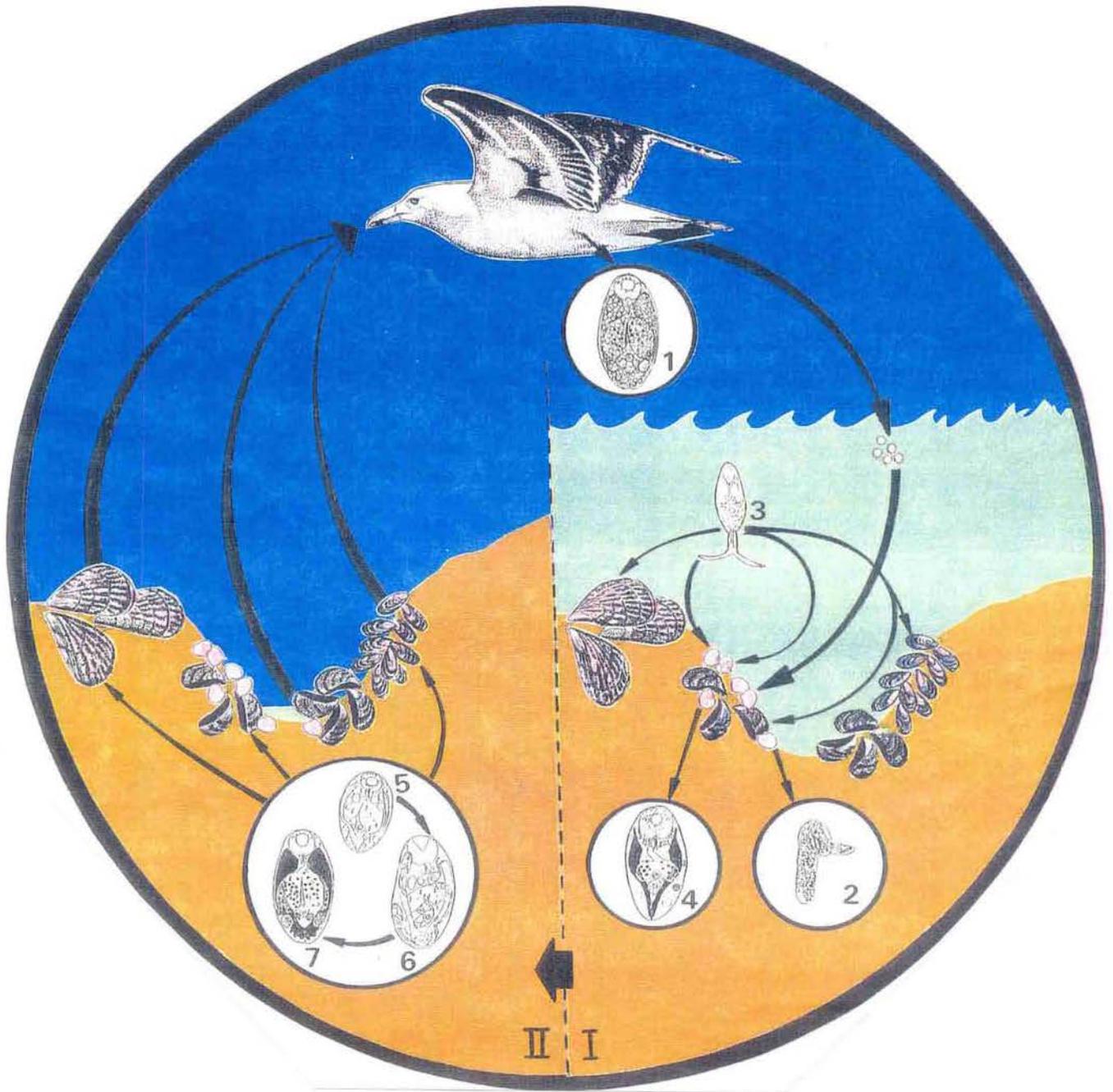
**Figura 5.30.** Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 2 (Digenea). Fotografía *in vivo* (arriba) de un ejemplar donde se observa la vesícula excretora no muy repleta, los ciegos digestivos y las glándulas vitelinas. Microfotografía de la ventosa oral mostrando las papilas sensoriales y los labios (abajo). Escalas en milímetros.



**Figura 5.31.** Anormalidades calcáreas. Valvas de *Mytilus edulis platensis* perforadas presumiblemente por poliquetos (a.- vista externa) y blisters como reacción interna, (b.- vista interna), c.- Perlas de *M. edulis platensis*, c.- Perlas de *Brachidontes rodriguezii*. Escalas en milímetros.



**Figura 5.32.** Cortes histológicos (H-E) del manto de ejemplares de *Mytilus edulis platensis* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia parasitados por Larvas Gymnophallidae (Digenea). Encapsulación de la larva que conduciría a la formación de una perla (arriba). Detalle de un saco germinal envuelto por epitelio (abajo). Escalas en milímetros.



**Figura 5.33.** Ciclo de vida inferido para las Cercarias morfotipos 1 y 2, el Saco Germinal y las Metacercarias morfotipos 1 y 2 (Digenea: Gymnophallidae) en el mediolitoral de Comodoro Rivadavia. Referencias: 1. Adulto (desconocido), 2. Esporocisto, 3. Cercaria morfotipo 1, 4. Metacercaria morfotipo 1, 5. Saco germinal primario, 6. Saco germinal secundario, 7. Metacercaria morfotipo 2., I = pleamar, II = bajamar.

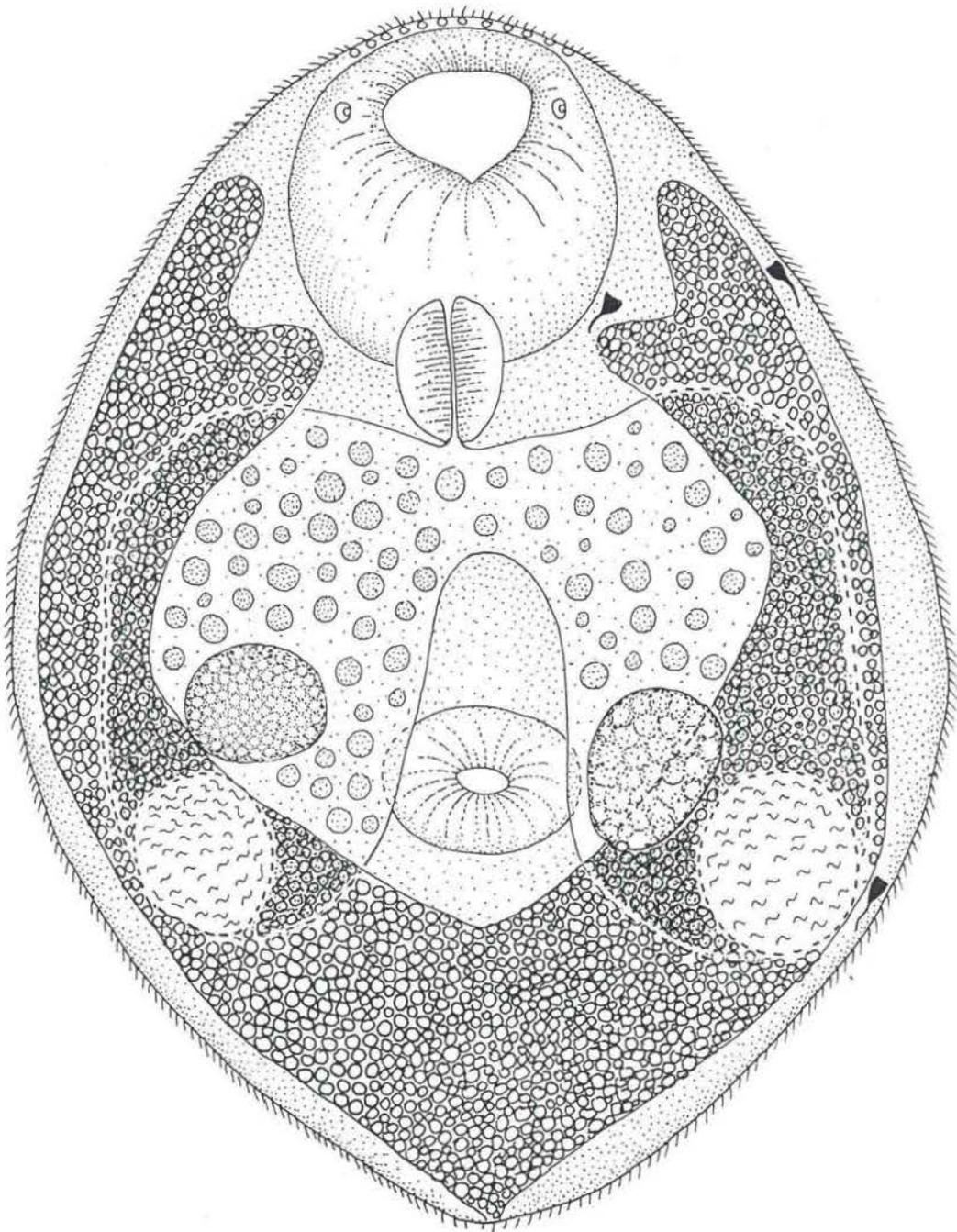
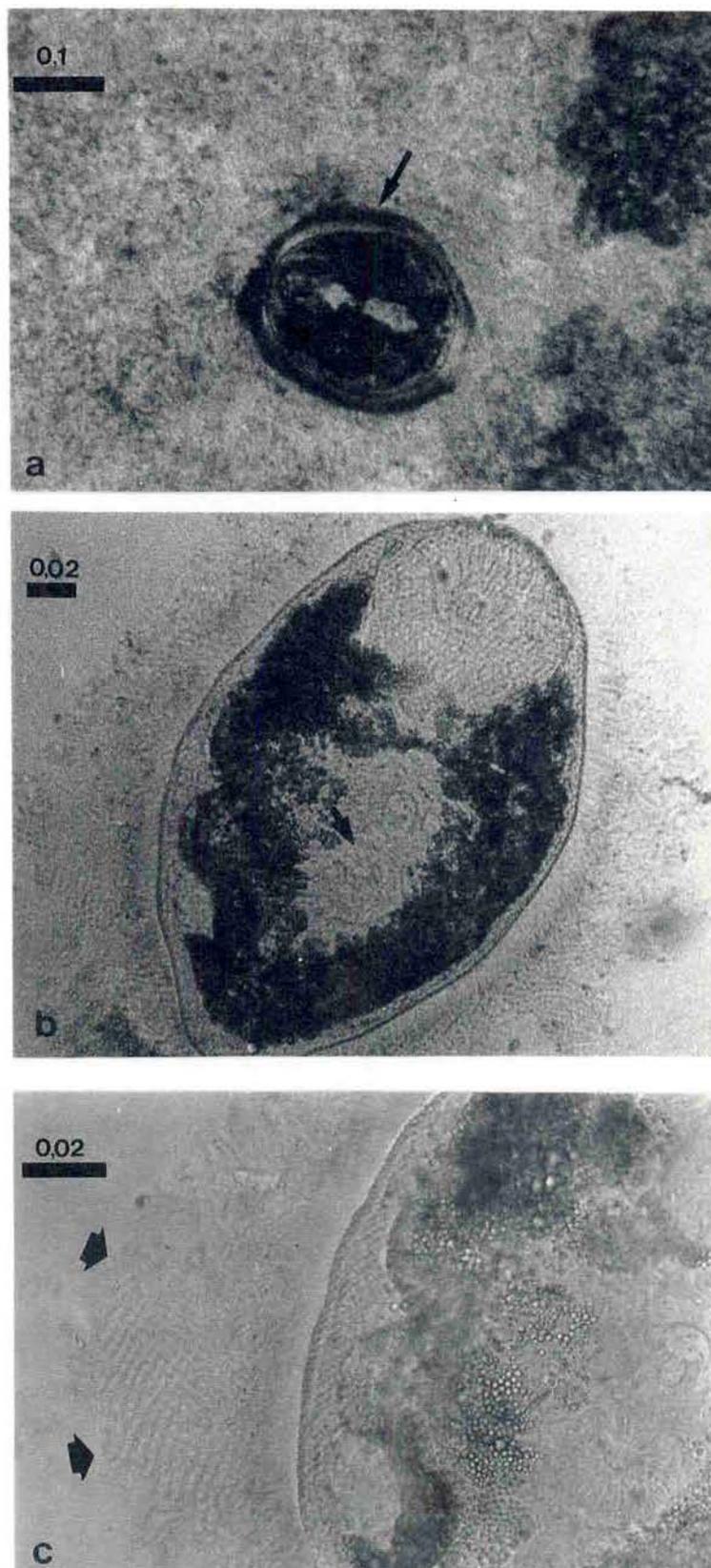
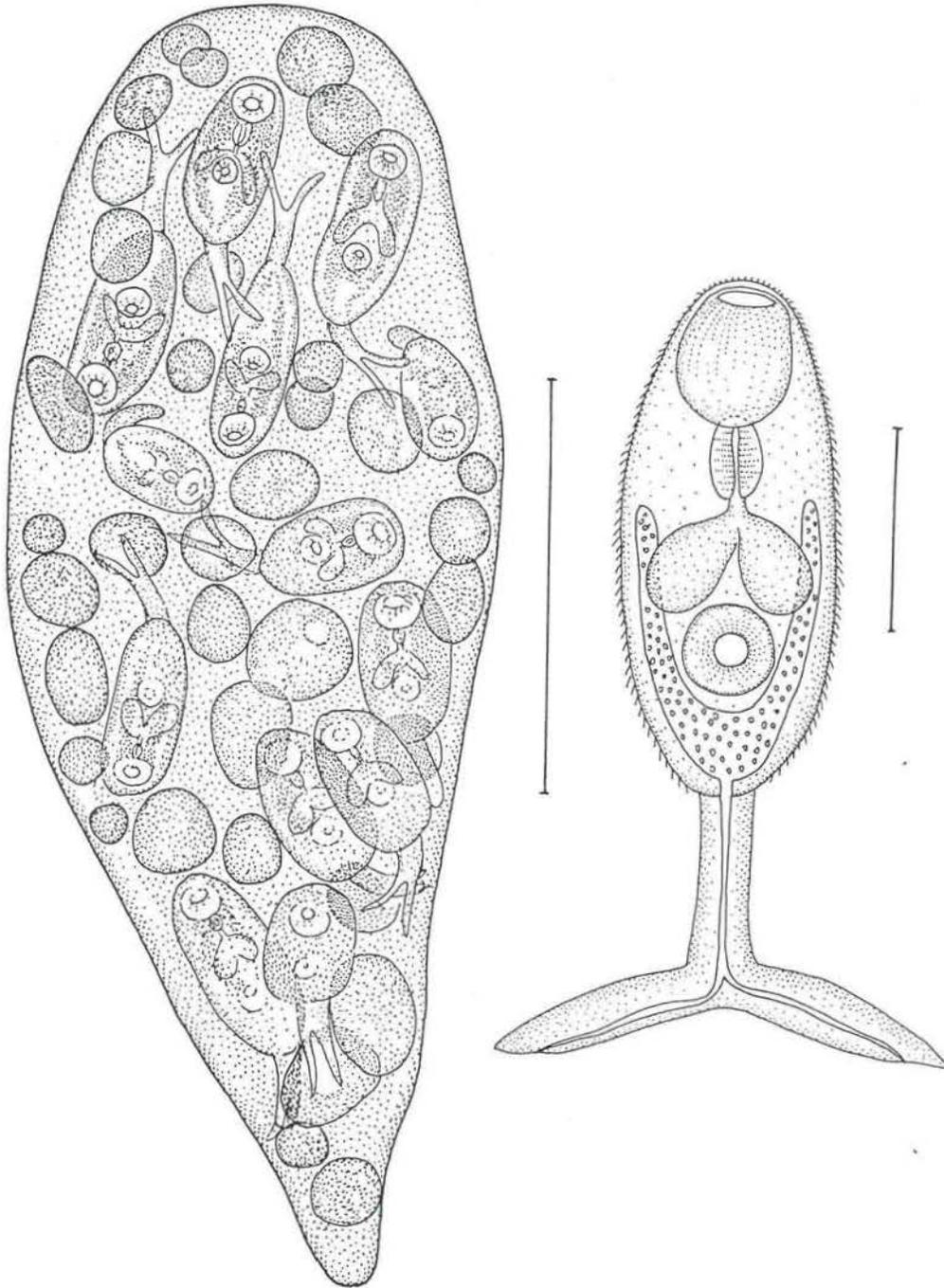


Figura 5.34. Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 3 (Digenea) en *Brachidontes rodriguezi* del mediolitoral de Mar del Plata, vista dorsal. Escala = 0,1 mm.



**Figura 5.35.** Fotografías *in vivo* de Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 3 (Digenea) en *Brachidontes rodriguezii* del mediolitoral de Mar del Plata. **a.** Ejemplar con cápsula rígida (flecha) y vesícula excretora repleta de corpúsculos calcáreos, **b.** Ejemplar donde se observa la ventosa ventral (flecha), **c.** Detalle de la envoltura (flechas), obsérvense los gránulos calcáreos refringentes. Escalas en milímetros.



**Figura 5.36.** Esporocisto (izquierda) y Cercaria Gymnophallidae morfotipo 3 (Digenea) en vista ventral (derecha) en *Tagelus plebeius* del área de la desembocadura del río Quequén Salado. Escalas = 0,2 mm (izquierda) y 0,05 mm (derecha).

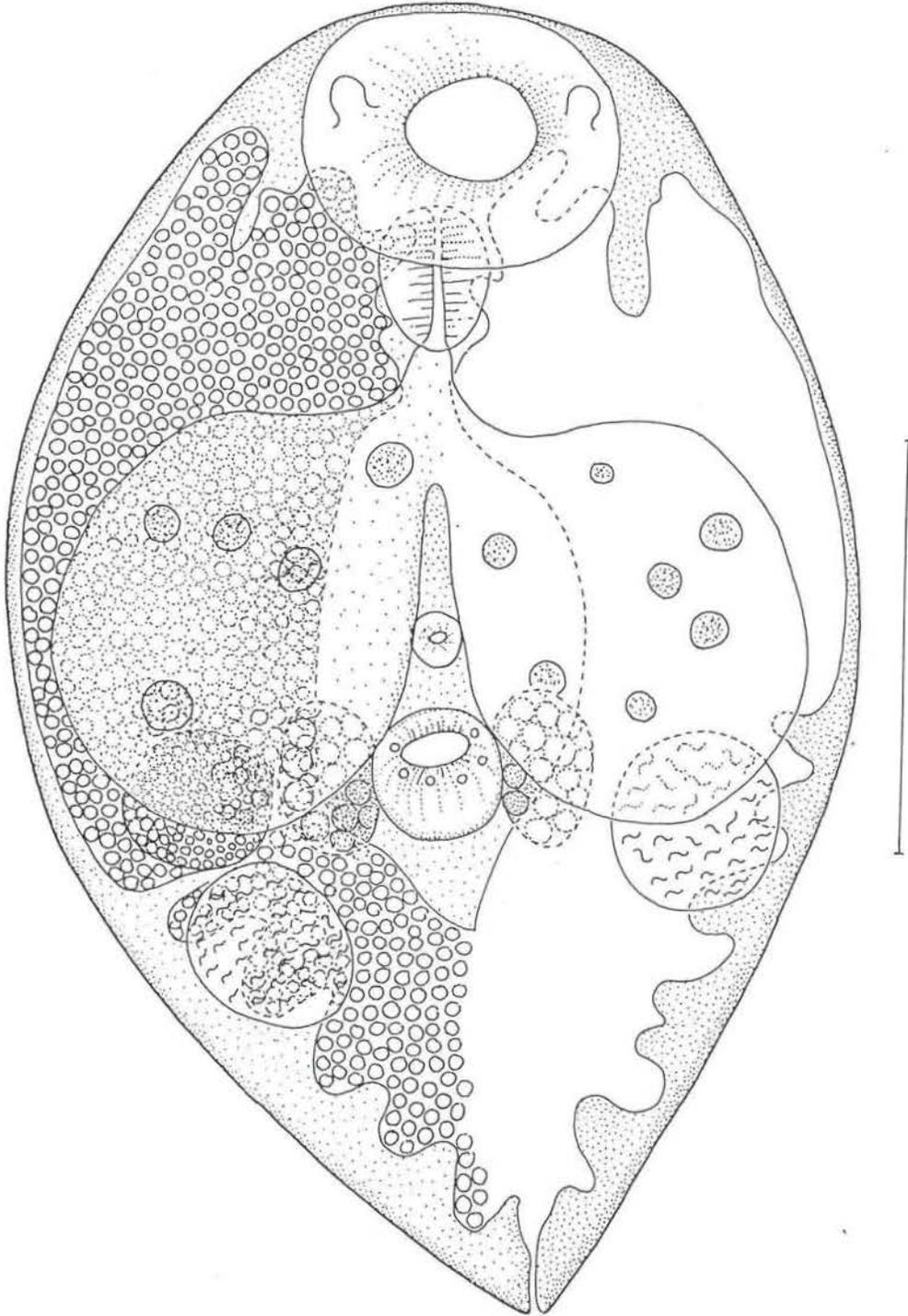
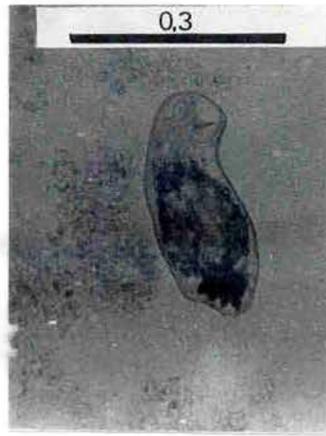
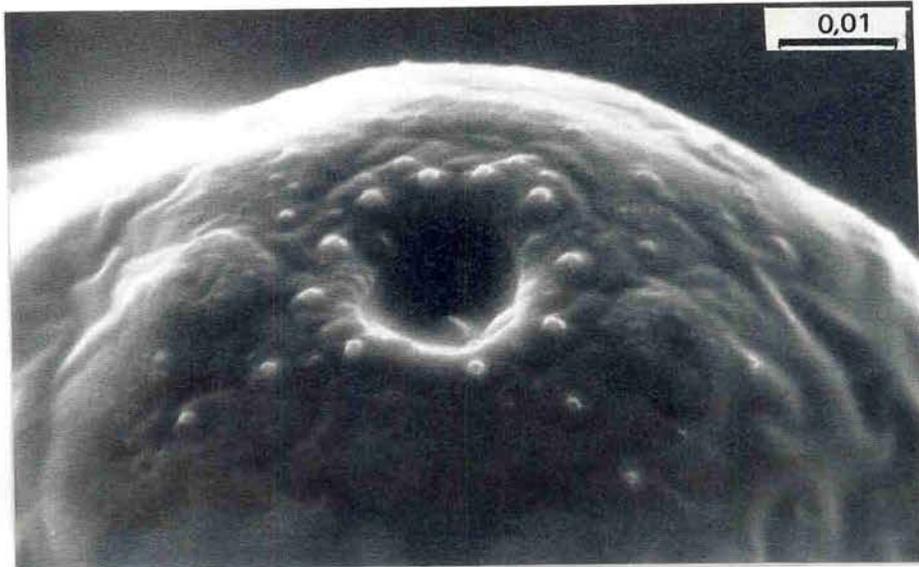


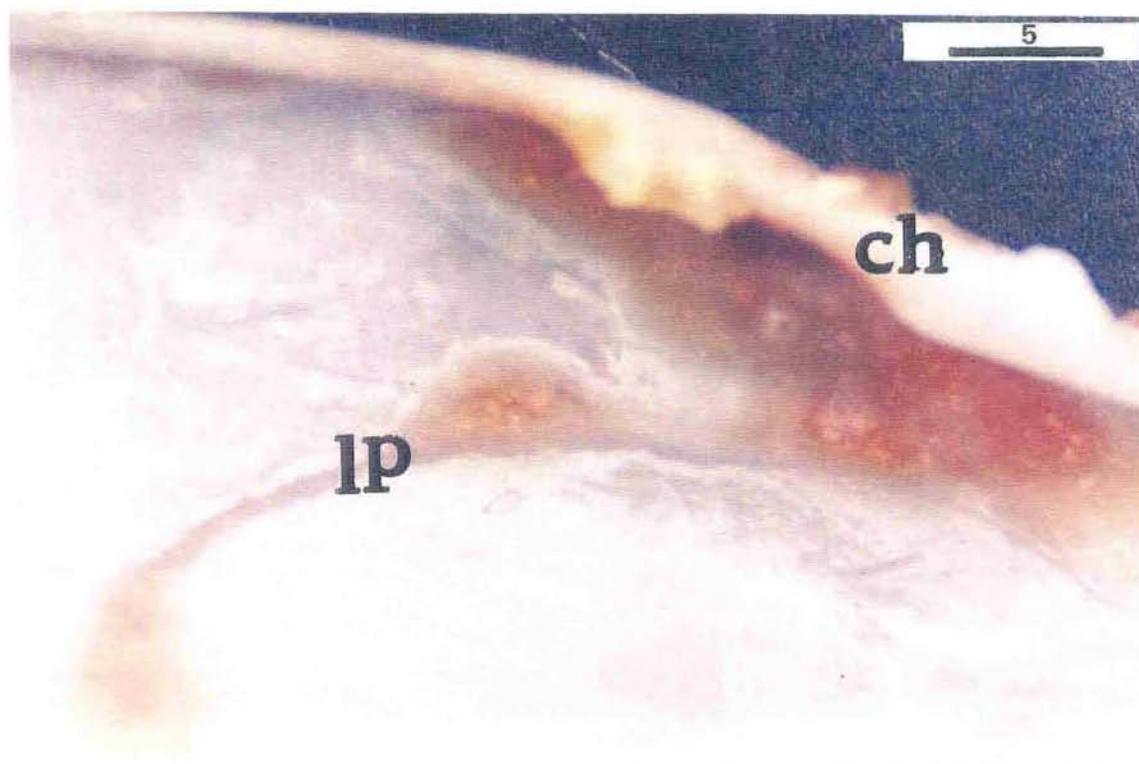
Figura 5.37. Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 4 (Digenea) en *Tagelus plebeius* del área de la desembocadura de la albufera Mar Chiquita, vista ventral. Se omitieron los corpúsculos del lado derecho de la vesícula excretora para la mejor visualización del sistema genital. Escala = 0,1 mm.



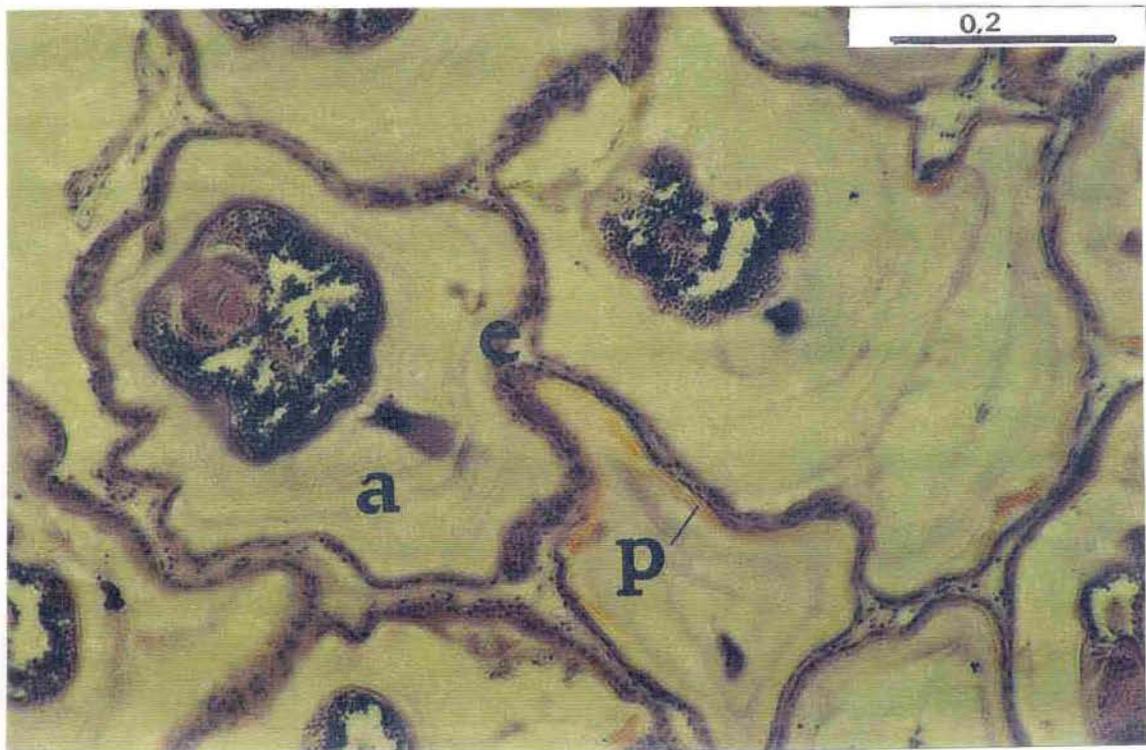
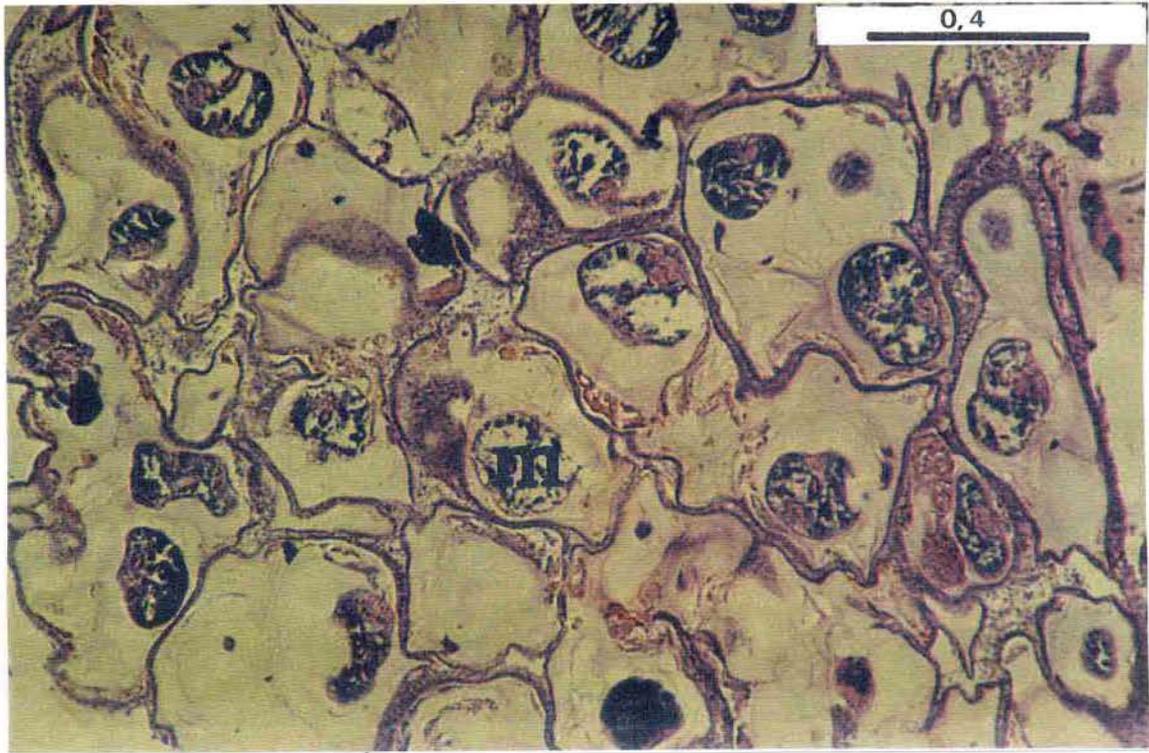
**Figura 5.38.** Fotografías *in vivo* de distintos ejemplares de Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 4 (Digenea). Nótese la forma de la vesícula excretora (arriba) y la disparidad en cuanto a tamaños (abajo). Escalas en milímetros.



**Figura 5.39.** Fotografías al microscopio electrónico de barrido de las ventosas de *Metacercaria Gymnophallidae* morfotipo 4 (Digenea) parásita de *Tagelus plebeius*. Ventosa oral donde se observan los labios y las papilas sensitivas (arriba). Ventosa ventral mostrando las papilas sensitivas (abajo). Escalas en milímetros.



**Figura 5.40.** a. Cúmulo de metacercarias Gymnophallidae morfotipo 4 (Digenea) localizado debajo de la charnela de *Tagelus plebeius*, b. Vista interna de una valva de *Tagelus plebeius* donde se observa la pigmentación causada por la presencia de metacercarias. Escalas en milímetros. Referencias: ch = charnela, lp = línea paleal, m = metacercaria envuelta en cápsula hialina.



**Figura 5.41.** Corte histológico (H-E) de *Tagelus plebeius* donde se observa la reacción causada por Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 4 (Digenea). Escalas en milímetros. Referencias: a = matriz acelular, e = epitelio, m = metacercaria, p = pigmento.

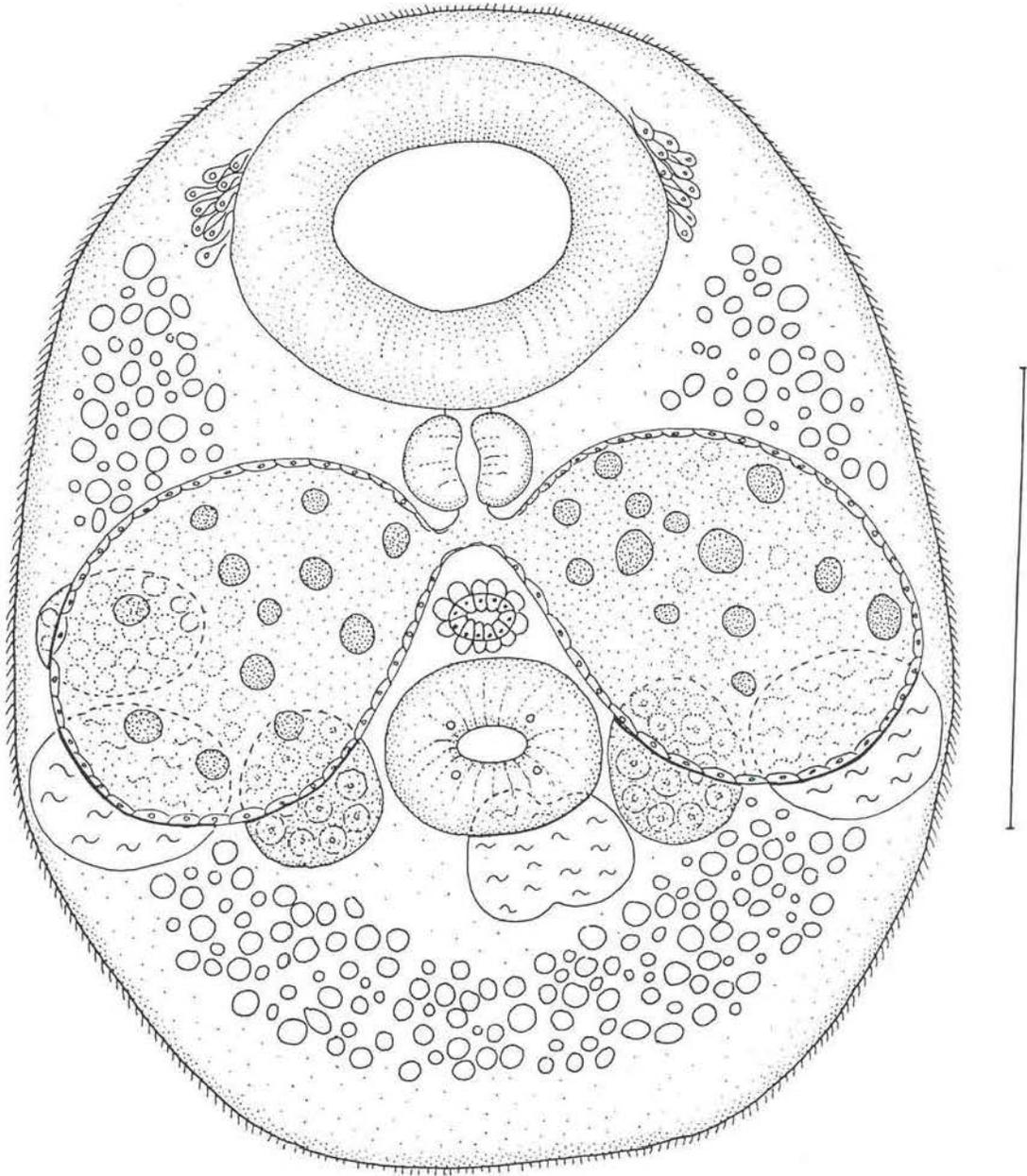
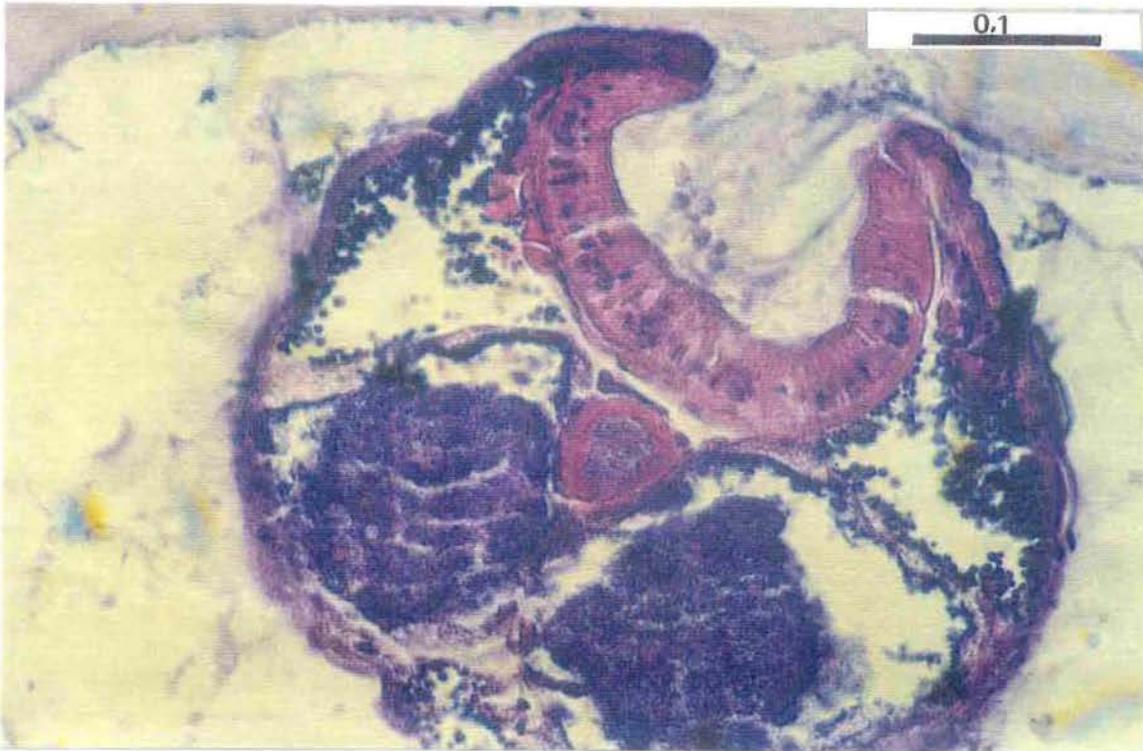
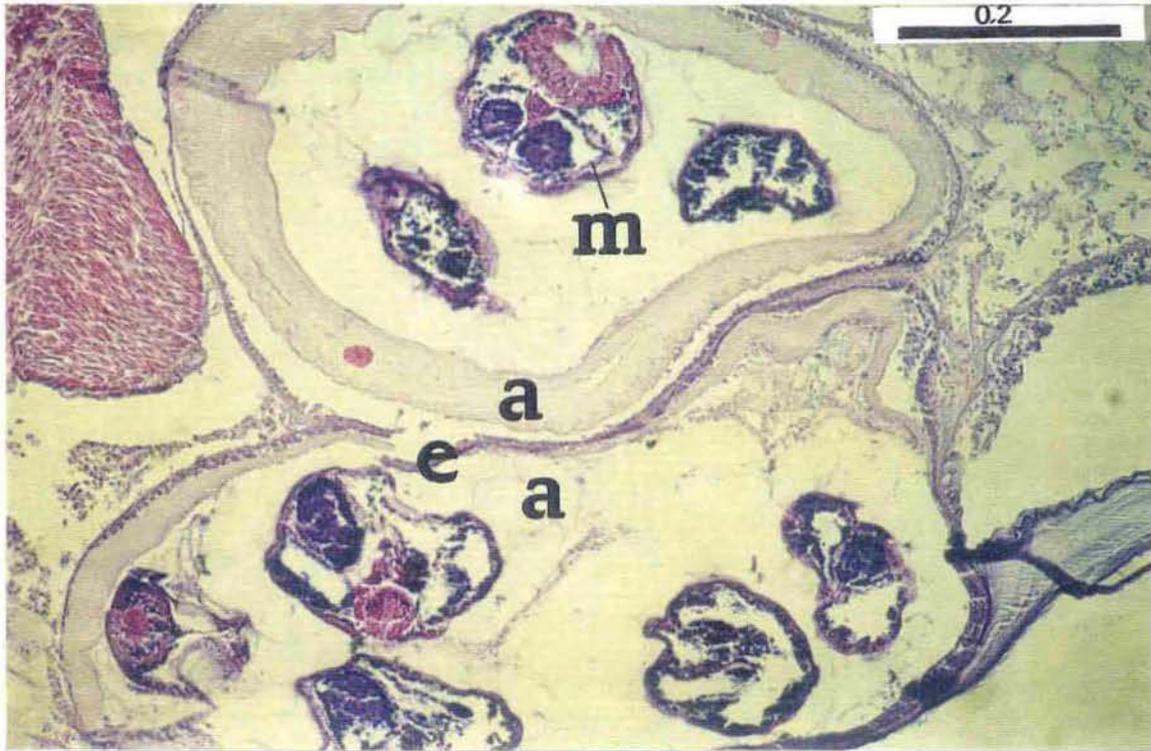


Figura 5.42. Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 5 (Digenea) en *Darina solenoides* del mediolitoral de Rada Tilly, provincia de Chubut, vista ventral. Escala = 0,2 mm.



**Figura 5.43.** Corte histológico (H-E) de *Darina solenoides* donde se observa la reacción causada por Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 5 (Digenea). Escalas en milímetros. Nótese la metacercaria en actitud de alimentarse (abajo). Referencias: a = matriz acelular, e = epitelio, m = metacercaria.

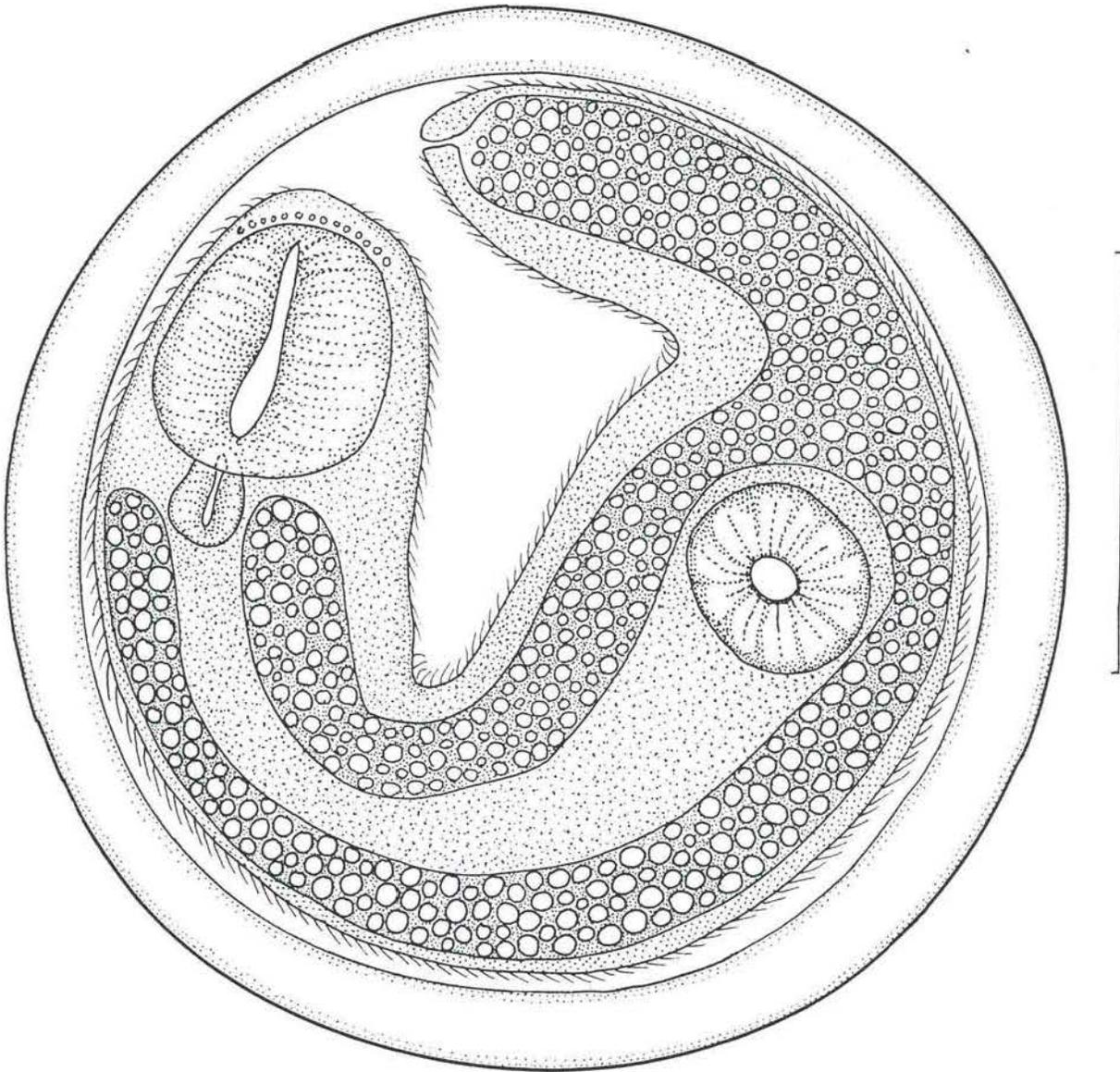
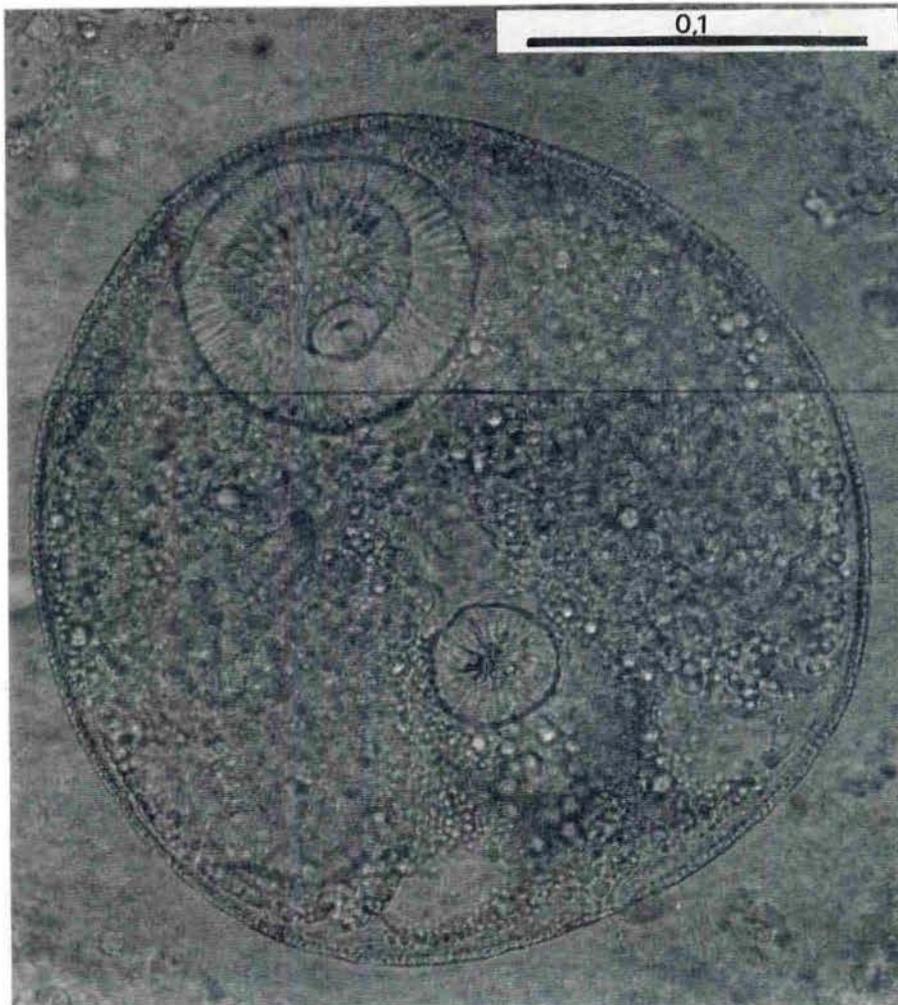
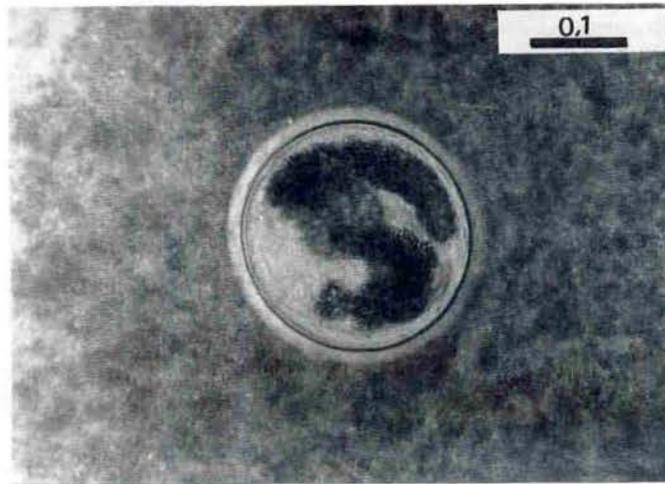
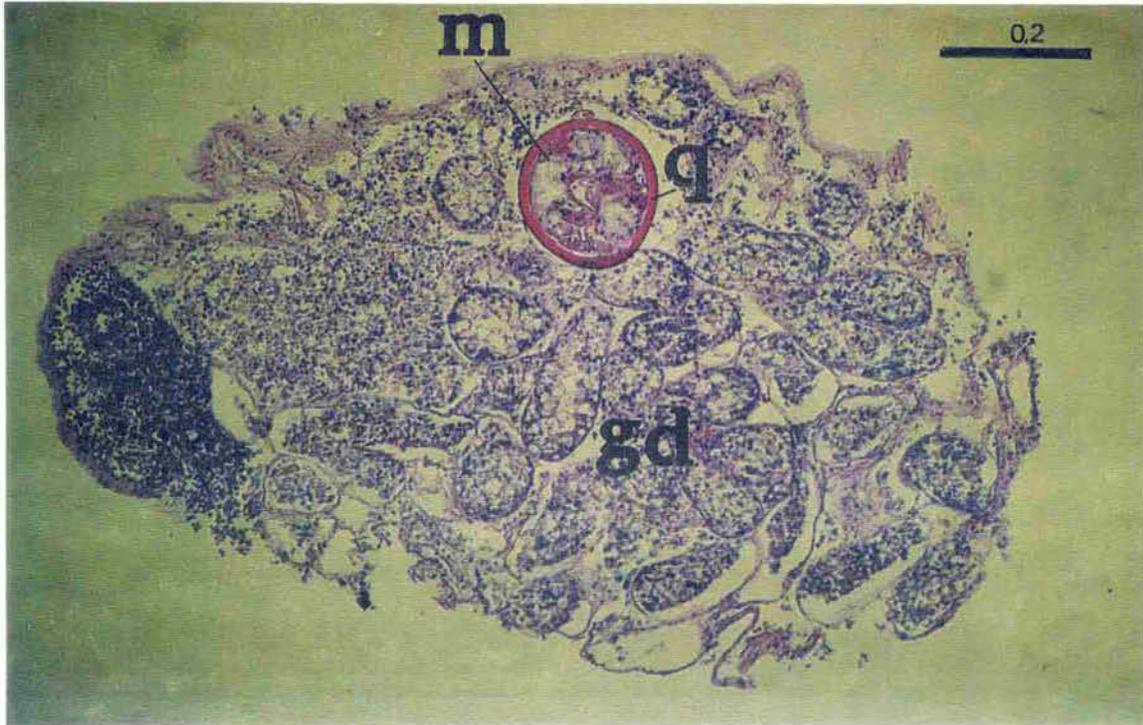


Figura 5.44. Metacercaria Rencolidae (Digenea) enquistada en *Mytilus edulis platensis*, *Brachidontes purpuratus*, *Aulacomya ater* y *Lasaea adansoni* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia. Escala = 0,1 mm.



**Figura 5.45.** Fotografías *in vivo* de Metacercaria Rencolidae (Digenea) en *Mytilus edulis platensis*, *Brachidontes purpuratus*, *Aulacomya ater* y *Lasaea adansonii* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia. Nótese el quiste y la forma de la vesícula excretora (arriba), mayor detalle (abajo). Escalas en milímetros.



**Figura 5.46.** Corte histológico (H-E) de un ejemplar de *Aulacomya ater* parasitado por *Metacercaria Rencolidae* (Digenea). Nótese la membrana quística fuertemente eosinófila (q). Referencias: m = metacercaria, gl = glándula digestiva, q = membrana quística. Escala en milímetros.

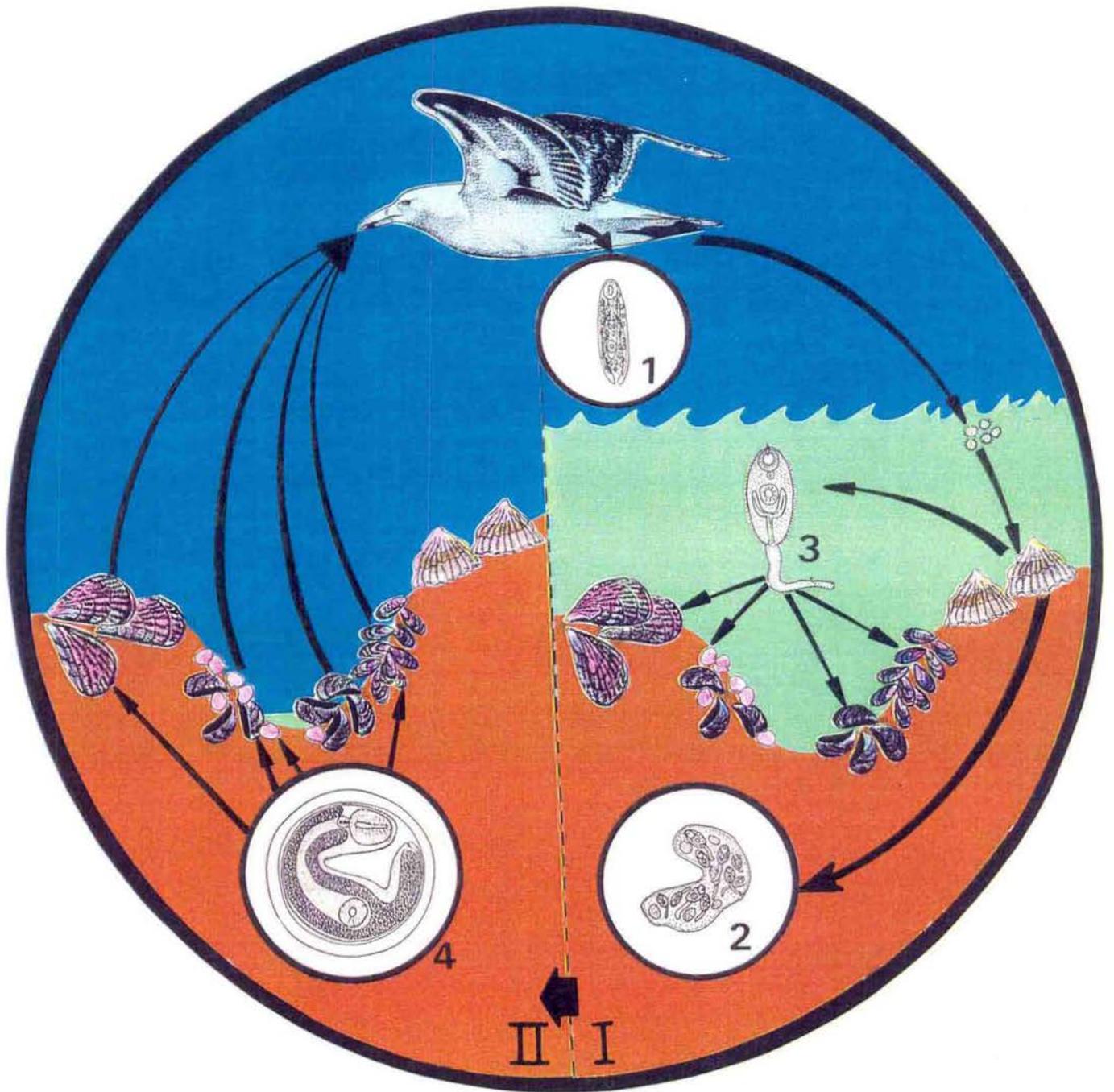
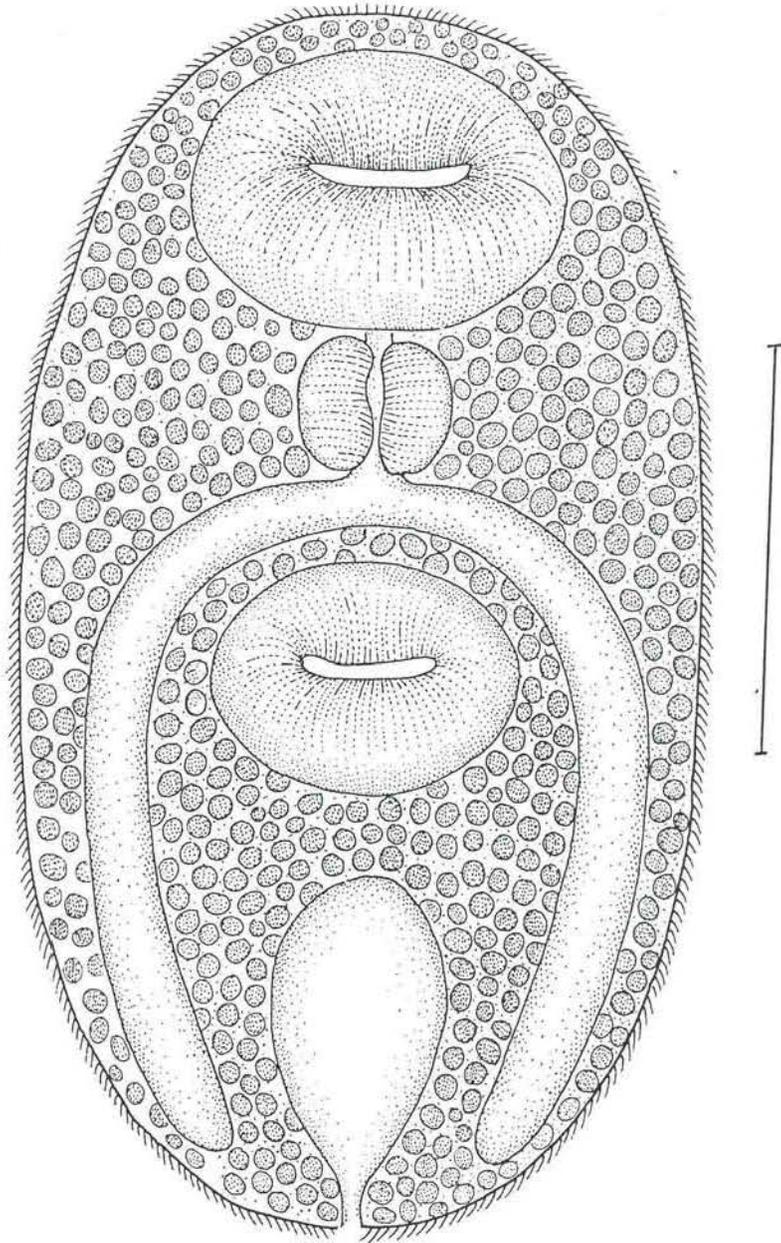
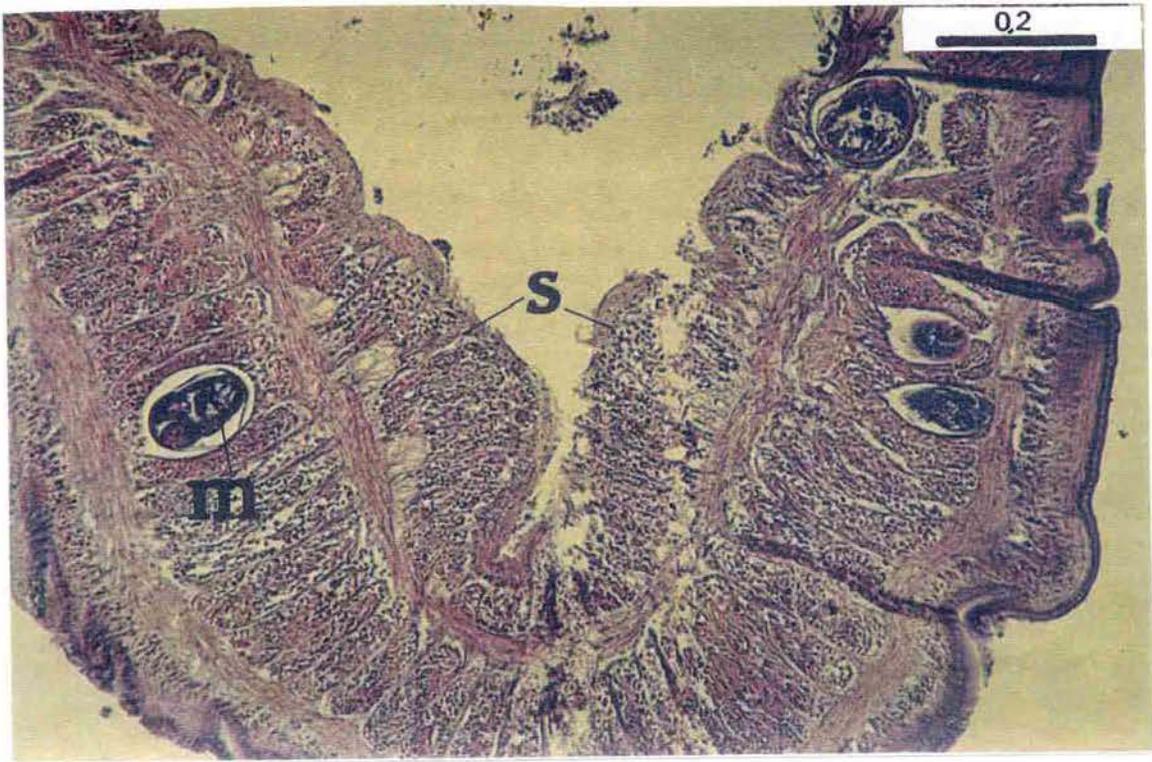


Figura 5.47. Ciclo de vida inferido para la Metacercaria Rencolidae (Digenea). Referencias: 1. Adulto (desconocido), 2. Esporocisto, 3. Cercaria tipo Plagiorchiidae, 4. Metacercaria, I = pleamar, II = bajamar.



**Figura 5.48.** Metacercaria Familia indeterminada (Digenea) en *Darina solenoides* del mediolitoral de Rada Tilly, provincia de Chubut, vista ventral. Escala = 0,05 mm.



**Figura 5.49.** Corte histológico (H-E) transversal del sifón inhalante de *Darina solenoides* del mediolitoral de Rada Tilly, donde se observan metacercarias de familia no identificada (Digenea). Nótese la ausencia de reacción celular y la interrupción de los fascículos musculares longitudinales ocasionada por las metacercarias. Escalas en milímetros. Referencias: l = musculatura longitudinal del sifón, m = metacercaria, q = membrana del quiste.

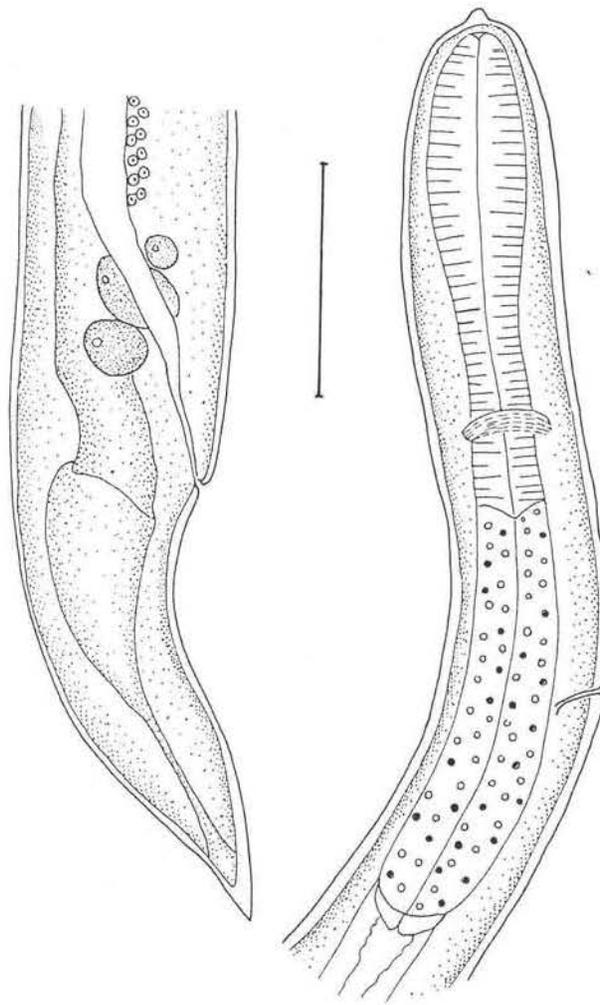
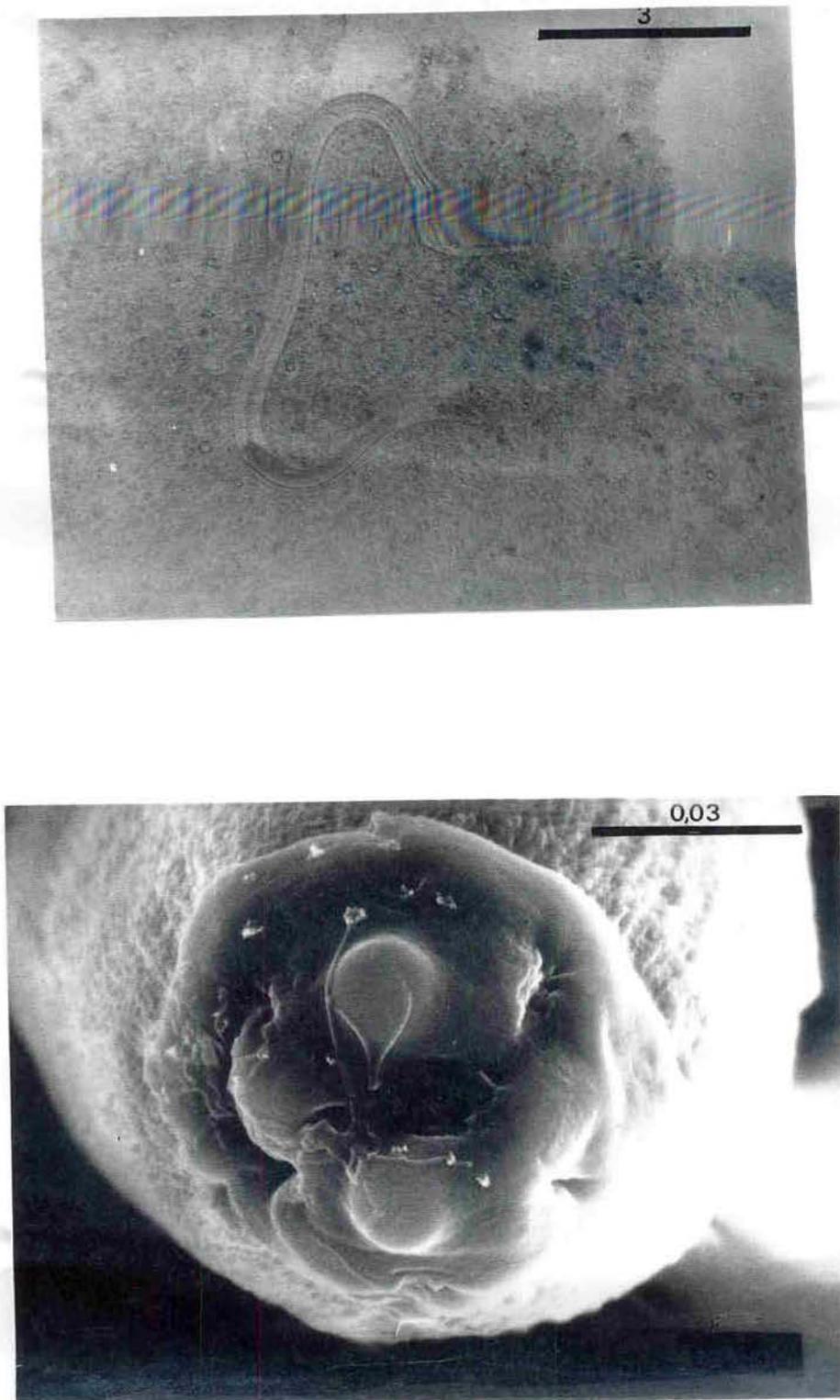
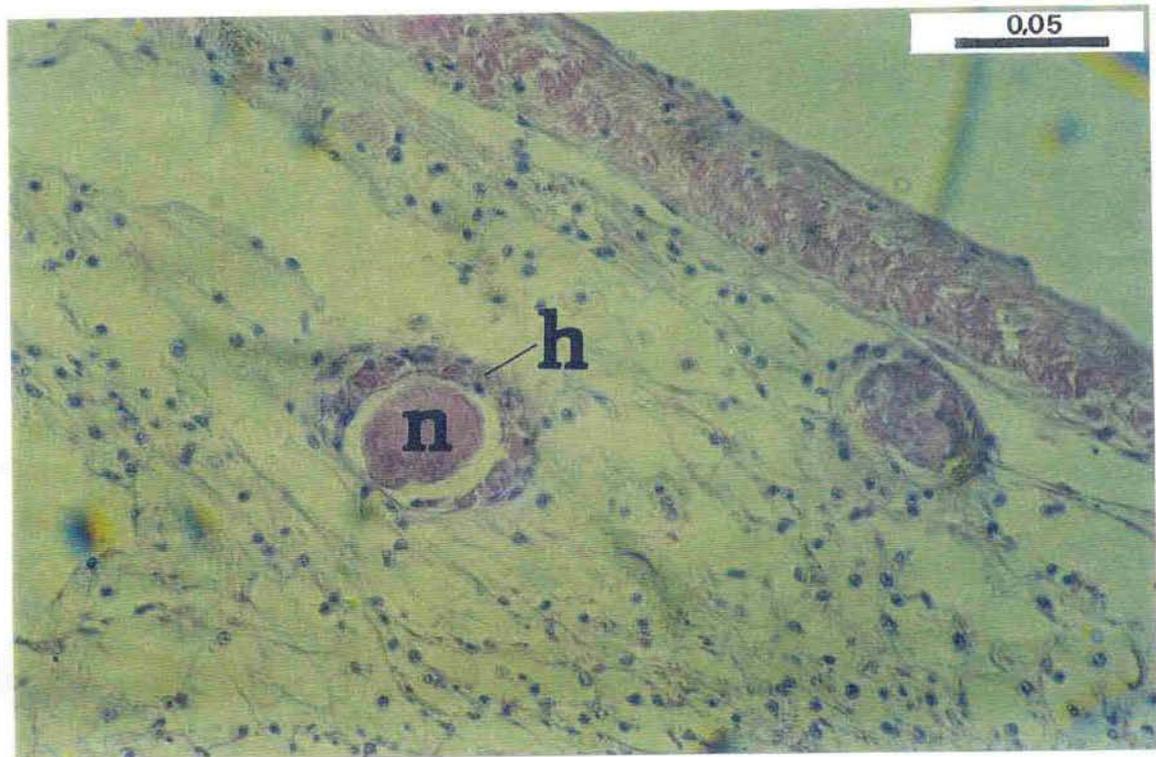
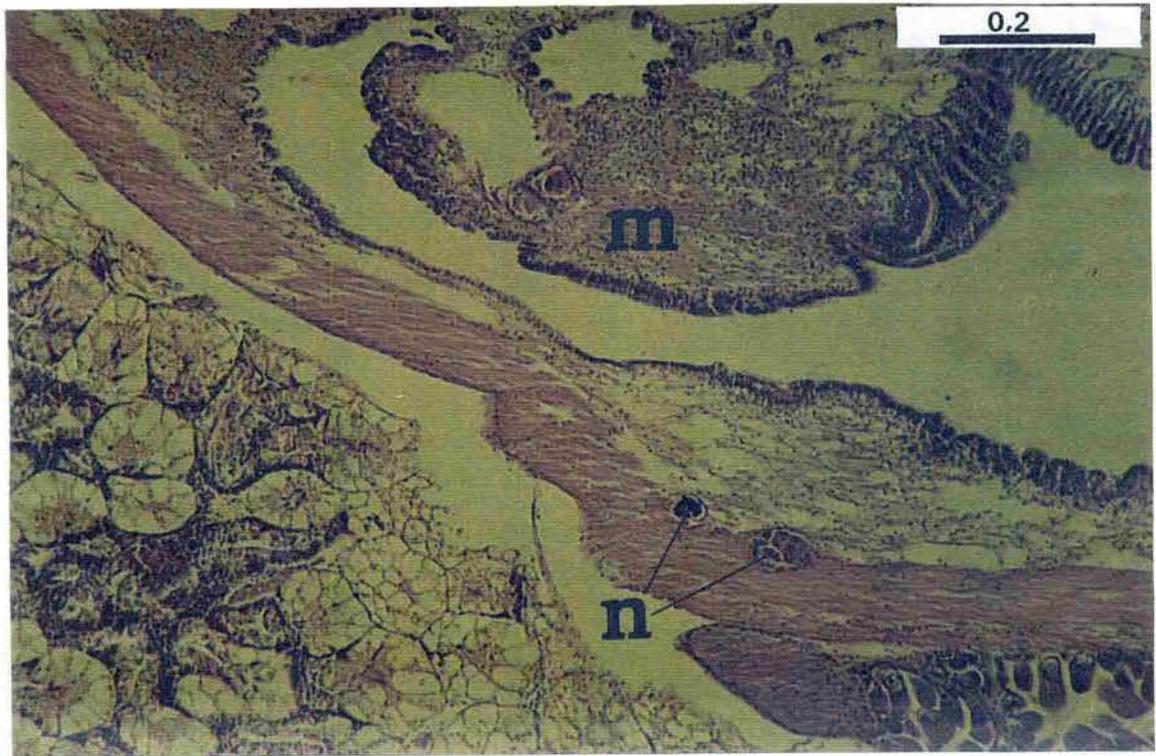


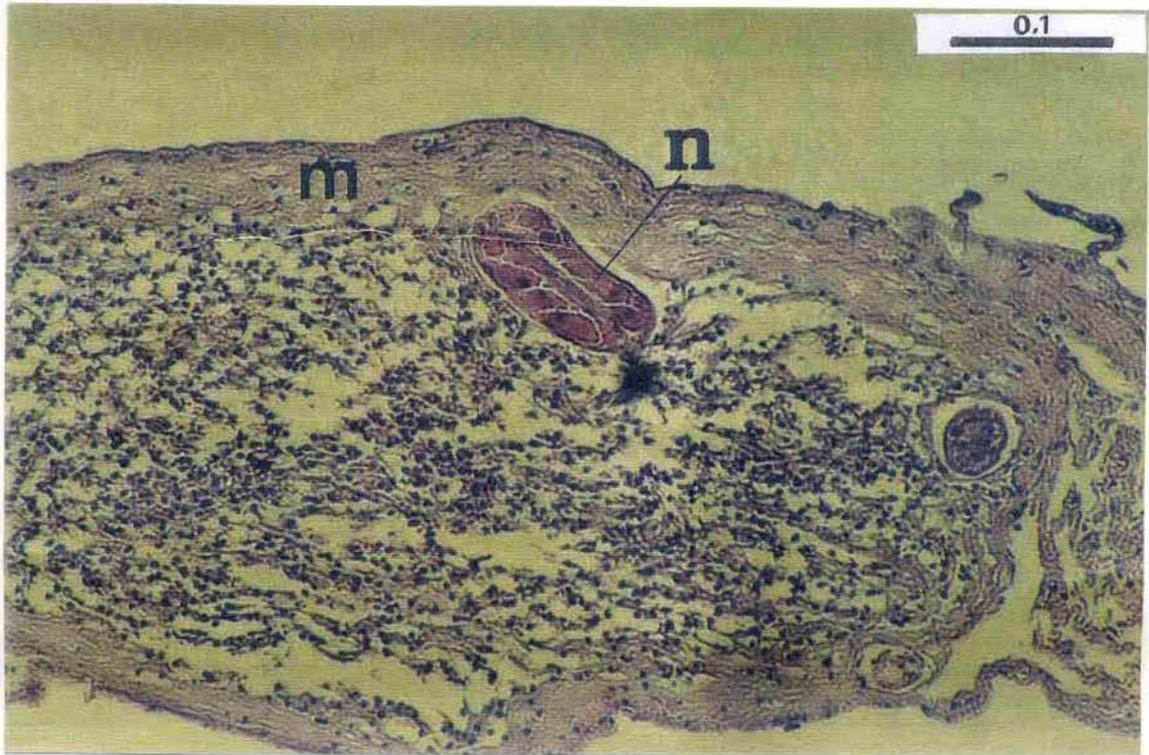
Figura 5.50. Larva III Spirurida (Nematoda) en *Tagelus plebeius* de la provincia de Buenos Aires. Extremo anterior, vista lateral (derecha). Extremo posterior, vista lateral (izquierda). Escala = 0,05 mm.



**Figura 5.51.** Larva III Spirurida (Nematoda) en *Tagelus plebeius* de la provincia de Buenos Aires. Fotografía *in vivo* (arriba). Fotografía al microscopio electrónico de barrido, vista apical (abajo), obsérvense los pseudolabios. Escalas en milímetros.



**Figura 5.52.** Corte histológico (H-E) transversal de un ejemplar de *Tagelus plebeius* parasitado por Larva III Spirurida (Nematoda). En el detalle (abajo) se observan los hemocitos agregados alrededor del helminto. Escalas en milímetros. Referencias: h = hemocitos, m = manto, n = nematode.



**Figura 5.53.** Corte histológico (H-E) transversal de un ejemplar de *Tagelus plebeius* parasitado por Larva III Spirurida (Nematoda). En el detalle (abajo) se observa la cápsula formada por la agregación de hemocitos (hemocitosis). Escalas en milímetros. Referencias: g = gónada masculina, m = manto, n = nematode.

En este capítulo se tratan los aspectos cuantitativos relacionados con las poblaciones parasitarias. Algunos de los bivalvos hospedadores fueron seleccionados para establecer el tipo de relación existente entre la carga parasitaria, las áreas de estudio, el nivel del mediolitoral, las estaciones del año, el sexo y la talla del hospedador. En primer lugar, se brindan los siguientes datos: NHE = número de hospedadores examinados, NHP = número de hospedadores parasitados, NP = número de parásitos, P = prevalencia (%), A = abundancia e Im = intensidad media. Los mismos se calcularon para cada hospedador, ordenados siguiendo el criterio aplicado en el Capítulo 2, y por áreas, estaciones del año, sexo y talla del bivalvo. Finalmente, se presentan los resultados de las comparaciones efectuadas y su discusión.

### 6.1. Las poblaciones parasitarias de *Brachidontes rodriguezii*

La Tabla 6.1. muestra los índices parasitarios para el total de los individuos examinados. De los 49 ejemplares

infestados por bucefálicos, en siete casos no se pudo determinar el tipo de cercaria presente (*Cercaria* Bucephalidae morfotipo 1 o morfotipo 2), puesto que las mismas no estaban lo suficientemente diferenciadas.

Parásito	NHP	NP	P	A	Im
Bucephalidae total	49	-	4,90	-	2,14
<i>Cercaria</i> Bucephalidae morfotipo 1	14	-	1,40	-	2,21
<i>Cercaria</i> Bucephalidae morfotipo 2	28	-	2,80	-	2,43
<i>Metacercaria</i> Gymnophallidae m 3	133	223	13,3	0,2	1,68

Tabla 6.1. Índices parasitarios totales para *Brachidontes rodriguezii*.

La prevalencia total de Bucephalidae resultó baja (Tabla 6.1.) en comparación con la observada por Szidat (1963) en los mejillines de Puerto Quequén (16%). Este autor halló a *Bucephalus* sp. (probablemente *B. urophycei* Szidat, 1961) como la menos prevalente (2,9%) y a *Prosorhynchus* sp. (probablemente *P. australis* Szidat, 1961) con mayor prevalencia (12,5%). En este estudio los resultados fueron inversos, puesto que la *Cercaria* morfotipo 2 (que correspondería a la tipo *Bucephalus* de Szidat, véase en el Capítulo 5) fue la más frecuente en las tres localidades estudiadas (véase en la Tabla 6.2.). Sin embargo, los ejemplares examinados por Szidat (1963)

correspondieron a la estación cálida del año y además, el autor no menciona la cantidad ni los tamaños de los hospedadores examinados. Como la talla de los ejemplares y la estación del año son factores que pueden afectar los valores de prevalencia e intensidad media (véase más adelante), las comparaciones tienen una validez limitada.

Por otra parte, las prevalencias de las *Cercaria Bucephalidae* morfotipos 1 y 2 resultaron ser las más bajas (Tabla 6.1.) si se las compara con los valores obtenidos para las *Cercarias Bucephalidae* morfotipos 3 y 4 halladas en otros mitílidos en el presente estudio (Tablas 6.25., 6.36., 6.37. y 6.42).

Los estudios ecológicos realizados en el mundo sobre los miembros de la familia *Bucephalidae* son abundantes (Lasiak, 1991; Taskinen *et al.*, 1991; Jokela *et al.*, 1993; Taskinen y Valtonen, 1995), debido a que en general causan la castración del bivalvo hospedador y por lo tanto actuarían como factores de regulación poblacional. Existen aproximadamente 40 registros de *Bucephalidae* en el mundo, en los cuales los autores mencionan la proporción de individuos parasitados (Lauckner, 1983). De las referencias, citadas en Lauckner (1983), la mitad indican prevalencias superiores al 10%, una tercera parte

registran valores inferiores al 5% y, el resto, entre el 5 y el 10%. De igual manera, como se mencionó anteriormente, es necesario un estudio integral que contemple varios factores (e.g., edad, tamaño, estacionalidad) para comprender la dinámica de los diferentes sistemas hospedador-parásito. En este sentido, los hábitats del intermareal son considerados generalmente como hábitats de "stress". Estudios de las causas de la variación en el grado de parasitismo revelaron que los cambios en la temperatura, salinidad, desecación, etc. entre estaciones de muestreo serían los factores responsables (Lauckner, 1983).

Aunque existen numerosos trabajos que citan la ocurrencia de metacercarias *Gymnophallidae* en bivalvos marinos, hay muy pocos datos cuantitativos de la intensidad de la infestación (véase Lauckner, 1983 y la bibliografía allí citada). En general, las intensidades registradas exceden las de las metacercarias de las otras familias de digeneos. En el caso de la *Metacercaria Gymnophallidae* morfotipo 3, que parasita a *B. rodriguezii*, tanto la prevalencia como la intensidad media resultaron ser las más bajas del presente estudio (véanse las Tabla 6.1., 6.12., 6.36., 6.37., 6.42., 6.43. y 6.49.). Esta situación podría estar originada por diversos factores ecológicos que influyen la probabilidad

de contacto entre el estadio infestivo y el hospedador (en este caso en particular, la cercaria *Gymnophallidae* y *B. rodriguezi*): a) la topografía de la costa (abierta, de alta energía) afecta negativamente a la transmisión de la cercaria, b) la gran densidad de *B. rodriguezi* (véase el Capítulo 2, en el punto 2.2.1), c) la lejanía del primer hospedador intermediario (desconocido, véase el Capítulo 5, en Características del ciclo de vida de la Metacercaria *Gymnophallidae* morfotipo 3) y, d) las bajas densidades de los otros hospedadores que intervienen en el ciclo de vida (primero intermediario y final, desconocidos). En este sentido, se pueden establecer comparaciones con otros bivalvos hospedadores incluidos en el presente estudio, y que también se hallan parasitados por metacercarias *Gymnophallidae*. En el caso de *Tagelus plebeius* y *Darina solenoides*, que son los hospedadores que presentaron mayores prevalencias e intensidades (véase en las Tablas 6.12. y 6.49.) se puede afirmar, dado que la densidad del hospedador también es alta (ya que ambas almejas son dominantes del mediolitoral, véase el Capítulo 2, en los puntos 2.2.2. y 2.2.10.), entonces las diferencias estarían dadas por los otros tres factores mencionados. Es decir, el primer hospedador intermediario se hallaría cerca (en el caso de *T. plebeius*

sería la misma almeja), y habitan en ambientes de baja energía que favorecen la transmisión. Además, en este caso, las abundancias de los otros hospedadores también serían altas (*T. plebeius* y el hospedador final inferido, *Haematopus palliatus* y una rica comunidad de aves malacófagas en el caso de *D. solenoides*). Con respecto a *Lasaea adansoni* y los mitílidos del mediolitoral de Comodoro Rivadavia que se hallan infestados por metacercarias *Gymnophallidae*, todos ellos presentan prevalencias superiores al 40% e intensidades mayores que 7 (véase en las Tablas 6.36., 6.37., 6.42. y 6.43.). En estos casos también se puede eliminar el factor concerniente a la densidad de los hospedadores (véase el Capítulo 2, en el punto 2.1.2.1.). Sin embargo, la costa de Comodoro Rivadavia también es abierta, y la diferencia reside en que las bajamares descubren un área muy extensa dando así mayor oportunidad para que se efectúe la transmisión de la cercaria, siendo un ambiente de baja energías. Por otra parte, la densidad de los otros hospedadores que intervienen en el ciclo de vida presentarían altas densidades (véase el Capítulo 5, en Características del ciclo de vida de la Metacercaria *Gymnophallidae* morfotipo 2). En este sentido, las observaciones realizadas son congruentes con lo señalado por Sousa (1983), quién afirma que la

naturaleza del hábitat y la densidad de los hospedadores intermediarios son factores de gran importancia en la ecología de los digeneos larvales.

Las prevalencia e intensidad total de la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 3 también resultaron relativamente bajas, en comparación con los registros existentes para especies de la misma familia en otras partes del mundo. En este sentido, Bowers y James (1967) observaron prevalencias del 100% e intensidades de hasta 700 individuos en *Cerastoderma edule* parasitada por

*Meiogymnophallus minutus* (Cobbold, 1859) en el norte de Europa. Otros ejemplos se encuentran en Loos-Frank (1971), Bartoli (1974) y Swennen y Ching (1974).

**Comparación entre áreas de estudio**

En las Tablas 6.2. y 6.3. se indican los índices parasitarios para cada área de estudio y los valores de  $\chi^2$  y de Z obtenidos al comparar la prevalencia y la intensidad, respectivamente.

Area geográfica (NHE)	Camet (255)					Punta Cantera (461)					Barranca de los Lobos (284)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Bucephalidae total	15	-	6,28	-	2,60	21	-	4,56	-	2,29	12	-	4,23	-	1,50
Cercaria Bucephalidae m 1	6	-	2,35	-	2,83	6	-	1,30	-	1,83	2	-	0,70	-	1,50
Cercaria Bucephalidae m 2	9	-	3,53	-	2,56	14	-	3,07	-	2,45	5	-	1,76	-	2,20
Metacercaria Gymnophallidae m 3	10	10	3,92	0,04	1	23	26	5,64	0,06	1	96	186	33,80	0,66	1,94

Tabla 6.2. Índices parasitarios para *Brachidontes rodriguezii* en las tres áreas de estudio.

Parásito	$\chi^2$ (C-PC)	$\chi^2$ (C-BL)	$\chi^2$ (PC-BL)	Z (C-PC)	Z (C-BL)	Z (PC-BL)
Bucephalidae total	0,61	0,78	0,45	0	2,19	1,89
Cercaria Bucephalidae m 1	1,10	2,50	0,59	0,80	2,18	1,35
Cercaria Bucephalidae m 2	1,72	1,66	1,15	0,07	1,68	1,60
Metacercaria Gymnophallidae m 3	0,43	75,94*	108,71*	0,87	7,76*	7,84*

Tabla 6.3. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z obtenidos para las prevalencias e intensidades –respectivamente– de los taxones parasitarios entre las áreas de estudio de *Brachidontes rodriguezii*, C = Camet, PC = Punta Cantera, BL = Barranca de los Lobos, \*= estadísticamente significativo (P < 0,05).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las prevalencia e intensidad de bucefálicos en las tres áreas de estudio (Tabla 6.3.), indicando que las condiciones en las cuales

funciona el sistema hospedador-parásito en todo el área de estudio serían similares.

Por el contrario, se hallaron diferencias al efectuar la misma comparación para la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 3 (Tabla 6.3.). De los cuatro factores señalados

anteriormente, que influenciarían la probabilidad de contacto entre la cercaria y el bivalvo hospedador, se descartan los relativos a la densidad de *B. rodriguezii* y a la cercanía del primer hospedador, ya que serían las mismas para las tres áreas estudiadas. Entonces, hay dos causas posibles que explicarían las mayores prevalencia e intensidad observadas en Barranca de los Lobos (Tablas 6.2. y 6.3.). Una de ellas es la topografía del ambiente intermareal, ya que tanto en Camet como en Punta Cantera la costa es baja, con playa y toscas que presentan canaletas de escurrimiento y las rocas son continuamente golpeadas por el agua (véase el Capítulo 2, en el punto 2.1.1.1.). Por el contrario, en Barranca de los Lobos no hay playa y la tosca forma una plataforma con pozas donde habitan los mejillines y el agua queda retenida durante la bajamar. La transmisión de las cercarias sería más efectiva en este último tipo de ambiente. Interesantes estudios acerca de las estrategias de infestación de las

cercarias y del rol de la hidrodinamia en la transmisión en litorales marinos fueron efectuados por Bartoli (1986), Bartoli y Prévot (1986) y Bartoli y Combes (1986). Otra causa posible sería que Barranca de los Lobos fuera visitada con mayor frecuencia por las aves que actúen como hospedador final para este gimnofáido, acerca de lo cual no se dispone de información. Sin embargo, las observaciones personales no aportan evidencias a favor de esta última explicación, ya que no es frecuente observar aves depredando sobre los mejillines en ninguna de las áreas relevadas.

*Comparación entre niveles del mediolitoral de Punta Cantera*

En la Tablas 6.4. y 6.5. se indican los índices parasitarios para cada nivel del mediolitoral y los valores de  $\chi^2$  y de Z obtenidos al comparar la prevalencia y la intensidad, respectivamente.

Nivel del mediolitoral (NHE)	Mediolitoral medio (91)					Mediolitoral inferior (131)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Bucephalidae total	1	-	1,10	-	1	8	-	6,11	-	2,79
Cercaria Bucephalidae m 1	1	-	1,10	-	1	1	-	0,76	-	2
Cercaria Bucephalidae m 2	0	-	-	-	-	7	-	5,34	-	2,84
Metacercaria Gymnophallidae m 3	7	7	7,69	0,08	1	9	9	6,87	0,07	1

Tabla 6.4. Índices parasitarios para *Brachidontes rodriguezii* en dos niveles del mediolitoral de Punta Cantera.

La Cercaria Bucephalidae morfotipo 2 fue el único parásito que mostró diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la prevalencia y la intensidad, siendo ambos valores más altos en el horizonte mediolitoral inferior (HMI)

Parásito	$\chi^2$	Z
Bucephalidae total	3,46	2,31*
Cercaria Bucephalidae m 1	0,07	-
Cercaria Bucephalidae m 2	5,02*	2,20*
Metacercaria Gymnophallidae m 3	0,05	1,69

Tabla 6.5. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z (n = 91) obtenidos al comparar las prevalencias e intensidades (respectivamente) de los taxones parasitarios de *Brachidontes rodriguezii* en dos niveles del mediolitoral de Punta Cantera, \*= estadísticamente significativo (P < 0,05).

(Tablas 6.4. y 6.5.). Sin embargo, aunque se evitó un posible sesgo al contrastar muestras de la misma fecha para cada uno de los niveles del mediolitoral, los mejillines del HMI eran de mayor tamaño. Entonces, como los mejillines exhiben una correlación positiva entre la talla y la prevalencia de bucefálicos totales y de la Cercaria morfotipo 2 (véase la Tabla 6.11.), esto explicaría el resultado obtenido. Sería necesario comparar las mismas clases de talla en los dos niveles a fin de establecer si se repite esta diferencia. Un resultado esperable hubiera sido que los hospedadores habitantes del HMI estuvieran más infestados que los del horizonte mediolitoral medio (HMM), debido a que ellos pasan más tiempo filtrando al permanecer sumergidos aún en

bajamar, aumentando así la probabilidad de infestación. A su vez, el no soportar periodos de exposición les permite alcanzar un mayor tamaño (Olivieri, 1983), filtrando entonces un mayor volumen de agua, aumentando así las probabilidades de encuentro con el estadio infestivo.

El hecho que tanto el piso mediolitoral medio como el inferior exhiban prevalencias de Gymnophallidae similares (Tabla 6.5.) daría cuentas que la transmisión de cercarias ocurriría con la misma eficacia en ambos niveles. En este sentido, la metacercaria de *Parvatrema affinis* (Jameson y Nicoll, 1913) que parasita a *Macoma baltica* en el norte de Europa, fue más prevalente en los niveles superiores del intermareal (Swennen y Ching, 1974).

### Estacionalidad

En las Tablas 6.6. y 6.7. se indican los índices parasitarios para cada estación del año y los valores de  $\chi^2$  y de Z obtenidos al comparar la prevalencia y la intensidad, respectivamente. Se excluyeron del análisis las muestras del mediolitoral inferior para evitar sesgos, puesto que para algunos taxones se observaron diferencias estadísticamente significativas (véase la Tabla 6.5.) con respecto al mediolitoral medio. Los

ejemplares de Barranca de los Lobos, aunque también presentaron diferencias, no fueron excluidos del análisis debido a

que todas las estaciones del año estuvieron representadas con muestras comparables.

Estación (NHE)	Verano 1996-97 (212)					Otoño 1995-96 (328)				
Parásito	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Bucephalidae total	4	-	1,89	-	1,25	18	-	5,49	-	2,44
Cercaria Bucephalidae m 1	2	-	0,94	-	1,50	6	-	1,83	-	2,50
Cercaria Bucephalidae m 2	1	-	0,47	-	1,00	10	-	3,05	-	2,70
Metacercaria Gymnophallidae m 3	47	79	22,17	0,37	1,68	32	61	9,76	0,19	1,91
Estación (NHE)	Invierno 1995-96-97 (194)					Primavera 1995-96 (135)				
Parásito	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Bucephalidae total	7	-	3,61	-	1,43	12	-	8,89	-	2,08
Cercaria Bucephalidae m 1	0	-	-	-	-	5	-	3,70	-	2,20
Cercaria Bucephalidae m 2	4	-	2,06	-	2,00	6	-	4,44	-	2,17
Metacercaria Gymnophallidae m 3	39	67	20,10	0,04	1,72	5	6	3,70	0,04	1,20

Tabla 6.6. Índices parasitarios para *Brachidontes rodriguezii* en cada estación del año.

Parásito	$\chi^2$	Z (V-O)	Z (V-I)	Z (V-P)	Z (O-I)	Z (I-P)	Z (O-P)
Bucephalidae total	9,50*	3,30*	1,12	2,64*	2,91*	1,99*	0,50
Cercaria Bucephalidae m 1	7,98*	1,52	-	1,43	2,02*	2,02*	0,28
Cercaria Bucephalidae m 2	6,26	2,80*	1,75	2,11*	2,24*	1,07	0,75
Metacercaria Gymnophallidae m 3	29,37*	3,96*	0,02	3,05*	4,93	4,77*	0,84

Tabla 6.7. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 3) y de Z obtenidos al comparar las prevalencias e intensidades (respectivamente) de los taxones parasitarios de *Brachidontes rodriguezii* infestados en cada estación del año, V = verano, O = otoño, I = invierno, P = primavera, \* = estadísticamente significativo (P < 0,05).

Tanto los valores de prevalencia como de intensidad, de todos los taxones parásitos (excepto la prevalencia de la *Cercaria Bucephalidae m 2*) presentaron diferencias estadísticamente significativas entre las distintas estaciones del año (Tabla 6.7.), evidenciando estacionalidad en sus ciclos de vida.

En la infestación por *Bucephalidae* (tanto en la *Cercaria* morfotipo 1 como en la 2) se observaron picos de prevalencias e intensidades en otoño y en primavera (Tabla 6.6.), coincidiendo con las emisiones de gametas de *B. rodriguezii* que, si bien se llevan a cabo durante gran parte del año,

principalmente ocurren desde la primavera hasta finales del otoño (Nugent-Rincón, 1989). Esta observación es congruente con los resultados de Taskinen *et al.* (1997), quienes hallaron que la reproducción de *Anodonta piscinalis* (Bivalvia: Unionidae) estaba sincronizada con la de su parásito, *Rhipidocotyle femmica* Gibson, Taskinen y Valtonen, 1992 (*Bucephalidae*).

Con respecto a la infestación por la *Metacercaria Gymnophallidae* morfotipo 3 la situación fue inversa, con prevalencias más altas en invierno y en verano, y el pico máximo de intensidad en otoño (Tabla 6.6.).

En las infestaciones por parásitos que involucran más de un hospedador en el ciclo de vida -caso de los digeneos en general-, y más aún cuando estos no se conocen (situaciones de los taxones parásitos de *B. rodriguezii*), resulta difícil establecer hipótesis acerca de la dinámica poblacional estacional del parásito en su totalidad (todos los estadios).

**Comparación entre sexos del hospedador**

En las Tablas 6.8. y 6.9. se indican los índices parasitarios para cada sexo del hospedador y los valores de  $\chi^2$  y de Z obtenidos al comparar la prevalencia y la intensidad parasitaria, respectivamente.

Sexo (NHE)	Macho (332)					Hembra (285)				
Parásito	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Bucephalidae total	7	-	2,11	-	1,71	5	-	1,75	-	1,80
Cercaria Bucephalidae m 1	1	-	0,30	-	2	1	-	0,35	-	1
Cercaria Bucephalidae m 2	5	-	1,51	-	2	3	-	1,05	-	2,33
Metacercaria Gymnophallidae m 3	42	77	12,65	0,23	1,83	35	57	12,28	0,20	1,63

Tabla 6.8. Índices parasitarios para ambos sexos de *Brachidontes rodriguezii*.

Parásito	$\chi^2$	Z
Bucephalidae total	0,10	0,44
Cercaria Bucephalidae m 1	0,01	1,07
Cercaria Bucephalidae m 2	0,24	0,42
Metacercaria Gymnophallidae m 3	0,02	2,01

Tabla 6.9. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z (n = 285) obtenidos para las prevalencias e intensidades (respectivamente) de los taxones parasitarios entre ambos sexos de *Brachidontes rodriguezii*, \*= estadísticamente significativo (P < 0,05).

No se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre las prevalencias e intensidades de ninguno de los taxones y el sexo del hospedador (Tabla 6.9.). El que ambos sexos presentaran valores similares de P e Im coincide con lo hallado para otros hospedadores infestados por Bucephalidae (Lauckner, 1983 y la bibliografía allí citada), con la excepción de Taskinen y Valtonen (1995). Dichos autores hallaron que la prevalencia de

*Rhipidocotyle femica* para *Anodonta piscinalis* era mayor en hembras que en machos, aunque en ese caso las hembras estudiadas eran de mayor tamaño, lo cual explicaría tal resultado.

**Comparación entre tallas del hospedador**

En las Tablas 6.10. y 6.11. y en la Figura 6.1. se indican los índices parasitarios para cada clase de talla del hospedador y los valores de  $r_s$  obtenidos de la comparación de la prevalencia, de la abundancia y de la intensidad media con la talla.

Sólo se observó una correlación positiva estadísticamente significativa para el total de los Bucephalidae y dentro de

Bucephalidae morfotipo 3 parásita de

Clase de talla (NHE)	5-14 (97)					15-19 (201)					20-24 (209)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Bucephalidae total	1	-	1,03	-	3	3	-	1,49	-	2	16	-	7,66	-	2,25
Cercaria Bucephalidae m 1	1	-	1,03	-	3	1	-	0,50	-	1	6	-	2,87	-	2,67
Cercaria Bucephalidae m 2	0	-	-	-	-	2	-	1,00	-	2,50	8	-	3,83	-	2,25
Metacercaria Gymnophallidae m 3	0	-	-	-	-	13	13	6,47	0,07	1	9	9	4,31	0,04	1

Clase de talla (NHE)	25-29 (119)					30-49 (90)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Bucephalidae total	9	-	7,65	-	2,44	8	-	8,89	-	2,44
Cercaria Bucephalidae m 1	3	-	2,52	-	2	1	-	1,11	-	2
Cercaria Bucephalidae m 2	6	-	5,04	-	2,67	7	-	7,78	-	2,44
Metacercaria Gymnophallidae m 3	9	9	7,56	0,08	1	5	5	5,56	0,06	1

Tabla 6.10. Índices parasitarios para las clases de talla de *Brachidontes rodriguezii*.

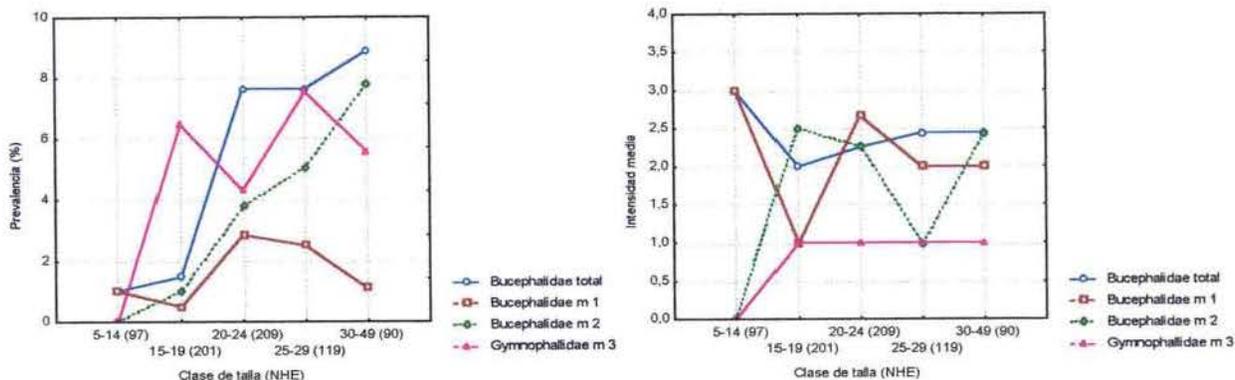


Figura 6.1. Prevalencia (izquierda) e intensidad media (derecha) de los parásitos de *Brachidontes rodriguezii* en cada clase de talla.

Parásito	$r_s(T-P)$	$r_s(T-A)$	$r_s(T-Im)$
Bucephalidae total	0,90*	-	-0,05
Cercaria Bucephalidae m 1	0,50	-	-0,36
Cercaria Bucephalidae m 2	1,00*	-	0,50
Metacercaria Gymnophallidae m 3	0,50	0,50	0,71

Tabla 6.11. Valores de  $r_s$  obtenidos al correlacionar la talla (T) de *Brachidontes rodriguezii* con la prevalencia (P), abundancia (A) e intensidad media (Im) de cada parásito, \*= estadísticamente significativo ( $P < 0,05$ ;  $n = 5$ ).

6.34.) y, por el contrario, los valores para la Cercaria morfotipo 3 de *Brachidontes purpuratus* sí arrojaron resultados positivos (véase la Tabla 6.41.). En este sentido, Lasiak (1991) halló que la

prevalencia de Bucephalidae aumentó con el tamaño de los mitilidos hospedadores en el intermareal de Chile.

El incremento de la prevalencia con el tamaño del hospedador indicaría una exposición acumulativa al estadio infestivo. Esta situación es frecuente en las poblaciones parasitarias, debido a que a mayor tiempo de vida, mayor probabilidad de encuentro con el parásito. En el caso de los bivalvos sucede además que, individuos

más grandes filtran un volumen de agua mayor, aumentando de esta manera la probabilidad de entrada del estadio infestivo por el sifón inhalante.

Para la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 3 se observó que los individuos de la clase de talla 5-14 mm no estaban parasitados, y que en los tamaños siguientes no hubo correlación estadísticamente significativa entre la prevalencia y la intensidad media con el tamaño del hospedador (Tablas 6.10., 6.11. y Figura 6.1.). Sin embargo, la Metacercaria morfotipo 4 de *Tagelus plebeius*, las Larvas Gymnophallidae de *B. purpuratus* y la Metacercaria morfotipo 1 de *Lasaea adansoni* exhibieron correlaciones estadísticamente positivas con alguno de los índices parasitarios (véanse las Tablas 6.20., 6.41. y 6.45.). Para otras metacercarias de esta familia se ha encontrado que la intensidad de infestación puede incrementarse con la edad y la talla del hospedador, dependiendo del sistema hospedador-parásito así como de factores físico-ecológicos. Este incremento puede ser lineal [e.g., *Meiogymnophallus minutus* en *Cerastoderma edule* (Bowers y James, 1967)] o exponencial [e.g., *Meiogymnophallus fossarum* (Bartoli, 1965) en *Tapes decussatus* (Bartoli, 1974)]. Sin embargo, esos datos se refieren

a intensidades muy superiores a las halladas en el presente estudio.

## 6.2. Las poblaciones parasitarias de *Tagelus plebeius*

En la Tabla 6.12. se indican los índices parasitarios obtenidos para el total de los ejemplares examinados.

Parásito	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Fellodistomidae	1	-	0,85	-	-
Cercaria Gymnophallidae m3	1	-	0,85	-	-
Metacercaria Gymnophallidae m4	118	7650	100	648	648
Larva III nematode	40	129	33,9	1,09	3,2

Tabla 6.12. Índices parasitarios totales para *Tagelus plebeius*.

Si bien la prevalencia de la Cercaria Fellodistomidae resultó baja (Tabla 6.12.), la misma es muy similar a la registrada por Wardle (1983) para *Cercaria tageli* Wardle, 1983 (1,2%) en el mismo hospedador en Texas, Estados Unidos. En la mayoría de los registros de las cercarias de este tipo (véase el Capítulo 5, en la Tabla 5.1.) no se brindan datos cuantitativos.

Una explicación a los valores tan altos de prevalencia e intensidad hallados para la Metacercaria morfotipo 4 (Tabla 6.12.) se discutieron en el punto 6.1.

Con respecto a la Larva III nematode, los resultados del presente estudio arrojaron valores de índices parasitarios (Tabla 6.12.) muy similares a los de otra especie de Spirurida que parasita a *Crassostrea gigas* (Ostreidae). Así, Ko *et*

al. (1975) hallaron al 31% de las ostras parasitadas por entre uno y cuatro larvas de *Echinocephalus sinensis* Ko, 1975, en Hong Kong.

**Comparación entre áreas de estudio**

En las Tablas 6.13. y 6.14. se indican los índices parasitarios para cada área de estudio y los valores de  $\chi^2$  y de Z

obtenidos al comparar la prevalencia y la intensidad, respectivamente. La Cercaria Fellodistomidae y la Cercaria Gymnophallidae morfotipo 3 no fueron tenidas en cuenta en los análisis cuantitativos debido a que en ambos casos sólo se halló un ejemplar parasitado (Tabla 6.12.).

Area geográfica (NHE)	Mar Chiquita (104)					Quequén Salado (14)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Metacercaria Gymnophallidae m 4	104	68854	100	675	662	14	7646	100	212	546
Larva III nematode	37	125	35,58	1,20	3,38	3	4	21,43	0,29	1,33

Tabla 6.13. Índices parasitarios para *Tagelus plebeius* en las áreas de estudio.

Parásito	$\chi^2$	Z
Metacercaria Gymnophallidae m 4	0	0,85
Larva III nematode	0,56	2,24*

Tabla 6.14. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z (n= 14) para las prevalencias e intensidades (respectivamente) de los taxones parasitarios entre las áreas de estudio de *Tagelus plebeius*, \* = estadísticamente significativo (P < 0,05).

A pesar que las áreas de estudio de *Tagelus plebeius* se hallan situadas a cientos de kilómetros de distancia (véase en el Capítulo 2, el punto 2.1.1.2) y, por lo tanto, constituyen poblaciones distintas, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la prevalencia y la intensidad de la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 4 ni a la prevalencia de la larva de nematode (Tabla 6.14.). Estos resultados se deberían a que las condiciones ecológicas en las cuales funciona el sistema hospedador-parásito

son muy similares en ambas áreas. La topografía de las desembocaduras de la albufera Mar Chiquita y del río Quequén Salado son muy similares y, aunque no se dispone de datos bibliográficos sobre la segunda área mencionada, las observaciones personales llevan a suponer que tanto la comunidad bentónica como la de las aves costeras presentan la misma composición.

Sin embargo, se halló una diferencia estadísticamente significativa en la intensidad de la larva de nematode de cada área (Tabla 6.14.). Dicho hallazgo podría explicarse por causas metodológicas, ya que la muestra del Quequén Salado -donde la intensidad fue inferior (Tabla 6.13.)- se examinó a partir

de material fijado, dificultando grandemente el hallazgo de las larvas porque son muy pequeñas.

**Estacionalidad**

En las Tablas 6.15. y 6.16. se presentan los índices parasitarios calculados para cada estación del año y los valores de

$\chi^2$  y de Z obtenidos al comparar la prevalencia y la intensidad, respectivamente. No se tuvo en cuenta la muestra del Quequén Salado debido a que presentó diferencias estadísticamente significativas en alguno de los parámetros de ciertos taxones parásitos (Tabla 6.14.).

Estación (NHE)	Verano (20)					Otoño (62)				
Parásito	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Metacercaria Gymnophallidae m 4	20	14747	100	737	737	62	36925	100	596	596
Larva III nematode	7	12	35	0,60	1,71	22	93	35,48	1,5	4,23
Estación (NHE)	Invierno (15)					Primavera (8)				
Parásito	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Metacercaria Gymnophallidae m 4	15	10479	100	699	699	8	7090	100	886	886
Larva III nematode	6	11	40	0,73	1,83	2	9	25	1,13	4,50

Tabla 6.15. Índices parasitarios de *Tagelus plebeius* en las estaciones del año.

Parásito	$\chi^2$	Z (V-O)	Z (V-I)	Z (V-P)	Z (O-I)	Z (I-P)	Z (O-P)
Metacercaria Gymnophallidae m 4	0	0,04	0,11	2,10*	0,74	2,38*	0,56
Larva III nematode	0,34	2,76*	0,31	1,07	2,03*	1,07	0,70

Tabla 6.16. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 3) y de Z obtenidos para las prevalencias e intensidades (respectivamente) de los taxones parasitarios de *Tagelus plebeius* en cada estación del año, V = verano, O = otoño, I = invierno, P = primavera, \*= estadísticamente significativo (P < 0,05).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las prevalencias de ninguno de los taxones parasitarios y las estaciones del año (Tabla 6.16.).

En cuanto a las intensidades, la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 4 mostró un máximo en primavera (Tabla 6.15.), exhibiendo diferencias significativas con respecto al otoño e invierno (Tabla 6.16.) Este resultado indicaría una estacionalidad no muy marcada en el ciclo de vida de este parásito, aunque para

corroborar esta observación deberían conocerse las prevalencias e intensidades de los otros estadios del parásito.

En el caso de la infestación por la larva de nematode, la intensidad en el otoño exhibió diferencias estadísticamente significativas con respecto a las de invierno y verano (Tabla 6.16.), indicando estacionalidad en su ciclo de vida. En este sentido, Ko (1976) halló que la mayor intensidad de *Echinocephalus sinensis* parasitando a *Crassostrea gigas* en agosto, estaba

relacionada con el aumento de la densidad del pez que actúa como hospedador final para ese nematode. Como se señaló en el punto 6.1., para comprender la dinámica poblacional, es necesario conocer al resto de los hospedadores involucrados en el ciclo de vida.

**Comparación entre sexos del hospedador**

En las Tablas 6.17. y 6.18. se presentan los índices parasitarios para cada sexo del hospedador y los valores de  $\chi^2$  y de Z obtenidos al comparar la prevalencia y la intensidad, respectivamente.

Sexo (NHP)	Macho (20)					Hembra (14)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Metacercaria Gymnophallidae m 4	20	15848	100	792	792	14	11798	100	843	843
Larva III nematode	7	11	35	0,55	1,57	4	7	28,57	0,50	1,75

Tabla 6.17. Índices parasitarios para ambos sexos de *Tagelus plebeius*.

Pparásito	$\chi^2$	Z
Metacercaria Gymnophallidae m 4	0	0,22
Larva III nematode	0,16	0,13

Tabla 6.18. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z (n= 14) obtenidos para las prevalencias e intensidades (respectivamente) de los taxones parasitarios para ambos sexos de *Tagelus plebeius*, \*= estadísticamente significativo (P< 0,05).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la prevalencia y la intensidad para ninguno de los taxones parásitos (Tabla 6.18.). Este resultado es congruente con las situaciones halladas para la mayoría de los parásitos en este estudio (las excepciones son la *Cercaria Bucephalidae* morfotipo 3 y *Tumidotheres maculatus* en *Mytilus edulis platensis*). En hospedadores vertebrados es frecuente hallar diferencias en las infestaciones entre los sexos, las cuales son explicadas o bien por condiciones ecológicas (diferencias en cuanto al

comportamiento) o por condiciones fisiológicas (de origen hormonal) (Zuk y McKean, 1996). En el caso de los bivalvos, esta situación es poco habitual. Para las situaciones en las que hubiere, Taskinen y Valtonen (1995) sugirieron algunas posibles explicaciones que se refieren a diferencias en la tasa de filtración, permeabilidad de los tegumentos, contenido energético y reacciones inmunológicas.

**Comparación entre tallas del hospedador**

En las Tablas 6.19. y 6.20. y en la Figura 6.2. se indican los índices parasitarios para cada clase de talla del hospedador y los valores de  $r_s$  obtenidos al correlacionar la prevalencia, la abundancia y la intensidad media con la talla.

Clase de talla (NHE)	01-00 (41)					01-00 (7)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Metacercaria Gymnophallidae m 4	41	46973	100	1146	1146	5	4247	100	849	849
Larva III nematode	23	80	56	1,95	3,48	1	1	20	0,20	1

Tabla 6.19. Índices parasitarios para las clases de talla de *Tagelus plebeius*.

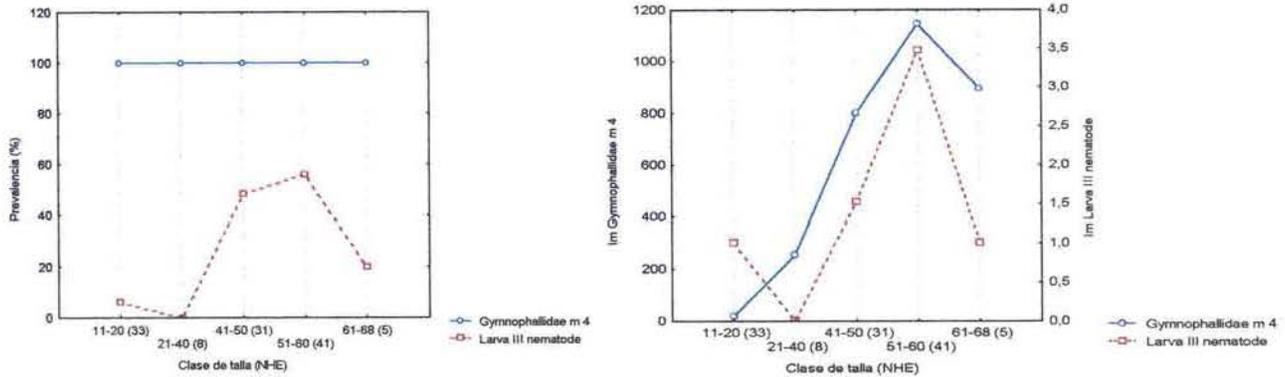


Figura 6.2. Prevalencia (izquierda) e intensidad media (derecha) de los parásitos de *Tagelus plebeius* en las distintas clases de talla.

Parásito	$r_s(T-P)$	$r_s(T-A)$	$r_s(T-Im)$
Metacercaria Gymnophallidae m 4	-	0,90*	0,90*
Larva III nematode	0,60	0,60	0,41

Tabla 6.20. Valores de  $r_s$  obtenidos al correlacionar la talla (T) de *Tagelus plebeius* con las prevalencias (P), abundancias (A) e intensidades medias (Im) de cada parásito, \*= estadísticamente significativo ( $P < 0,05$ ;  $n = 5$ ).

La prevalencia de la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 4 fue de 100% en todos los rangos, inclusive en la clase de talla menor examinada (11-20 mm) (Tabla 6.19.). Con respecto a la abundancia y a la intensidad media, las mismas presentaron una correlación positiva estadísticamente significativa (Tabla 6.20.), indicando una infestación acumulativa. En este sentido, Bowers y James (1967) hallaron un

resultado similar, al registrar un 100% de *Cerastoderma edule* infestado por metacercarias de *Meiogymnophallus minutus*, aún en los individuos de un año de edad, así como un aumento lineal de la intensidad con la talla y la edad del hospedador.

En cuanto a la infestación por la larva nematode, no se observó correlación alguna entre la prevalencia y la intensidad media con la talla del hospedador (Tabla 6.20.). Las mayores prevalencia e intensidad media se observaron en las tallas intermedias (Tabla 6.19. y Figura 6.2.). Para el nematode parásito de *Crassostrea gigas*, *Echinocephalus sinensis*, la

intensidad de infestación aumentó con la talla del hospedador (Ko, 1976). Sería necesario conocer la edad de los ejemplares y, a su vez, examinar una mayor cantidad de individuos de los tamaños intermedios (21-40 mm) para establecer fehacientemente la relación existente entre las variables en estudio.

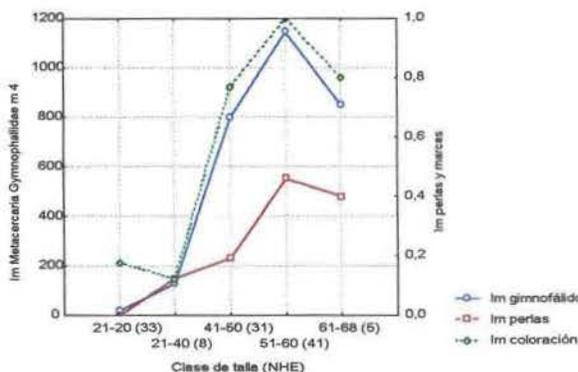
**La intensidad parasitaria y las anomalías calcáreas de *Tagelus plebeius***

Como se mencionó en el Capítulo 5, (véase en: Efectos sobre el hospedador a la Metacercaria *Gymnophallidae* morfotipo 4), allí donde las metacercarias se localizan, el lado interno de las valvas se halla coloreado de rosado-anaranjado, y a su vez, se observan otras anomalías calcáreas, tales como la superficie rugosa y concreciones calcáreas o perlas. En este sentido, en la Tabla 6.21. y en la Figura 6.3., se brindan los valores obtenidos -por clases de talla- de las intensidades medias de la Metacercaria *Gymnophallidae* morfotipo 4, de la presencia de perlas y de la coloración en el lado interno de las valvas (véase el Capítulo 4, en el punto 4.2.) así como también los resultados obtenidos en la Correlación de Spearman (Tabla 6.22.). Dicho análisis se efectuó tomando en cuenta las poblaciones

parasitarias tanto de la desembocadura de Mar Chiquita como la del río Quequén Salado, ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre la intensidad media de ambas (véase en la Tabla 6.14.).

Clase de talla (NHE)	Im G 4	Im P	Im C
21-20 (33)	18,48	0	0,18
21-40 (8)	129,25	0,125	0,125
41-50 (31)	798,74	0,194	0,77
51-60 (41)	1145,70	0,46	1
61-68 (5)	849,40	0,40	0,80

**Tabla 6.21.** Relaciones entre las intensidades medias (Im) de la Metacercaria *Gymnophallidae* morfotipo 4 (Im G 4), de la presencia de perlas (Im P) y de la coloración en el lado interno de las valvas



(Im C) por clases de talla de *Tagelus plebeius*.

**Figura 6.3.** Intensidades medias (Im) de la Metacercaria *Gymnophallidae* morfotipo 4, de la presencia de perlas y de la coloración en las valvas por clases de talla de *Tagelus plebeius*.

Variables correlacionadas	$r_s$
Im <i>Gymnophallidae</i> -Im presencia perlas	1*
Im <i>Gymnophallidae</i> -Im coloración	0,90*
Im presencia perlas-Im coloración	0,90*

**Tabla.6.22.** Valores de  $r_s$  obtenidos al correlacionar las intensidades medias (Im) de la Metacercaria *Gymnophallidae* morfotipo 4, de la presencia de perlas y de coloración en el lado interno de las valvas, calculadas para cada clase de talla de *Tagelus plebeius*, \*= estadísticamente significativo ( $P < 0,05$ ,  $n = 5$ ).

Los resultados indicaron una correlación positiva estadísticamente significativa entre las tres variables examinadas (Tabla 6.22.). Se puede entonces afirmar que la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 4 es la responsable de la coloración y de las anomalías calcáreas halladas en la superficie interna de las valvas de *T. plebeius*. Anomalías calcáreas similares han sido reportadas en otras especies de hospedadores parasitados por metacercarias de la misma familia. Giard (1897) halló material de conquiolina color amarillento en la porción del manto rodeando a la metacercaria de *Meiogymnophallus strigatus* (Lebour, 1908) que parasita *Tellina tenuis* (Tellinidae). Además, la superficie interna de las valvas aparece cubierta de crestas calcáreas, depositadas como respuesta a la presencia de cientos de metacercarias (Giard, 1897). En este sentido, sería de sumo interés llevar a cabo un estudio teniendo como hipótesis que la mortalidad observada en las clases de tallas mayores de *T. plebeius* en ambas áreas de estudio (en la desembocadura de Mar Chiquita y en el río Quequén Salado) se debe a las grandes cargas parasitarias. En dicho estudio podría utilizarse la escala de la intensidad de marcas aplicada en el presente trabajo (véase el Capítulo 4, en el punto 4.2.).

### 6.3. La población parasitaria de *Nucula puelcha*

En *Nucula puelcha* se halló un solo taxón parásito: la cercaria *Monascus filiformis* (Digenea: Fellodistomidae). En la Tabla 6.23. se indican los índices parasitarios calculados.

Parásito	NHP	P	A
Cercaria <i>Monascus filiformis</i>	1	4,17	0,04

Tabla 6.23. Índices parasitarios totales para *Nucula puelcha*.

El valor de prevalencia hallado en el presente estudio (Tabla 6.23.) es similar a los registrados previamente para larvas Fellodistomidae en bivalvos de la familia Nuculidae en otras regiones del mundo. Por ejemplo, el 5,7% de *Nucula tenuis* estuvo parasitado por *Fellodistomum fellis* (Olsson, 1868) en los mares Blanco y de Barent (Køie, 1980).

### 6.4. La población parasitaria de *Amiantis purpurata*

En *Amiantis purpurata* fue hallado un solo taxón parásito: Cercaria Monorchiiidae de tipo microcerca (Digenea). En la Tabla 6.24. se indican los índices parasitarios calculados para cada área geográfica.

Area geográfica	NHP	P
Mar Azul	16	94,12
Mar Chiquita	3	100
Mar del Plata	0	0

**Tabla 6.24.** Índices parasitarios de *Amiantis purpurata* parasitados con esporocistos Monorchiidae en cada área geográfica estudiada.

Una explicación a las prevalencias tan altas halladas en las áreas de Mar Azul y de Mar Chiquita (Tabla 6.24.) se brinda en el Capítulo 5 (véase en Efectos sobre el hospedador de la Cercaria Monorchiidae). Las prevalencias de las otras tres cercarias Monorchiidae del tipo microcerca registradas en el mundo (véase el Capítulo 5, en la Tabla 5.1. y en la explicación correspondiente en el texto), varían desde menos del 1% para *Lasiotocus elongatus* (Manter, 1931) (Stunkard, 1981b), entre 2 y 5% para *L. minutus* (Manter, 1931) (Stunkard, 1981a) y hasta un 13% para *Cercaria caribbea* XXXVI Cable, 1956 (Holliman, 1961).

El hecho que las almejas rosadas del área de Mar del Plata no se hallaran parasitadas se debería a que se trata de ejemplares de tallas muy chicas (véase el Capítulo 3, en la Tabla 3.1.). Sería de interés examinar tallas intermedias de estas almejas para determinar cual es el tamaño en el que las almejas comienzan a estar infestadas, si la prevalencia varía con la edad del hospedador y también se

hace necesario conocer la prevalencia en los bancos naturales.

### 6.5. Las poblaciones parasitarias de *Mytilus edulis platensis*

La parasitofauna del mejillón presentó una composición diferente según las muestras procedieran de la provincia Argentina o de la Magallánica.

Del mediolitoral del distrito bonaerense sólo pudo examinarse una muestra pequeña (véase el Capítulo 3, en la Tabla 3.1.), ya que en la provincia Argentina el mejillón habita principalmente en la plataforma intermedia, siendo escaso en el intermareal (véase el Capítulo 2, en el punto 2.1.1.1.). El resultado de la inspección de dicha muestra fue negativo. Sin embargo, se sugiere intensificar la búsqueda con el fin de establecer comparaciones con la parasitofauna de *Brachidontes rodriguezii*, dominante del intermareal de ese distrito.

En las muestras procedentes de la plataforma intermedia del distrito bonaerense se hallaron los siguientes taxones parásitos: Cercaria Bucephalidae morfotipo 3, *Tisbe* sp. (Copepoda: Tisbidae) y *Tumidotheres maculatus* (Crustacea: Pinnotheridae).

En la provincia Magallánica, representada en este estudio por el mediolitoral de Comodoro Rivadavia, se hallaron: Cercaria Bucephalidae morfotipo 4, Saco germinal y Metacercaria morfotipo 2 Gymnophallidae y Metacercaria Renicolidae.

Con respecto a los registros previos de parasitosis para el mejillón en el Mar Argentino, en el presente estudio no fueron hallados: el endocomensal *Paravortex nicolli* (Turbellaria) citado por Szidat (1965) en el banco Quequén, provincia de Buenos Aires y el isópodo *Edotia* sp., presente en mejillones y otros mitílidos en Río Deseado, provincia de Santa Cruz (Zaico y Pastor, 1977). La observación de los cortes histológicos de mejillones del golfo San José efectuados por Bala (1989), permite aseverar que las metacercarias

citadas por el autor como Fellodistomidae, corresponderían en realidad a *Parvatrema australis*.

### 6.5.1. Las poblaciones parasitarias de *Mytilus edulis platensis* en la provincia Argentina

#### Comparación entre áreas de estudio

En las Tablas 6.25. y 6.26. se indican los índices parasitarios para las áreas de Mar del Plata y de El Rincón y los valores de  $\chi^2$  y de Z obtenidos al comparar la prevalencia y la intensidad, respectivamente.

Area geográfica (NHE)	Mar del Plata (260)					El Rincón (262)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 3	23	-	8,85	-	1,6	5	-	1,91	-	2,4
<i>Tisbe</i> sp.	3	3	1,15	0,012	1	17	24	6,94	0,09	1,41
<i>Turnidothores maculatus</i>	23	23	8,85	0,090	1	70	73	26,72	0,28	1,04

Tabla 6.25. Índices parasitarios para *Mytilus edulis platensis* en las áreas estudiadas.

Parásito	$\chi^2$	Z
Esporocisto Bucephalidae	12,37*	3,14*
<i>Tisbe</i> sp.	10,08*	2,39*
<i>Turnidothores maculatus</i>	28,47*	4,38*

Tabla 6.26. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z (n = 260) para las infestaciones entre las áreas de Mar del Plata y El Rincón, \*= estadísticamente significativo (P < 0,05).

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en la

prevalencia y en la intensidad de los tres taxones parásitos entre las áreas estudiadas (Tabla 6.26.). Dichas diferencias indicarían que las poblaciones de hospedadores de ambas áreas son diferentes y que asimismo habría diferencias en cuanto a la estructura de las comunidades bentónicas. Sin

embargo, debe tenerse en cuenta que un resultado similar se obtendría si existiera una marcada estacionalidad en los ciclos de vida de los parásitos involucrados, ya que las muestras de Mar del Plata son de los meses fríos del año (abril a agosto) y la de El Rincón corresponde al mes de noviembre (véase el Capítulo 3, la Tabla 3.1.).

La prevalencia de bucefálidos para el área de Mar del Plata resultó alta (Tabla 6.25.) en comparación con las obtenidas en estudios anteriores en mejillones del litoral bonaerense (Castellanos, 1961; Szidat, 1965; Morris, 1984). Sin embargo, la prevalencia en El Rincón (Tabla 6.25.) fue menor que la registrada por Szidat (1965) en el banco Quequén. Este autor comparó la prevalencia por él obtenida (4% correspondiente al verano) con el menor valor (0,63%) calculado por Castellanos (1961) para mejillones de la misma área. A su vez, Morris (1984) obtuvo una prevalencia de 3,58%, registrando la máxima infestación en la estación cálida del año, aunque no consignó la procedencia de las muestras.

Resulta difícil comparar las prevalencias obtenidas para los Bucephalidae en el presente estudio con las consignadas por Castellanos (1961), Szidat (1965) y Morris (1984), debido a que las muestras difieren en cuanto a la procedencia o a la época del año. Además, ninguno de los autores arriba citados hace referencia a la talla de los mejillones examinados y por lo tanto, dichas comparaciones poseen una validez limitada.

En cuanto a la intensidad de *Tumidothores maculatus*, el hallazgo de un cangrejo por mejillón (Tabla 6.25.) coincide con lo registrado en estudios previos (Szidat, 1965; Fenucci 1971). Sin embargo, Tablado y López-Gappa (1995) hallaron intensidades mayores en el banco Quequén.

Dentro del área de El Rincón, se analizaron las diferencias existentes entre la prevalencia y la intensidad en cada lance de pesca (la localización de los lances se indica en el Capítulo 3, Tabla 3.1.). Los índices parasitarios calculados se observan en la Tabla 6.27.

Número de lance (NHE)	5 (41)					7 (8)	8 (187)					55 (26)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 3	1	-	2,43	-	3	0	0	-	-	-	-	4	-	15,38	-	2,25
Tisbe sp.	2	2	4,88	0,05	1,12	0	1	1	0,53	0,01	1	14	21	53,85	0,81	1,5
<i>Tumidothores maculatus</i>	17	19	41,46	0,46	1,12	0	52	53	27,81	0,28	1,02	1	1	3,85	0,04	1

Tabla 6.27. Índices parasitarios para *Mytilus edulis platensis* en cada lance de pesca del área de El Rincón.

Las diferencias cualitativas observadas en la parasitofauna entre los lances de pesca del área de El Rincón estuvieron dadas por la ausencia de parásitos en el lance 7 y la presencia de bucefálicos sólo en los lances 5 y 55 (Tabla 6.27.) Tales diferencias pueden estar dadas, en el primer caso, por el pequeño tamaño de la muestra, y en el segundo, por la ausencia de alguno de los peces hospedadores (segundo intermediario o

final) a la profundidad de 18 metros, ya que el lance 8 fue efectuado a dicha profundidad y los lances 5 y 55 fueron realizados a 36 y 30 metros, respectivamente (véase el Capítulo 3, la Tabla 3.1.).

En la Tabla 6.28. se observan los resultados de los valores de  $\chi^2$  y de Z obtenidos al comparar la prevalencia y la intensidad entre los lances de pesca, respectivamente.

Parásito	$\chi^2$ (L5-L8)	$\chi^2$ (L8-L55)	$\chi^2$ (L5-L55)	Z (L5-L8)	Z (L8-L55)	Z (L5-L55)
Cercaria Bucephalidae m 3	-	-	8,96*	-	1,83	1,28
Tisbe sp.	2,13	107,4*	23,77*	1,60	3,18*	3,06*
Tumidotheres maculatus	2,36	5,79*	9,62*	0,68	2,59*	2,67*

Tabla 6.28. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z obtenidos de la comparación entre las infestaciones y los lances de pesca del área de El Rincón, L= número de lance de pesca, \*= estadísticamente significativo (P< 0,05).

Excepto para *Tumidotheres maculatus*, en quién la prevalencia resultó más baja, las demás poblaciones parasitarias presentaron prevalencias e intensidades significativamente más altas en el lance 55 (Tablas 6.27. y 6.28.). Estas diferencias se explicarían al observar que dicho lance se encuentra alejado del resto, en una zona que, por cuestiones de orden metodológico, fue considerada como perteneciente al área de El Rincón, pero

que en realidad estaría localizada dentro del banco de Quequén.

### Estacionalidad en el área de Mar del Plata

En las Tablas 6.29. y 6.30. se observan los índices parasitarios calculados para cada taxón parásito en las dos estaciones del año analizadas y los valores de  $\chi^2$  y de Z obtenidos de las comparaciones, respectivamente.

Estación (NHE)	Otoño 1995-96 (165)					Invierno 1995-96 (95)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 3	14	-	8,48	-	1,93	9	-	9,47	-	1,22
Tisbe sp.	2	2	1,20	0,01	1	1	1	1,05	0,01	1
Tumidotheres maculatus	6	6	3,64	0,04	1	17	17	17,89	0,18	1,02

Tabla 6.29. Índices parasitarios para *Mytilus edulis platensis* de área de Mar del Plata en dos épocas del año.

Parásito	$\chi^2$	Z
Cercaria Bucephalidae m 3	0,25	2,32
Tisbe sp.	0,01	0
Tumidotheres maculatus	15,2*	2,35*

Tabla 6.30. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z (n = 95) para las infestaciones entre otoño e invierno para el área de Mar del Plata, \*= estadísticamente significativo (P < 0,05).

No se registraron diferencias estadísticamente significativas entre otoño e invierno para las infestaciones por Bucephalidae y Tisbe sp. (Tabla 6.30.). Tal resultado indicaría que no habría estacionalidad en el ciclo de vida de estos parásitos; sin embargo, sería necesario examinar muestras de los meses cálidos del año para corroborar estas observaciones. Por el contrario, Tumidotheres maculatus evidenció diferencias estadísticamente significativas tanto en la prevalencia como en la intensidad parasitaria (Tabla 6.30.), siendo los valores de ambos índices más altos en la época invernal (Tabla 6.29.). Este cangrejo pinotérico presentaría un ciclo de vida con una marcada estacionalidad. Sin embargo, Fenucci (1971) afirma que T. maculatus se reproduce todo el año en el litoral bonaerense. En el presente estudio no se hallaron hembras ovígeras en otoño e

invierno. La hembra de esta misma especie en el hemisferio norte no produce huevos hasta el verano (Pearce, 1964). Sería necesario contar con datos acerca de la duración de cada estadio del desarrollo y su relación con la temperatura del agua para dilucidar su ciclo biológico. Asimismo, se deberían realizar muestreos mensuales para analizar las variaciones de la carga parasitaria de los diferentes estadios presentes a lo largo del año.

**Comparación entre sexos del hospedador**

Del total de 260 mejillones examinados del área de Mar del Plata, se determinó el sexo en 246 ejemplares (véase el Capítulo 3, en la Tabla 3.1.). De los 23 mejillones infestados por bucefálicos (Tabla 6.25.), sólo en 16 de ellos el sexo pudo ser determinado.

En las Tablas 6.31. y 6.32. se indican los índices parasitarios para ambos sexos del hospedador y los valores de  $\chi^2$  y de Z obtenidos de las comparaciones.

Sexo (NHE)	Macho (119)					Hembra (127)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 3	12	-	10	-	1,42	4	-	3,15	-	1,25
Tisbe sp.	0	-	-	-	-	3	3	2,36	0,024	1
Tumidotheres maculatus	12	12	10	1,10	1	8	8	6,30	0,06	1

Tabla 6.31. Índices parasitarios para ambos sexos de Mytilus edulis platensis en el área de Mar del Plata.

<i>Tisbe</i> sp.	0,18	1,24
<i>Tumidotheres maculatus</i>	1,18	1,24

**Tabla 6.32.** Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z (n = 119) obtenidos para las prevalencias e intensidades (respectivamente) de los taxones parasitarios entre ambos sexos de *Mytilus edulis platensis*, \*= estadísticamente significativo (P < 0,05).

El único parásito que arrojó diferencias estadísticamente significativas, lo que indicaría preferencia por uno de los sexos, fue la Cercaria Bucephalidae

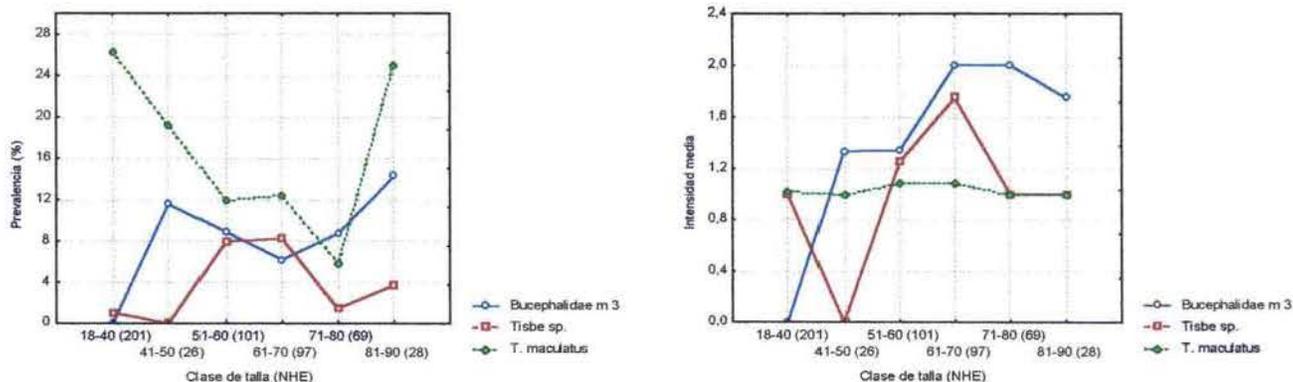
machos (Tabla 6.31.), no hallándose una explicación para ello.

### Comparación entre tallas del hospedador

En la Tabla 6.33. y en la Figura 6.4. se observan los índices parasitarios calculados para cada clase de talla.

Clase de talla (NHE)	18-40 (201)					41-50 (26)					51-60 (101)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 3	0	-	-	-	-	3	-	11,54	-	1,33	9	-	8,91	-	1,34
<i>Tisbe</i> sp.	2	2	1	0,01	1	-	-	-	-	-	8	10	7,92	0,01	1,25
<i>Tumidotheres maculatus</i>	53	54	26,37	0,27	1,02	5	5	19,23	0,19	1	12	13	11,88	0,13	1,08
Clase de talla (NHE)	61-70 (97)					71-80 (69)					81-90 (28)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 3	6	-	6,19	-	2	6	-	8,70	-	2	4	-	14,29	-	1,75
<i>Tisbe</i> sp.	8	14	8,25	0,14	1,75	1	1	1,45	0,01	1	1	1	3,75	3,57	1
<i>Tumidotheres maculatus</i>	12	13	12,37	0,13	1,08	4	4	5,80	0,06	1	7	7	25,00	0,25	1

**Tabla 6.33.** Índices parasitarios para cada clase de talla de *Mytilus edulis platensis* de los bancos bonaerenses.



**Figura 6.4.** Prevalencia (izquierda) e intensidad media (derecha) de los parásitos de *Mytilus edulis platensis* en cada clase de talla.

En la Tabla 6.34. se indican los valores de  $r_s$  obtenidos de la comparación de la prevalencia, de la abundancia y de la intensidad media con la talla.

Para ninguno de los parásitos, la P y la Im mostraron estar correlacionadas con la talla del hospedador. Es necesario aclarar que no se examinaron mejillones de tallas

inferiores a 18 mm y además, el hecho que las intensidades medias resultaron ser bajas podría estar evitando el efecto acumulativo observado en otros bivalvos hospedadores.

Parásito	$r_s(T-P)$	$r_s(T-A)$	$r_s(T-Im)$
Cercaria Bucephalidae m 3	0,49	-	0,81
<i>Tisbe</i> sp.	0,49	0,58	0,21
<i>Tumidotheres maculatus</i>	0,49	-0,41	-0,31

**Tabla 6.34.** Valores de  $r_s$  obtenidos al correlacionar la talla (T) de *Mytilus edulis platensis* de los bancos circalitorales bonaerenses con la prevalencia (P), abundancia (A) e intensidad media (Im) de cada parásito, \* = estadísticamente significativo ( $P < 0,05$ ;  $n = 6$ ).

En los Bucephalidae, se observó que la clase de talla menor no está infestada, y las más grandes mostraron la mayor prevalencia; la intensidad media fue más alta en las tallas intermedias (Tabla 6.33. y Figura 6.4.).

En el caso de la infestación por el copépodo *Tisbe* sp., las tallas más afectadas fueron las intermedias (Tabla 6.33. y Figura 6.4.).

Para *Tumidotheres maculatus* la prevalencia fue mayor en las tallas menores, disminuyendo hasta el último rango de tamaño, donde mostró un pico máximo (Tabla 6.33. y Figura 6.4.). Además, debería contrastarse si las muestras de Mar del Plata y de El Rincón exhiben diferencias en cuanto a su composición en tallas, dado que, en general, los mejillones del El Rincón fueron más chicos (véase el

Capítulo 3, en la Tabla 3.1.) y es allí donde se observó la mayor prevalencia e intensidad media de este parásito (Tablas 6.25. y 6.26.).

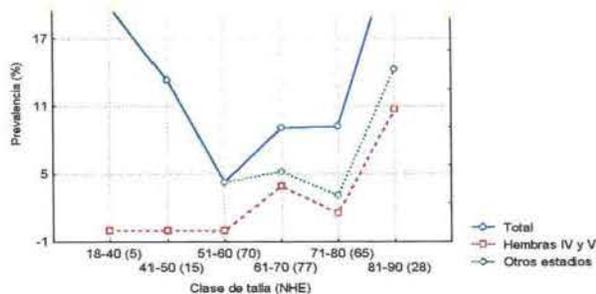
### Infestación por *Tumidotheres maculatus* en el área de Mar del Plata

Las prevalencias de los diferentes estadios (véase el Capítulo 4, en el punto 4.2.) en relación con la talla del hospedador se observan en la Tabla 6.35. y en la Figura 6.5.

Clase de talla (NHE)	P total	P H IV-V	P "otros estadios"
18-40 (5)	20	0	20
41-50 (15)	13,33	0	13,33
51-60 (70)	4,29	0	4,29
61-70 (77)	9,09	3,90	5,19
71-80 (65)	9,23	1,54	3,10
81-90 (28)	25	10,71	14,29

**Tabla 6.35.** Prevalencias por estadios de *Tumidotheres maculatus* para cada clase de talla de *Mytilus edulis platensis* en Mar del Plata, P = prevalencia, H IV-V = hembras estadios IV-V.

No se observó una diferencia estadísticamente significativa en las correlaciones entre la prevalencia total y la talla del hospedador ( $r_s = 0,09$ ;  $P > 0,05$ ;  $n = 6$ ). Lo mismo ocurrió entre la prevalencia de los "otros estadios" y la misma variable ( $r_s = -0,37$ ;  $P > 0,05$ ;  $n = 6$ ). Por el contrario, se encontró que la prevalencia de las hembras de los estadios IV-V



**Figura 6.5.** Prevalencias por estadios de *Tumidotheres maculatus* para cada clase de talla de *Mytilus edulis platensis* de Mar del Plata.

estuvo correlacionada positivamente con la longitud máxima de los mejillones ( $r_s = 0,88$ ;  $P < 0,05$ ;  $n = 6$ ). Los “otros estadios” fueron hallados en todas las clases de talla; sin embargo, la presencia de hembras IV-V sólo se registró a partir de el rango 51-60 mm (Tabla 6.35. y Figura 6.5.).

Estos resultados son congruentes con que las hembras de los estadios IV y V quedarían encerradas en la cavidad del manto, puesto que su tamaño sería una limitante para salir al exterior. De esta manera, las hembras elegirían hospedadores de mayor tamaño y crecerían conjuntamente con él.

El porcentaje de mejillones parasitados por *T. maculatus* en el área de Mar del Plata resultó bajo (Tabla 6.25.) en comparación con el obtenido para el banco Quequén (63,6%) por Tablado y López-Gappa (1995) en 1990. Los mismos autores observaron un incremento en la

atribuyendo como causa posible al hecho que dicho banco dejó de ser explotado en los últimos años, aunque aclara que las causas de este fenómeno no se conocen.

Fenucci (1971) indicó los porcentajes de infestación para el banco cercano a Mar del Plata (18-32%), los cuales resultaron más altos que los obtenidos en el presente trabajo (Tabla 6.25.). En base a estos resultados sería posible inferir que la prevalencia es menor en bancos altamente explotados, debido a la poca disponibilidad de mejillones de talla suficiente como para ser infestados por las hembras de mayor tamaño que son las que dejan descendencia. Esta hipótesis fue sugerida anteriormente por Atkins (1926).

Para relacionar el parasitismo con la explotación pesquera del hospedador es necesario contar con datos precisos de producción anual, ya que la misma oscila de año en año como consecuencia de la demanda, la situación de las poblaciones en explotación y la relación con otras actividades pesqueras (Penchaszadeh, 1971).

Los resultados de este estudio sugieren que la talla y la estación del año son variables a tener en cuenta para analizar la prevalencia de este cangrejo parásito en los bancos de mejillón, que ha sido

señalado como perjudicial para la industria conservera (Amaro, 1979).

En la Tabla 6.36. se brindan los índices parasitarios para *M. edulis*

### 6.5.2. Las poblaciones parasitarias de *Mytilus edulis platensis* en la provincia Magallánica

*platensis* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia.

Parásito	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 4	1	-	6,67	-	2
Saco germinal y Metacercaria m 2 Gymnophallidae	14	853	93,33	56,87	60,93
Metacercaria Rencolidae	11	27	73,33	1,80	2,45

Tabla 6.36. Índices parasitarios para *Mytilus edulis platensis* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia.

La infestación por esporocistos Bucephalidae en *M. edulis platensis* (Tabla 6.36.) resultó ser del mismo valor que en *Aulacomya ater* (Tabla 6.42.) y de la mitad del valor que en *Brachidontes purpuratus* (Tabla 6.36.) en la misma localidad. Esta circunstancia podría responder a varias causas, una de las cuales sería el área donde el ciclo del parásito tiene lugar (superposición espacial de las especies de peces que actúen como hospedadores intermediarios y definitivos) y otra, sería la preferencia en cuanto al hospedador. Refiriéndose a la probabilidad de encuentro entre el estadio infestivo del parásito y el bivalvo hospedador, ésta sería mayor en *M. edulis platensis* y en *A. ater*, puesto que ambos son de mayor tamaño que *B. purpuratus* y filtran entonces un mayor volumen de agua. Sin embargo, si los hospedadores intermediario y final de la Cercaria Bucephalidae morfotipo 4 fueran

peces que habiten en los niveles superiores del intermareal, donde *B. purpuratus* es más abundante, ello explicaría satisfactoriamente los resultados obtenidos (preferencia por el hospedador y superposición espacial de los hospedadores). Se hace necesario conocer los otros hospedadores involucrados en el ciclo de vida para comprender la dinámica de este sistema hospedador-parásito.

Las comparaciones entre las prevalencias e intensidades de las Larvas Gymnophallidae y la Metacercaria Rencolidae en los distintos hospedadores se brindan en los puntos 6.6. y 6.7., respectivamente.

## 6.6. Las poblaciones parasitarias de *Brachidontes purpuratus*

En *B. purpuratus* se hallaron los siguientes taxones parasitarios: Cercaria Bucephalidae morfotipo 4, Saco Germinal y Metacercaria morfotipo 2 Gymnophallidae (indicadas como Larvas Gymnophallidae en adelante) y Metacercaria Rencolidae. En la Tabla 6.37. se indican los índices parasitarios obtenidos para el total de las muestras.

Parásito	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 4	15	-	12,30	-	2,07
Larvas Gymnophallidae	97	1673	80	13,71	17,25
Metacercaria Rencolidae	16	19	15,57	0,16	1,18

Tabla 6.37. Índices parasitarios totales para *Brachidontes purpuratus*.

Una comparación de los valores de las cargas parasitarias de Cercaria Bucephalidae morfotipo 4 en los distintos hospedadores se brinda en el punto 6.5.2.

En la infestación por larvas Gymnophallidae, *B. purpuratus* presentó una prevalencia similar (Tabla 6.37.) a la observada en *Mytilus edulis platensis* (Tabla 6.36.), y ambas son de casi el doble que la registrada en *Aulacomya ater* (Tabla 6.42.) del mismo área. Sin embargo, las intensidades fueron significativamente más altas en *M. edulis platensis*, y de casi un tercio menores en *B. purpuratus* y *A. ater*.

En este caso, el hospedador preferido parece ser *M. edulis platensis*, al que le sigue *B. purpuratus* y luego *A. ater*. Si *L. adansonii* resulta ser el primer hospedador de éste parásito (véase el Capítulo 5, en Características del ciclo de vida de la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 2), entonces se necesitaría conocer su distribución en el intermareal y si prefiere como hábitat los bisos de los mejillones a los de las otras dos especies de mitílidos, explicando así una mayor efectividad en la transmisión de la cercaria. Resultaría de interés examinar cholgas y mejillones que habiten niveles del litoral más profundos en el mismo área de estudio para establecer si presentan cargas parasitarias similares a las aquí consignadas.

Una comparación de los valores de las cargas parasitarias de Metacercaria Rencolidae en los distintos hospedadores se brinda en el punto 6.7.

### Comparación entre sexos del hospedador

En las Tablas 6.38. y 6.39. se indican los índices parasitarios obtenidos para cada sexo del hospedador y los valores de  $\chi^2$  y de Z obtenidos al comparar la prevalencia y la intensidad, respectivamente.

Sexo (NHE)	Macho (42)					Hembra (43)				
Parásito	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 4	1	-	2,33	-	3	5	-	11,91	-	1,80
Larvas Gymnophallidae	34	625	79	14,53	18,28	34	503	81	11,91	14,79
Metacercaria Rencolidae	5	5	11,63	1	0,12	7	9	16,67	0,21	1,29

Tabla 6.38. Índices parasitarios para ambos sexos de *Brachidontes purpuratus*.

Parásito	$\chi^2$	Z
Cercaria Bucephalidae m 4	2,77	1,05
Larvas Gymnophallidae	0,05	0,46
Metacercaria Rencolidae	0,34	0,97

Tabla 6.39. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z (n = 42) para las infestaciones entre ambos sexos de *Brachidontes purpuratus*, \*= estadísticamente significativo (P < 0,05).

No se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia y la intensidad en relación al sexo del hospedador para ninguna de las tres poblaciones parásitas (Tabla 6.39.).

### Comparación entre tallas del hospedador

En las Tablas 6.40. y 6.41. y en la Figura 6.6. se indican los índices parasitarios para cada clase de talla del hospedador, y los valores de  $r_s$  obtenidos en la comparación de la prevalencia, la abundancia y la intensidad media.

Clase de talla (NHE)	2-6 (21)					7-10 (30)					11-14 (28)				
Parásito	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 4	0	-	-	-	-	1	-	3,33	-	1	2	-	7,14	-	1,50
Larvas Gymnophallidae	14	79	67	3,76	5,64	21	277	70	9,23	13,19	21	367	75	13,82	18,43
Metacercaria Rencolidae	0	-	-	-	-	6	6	20,00	0,20	1	3	5	10,71	0,18	1,67

Clase de talla (NHE)	15-18 (25)					19-23 (18)				
Parásito	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 4	8	-	32,00	-	1,88	4	-	22,22	-	2,5
Larvas Gymnophallidae	25	420	100	16,80	16,80	16	510	88,90	28,33	31,88
Metacercaria Rencolidae	3	4	1,88	0,13	1,33	4	4	22,22	0,22	1

Tabla 6.40. Índices parasitarios para cada clase de talla de *Brachidontes purpuratus*.

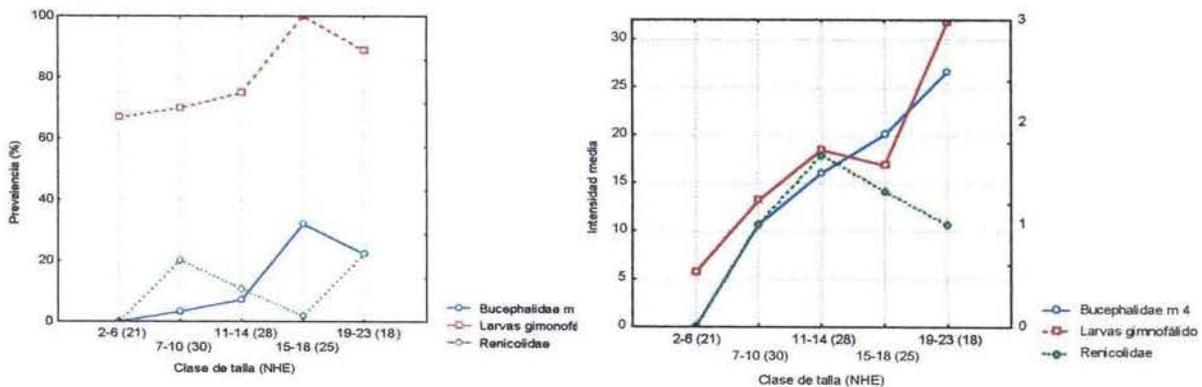


Figura 6.6. Prevalencia (izquierda) e intensidad media (derecha) de los parásitos de *Brachidontes purpuratus* para cada clase de talla.

Parásito	$r_s$ (T-P)	$r_s$ (T-A)	$r_s$ (T-Im)
Cercaria Bucephalidae m 4	0,90*	-	1*
Larvas Gymnophallidae	0,90*	1*	0,90*
Metacercaria Rencolidae	0,60	0,60	0,46

**Tabla 6.41.** Valores de  $r_s$  obtenidos al correlacionar la talla (T) de *Brachidontes purpuratus* con la prevalencia (P), abundancia (A) e intensidad media (Im) de cada parásito, \*= estadísticamente significativo ( $P < 0,05$ ;  $n = 5$ ).

Se halló una correlación positiva con diferencias estadísticamente significativas entre la talla del hospedador y la prevalencia, la abundancia y la intensidad media, tanto para la Cercaria Bucephalidae morfotipo 4 como para las Larvas Gymnophallidae (Tabla 6.41.), indicando una acumulación infestiva. Se observa en ambos casos que la prevalencia es menor en la última clase de talla que en la inmediatamente anterior (Tabla 6.40. y Figura 6.6.). Sin embargo, aunque sea menor la cantidad de individuos infestados en las tallas más grandes, éstos albergan más parásitos ya que la intensidad media es mayor (Tabla 6.40. y Figura 6.6.), reflejando la existencia de una disposición espacial agregada de la población parásita.

Por otra parte, no hubo una correlación estadísticamente significativa entre los índices parasitarios para la Metacercaria Rencolidae y la talla del hospedador (Tabla 6.41.).

## 6.7. Las poblaciones parasitarias de *Aulacomya ater*

El resultado de la prospección parasitológica de la muestra de *Aulacomya ater* procedente del infralitoral del golfo San Matías (véase el Capítulo 3, en la Tabla 3.1.) fue negativo. Sin embargo, se hallaron dos especies de nematodos en la cavidad del manto: *Deontostoma conicum* Pastor, 1995 y juveniles de *Enoplus* sp. (C. Pastor, com. epist.). Ambos son de hábito depredador, alimentándose de protozoos, larvas y adultos de otros nematodos (Pastor, 1995). Dichos organismos vivirían asociados al biso de la cholga y cuando éste se retrae, los introduciría en el interior de la cavidad paleal.

Por otra parte, se observó que un 11,11% de los ejemplares, tanto machos como hembras, estaban afectados por tumores en la porción de la gónada que invade el manto. Los cortes histológicos efectuados revelaron que se trataría de una hiperplasia del tejido conectivo del manto, originada por causas desconocidas. El presente constituye el primer hallazgo de tumores en un bivalvo en el Atlántico Sudoccidental. En este sentido, diversos tipos de tumores han sido citados para *Mytilus edulis*, *M. galloprovincialis* y *M. trossulus*, ostras y varias especies de almejas en otras partes del mundo (Peters,

1988). No se conocen las causas que originan este tipo de formaciones; se postula que pueden ser varios los agentes causantes, y que representaría un complejo de enfermedades. Posiblemente en algunos casos de la costa oeste de Norte América y Europa sean retrovirus los agentes etiológicos (véase Bower *et al.*, 1994 y las referencias allí citadas).

En la Tabla 6.42. se indican los índices parasitarios obtenidos la muestra del mediolitoral de Comodoro Rivadavia.

Parásito	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Bucephalidae m 4	1	-	6,67	-	3
Larvas Gymnophallidae	8	117	46,67	7,80	14,63
Metacercaria Rencolidae	1	1	6,67	0,13	2

Tabla 6.42. Índices parasitarios para *Aulacomys ater* del mediolitoral de Comodoro Rivadavia.

Las comparaciones de los valores de las cargas parasitarias de la Cercaria Bucephalidae morfotipo 4 y de las Larvas Gymnophallidae en los distintos hospedadores se brindan en los puntos 6.5.2. y 6.6., respectivamente.

En cuanto a la infestación por la Metacercaria Rencolidae, la prevalencia y la intensidad media fueron significativamente más altas en *Mytilus edulis platensis* (véase la Tabla 6.36.), siguiendo en orden decreciente, *B. purpuratus* (véase la Tabla 6.37.), *A. ater* (Tabla 6.42.) y *Lasaea adansoni* (véase la Tabla 6.43.). Como se mencionó

anteriormente, esta circunstancia podría deberse a varios factores, tales como: preferencia en cuanto al hospedador, una cuestión de probabilidad de encuentro entre el estadio infestivo y el bivalvo debida a los diferentes volúmenes de filtración de agua en cada hospedador (en este caso *A. ater* debería hallarse más parasitada por ser de mayor tamaño), o a la cercanía del primer hospedador intermediario que posiblemente sea *Nacella (P.) magellanica* (Gastropoda: Patellidae) (véase el Capítulo 5, en Características del ciclo de vida de la Metacercaria Rencolidae). También debe considerarse que más de uno de los factores mencionados podrían actuar simultáneamente.

### 6.8. Las poblaciones parasitarias de *Lasaea adansoni*

En *Lasaea adansoni* se hallaron los siguientes taxones parásitos: Cercaria Gymnophallidae morfotipo 1, Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 1 y Metacercaria Rencolidae. En la Tabla 6.43. se indican los índices parasitarios obtenidos para el total de las muestras.

Parásito	NH	NP	P	A	Im
Cercaria Gymnophallidae m 1	33	218	12,5	0,83	6,61
Metacercaria Gymnophallidae m 1	107	798	40,5	3,02	7,46
Metacercaria Rencolidae	4	4	1,52	0,02	1

Tabla 6.43. Índices parasitarios totales para *Lasaea adansoni*.

Como se mencionó anteriormente, si bien existen numerosos registros de cercarias Gymnophallidae, notablemente, hay muy pocos datos cuantitativos acerca de la carga parasitaria. En este sentido, de los 14 registros existentes en los cuales figura la proporción de individuos infestados, en cerca de la mitad de ellos, el valor no supera el 1%, en un 40% oscila entre 1 y 7% y sólo en dos casos se hallaron prevalencias mayores al 7% (véanse las referencias citadas en Lauckner, 1983). Entonces, en relación a los registros existentes, la prevalencia de la Cercaria Gymnophallidae morfotipo 1 en *L. adansoni* resulta comparativamente alta y la de Cercaria Gymnophallidae morfotipo 3

presente en *Tagelus plebeius* (véase la Tabla 6.12.), cae dentro de los valores usuales.

Una discusión con respecto a los valores de las cargas parasitarias de la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 1 y de la Metacercaria Rencolidae se brindan en los puntos 6.1. y 6.7., respectivamente.

**Estacionalidad**

En las Tablas 6.44. y 6.45. se indican los índices parasitarios calculados para cada parásito en las dos estaciones del año analizadas y los valores de  $\chi^2$  obtenidos en la comparación de la prevalencia y de la intensidad en cada caso.

Estación (NHE) Parásito	Otoño (165)					Invierno (99)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Gymnophallidae m 1	20	111	12,12	0,68	5,55	13	107	13,13	1,08	8,23
Metacercaria Gymnophallidae m 1	58	369	35,15	2,18	6,19	49	439	49,50	4,43	8,96
Metacercaria Rencolidae	3	3	1,82	0,02	1	1	1	1,01	0,01	1

Tabla 6.44. Índices parasitarios para *Lasaea adansoni* en dos estaciones del año.

Parásito	$\chi^2$	Z
Cercaria Gymnophallidae m 1	0,06	0,51
Metacercaria Gymnophallidae m 1	5,28*	1,48
Metacercaria Rencolidae	0,27	0,53

Tabla 6.45. Valores de  $\chi^2$  (g.l. = 1) y de Z (n = 99) para las infestaciones de otoño e invierno para *Lasaea adansoni*, \*= estadísticamente significativo (P < 0,05).

Sólo para la metacercaria Gymnophallidae se observaron diferencias estadísticamente significativas, ya que la proporción de hospedadores infestados fue

mayor en invierno que en otoño (Tablas 6.44. y 6.45.). Además, tanto la prevalencia como la intensidad media resultaron ser mayores en invierno para la Cercaria Gymnophallidae morfotipo 1, lo cual indicaría estacionalidad en el ciclo de vida de éste gimnofáido.

Por el contrario, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de prevalencia e intensidad

estacionalidad en el ciclo de vida de éste parásito.

hospedador y los valores de  $r_s$  obtenidos en la comparación de la prevalencia, de la abundancia y de la intensidad media con la talla.

Clase de talla (NHE)	0,91-1,50 (34)					1,51-2,00 (70)					2,01-2,70 (64)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Gymnophallidae m 1	0	-	-	-	-	2	5	2,86	0,07	2,50	7	39	10,94	0,61	5,57
Metacercaria Gymnophallidae m 1	5	9	14,71	0,26	1,80	21	44	30,00	0,27	2,10	26	140	40,63	2,19	15,38
Metacercaria Rencicolidae	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-

Clase de talla (NHE)	2,71-3,20 (61)					3,21-3,77 (35)				
	NHP	NP	P	A	Im	NHP	NP	P	A	Im
Cercaria Gymnophallidae m 1	10	67	16,39	1,10	6,70	14	107	40,00	3,06	7,64
Metacercaria Gymnophallidae m 1	33	339	54,00	5,56	10,27	22	266	62	86	7,60
Metacercaria Rencicolidae	3	3	4,92	0,05	1	1	1	2,86	0,03	1

Tabla 6.46. Índices parasitarios para cada clase de talla de *Lasaea adansoni*.

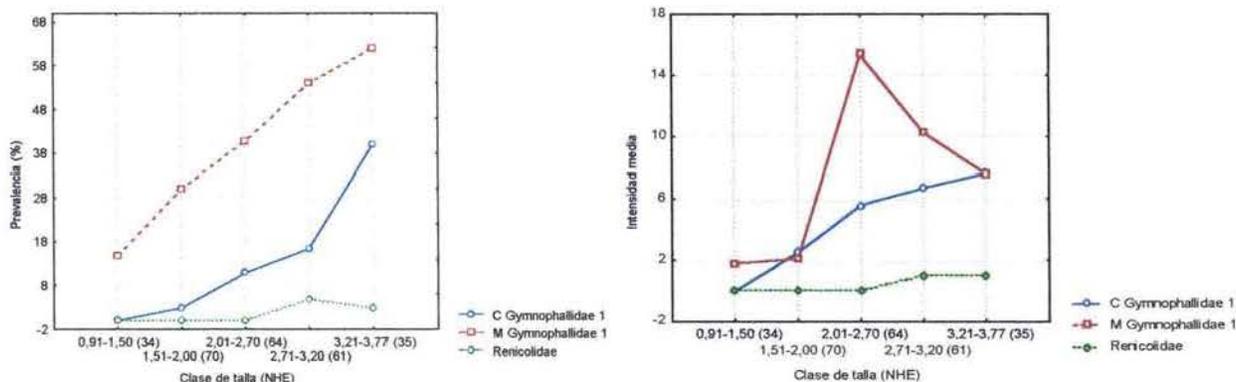


Figura 6.7. Prevalencia (izquierda) e intensidad media (derecha) de los parásitos de *Lasaea adansoni* para cada clase de talla.

Parásito	$r_s$ (T-P)	$r_s$ (T-A)	$r_s$ (T-Im)
Cercaria Gymnophallidae m 1	1*	-0,1	1*
Metacercaria Gymnophallidae m 1	1*	1*	0,7
Metacercaria Rencicolidae	0,78	0,78	0,87

Tabla 6.47. Valores de  $r_s$  obtenidos al correlacionar la talla (T) de *Lasaea adansoni* con las prevalencias (P), abundancias (A) e intensidades medias (Im) de cada parásito, \*= estadísticamente significativo ( $P < 0,05$ ;  $n = 5$ ).

Tanto la Cercaria como la Metacercaria Gymnophallidae morfotipos 1 mostraron una correlación positiva, con diferencias estadísticamente significativas entre la prevalencia y la intensidad media

con la talla (Tabla 6.47.), evidenciando un efecto acumulativo.

Por el contrario, la metacercaria Rencolidae, al igual que en el caso de *Brachidontes purpuratus* no evidenció correlación alguna (véase la Tabla 6.41.). Asimismo, se observó que los individuos de tallas chicas no están parasitados (Tablas 6.40. y 6.46., Figuras 6.6. y 6.7.).

### 6.9. La población parasitaria de *Protothaca antiqua*

En *Protothaca antiqua* fue hallado un solo taxón parásito: la Larva plerocercóide Tetraphyllidea. En la Tabla 6.48. se indican los índices parasitarios obtenidos para el total de la muestra.

Parásito	NHP	NP	P	A	Im
Larva Tetraphyllidea	1	3	10	0,30	3

Tabla 6.48. Índices parasitarios para *Protothaca antiqua*.

Los Tetraphyllidea constituyen el grupo más numeroso de cestodes larvales que utilizan a los bivalvos como hospedadores intermediarios. Las prevalencias e intensidades medias registradas varían considerablemente según los hospedadores y las áreas involucradas (véanse las referencias citadas en Lauckner, 1983).

### 6.9. Las poblaciones parasitarias de *Darina solenoides*

En *Darina solenoides* se hallaron los siguientes taxones parásitos: Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 5 y una metacercaria de familia indeterminada. En la Tabla 6.49. se indican los índices parasitarios obtenidos.

Parásito	NHP	NP	P	A	Im
Met. Gymnophallidae m 5	15	3616	100	241	241
Metacercaria fam. indet.	15	210	100	14	14

Tabla 6.49. Índices parasitarios para *Darina solenoides*.

Una discusión con respecto a los valores de los índices parasitarios de la Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 5 se brinda en el punto 6.1.

### 6.11. Las parasitofaunas de *Nuculana sulculata*, *Zigochlamys patagonica* y *Limopsis hirtella*

En estas tres especies de bivalvos no fueron hallados metazoos parásitos. Esta situación será discutida en el Capítulo 7.

### 6.12. Consideraciones finales

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y las discusiones realizadas, se pueden extraer ciertas conclusiones. Con respecto a las situaciones en las que se estudió a los mismos taxones parásitos en distintas poblaciones de hospedadores, o en diferentes especies de bivalvos, se puede concluir que los factores principales que afectan la carga de un taxón parásito en una población de bivalvo hospedador dada, son: a) las características topográficas de la costa y b) la densidad de los otros hospedadores participantes en el ciclo de vida. En un ambiente submareal actuaría sólo el último de los factores, mientras que en uno intermareal, ambos serían los responsables. En este sentido, y al comparar el mismo estadio de la misma familia (metacercaria Gymnophallidae) las cargas parasitarias resultaron ser altas en las áreas estuariales consideradas como de baja energía (Mar Chiquita y Quequén Salado), y también en un ambiente intermareal donde, a pesar de ser una costa abierta, la amplitud de mareas es muy grande (Comodoro Rivadavia). Por otra parte, los valores más bajos se obtuvieron en una costa rocosa abierta, de alta energía (Mar del Plata) y, dentro de ella, valores algo superiores se hallaron donde hubo pozas de marea (Barranca de los Lobos).

De los diez casos en los que se analizó la relación entre la carga de un taxón parásito en un hospedador dado y la época del año, en siete de ellos (Cercaria Bucephalidae morfotipos 1 y 2, ambas en *B. rodriguezii*, Metacercaria Gymnophallidae morfotipos 1, 3 y 4, en *Lasaea adansoni*, *B. rodriguezii* y *Tagelus plebeius*, respectivamente; Larva III nematode en *T. plebeius* y *Tumidotheres maculatus* en *Mytilus edulis platensis*) se hallaron diferencias significativas, ya sea en cuanto a la prevalencia o a la intensidad, indicando que los taxones involucrados tendrían patrones de ciclos de vida estacionales. Sin embargo, tales afirmaciones deberían ser confirmadas por medio de muestreos mensuales y considerando sólo un rango de talla. Una situación ideal para este tipo de estudios se alcanzaría si se conociera al resto de los estadios involucrados en cada ciclo de vida, y se incluyeran entonces a los hospedadores intermediarios y definitivos en dicho estudio.

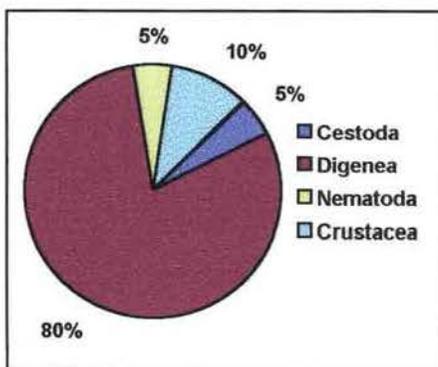
Con respecto a los once análisis en los que se evaluó la influencia del sexo en la parasitosis, con dos excepciones (la Cercaria Bucephalidae morfotipo 3 y las hembras IV y V de *T. maculatus* en *M. edulis platensis*), ninguno de los casos arrojó diferencias significativas. En hospedadores vertebrados es frecuente

hallar diferencias en las infestaciones entre los sexos, las cuales son explicadas o bien por condiciones ecológicas (diferencias en cuanto al comportamiento) o bien por condiciones fisiológicas (de origen hormonal) (Zuk y McKean, 1996). Ninguna de las dos causas pueden ser aplicadas en el caso de los bivalvos y por esta razón es que es muy poco frecuente observar diferencias entre las infestaciones en los sexos.

Las relaciones entre la prevalencia, la abundancia y la intensidad parasitaria con la talla del hospedador fueron estudiadas en catorce casos, de los cuales, sólo en seis de ellos (Cercaria Bucephalidae morfotipos 2 y 4 en *B. rodriguezi* y *B. purpuratus*, respectivamente; Cercaria morfotipo 1 Gymnophallidae en *L. adansoni*, Larvas Gymnophallidae en *B. purpuratus*, Metacercaria Gymnophallidae morfotipos 2 y 4 en *L. adansoni* y *T. plebeius*, respectivamente) hubo evidencias de una correlación lineal entre alguna o todas las variables (prevalencia, abundancia, intensidad). Las situaciones donde no se detectó dicha relación corresponden, en general, a bajos valores de carga parasitaria (Cercaria Bucephalidae morfotipos 1 y 3, en *B. rodriguezi* y *M. edulis platensis*, respectivamente; Metacercaria Gymnophallidae morfotipo 3 en *B. rodriguezi*; Metacercaria Rencolidae

en *B. purpuratus* y *L. adansoni*; Larva III nematode en *T. plebeius* y *Tisbe* sp. y *T. maculatus* en *M. edulis platensis*). Se puede entonces sugerir que el efecto acumulativo del estadio infestivo es detectable sólo cuando los taxones involucrados se hallan presentes en grandes cantidades. Una situación destacable es que tanto la prevalencia como la intensidad media de los bivalvos de la clase de tamaño mayor (generalmente representada por unos pocos individuos) resultaron menores que en la clase de talla inmediatamente anterior (Cercaria Bucephalidae morfotipo 4 en *B. purpuratus*; Larvas Gymnophallidae en *B. purpuratus*; Metacercaria Gymnophallidae morfotipos 3 y 4 en *B. rodriguezi* y *T. plebeius*, respectivamente y Larva III nematode en *Tagelus plebeius*). El hecho que los individuos de mayor tamaño estén menos infestados que los del rango inmediatamente anterior es frecuente en algunas poblaciones parásitas, explicándose como un fenómeno de inmunidad parasitaria adquirida a lo largo del desarrollo ontogenético.

De las trece especies de bivalvos estudiadas, *Mytilus edulis platensis* de la plataforma intermedia se halló parasitada por dos taxones pertenecientes a Crustacea, *Protothaca antiqua* por un Cestoda, *Tagelus plebeius* por un Nematoda y nueve (*M. edulis platensis* de la plataforma intermedia y *M. edulis platensis* y *Aulacomya ater* del mediolitoral, *Brachidontes rodriguezi*, *B. purpuratus*, *T. plebeius*, *Lasaea adansoni*, *Darina solenoides*, *Nucula puelcha* y *Amiantis purpurata*) estuvieron parasitados por diecisiete estadios larvales (cercarias, saco germinal y metacercarias) de Digenea. Los mismos corresponderían a trece especies diferentes (véase el Capítulo 5).



**Figura 7.1.** Porcentaje de las clases de parásitos presentes en las trece especies de bivalvos marinos estudiadas.

Entre las parasitosis producidas por Digenea, los bivalvos actuaron en diez casos como primeros hospedadores intermediarios (Tabla 7.1.), en once oportunidades como segundos hospedadores intermediarios (Tabla 7.1.), y en dos, como ambos al mismo tiempo (*T. plebeius* y *L. adansoni*; Tablas 7.1. y 7.2.).

Para los bivalvos que cumplen el rol de primeros hospedadores intermediarios de digeneos, nueve lo hacen para especies que al estado adulto parasitan a peces teleósteos, representados por las familias Bucephalidae (habría cuatro especies diferentes), Fellodistomidae (dos especies) y Monorchiidae (una especie). De los que actúan como segundos hospedadores, todos lo son de parásitos que terminan su ciclo de vida en aves, y cada uno de ellos hospeda a digeneos pertenecientes a dos familias identificadas (*Gymnophallidae* y *Renicolidae*), y quizás a una tercera. En el caso de las dos especies de bivalvos que cumplen el rol de primero y de segundo hospedador al mismo tiempo, ambos estuvieron

parasitados por miembros de una familia que termina su ciclo en aves (Gymnophallidae). Coincidiendo con lo señalado por Lauckner (1983), los

resultados de este estudio indican que los Digenea larvales son los principales parásitos de los bivalvos marinos (Figura 7.1.).

Digenea	Taxón	Familia	Hospedador definitivo	Referencia
<i>Brachidontes rodriguezi</i>	<i>Prosorhynchus australis</i> (?) o Cercaria morfotipo 1	Bucephalidae	<i>Urophycis brasiliensis</i> (?)	Szidat, 1963 y
	<i>Bucephalus urophyci</i> (?) o Cercaria morfotipo 2	Bucephalidae	<i>Urophycis brasiliensis</i> (?)	Presente estudio
<i>Tagelus plebeius</i>	Cercaria morfotipo 3	Gymnophallidae	aves costeras	Presente estudio
	Cercaria morfotipo 1	Fellodistomidae	peces	Presente estudio
<i>Nucula puelcha</i>	<i>Monascus filiformis</i>	Fellodistomidae	<i>Trachurus lathami</i>	Girola <i>et al.</i> , 1992 Martorelli y Cremona, 1998 Presente estudio
<i>Amiantis purpurata</i>	Cercaria morfotipo 1	Monorchiidae	peces	Presente estudio
<i>Mytilus edulis platensis</i> (p)	<i>Bucephalus urophyci</i> (?) o Cercaria morfotipo 3	Bucephalidae	peces	Szidat, 1965 y Presente estudio
<i>Mytilus edulis platensis</i> (m)	Cercaria morfotipo 4	Bucephalidae	peces	Presente estudio
<i>Brachidontes purpuratus</i>	Cercaria morfotipo 4	Bucephalidae	peces	Presente estudio
<i>Aulacomya ater</i> (m)	Cercaria morfotipo 4	Bucephalidae	peces	Presente estudio
<i>Lasaea adansoni</i>	Cercaria morfotipo 1	Gymnophallidae	aves costeras	Presente estudio

**Tabla 7.1.** Bivalvos como primeros hospedadores intermediarios de digeneos en el Mar Argentino. Se indica la procedencia de la muestra cuando hay más de una, en caso contrario véase en el Capítulo 4, la Tabla 4.1., (p) = plataforma intermedia, (m) = mediolitoral.

Digenea metacercaria	Gymnophallidae					Renicolidae	Fam. Indet.
	m 1	m 2	m 3	m 4	m 5	m 1	m 1
<b>Adultos parásitos de aves costeras</b>							
<i>Brachidontes rodriguezi</i>			X				
<i>Tagelus plebeius</i>				X			
<i>Mytilus edulis platensis</i> (m)		X				X	
<i>Brachidontes purpuratus</i>		X				X	
<i>Aulacomya ater</i> (m)		X				X	
<i>Lasaea adansoni</i>	X					X	
<i>Darina solenoides</i>					X		X

**Tabla 7.2.** Bivalvos como segundos hospedadores intermediarios de digeneos en el Mar Argentino. Se indica la procedencia de la muestra cuando hay más de una, en caso contrario véase en el Capítulo 4, la Tabla 4.1., m = morfotipo, (m) = mediolitoral.

Se destaca el hecho que los cuatro morfotipos de cercarias Bucephalidae descritos (véase en el Capítulo 5) utilizaron sólo mitílidos como hospedadores.

Con respecto a los mejillones precedentes de las provincias Argentina y Magallánica, ambos comparten el hecho de ser hospedadores de una especie de Bucephalidae. Sin embargo, en el intermareal se hallaron presentes otros dos taxones de helmintos larvales cuyo ciclo de vida culmina en aves. Por otra parte, *M. edulis platensis* del circalitoral actúa como hospedador de dos crustáceos. Las diferencias en la composición de la parasitofauna son atribuibles a los hábitats tan disímiles, como lo son el circalitoral y el intermareal, así como también a las diferencias zoogeográficas de las provincias mencionadas.

Comparando las comunidades componentes de *B. rodriguezi* (dominante del intermareal en el distrito Bonaerense) y de *B. purpuratus* (dominante del intermareal en el distrito patagónico) se observa que ambas estuvieron compuestas por una especie de cercaria Bucephalidae y una de metacercaria Gymnophallidae. *Brachidontes purpuratus* albergó además a la Metacercaria Rencolidae. Se destaca entonces que, especies de bivalvos que juegan roles similares en distintas áreas

geográficas -vicariantes- cumplan también los mismos roles como hospedadores. La asignación taxonómica a un género y especie dado de las larvas descritas en el presente estudio -por medio de la obtención de los estadios adultos-, así como el conocimiento de su distribución, permitirá comprobar si la observación señalada anteriormente se cumple para todo el área de distribución de los hospedadores. Asimismo, sería de sumo interés corroborar si tal circunstancia ocurre en otras partes del mundo.

En la Tabla 7.3. se brinda el índice de riqueza calculado para cada especie hospedadora.

Los índices de riqueza más altos se observaron en las áreas del mediolitoral, tanto en la provincia Argentina como en la Magallánica (Tabla 7.3.). Esta circunstancia podría explicarse aduciendo que en el mediolitoral -dadas las características de este tipo de zona- es posible que los bivalvos actúen como hospedadores de digeneos parásitos tanto de peces como de aves. La situación más frecuente es que actúen en el caso de los peces como primeros hospedadores (Bucephalidae, Fellodistomidae y Monorchidae) y en el caso de las aves, como segundos hospedadores intermediarios (principalmente Gymnophallidae); sin embargo, también

pueden cumplir el rol de ambos hospedadores. Así, el mediolitoral es una zona donde se posibilita la transmisión de varios estadios (miracidio, cercaria y metacercaria) en diferentes circunstancias: miracidios provenientes de las heces de los peces (durante la pleamar) y de las aves (durante la bajamar), cercarias (emitidas durante la bajamar) y metacercarias (ingeridas por

las aves durante la bajamar). Teniendo en cuenta, como se discutió anteriormente, que los digeneos representan el grupo de parásitos más numeroso de los bivalvos marinos, resulta congruente hallar comunidades más ricas en los niveles del mediolitoral que en niveles inferiores.

Provincia Zoogeográfica			
Zona	tipo	Hospedador	S
<b>Provincia Argentina</b>			
Mediolitoral	rocoso	<i>Brachidontes rodriguezii</i>	3
	estuarial	<i>Tagelus plebeius</i>	4
Infralitoral	fangoso	<i>Nucula puelcha</i>	1
		<i>Amiantis purpurata</i>	1
Plataforma intermedia	rocosa	<i>Mytilus edulis platensis</i>	3*
<b>Provincia Magallánica</b>			
Mediolitoral	rocoso	<i>Brachidontes purpuratus</i>	3
		<i>Mytilus edulis platensis</i>	3
		<i>Aulacomya ater</i>	3
		<i>Lasaea adansonii</i>	3
		<i>Protothaca antiqua</i>	1
Plataforma intermedia	arenoso	<i>Darina solenoides</i>	2
		<i>Nuculana sulculata</i>	0
		<i>Zigochlamys patagonica</i>	0
Plataforma profunda	arenoso-fangosa	<i>Limopsis hirtella</i>	0

Tabla 7.3. Índice de riqueza (S) para cada especie de bivalvo hospedador y hábitat del mismo, \* dos de los taxones son crustáceos, considerados a menudo como comensales.

Considerando los distintos tipos de mediolitoral, la comunidad componente de *T. plebeius*, como representante del ambiente estuarial, resultó ser la más rica de todas (Tabla 7.3.). Con respecto a los valores de riqueza de las comunidades de los dos bivalvos habitantes del mediolitoral arenoso (*D. solenoides* y *P. antiqua*),

fueron las más bajas de todas las del mediolitoral. Este hecho no puede ser explicado claramente. Un posible factor es la presencia de mayor número de hospedadores intermediarios potenciales para los ciclos de vida. Es conocido que los ambientes del mediolitoral rocoso son más diversos que los del mediolitoral arenoso (Roux *et al.*, 1993) y entonces,

es probable que posibiliten la presencia de una mayor cantidad de taxones parasitarios.

Con respecto a los bivalvos habitantes del infralitoral (*A. purpurata* y *N. puelcha*), presentaron índices de riqueza con valores intermedios entre los del mediolitoral y los de la plataforma. Utilizando un razonamiento explicativo similar al desarrollado en el caso anterior, esta riqueza intermedia se debería a que *A. purpurata* y *N. puelcha* sólo actuarían como hospedadores de digeneos que al estado adulto parasitan a peces, debido a las limitaciones impuestas por el hábitat a su interacción con las aves.

En último caso, y utilizando la evidencia negativa, se observa que los bivalvos con menor riqueza parasitaria son aquellos que habitan la plataforma continental. De los dos representantes de la plataforma intermedia, *M. edulis platensis* estuvo parasitado por miembros de tres taxones, dos de los cuales son crustáceos que podrían considerarse como comensales; y *N. sulculata* fue hallada libre de parásitos. Los bancos de mejillones se caracterizan por ser comunidades a las que se vinculan una amplia variedad de peces y otros

organismos (Bremec y Roux, 1997), lo cual favorecería el ciclo de vida de un Bucephalidae que requiere de dos hospedadores peces además del mejillón. Nuevamente, se trata de un sustrato rocoso donde la diversidad faunística es mayor que en el caso de sustratos arenosos o arenoso-fangosos, como es el caso del hábitat de *N. sulculata*. En los dos bivalvos de la plataforma profunda (*Zigochlamys patagonica* y *Limopsis hirtella*) que fueron examinados, no fueron hallados parásitos, y esta circunstancia se podría explicar teniendo en cuenta la gran profundidad y la baja diversidad de la comunidad en la que habitan.

Puede plantearse como interpretación biológica que la riqueza parasitaria de los bivalvos marinos -y muy posiblemente también la diversidad- está correlacionada con dos factores principales: a) positivamente con la diversidad de la comunidad, ya que ésta aumenta la oferta de potenciales hospedadores y, b) negativamente con la profundidad. Finalmente, debe tenerse en cuenta que la diversidad en ambientes marinos es parcialmente dependiente del tipo de sustrato (Roux *et al.*, 1993).

- Entre abril de 1995 y julio de 1997 se examinaron parasitológicamente trece especies de bivalvos (*Brachidontes rodriguezii*, *Tagelus plebeius*, *Nucula puelcha*, *Amiantis purpurata*, *Mytilus edulis platensis*, *B. purpuratus*, *Aulacomya ater*, *Lasaea adansoni*, *Protothaca antiqua*, *Darina solenoides*, *Nuculana sulculata*, *Zigochlamys patagonica* y *Limopsis hirtella*) procedentes de distintas áreas de las provincias zoogeográficas Argentina y Magallánica. Diez de ellas se hallaron parasitadas por al menos un taxón.
- Se identificaron un total de 17 taxones parásitos: dos Crustacea (el copépodo *Tisbe* sp. y el cangrejo *Tumidotheres maculatus*), una larva pleroceroide Tetrphyllidea (Cestoda), una larva III Spirurina (Nematoda), 17 estadios larvales de Digenea [familias Bucephalidae (cuatro), Fellodistomidae (dos), Monorchiidae (uno), Gymnophallidae (ocho), Rencolidae (uno) y fam. indet. (uno)]. Los 17 estadios larvales corresponderían a trece especies diferentes, de las cuales siete serían nuevas.
- Los hallazgos de un cestode y de un nematode representan la primera cita para un bivalvo en el Mar Argentino, a la vez que *Protothaca antiqua* y *Tagelus plebeius* son mencionados por primera vez albergando esta clase de parásitos.
- En el hemisferio sur se registraron por primera vez: a las cercarias de *Monascus filiformis* (Fellodistomidae), Baccigerinae (Fellodistomidae), Monorchiidae, Gymnophallidae y a un miembro de la familia Rencolidae.
- Los siguientes hallazgos constituyen primeras citas para sus hospedadores: Bucephalidae en *Brachidontes purpuratus* y *Aulacomya ater*, *Monascus filiformis* en *Nucula puelcha*, Monorchiidae en *Amiantis purpurata*, Gymnophallidae en *Lasaea adansoni*, *A. ater*, *B.*

*purpuratus*, *B. rodriguezi*, *Tagelus plebeius* y *Darina solenoides*, Rencolidae en *Mytilus edulis platensis*, *B. purpuratus*, *A. ater* y *L. adansoni*.

- En cuanto a los efectos sobre los hospedadores, se puede concluir que los esporocistos de todas las familias por igual invadieron por lo general, la gónada y la glándula digestiva, causando castración parcial o total y debilitamiento. En cuanto a las metacercarias, aquellas más patógenas son las de Gymnophallidae, en especial cuando se hallan en gran cantidad. Sus efectos dependen de la especie de bivalvo parasitada y del hábitat ocupado; cuando se ubican en el espacio extrapaleal central originan la formación de perlas y el aspecto rugoso del lado interno de las valvas, y cuando los hacen en el espacio extrapaleal subarticular, son envueltas por una matriz gelatinosa y probablemente sean causa de mortalidad en los individuos de mayor tamaño.
- Para los Digenea parásitos de bivalvos del Mar Argentino se propone un ciclo de vida (*Monascus filiformis*) y se infieren otros cuatro (*Parvatrema australis*, Cercaria Monorchidae, Gymnophallidae en *Tagelus plebeius* y Rencolidae) que deberán ser corroborados en forma experimental.
- Los factores principales que afectan la carga parasitaria en una población de bivalvo hospedador dada, son: a) las características topográficas de la costa y b) la densidad de los otros hospedadores participantes en el ciclo de vida. En un ambiente submareal actuaría sólo el último de los factores, mientras que en uno intermareal, ambos serían los determinantes.
- En la mayoría de los taxones parásitos estudiados hubo evidencias de patrones estacionales en los ciclos de vida.
- En general no existieron diferencias entre la carga parasitaria y el sexo del hospedador, siendo estos hallazgos congruentes con el hecho que los hospedadores estudiados no presentan dimorfismo sexual.
- Para los Digenea, se observó una tendencia a exhibir un efecto

- acumulativo con el incremento en el tamaño del bivalvo hospedador, aunque el mismo no fue evidente cuando las cargas parasitarias resultaron bajas. También se destaca en la mayoría de los casos que la clase de talla más grande (generalmente representadas por pocos individuos) resultó menos parasitada que la inmediatamente anterior, originándose ésta quizás en un fenómeno de inmunidad.
- En cuanto a la composición de las comunidades componentes, los digeneos resultaron ser, sin duda, los principales macroparásitos de los bivalvos, los que actúan principalmente como primeros hospedadores para los parásitos que culminan su ciclo de vida en peces, y como segundo hospedadores para los que lo hacen en aves.
  - Especies de bivalvos que juegan roles similares en distintas áreas geográficas –vicariantes– cumplirían también los mismos roles como hospedadores.
  - Las comunidades componentes más ricas se observaron en las áreas del mediolitoral, debido a que, en este tipo de ambientes, es posible que los bivalvos actúen como hospedadores de digeneos parásitos tanto de peces como de aves.
  - Puede plantearse como interpretación biológica que la riqueza parasitaria de los bivalvos marinos -y muy posiblemente también la diversidad- está correlacionada con dos factores principales: a) positivamente con la diversidad de la comunidad, ya que ésta favorece la existencia de hospedadores potenciales y, b) negativamente con la profundidad.



BIBLIOTECA  
"Florentino Ameghino"

*Inv. 1554*  
*13-VI-2000*

## BIBLIOGRAFIA

- Amaro, J. 1979. *Mytilus edulis platensis*-*Pinnotheres maculatus*. Un caso de comensalismo con incidencia en la tecnología de conservas de mariscos. *Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlántico Sur*, UNESCO, Montevideo: 273-278.
- Amato, J. F. R. 1982. Digenetic trematodes of percoid fishes of Florianópolis, Southern Brasil - Monorchidae, with the descriptions of two new species. *Revista Brasileira de Biologia*, 42: 701-719.
- Atkins, D. 1926. The moulting stages of the pea-crab (*Pinnotheres pisum*). *Journal of Marine Biology Association, United Kingdom*, 44: 475-493.
- Bachmann, S. 1995. Ecología alimentaria del ostrero pardo, *Haematopus palliatus*, en la albufera de Mar Chiquita. *Tesis de Grado, Universidad Nacional Mar del Plata*, 41 pp.
- Bala, L. O. 1989. Biología y ecología del mejillón (*Mytilus edulis platensis*) en el Golfo San José, Provincia de Chubut. *Tesis Doctoral, Universidad Nacional La Plata*, 287 pp.
- Barrionuevo, D. N.; Schuldt, M. y M. A. Verdinelli. 1976. Nuevas consideraciones ecológicas sobre la cholguera de Punta Loma, Golfo Nuevo, Chubut. *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), Zoología*, 12: 167-181.
- Bartoli, P. 1965. Developpement experimental d'une metacercarie nouvelle de la famille des Gymnophallidae Morozov, 1955 (Trematoda: Digenea), parasite de lamellibranches marins. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 90: 571-580.
- Bartoli, P. 1966. Contribution à l'étude des stades larvaires des trématodes marins du littoral des Bouches-du-Rhône (France): *Cercaria longicaudata* n. sp. (Monorchidae). *Annales de Parasitologie humaine et Comparée*, 41: 301-306.
- Bartoli, P. 1973a. La pénétration et l'installation des cercaires de *Gymnophallus fossarum* P. Bartoli, 1965 (Digenea, Gymnophallidae), chez *Cardium glaucum* Bruguière. *Bulletin du Muséum d'Historie Naturelle (3° série, Zoologie)*, 91: 319-334.
- Bartoli, P. 1973b. Les microbiotopes occupés par les metacercaires de *Gymnophallus fossarum* Bartoli, 1965 (Trematoda, Gymnophallidae), chez *Tapes decussatus* L. *Bulletin du Muséum d'Historie Naturelle (3° série, Zoologie)*, 91: 335-349.
- Bartoli, P. 1974. Recherches sur les Gymnophallidae F. N. Morozov, 1955 (Digenea) parasites d'oiseaux des côtes de Camargue: systématique, biologie et ecologie. *Thèse, Université des Sciences Aix-Marseille*, 338 pp.
- Bartoli, P. 1978. Modification de la croissance et du comportement de *Venerupis aurea* parasite de *Gymnophallus fossarum* P. Bartoli, 1965 (Trematoda, Digenea). *Haliotis*, 7: 23-28.
- Bartoli, P. 1982. *Gymnophallus rostratus* n. sp. (Trematoda: Gymnophallidae) parasite of marine bivalves from Camargue. *Vie-Marine*, 4: 51-58.

- Bartoli, P. 1984. Distomatosis des lamellibranches marins sur le littoral méditerranéen français. *Haliotis*, 14: 98-107.
- Bartoli, P. 1986. Role favorisant de l'hydrodynamisme dans la contamination des deuxièmes hôtes intermédiaires par les cercaires de *Maritrema misenensis* (A. Palombi, 1940) (Digenea, Microphallidae). *Annales de Parasitologie humaine et Comparée*, 61: 35-41.
- Bartoli, P. y C. Combes. 1986. Stratégies de dissémination des cercaires de trématodes dans un écosystème marin littoral. *Acta Ecologica*, 7: 101-114.
- Bartoli, P. y G. Prévot. 1986. Stratégies d'infestation des hôtes cibles chez les trématodes marins parasites de *Larus cachinnans michaellis* de Porvence. *Annales de Parasitologie humaine et Comparée*, 61: 533-552.
- Bastida, R.; Roux, A. y D. Martínez. 1992. Benthic communities of the Argentine continental shelf. *Oceanologica Acta*, 15: 687-698.
- Bayssade-Dufour, C. y C. Maillard. 1975. Chétotaxie de *Labraterema lamirandi* (Carrère, 1937) Maillard, 1975, Bucephaloidea. Observations sur *Cercaria plumosa* Sinitzin, 1911, Fellodistomatoidea. Comparaison avec *Cercaria* sp. Bayssade-Dufour, 1974, Brachylaimoidea. Discussion sur le sous-ordre des Brachylaimata La Rue, 1957 (Trematoda). *Bulletin du Muséum d'Historie Naturelle (3<sup>e</sup> série, Zoologie)*, 93: 39-67.
- Bierbaum, R. M. y S. Ferson. 1986. Do symbiotic pea crabs decrease growth rate in mussels?. *Biological Bulletin*, 170: 51-61.
- Bower, S. M.; Mc Gladdery, S. E. y I. M. Price. 1994. Synopsis of infectious diseases and parasites of commercially exploited shellfish. *Annual Review of Fish Diseases*, 4: 1-3.
- Bowers, E. A. 1969. *Cercaria bucephalopsis haimeana* (Lacaze-Duthiers, 1854) (Digenea: Bucephalidae) in the cockle, *Cardium edule* L. in South Wales. *Journal of Natural History*, 3: 409-422.
- Bowers, E. A. y B. L. James. 1967. Studies on the morphology, ecology and life-cycle of *Meiogymnophallus minutus* (Cobbold, 1895) com. nov. (Trematoda: Gymnophallidae). *Parasitology*, 57: 281-300.
- Bowers, E. A.; Bartoli, P. y B. L. James. 1990. A demonstration of allopatric sibling species within the Gymnophallidae (Digenea). *Systematic Parasitology*, 17: 143-152.
- Bowers, E. A.; Bartoli, P.; Russell-Pinto, F. y B. L. James. 1996. The metacercariae of sibling species of *Meiogymnophallus* including *M. rebecqui* com. nov. (Digenea: Gymnophallidae), and their effects on closely related *Cerastoderma* host species (Mollusca: Bivalvia). *Parasitology Research*, 82: 505-510.
- Bray, R. A. 1988. A discussion of the status of the subfamily Baccigerinae Yamaguti, 1958 (Digenea) and the constitution of the family Fellodistomidae Nicoll, 1909. *Systematic Parasitology*, 11: 97-112.
- Bray, R. A. y D. I. Gibson. 1980. The Fellodistomidae (Digenea) of fishes from the northeast Atlantic. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology Series*, 37: 199-293.

- Bremec, C. y A. Roux. 1997. Resultados del análisis de una campaña de investigación pesquera sobre comunidades bentónicas asociadas a bancos de mejillón (*Mytilus edulis platensis* D'Orb.) en costas de Buenos Aires, Argentina. *Revista del Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero*, 12: 153-166.
- Brooks, D. R.; Mayes, M. A. y T. B. Thorson. 1981. Cestode parasites in *Myliobatis goodei* Garman (Myliobatiformis: Myliobatidae) from Río de La Plata, Uruguay, with a summary of cestodes collected from South American elasmobranchs during 1975-1979. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 93: 1239-1252.
- Brusca R. C. y G. J. Brusca. 1990. *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc. Publishers, 922 pp.
- Bush A. O.; Lafferty, K. D.; Lotz, J. M. y A. W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *The Journal of Parasitology*, 83: 575-583.
- Cable, R. M. 1953. The life cycle of *Parvatrema borinquenae* gen. et sp. nov. (Trematoda: Digenea) and the systematic position of the subfamily Gymnophallinae. *The Journal of Parasitology*, 39 (Sec. 1): 408-421.
- Cable, R. M. 1956. Marine cercariae of Puerto Rico. *Scientific Survey of Puerto Rico and the Virgin Islands*, 16: 491-674.
- Cable, R. M. 1963. Marine cercariae from Curaçao and Jamaica. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 23: 429-469.
- Cake, E. W. 1976. A key to larval cestodes of shallow-water, benthic mollusks of the northern Gulf of Mexico. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 43: 160-171.
- Campbell, D. 1985. The life cycle of *Gymnophallus rebecqui* (Digenea: Gymnophallidae) and the response of the bivalve *Abra tenuis* to its metacercariae. *Journal of the Marine Biological Association, United Kingdom*, 65: 589-601.
- Campbell, R. A. y J. Carvajal. 1975. A revision of some trypanorhynch from the western North Atlantic described by Edwin Linton. *The Journal of Parasitology*, 61: 1016-1022.
- Campos, E. 1989. *Tumidotheres*, a new genus for *Pinnotheres margarita* Smith, 1869, and *Pinnotheres maculatus* Say, 1818 (Brachyura: Pinnotheridae). *Journal of Crustacean Biology*, 9: 672-679.
- Carcelles, A. 1944. Catálogo de los moluscos marinos de Puerto Quequén (República Argentina). *Revista del Museo de La Plata (Sección Zoología)*, 3: 233-309.
- Carvajal, J. 1977. Description of the adult and larva of *Caulobothrium myliobatidis* sp. n. (Cestoda; Tetraphyllidea) from Chile. *The Journal of Parasitology*, 63: 99-103.
- Castellanos, Z. J. Ageitos de. 1961. Estados larvales de Trematoda-Bucephalidae en el mejillón *Mytilus platensis*. *Notas del Museo de La Plata*, 20: 21-24.
- Castellanos, Z. J. Ageitos de. 1970. Catálogo de los moluscos marinos bonaerenses. *Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires*, 8 : 1-365.
- Chabaud, A. G. 1974. N° 3. Keys to genera of the Order Spirurida. Part 2. Spiruroidea, Habronematoidea and Acuarioidea, 25-58.

- En: *CIH Keys to the nematodes parasites of vertebrates*, Anderson, R. C.; Chabaud, A. G. y S. Willmont (eds.). Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal.
- Cheng, T. C. 1966. The coracidium of the cestode *Tylocephalum* and the migration and fate of this parasite in the American oyster, *Crassostrea virginica*. *Transactions of the American Microscopical Society*, 85: 246-255.
- Cheng, T. C. 1967. Marine molluscs as hosts for symbiosis with a review of known parasites of commercially important species, 315-335. En: Russell, F. S. (ed.). *Advances in Marine Biology*, Vol. 5 Academic Press Inc, London.
- Cheng, T. C. 1973. Human parasites transmissible by seafood –and related problems, 163-189. En: C. O. Chichester y H. D. Graham (eds.), *Microbial Safety of Fishery Products*. Academic Press, New York.
- Cheng, T. C. 1975. *Echinocephalus crassostreai* sp. nov., a larval nematode from oyster *Crassostrea gigas* in the orient. *Journal of Invertebrate Pathology*, 26: 81-90.
- Cheng T. C. y E. Rifkin. 1970. Cellular reactions in marine molluscs in response to helminth parasitism, 443-496. En: S. F. Snieszko (ed.), *A symposium on Diseases of fishes and shellfishes*, American Fisheries Society.
- Chilton, C. 1905. On the occurrence of a species of cercaria in the cockle. *Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute*, 37: 322-325
- Ching, H. L. 1965. Life cycles of *Lacunovermis conspicuus* n. gen., n. sp. and *Meiogymnophallus multigemmulus* n. gen., n. sp. (Gymnophallidae: Trematoda) from *Macoma inconspicua* and diving ducks from Vancouver, Canada. *Proceedings of the Helminthological Society*, 32: 53-63.
- Ching, H. L. 1973. *Paragymnophallus odhneri* gen. n., sp. n. (Trematoda: Gymnophallidae) for *Gymnophallus somateriae sensu* Odhner (1900, 1905). *Canadian Journal of Zoology*, 51: 807-810.
- Ching, H. L. 1982. Description of germinal sacs of gymnophallid trematode, *Cercaria margaritensis* sp. n., in the extrapallial fluid of subtidal snails (*Margarites* spp.) in British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 60: 516-520.
- Ching, H. L. 1991. Lists of larval worms from marine invertebrates of the Pacific coast of North America. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 58: 57-68.
- Ching, H. L. 1995. Evaluation of characters of the family Gymnophallidae Morozov, 1955. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 52 (Suppl. 1): 78-83.
- Ciocco, N. F. 1995. Informe técnico del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica (GEF-PNUD-WCS-FPN): 39 pp.
- De Martini, J. D. e I. Pratt. 1964. The life cycle of *Telolecithus pugetensis* Lloyd and Guberlet, 1932 (Trematoda: Monorchhiidae). *The Journal of Parasitology*, 50: 101-105.
- Dollfus, R. P. 1912. Contribution à l'étude des trématodes marins des côtes du Boulonnais. Une metacercaire margaritigène parasite de *Donax vittatus* da Costa. *Mémoires de la Société Zoologique de France*, 71: 422-425.

- Dollfus, R. P. 1925. Liste critique des cercaires marines à queue sétigère signalées jusqu'à présent. *Travaux de la Station Zoologique de Wimereux*, 9: 43-65.
- Dollfus, R. P. 1942. Études critiques sur les tétrarhynques du Muséum de Paris. *Archives Muséum d' Histoire Naturelle Paris (Serie 6)*, 19: 1-66.
- Dubois, R. 1901. Sur le mécanisme de la formation des perles fines dans le *Mytilus edulis*. *Compte Rendus hebdomaire Séance Académie Sciences, Paris (Serie D)*, 133: 603-605.
- Eliás, R.; Vallarino, E. A.; Bastida, R.; Martín, J. P. y E. Ieno. 1997. Mar del Plata's city sewage impact on coastal soft-bottom benthic communities, Argentina. *VII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar*, 276-278.
- Escofet, A.; Gianuca, N.; Maytía y V. Scarabino. 1979. Playas arenosas del Atlántico Sudoccidental entre los 29° y 43° IS: consideraciones generales y esquema biocenológico. *Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlántico Sur*, Unesco, Montevideo: 245-258.
- Etchegoin, J. A. 1997. Sistemas parasitarios presentes en la albufera Mar Chiquita. *Tesis Doctoral, Universidad Nacional Mar del Plata*, 244 pp.
- Euzet, L. 1994. Orden Tetraphylidea, 149-194 En: Khalil, L. F., Jones, A. y R. A. Bray (eds.), *Key to the Cestode Parasite of Vertebrates*, CAB International.
- Fasano, J. L.; Fernández, M. A.; F. I. Isla y E. J. Snack. 1982. Aspectos evolutivos y ambientales de la laguna Mar Chiquita (provincia de Buenos Aires, Argentina). *Oceanologica Acta*, N°SP: 285-292.
- Fenucci, J. L. 1971. Notas sobre las dos especies de *Pinnotheres* más comunes en el litoral bonaerense (Decapoda, Brachyura, Pinnotheridae). *Physis, Sección A*, 30: 355-367.
- Fenucci, J. L. 1972. Comensalismo de *Pinnotheres maculatus* Say (Decapoda, Brachyura, Pinnotheridae) en el mejillón *Mytilus platensis* (Campaña exploratoria "Mejillón I"). *Physis, Sección A*, 32: 203-210.
- Fenucci, J. L. 1973. Comensalismo de *Pinnotheres maculatus* Say (Decapoda, Brachyura, Pinnotheridae) en el mejillón *Mytilus platensis* (Campaña exploratoria "Mejillón I"). *Physis, Sección A*, 32: 203-210.
- Fenucci, J. L. 1975. Los cangrejos de la familia Pinnotheridae del litoral argentino (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Physis, Sección A*, 34: 165-184.
- Fujita, T. 1906. Two species of cercarial parasites of *Tapes philippinarum*. *Zoological Magazine*, 19: 197-203.
- Gaevskaya, A.V. 1990. Some comments on trematodes of the genus *Monascus* Looss, 1907 (Fellodistomidae), 69-73. En: B. Y. Lebedev. Vladivostok (ed.), *Parasites of animals and plants*. Academy of Sciences, USSR Far-east Branch.
- Gaevskaya, A. V.; Kovaliova, A. A. y G. N. Rodjuk. 1985. Parasitofauna of the fishes of the Falkland-Patagonian Region, 25-28. En: W. Hargis, Jr. (ed.) *Parasitology and Pathology of marine organisms of the World Ocean*, NOAA Technical Reports.

- Galaktionov, K. V. 1996. The experimental study of the unusual life cycle of *Parvatrema* sp. (Trematoda: Gymnophallidae). *Parazitologiya*, 30: 487-494.
- Giard, A. 1897. Sur une cercaire sétigère (*Cercaria lutea*) parasites des pélecypodes. *Compte rendu Société de Biologie*, 49: 956-957.
- Gibson, D. I.; Taskinen, J. y E. T. Valtonen. 1992. Studies on bucephalid digeneans parasitizing molluscs and fishes in Finland. II. The description of *Rhipidocotyle femica* n. sp. and its discrimination by principal components analysis. *Systematic Parasitology*, 23: 67-79.
- Girola, C. V.; Martorelli, S. R. y N. H. Sardella. 1992. Presencia de metacercarias de *Monascus filiformis* (Digenea, Fellodistomidae) en hidromedusas de Atlántico Sur. *Revista Chilena de Historia Natural*, 65: 409-415.
- Gómez-Simes, E. 1993. *Pinnixa brevipollex* y *Pinnotheres maculatus* (Crustacea: Brachyura: Pinnotheridae) en el Golfo San José, Chubut, Argentina. *Physis, Sección A*, 48: 25-28.
- Gonçalves, E. M. y P. C. Lana. 1991. Padroes de distribuição de bivalvia e gastropoda na plataforma continental da costa sudeste do Brasil (24°S a 27°S). *Neritica*, 6: 73-92.
- Gray, 1954. *The Microtome's Formulary and Guide*. The Blakiston Company, New York, 794 pp.
- Hoberg, E. P. 1981. *Pseudogymnophallus alcae* gen. n. et sp. n. (Trematoda: Gymnophallidae) from Alcids (Charadriiformes) in Subarctic Seas. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 48: 190-194.
- Holland, A. F. y J. M. Dean. 1977. The biology of the stout razor clam *Tagehus plebeius*: II Some aspects of the population dynamics. *Chesapeake Science*, 18: 188-196.
- Holliman, R. B. 1961. Larval trematodes from Apalachee Bay area, Florida, with a checklist of known marine cercariae arranged in a key to their superfamilies. *Tulane Studies in Zoology*, 9: 1-74.
- Hopkins, S. H. 1958. Trematode parasites of *Donax variabilis* at Mustang Island, Texas. *Publication of the Institute of Marine Sciences*, 5: 301-311.
- Huet, L. 1891. Une nouvelle cercaire (*C. pectinata*) chez *Donax anatum*. *Journal of Anatomy and Physiology*, 27: 162-165.
- Humes, A. G. 1954. *Tisbe celata* n. sp., an harpacticoid copepod from the mantle cavity of the edible mussel in new Brunswick, *Journal of Fisheries Research Board of Canada*, 11: 816-826.
- Humes, A. G. 1988. *Ostrincola patagonianus* n. sp. (Copepoda: Poecilostomatoida: Myicolidae) associated with intertidal bivalve mollusks on the patagonian coast of Argentina. *Transactions of American Microscopical Society*, 107: 232-239.
- Ito, J. 1964. A monograph of cercariae in Japan and adjacent territories, 396-550. En: K. Morishita; Komiya Y. y H. Matsubayashi (eds.), *Progress of Medical Parasitology in Japan*, Vol. I. Meguro Parasitological Museum, Tokyo.
- James, L. B. 1960. A new cercaria of the subfamily Gymnophallinae (Trematoda: Digenea) developing in an unique parthenita in *Littorina saxatilis* (Oliv). *Nature*, 185: 181-182.

- James, L. B. 1964. The life cycle of *Parvatrema homoeotectum* sp. nov. (Trematoda: Digenea) and a review of the family Gymnophallidae Morozov, 1955. *Parasitology*, 54: 1-41.
- James, L. B. 1969. The Digenea of the intertidal prosobranch, *Littorina saxatilis* (Oliv). *Zeitschrift für zoologische Systematik Evolutionsforsch*, 7: 273-316.
- Jameson, H. L. 1902. On the origin of pearls. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1: 140-165.
- Jameson, H. L. y W. R. Nicoll. 1913. On some parasites of the scoter duck (*Oedemia nigra*) and their relation to the pearl inducing trematode in the edible mussel (*M. edulis*). *Proceedings of the Zoological Society of London*, 1: 53-63.
- Jokela, J.; Uotila, L. y J. Taskinen. 1993. Effect of the castrating trematode parasite *Rhipidocotyle fennica* on energy allocation of fresh-water clam *Anodonta piscinalis*. *Functional Ecology*, 7: 332-338.
- Jonsson, R. y C. André. 1992. Mass mortality on the bivalve *Cerastoderma edule* on the Swedish west coast caused by infestation with the digenean trematode *Cercaria cerastodermae* I. *Ophelia*, 36: 151-157.
- Khalil, L. F.; Jones, A. y R. A. Bray. 1994. *Key to the Cestode Parasite of Vertebrates*. Khalil, L. F. (ed.), CAB International, 751 pp.
- Kim, Y. G. y S. K. Chun. 1984. Studies on the life history of *Bacciger harengulae*. *Bulletin of the Korean Fisheries Society*, 17: 449-470.
- Kinne, O. 1983. *Diseases of Marine Animals*. Vol 2. Introduccion to Bivalvia to Scaphopoda. Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg, 1038 pp.
- Ko, R. C. 1976. Experimental infection of mammals with larval *Echinocephalus sinensis* (Nematoda: Gnathostomatidae) from oysters (*Crassostrea gigas*). *Canadian Journal of Zoology*, 54: 597-609.
- Ko, R. C.; Morton, B. y P. S. Wong. 1975. Prevalence and histopathology of *Echinocephalus sinensis* (Nematoda: Gnathostomatidae) in natural and experimental hosts. *Canadian Journal of Zoology*, 53: 550-559.
- Køie, M. 1979. On the morphology and life-history of *Monascus* (= *Haplocadus*) *filiformis* (Rudolphi, 1819) Loos, 1907 and *Steringophorus furciger* (Olson, 1868). *Ophelia*, 18: 113-132.
- Køie, M. 1980. On the morphology and life-history of *Steringotrema pagelli* (van Beneden, 1871) Odhner, 1911 and *Fellodistomum fellis* (Olsson, 1868) Nicoll, 1909 [Syn: *S. ovacutum* Lebour, 1908) Yamaguti, 1953] (Trematoda, Fellodistomidae). *Ophelia*, 19: 215-236.
- Lasiak, T. A. 1991. Bucephalid trematode infections in mytilid bivalves from the rocky intertidal of southern Chile. *The Journal of Molluscan Studies*, 58: 29-36.
- Lasta, M. L.; Parma, A. M.; Pascual, M. S. y E. A. Zampatti. 1986. Consideraciones sobre la explotación del mejillón (*Mytilus edulis platensis*) en la costa bonaerense. Resultados de la campaña de prospección del "Banco Faro Querandí" (Junio 1981). *Revista Investigación y Desarrollo Pesquero*, 6: 45-55.
- Lasta, M. L.; Roux, A. y C. Bremec. 1997. Moluscos gasterópodos y bivalvos. *Inidep Informe Técnico*, 5: 63-88.
- Lasta, M. L.; Ciocco, N. F.; Bremec y A. Roux. 1998. Moluscos bivalvos y gasterópodos, 115-142. En: *El Mar*

- Argentino y sus recursos pesqueros. Tomo 2. Los moluscos de interés pesquero. Cultivos y estrategias reproductivas de bivalvos y equinoideos.* Boschi, E. E. (ed.) Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero..
- Lauckner, G. 1983. Diseases of Mollusca: Bivalvia, 477-977. En: Kinne, O (ed.), *Diseases of Marine Animals. Vol 2. Introduccion Bivalvia to Scaphopoda.* Biologische Anstalt Helgoland, Hamburg.
- Lee, S.H.; Jong, Y. C. y S. T. Hong. 1993. *Gymnophalloides seoi* n. sp. (Digenea: Gymnophallidae), the first report of human infection by a gymnophallid. *The Journal of Parasitology*, 79: 677-680.
- Lee, S.H.; Choi, M.H.; Seo, M. y J.Y. Chai. 1995. Oysters, *Crassostrea gigas*, as second intermediate host of *Gymnophalloides seoi* (Gymnophallidae). *The Korean Journal of Parasitology*, 33: 1-7.
- Leonardi, C.; Roux, A. y R. Bastida. 1995. Aspectos biológicos y ecológicos de *Nuculana sulculata* (Couthouy, 1852) (Mollusca: Bivalvia). Especie dominante de las comunidades bentónicas de la plataforma intermedia. *Frente Marítimo, Sección A*, 16: 7-17.
- Loos-Frank, B. 1969. Zur Kenntnis der gymnophalliden Trematoden des Nordseeraumes. I. Die Alternativ-Zyklen von *Gymnophallus choledocus* Odhner, 1900. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 32: 135-156.
- Loos-Frank, B. 1971. Zur Kenntnis der gymnophalliden Trematoden des Nordseeraumes. IV: Übersicht über die gymnophalliden Larven aus Mollusken der Gezeitenzone. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 36: 206-232.
- López, R. B. 1963. Problemas sobre la distribución geográfica de los peces sudamericanos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Hidrobiología*, 1: 111-135.
- López, R. B. 1964. Problemas de la distribución geográfica de los peces marinos sudamericanos. *Boletín del Instituto de Biología Marina*, 7: 57-63.
- López-Gappa, J.; Tablado, A. y N. H. Magaldi. 1990. Influence of sewage pollution on a rocky intertidal community dominated by the mytilid *Brachydontes rodriguezii*. *Marine Ecology Progress Series*, 63: 163-175.
- Ludwing, J. A. y J. F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: a primer on methods and computing.* J. Wiley & Sons, Inc., New York, USA, 337 pp.
- Lunaschi, L. I. 1998. Primer registro del género *Bacciger* Nicoll, 1914 (Fellodistomidae, Baccigerinae) en peces de agua dulce de Argentina. *Physis, Sección B*, 56: 17-19.
- Maillard, C. 1975. Cycle évolutif de *Paratimonia gobii* Prévot et Bartoli: 1967 (Trematoda-Monorchidae). *Acta Tropica*, 32: 327-333.
- Martin, W. E. 1938. Studies on trematodes of Woods Hole: the life cycle of *Lepocreadium setiferoides* (Miller and Northup), Allocreadiidae, and the description of *Cercaria cumingiae* n. sp. *Biological Bulletin*, 75: 463-474.
- Martin, W. E. 1940. Studies on trematodes of Woods Hole. III. The life cycle of *Monorcheides cumingiae* (Martin) with special reference to its effect on the invertebrate host. *Biological Bulletin*, 79: 131-144.

- Martín, J. P.; Bastida, R. y A. Roux. 1995. Aspectos biológicos y ecológicos de *Limopsis hirtella* (Mollusca, Bivalvia) en la Plataforma profunda frente a Mar del Plata (Argentina). *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 7: 403-416.
- Martorelli, S. R. y E. Morriconi. 1998. A new gymnophallid metacercaria (Digenea) in *Nacella (P) magallanica* and *N. (P) deaurata* (Mollusca, Patellidae) from the Beagle Channel, Tierra del Fuego, Argentina. *Acta Parasitologica*, 43: 20-25.
- Martorelli, S. R. y F. Cremonte. 1998. A proposed three-host life-history of *Monascus filiformis* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Fellodistomidae) in the southwest Atlantic. *Canadian Journal of Zoology*, 76: 1198-1203.
- Morales, G. y L. A. Pino. 1987. *Parasitología cuantitativa*. Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, 132 pp.
- Morris, M. R. 1984. Estados larvales de trematodes digeneos en moluscos marinos *Mytilus platensis* D'Orb. y *Brachydontes rodriguezi* D'Orb. *Revista del Museo de La Plata, Zoología*, 8: 135-138.
- Norris, D. E. y R. M. Overstreet. 1976. The public health implications of larval *Thynnascaris* nematodes from shellfish. *Journal of Milk and Food Technology*, 39: 47-54.
- Nugent-Rincón, P. L. 1989. Ecología y biología de los mejillinares de *Brachydontes rodriguezi* (D'Orbigny, 1846) Lamy 1936 en el litoral bonaerense. *Tesis Doctoral, Universidad Nacional La Plata*, s/p.
- Odhner, T. 1911. Zum natürlichen System der digenean Trematoden. III. *Zoologie Anzuin*, 38: 99-117.
- Olivier, S. R.; Escofet, A.; Orensanz, J. M.; Pezzani, S.; Turro, A. M. y M. E. Turro. 1966a. Contribución al conocimiento de las comunidades bénticas de Mar del Plata. I. El litoral rocoso entre Playa Grande y Playa Chica. *Anales de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires*: 185-206.
- Olivier, S. R.; Kreibhom, I. y R. Bastida. 1966b. Estudios biocenóticos en las costas de Chubut (Argentina) I. Zonación biocenológica de Puerto Pardelas (Golfo Nuevo). *Instituto de Biología Marina*, 10: 71 pp.
- Olivier, S. R.; Escofet, A.; Penchaszadeh, P. y J. M. Orensanz. 1972. Estudios ecológicos de la región estuarial de Mar Chiquita (Buenos Aires, Argentina). I. Las comunidades bentónicas. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 193: 237-268.
- Olivieri, C. 1983. Variación morfológica de *Brachydontes rodriguezi* en el mediolitoral rocoso de Mar del Plata. *Seminario de Licenciatura, Universidad Nacional Mar del Plata*, 65 pp.
- Øresland, V. 1986. Parasites in the chaetognath *Sagitta setosa* in the western English Channel. *Marine Biology*, 92: 87-91.
- Pagnoni, G. O. 1997. Poblamiento de la infauna de la zona intermareal del golfo San José (Pcia. del Chubut) y su importancia en la alimentación de aves migratorias. *Tesis Doctoral Universidad Nacional La Plata*, 282 pp.
- Palombi, A. 1928. La *Cercaria pectinata* Huet, 1891 nella sua fase d'nustidamento. *Annuario Museo zoologico Real Universitade Napoli (Nueva Serie)*, 5: 1-3.

- Palombi, A. 1934. Gli stadi larvali dei trematodi del Golfo di Napoli, I. Contributo allo studio della morfologia, biologia, e sistematica della cercariae marine. *Publicazione di la stazione Zoologica di Napoli*, 14: 51-94.
- Pastor, C. T. 1995. *Deontostoma* species from subantarctic coasts (Nematoda, Leptosomatidae). *Hydrobiologia*, 315: 177-187.
- Pastorino, G. 1995. Moluscos costeros recientes de Puerto Pirámide, Chubut, Argentina. *Academia Nacional de Ciencias de Córdoba, Miscelánea*, 93: 30 pp.
- Payne, W. L.; Gerding, T. A.; Dent, R. G.; Bier, J. W y G. J. Jackson. 1980. Survey of the U. S. Atlantic coast surf clam, *Spisula solidissima*, and clam products for anisakine nematodes and hiperparasitic Protozoa. *The Journal of Parasitology*, 66: 150-153.
- Pearce, J. B. 1964. On reproduction in *Pinnotheres maculatus* (Decapoda: Pinnotheridae). *Biological Bulletin*, 127: 238.
- Pearce, J. B. 1966. The biology of the mussel crab, *Fabia subquadrata*, from the waters of the San Juan Archipiélago, Washington. *Pacific Sciences*, 20: 3-35.
- Penchaszadeh, P. E. 1971. Estudios sobre el mejillón (*Mytilus platensis* d' Orb) en explotación comercial del sector bonaerense, Mar Argentino. I- Reproducción, crecimiento y estructura de la población. *FAO, Carpas*, 5: 1- 13.
- Penchaszadeh, P. 1973. Ecología de las comunidades del mejillón (*Brachydontes rodriguezi* D'orb) en el mediolitoral rocoso de Mar del Plata (Argentina): el proceso de recolonización. *Physis, Sección A*, 32: 51-64.
- Penchaszadeh, P. E. 1979. Estructura de la comunidad y procesos que la determinan en bancos circalitorales del mejillón *Mytilus platensis*. *Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlántico Sur*, UNESCO, Montevideo: 131-147.
- Penchaszadeh, P. E. 1980. Ecología larvaria y reclutamiento del mejillón del Atlántico Sudoccidental, *Mytilus platensis* D'Orbigny. *Cahiers de Biologie Marine*, 21: 169-179.
- Peters, E. C. 1988. Recent investigations on the disseminated sarcomas of marine bivalve molluscs. En: W. S Fisher (ed.), *Diseases Processes in Marine Bivalve Molluscs*. American Fisheries Society Special Publication, 18: 74-92.
- Pritchard, M. H. y G. O. W. Kruse. 1982. *The collection and preservation of animal parasites*. University of Nebraska Press, 141 pp.
- Prévot, G. y P. Bartoli. 1978. Le cycle de développement de *Renicola lari* J. Timon-David, 1933. *Annales de Parasitologie*, 53: 561-575.
- Rees, W.J. 1947. A cercaria of the genus *Haplocadus* from *Nucula nucleus* (L.). *Journal of Marine Biology Association, United Kingdom*, 26: 602-604.
- Rifkin, E. y T. C. Cheng. 1968. The origin, structure, and histochemical characterization of encapsulating cysts in the oyster *Crassostrea virginica* parasitized by the cestode *Tylocephalum* sp. *Journal of Invertebrate Pathology*, 10: 54-64.
- Ringuelet, R. A. 1967. Fauna de epizoicos y comensales del mejillón y otros mitílidos. *Physis, Sección A*, 26: 526.

- Roux, A.; Bastida, R.; Lichtschein, V. y A. Barreto. 1988. Investigaciones sobre las comunidades bentónicas de plataforma a través de una transecta frente a Mar del Plata. *Spheniscus*, 6: 19-52.
- Roux, A.; Bastida, R. y C. Bremec. 1993. Comunidades bentónicas de la plataforma continental argentina. Campañas transección BIP "Oca Balda" 1987/88/89. *Boletín Instituto Oceanográfico*, 41: 81-94.
- Sannia, A. y B. L. James. 1977. The Digenea in marine molluscs from Eyjafjörður, North Iceland. *Ophelia*, 16: 97-109.
- Sannia, A. A.; B. L. James y E. A. Bowers. 1978. The morphology of *Cercaria cerastodermæ* I nom. nov. (Monorchiiidae) (= *Cercaria lepidapedon racion* (Cobbold, 1859 *sensu* Lebour, 1908) a rare digenean parasite of the cockle in Britain. *Journal of Natural History*, 12: 487-500.
- Scarabino, V. 1977. Moluscos del Golfo San Matías (Provincia de Río Negro, República Argentina). Inventario y claves para su identificación. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 4: 177-285.
- Schell, S. C. 1985. *Handbook of trematodes of North America, North of Mexico*. University Press Idaho, 263 pp.
- Siegel, S. 1990. *Estadística no paramétrica aplicada a ciencias de la conducta*. 3ªed., México, Editorial Trillas, 344 pp.
- Sindermann, C. J. 1990. *Principal diseases of marine fish and shellfish. Vol. 2: Diseases of marine shellfish*. Academic Press, Inc. San Diego, California, 520 pp.
- Sinitzin, D.F. 1911. The parthenogenetic generation of trematodes and its progeny in molluscs of the Black Sea. (En ruso). *Zap. imp. Akademic Nauk (Serie 8)*, 30: 1-127.
- Sousa, W. P. 1983. Host life history and the effect of parasitic castration on growth: a field study of *Cerithidea californica* Haldeman (Gastropoda: Prosobranchia) and its trematode parasites. *Journal of Experimental and Marine Biology and Ecology*, 73: 273-296.
- Sparks, A. K. y K. K. Chew. 1966. Gross infestation of the littleneck clam, *Venerupis staminea*, with a larval cestode (*Echeneibothrium* sp.). *Journal of Invertebrate Pathology*, 8: 413-416.
- Stunkard, H. W. 1964. Studies on the trematode genus *Renicola*: observations on the life history, specificity and systematic position. *Biological Bulletin*, 126: 163-173.
- Stunkard, H. W. 1959. The morphology and life-history of the digenetic trematode, *Asymphylogora amnicolae* n. sp.: the possible significance of progenesis for the phylogeny of the Digenea. *Biological Bulletin*, 117: 562-581.
- Stunkard, H. W. 1974. New intermediate hosts of the digenetic trematodes, *Monorcheides cumingiae* Martin (1938) and *Neopechona pyriforme* (Linton, 1900). *The Journal of Parasitology*, 60: 859.
- Stunkard, H. W. 1978. The life cycle and taxonomic relations of *Lintonium vibex* (Linton, 1900) Stunkard and Negrelli, 1930 (Trematoda: Fellodistomidae). *Biological Bulletin*, 155: 383-394.
- Stunkard, H. W. 1981a. The life history, developmental stages, and taxonomic relations of the digenetic trematode *Lasiotocus minutus* (Manter, 1931)

- Thomas, 1959. *Biological Bulletin*, 160: 146-154.
- Stunkard, H. W. 1981b. The morphology, life history, and systematic relations of *Lasiotocus elongatus* (Manter, 1931) Thomas, 1959 (Trematoda: Digenea). *Biological Bulletin*, 160: 155-160.
- Stunkard, H. W. 1983. The marine cercariae of the Woods Hole, Massachusetts region, a review and revision. *The Biological Bulletin of the marine biological Laboratory*, 164: 143-162.
- Stunkard, H. W. y J. R. Uzzmann. 1958. Studies on digenetic trematodes of the genera *Gymnophallus* and *Parvatrema*. *Biological Bulletin*, 115: 276-302.
- Suriano, D. M. y S. R. Martorelli. 1983. Estudios parasitológicos en la albufera de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, República Argentina. I. *Neotrópica*, 29: 195-207.
- Swennen, C. y H. L. Ching. 1974. Observations on the trematode *Parvatrema affinis*, causative agent of crawling tracks of *Macoma balthica*. *Netherlands Journal of Sea Research*, 8: 108-115.
- Szidat L. 1943. Die Fischtrematoden der Gattung *Asymphylogora*, Loos, 1889, und verwandte. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 13: 25-61.
- Szidat, L. 1950. Los parásitos del róbalo ("*Eleginops maclovinus*" Cuv. & Val.). *Primer Congreso Nacional Pesquerías Marítimas e Industrias Derivadas*, 2: 235-270.
- Szidat, L. 1961. Versuch einer Zoogeographie des Süd-Atlantik mit Hilfe von Leitparasiten der Meeresfische. *Parasitologische Schriftenreihe*, 13: 1-98.
- Szidat, L. 1962. Über eine ungewöhnliche Form parthenogenetischer Vermehrung bei Metacercarien einer *Gymnophallus*-art aus *Mytilus platensis*, *Gymnophallus australis* n. sp. des Sudatlantik. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 22: 196-213.
- Szidat, L. 1963. Los parásitos de los mitílicos y los daños por ellos causados I. Los parásitos de los mejillines, *Brachydontes rodriguezi* y *Semimytilus algosus*. *Neotrópica*, 9: 80-86.
- Szidat, L. 1965. Los parásitos de los mitílicos y los daños por ellos causados II. Los parásitos de *Mytilus edulis platensis* (mejillón del plata). *Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, 1: 1-16.
- Tablado A. y J. J. López-Gappa. 1995. Host-Parasite relationships between the mussel, *Mytilus edulis* L., and pea crab, *Tumidotheres maculatus* (Say), in the southwestern Atlantic. *Journal of Shellfish Research*, 14: 417-423.
- Tacher, A. 1992. *Bacciger pellowae* n. sp. (Trematoda, Fellodistomidae) from a freshwater fish, *Pellonae castelnaena* Valenciennes of Rondonia State. *Acta Amazonica*, 22: 605-608.
- Taskinen, J. y E. T. Valtonen. 1995. Age-, size-, and sex-specific infection of *Anodonta piscinalis* (Bivalvia: Unionidae) with *Rhipidocotyle* species (Digenea: Bucephalidae) and its influence on host reproduction. *Canadian Journal of Zoology*, 73: 887-897.
- Taskinen, J.; Valtonen, T. E. y D. I. Gibson. 1991. Studies on bucephalid digeneans parasitising molluscs and fishes in Finland. I. Ecological data and experimental

- studies. *Systematic Parasitology*, 19: 81-94.
- Taskinen, J., Valtonen, E. T. y T. Makela. 1994. Quantity of sporocysts and seasonality of two *Rhipidocotyle* species (Digenea: Bucephalidae) in *Anodonta piscinalis* (Mollusca: Bivalvia). *International Journal for Parasitology*, 24: 877-886.
- Taskinen, J., Mäkela, T. y T. E. Valtonen. 1997. Exploitation of *Anodonta piscinalis* (Bivalvia) by trematodes: parasite tactics and host longevity. *Annales Zoologici Fennici*, 34: 37-46.
- Timi, J.T., 1999. Estudios parasitológicos de *Engraulis anchoita* (anchoíta). Aspectos taxonómicos, biológicos y zoogeográficos y su aplicación a las pesquerías. *Tesis Doctoral, Universidad Nacional Mar del Plata*, 351 pp.
- Urquiola, M. J. y S. A. Aramayo. 1970. Observaciones sobre la cholguera de Punta Loma (Golfo Nuevo). *Neotrópica*, 16: 35-41.
- Verdinelli, M. A. y M. Schuldt. 1976. Consideraciones preliminares sobre aspectos de la dinámica poblacional y reproducción de la almeja rayada (*Ameghinomya antiqua* King-Chionidae) en Punta Loma, Golfo Nuevo, Chubut. *Revista del Museo de La Plata (Nueva Serie), Sección Zoología*, 12: 183-202.
- Vinuesa, J. H. 1981. El ciclo sexual del mejillín patagónico *Brachydontes purpuratus* (LMK.) en Puerto Deseado. *Physis, Sección A*, 39: 1-10.
- Vinuesa, J. H. y M. C. Tortorelli. 1980. Ciclo sexual de la cholga *Aulacomya ater* (Molina), en Puerto Deseado. *Physis, Sección A*, 39: 21-32.
- Vinuesa, J. H., Pastor, C. T. y H. E. Zaixso. 1976. Observaciones preliminares sobre el crecimiento de la cholga *Aulacomya ater* (Molina) en condiciones de cultivo. *CIBIMA, Contribución Técnica*, 26: 7 pp.
- Wardle, W. J. 1983. Two new non-ocellate trichocercous cercariae (Digenea: Fellodistomidae) from estuarine bivalve molluscs in Galveston Bay, Texas. *Contribution of Marine Science*, 26: 15-22.
- Werdning, B. 1969. Morphologie, Entwicklung und Ökologie digener Trematoden-Larven der Strandschnecke *Littorina littorea*. *Marine Biology*, 3: 306-333.
- Yamaguti, S. 1971. *Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates*. Keigaku Publishing Company, Tokyo, 1074 pp.
- Yamaguti, S. 1975. *A synoptical review of life histories of digenetic trematodes of vertebrates with special reference to the morphology of their larval forms*. Keigaku Publishing Company, Tokyo, 575 pp.
- Young, R. T. 1953. *Postmonorchis donacis*, a new species of monorchiid trematode from the Pacific coast, and its life history. *Journal of the Washington Academy of Sciences*, 43: 88-93.
- Zaixso, H. E. 1980. Moluscos argentinos de interés comercial y sus posibilidades de cultivo. *Centro Nacional Patagónico*, 22: 1-15.
- Zaixso, H. E. y C. T. Pastor. 1977. Observaciones sobre la ecología de los mitílidos de la Ría Deseado. I Distribución y análisis biocenótico. *Ecosur*, 4: 1-46.
- Zuk, M. y K. A. McKean. 1996. Sex differences in parasite infections: patterns and processes. *International Journal for Parasitology*, 26: 1009-1024.

