

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL**

**Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas**



Tesis para la obtención del Grado Académico de Doctor en Ciencias Biológicas

**“DIVERSIDAD DE MACROPARÁSITOS EN  
ESPECIES ÍCTICAS DE LA FAMILIA  
PIMELODIDAE, DE LA LLANURA ALUVIAL  
DEL RÍO PARANÁ MEDIO”**

**Silvina Beatriz Chemes**

Director de Tesis: **Dr. Ricardo M. Takemoto**

Co-Directora de Tesis: **MSc. María Julieta Parma**

Laboratorio del Dpto. Ciencias Naturales, Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL) y  
Laboratorio de Ictiología, Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL)

**-2012-**

***Este trabajo está dedicado...  
a Juli, que llegó para iluminar mi vida ,y  
a mi mamá, que me enseñó a amar la Naturaleza.***

# Indice General

<b>Indice de Figuras</b> .....	<b>5</b>
<b>Indice de Tablas</b> .....	<b>8</b>
<b>Abreviaturas y Símbolos</b> .....	<b>10</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>11</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>13</b>
<b>CAPITULO 1: Introducción general</b> .....	<b>14</b>
1.1. Ictioparasitología en Argentina: estado actual del conocimiento .....	15
1.2. Objetivos del Trabajo .....	20
1.2.1. Objetivo general .....	20
1.2.2. Objetivos específicos .....	20
1.2.3. Hipótesis .....	20
<b>CAPITULO 2: Sistema Paraná Medio: el ambiente y sus peces</b> .....	<b>21</b>
2.1. Introducción .....	22
2.1.1. El Sistema Paraná Medio .....	22
2.1.2. Sitios de captura de los peces hospedadores .....	25
2.1.3. Peces considerados en este estudio .....	28
2.2. Materiales y métodos .....	32
2.3. Resultados .....	35
2.4. Discusión .....	36
<b>CAPITULO 3: Identificación de ictioparásitos en <i>Pimelodus albicans</i>, <i>P. maculatus</i>, <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> y <i>Luciopimelodus pati</i></b> .....	<b>39</b>

3.1. Introducción .....	40
3.2. Materiales y métodos .....	41
3.3. Resultados .....	44
3.3.1. Monogenea .....	49
3.3.2. Eucestoda .....	73
3.3.3. Digenea .....	78
3.3.4. Nematoda .....	91
3.3.5. Acanthocephala .....	105
3.3.6. Annelida .....	110
3.3.7. Crustacea .....	111
3.3.7.1. Crustacea Copepoda .....	111
3.3.7.2. Crustacea Branchiura .....	117
3.4. Discusión .....	121
<b>CAPITULO 4: Ecología de la interacción parásito-hospedador .....</b>	<b>123</b>
4.1. Introducción .....	124
4.2. Materiales y métodos .....	127
4.2.1. Terminología específica .....	127
4.2.2. Base de datos .....	128
4.2.3. Análisis de datos .....	130
4.3. Resultados .....	136
4.3.1. Parásitos del moncholo <i>Pimelodus albicans</i> . ¿Cómo es la comunidad componente de ectoparásitos de los juveniles de <i>P. albicans</i> ? .....	136
4.3.2. Parásitos del amarillo <i>Pimelodus maculatus</i> .....	140
4.3.2.1. ¿Cómo es la comunidad componente de ectoparásitos de los juveniles de <i>P. maculatus</i> ? .....	140
4.3.2.2. ¿Cómo es la comunidad componente de endoparásitos de los juveniles de <i>P. maculatus</i> ? .....	144
4.3.2.3. ¿Cómo es la comunidad componente de ectoparásitos de los adultos de <i>P. maculatus</i> ? .....	148
4.3.2.4. ¿Cómo es la comunidad componente de endoparásitos de los adultos de <i>P. maculatus</i> ? .....	152

4.3.2.5. ¿Existe relación entre los parásitos y el estado de desarrollo de los peces hospedadores, en la Laguna Feller? .....	156
4.3.2.6. ¿Cómo es y cómo se relaciona con el parasitismo, el estado de condición de los peces hospedadores, en la Laguna Feller? .....	161
4.4. Discusión .....	164
<b>5. Conclusiones .....</b>	<b>176</b>
<b>6. Proyecciones a futuro .....</b>	<b>181</b>
<b>7. Bibliografía .....</b>	<b>183</b>
<b>8. Agradecimientos .....</b>	<b>206</b>

# Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b>	Sistema Paraná Medio, Argentina .....	<b>23</b>
<b>Figura 2.</b>	Sitios de muestreo de peces pimelódidos del Sistema Paraná Medio .....	<b>27</b>
<b>Figura 3.</b>	<i>Pimelodus albicans</i> (Pisces, Pimelodidae) .....	<b>29</b>
<b>Figura 4.</b>	<i>Pimelodus maculatus</i> (Pisces, Pimelodidae) .....	<b>30</b>
<b>Figura 5.</b>	<i>Luciopimelodus pati</i> (Pisces, Pimelodidae) .....	<b>30</b>
<b>Figura 6.</b>	<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (Pisces, Pimelodidae) .....	<b>31</b>
<b>Figura 7.</b>	Limnigrama de los ríos San Javier y Coronda durante el periodo 2006-2007 .....	<b>33</b>
<b>Figura 8.</b>	<i>Ameloblastella paranaensis</i> (Monogenea, Dactylogyridae) .....	<b>49</b>
<b>Figura 9.</b>	<i>Aphanoblastella</i> n. sp. (Monogenea, Dactylogyridae) .....	<b>51</b>
<b>Figura 10.</b>	<i>Demidospermus armostus</i> (Monogenea, Dactylogyridae) .....	<b>53</b>
<b>Figura 11.</b>	<i>Demidospermus bidiverticulatum</i> (Monogenea, Dactylogyridae) .....	<b>55</b>
<b>Figura 12.</b>	<i>Demidospermus idolus</i> (Monogenea, Dactylogyridae) .....	<b>57</b>
<b>Figura 13.</b>	<i>Demidospermus majusculus</i> (Monogenea, Dactylogyridae) .....	<b>59</b>
<b>Figura 14.</b>	<i>Demidospermus paravalenciennesi</i> (Monogenea, Dactylogyridae) .....	<b>60</b>
<b>Figura 15.</b>	<i>Demidospermus uncusvalidus</i> (Monogenea, Dactylogyridae) .....	<b>63</b>
<b>Figura 16.</b>	<i>Vancleaveus fungulus</i> (Monogenea, Dactylogyridae) .....	<b>66</b>
<b>Figura 17.</b>	<i>Unibarra paranoplatensis</i> (Monogenea, Dactylogyridae) .....	<b>68</b>
<b>Figura 18.</b>	<i>Scleroductus yuncensi</i> (Monogenea, Gyrodactylidae) .....	<b>70</b>
<b>Figura 19.</b>	<i>Nomimoscolex sudobim</i> (Eucestoda, Proteocephalidae) .....	<b>74</b>
<b>Figura 20.</b>	<i>Auriculostoma platense</i> (Digenea, Allocreadiidae) .....	<b>78</b>
<b>Figura 21.</b>	<i>Thometrema overstreeti</i> (Digenea, Derogenidae) .....	<b>81</b>

<b>Figura 22.</b>	<i>Genarchella parva</i> (Digenea, Derogenidae) .....	<b>86</b>
<b>Figura 23.</b>	<i>Parspina argentinensis</i> (Digenea, Cryptogonimidae) .....	<b>89</b>
<b>Figura 24.</b>	<i>Raphidascaaris (Sprentascaaris)</i> n. sp. (Nematoda, Anisakidae) .....	<b>93</b>
<b>Figura 25.</b>	<i>Cucullanus (Cucullanus) pinnai pinnai</i> (Nematoda, Cucullanidae) ....	<b>95</b>
<b>Figura 26.</b>	<i>Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus</i> (Nematoda, Camallanidae) .....	<b>99</b>
<b>Figura 27.</b>	<i>Procamallanus (Spirocamallanus) neocaballeroi</i> (Nematoda, Camallanidae) .....	<b>101</b>
<b>Figura 28.</b>	<i>Procamallanus (Spirocamallanus) pimelodus</i> (Nematoda, Camallanidae) .....	<b>103</b>
<b>Figura 29.</b>	<i>Quadrigyrus machadoi</i> (Eoacanthocephala, Quadrigyridae) .....	<b>107</b>
<b>Figura 30.</b>	<i>Ergasilus chelangulatus</i> (Copepoda, Ergasilidae) .....	<b>112</b>
<b>Figura 31.</b>	<i>Ergasilus</i> n. sp. (Copepoda, Ergasilidae) .....	<b>114</b>
<b>Figura 32.</b>	<i>Dolops longicauda</i> (Branchiura, Argulidae) .....	<b>117</b>
<b>Figura 33.</b>	<i>Dolops striata</i> (Branchiura, Argulidae) .....	<b>119</b>
<b>Figura 34.</b>	Mediciones realizadas a los peces .....	<b>129</b>
<b>Figura 35.</b>	Prevalencia de ectoparásitos en juveniles de <i>P. albicans</i> , capturados en el río Salado (SPM, SF) .....	<b>137</b>
<b>Figura 36.</b>	Abundancia relativa de ectoparásitos en juveniles de <i>P. albicans</i> , capturados en el río Salado (SPM, SF) .....	<b>138</b>
<b>Figura 37.</b>	Prevalencia de ectoparásitos en juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>141</b>
<b>Figura 38.</b>	Abundancia relativa de ectoparásitos en juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>142</b>
<b>Figura 39.</b>	Prevalencia de endoparásitos en juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>146</b>
<b>Figura 40.</b>	Abundancia relativa de endoparásitos en juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>146</b>
<b>Figura 41.</b>	Prevalencia de ectoparásitos en adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>149</b>

<b>Figura 42.</b>	Abundancia relativa de ectoparásitos en adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>149</b>
<b>Figura 43.</b>	Prevalencia de endoparásitos en adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>153</b>
<b>Figura 44.</b>	Abundancia relativa de endoparásitos en adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>155</b>
<b>Figura 45.</b>	Comunidad componente de ectoparásitos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>157</b>
<b>Figura 46.</b>	Comunidad componente de endoparásitos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>158</b>
<b>Figura 47.</b>	Población de juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>161</b>
<b>Figura 48.</b>	Población de adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>161</b>

## Indice de Tablas

<b>Tabla 1.</b>	Variables ambientales y limnológicas de los muestreos realizados en este estudio .....	<b>34</b>
<b>Tabla 2.</b>	Poblaciones de peces hospedadores considerados en este estudio .....	<b>35</b>
<b>Tabla 3.</b>	Características generales de los ectoparásitos hallados en juveniles de <i>P. albicans</i> , capturados en el río Salado (SPM, SF) .....	<b>136</b>
<b>Tabla 4.</b>	Prevalencia, intensidad media, abundancia media y dispersión de Green de los ectoparásitos hallados en juveniles de <i>P. albicans</i> , capturados en el río Salado (SPM, SF) .....	<b>137</b>
<b>Tabla 5.</b>	Matriz de ectoparásitos co-ocurrentes en juveniles de <i>P. albicans</i> , capturados en el río Salado (SPM, SF) .....	<b>139</b>
<b>Tabla 6.</b>	Características generales de los ectoparásitos de juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>140</b>
<b>Tabla 7.</b>	Prevalencia, intensidad media, abundancia media y dispersión de Green de los ectoparásitos hallados en juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>141</b>
<b>Tabla 8.</b>	Matriz de ectoparásitos co-ocurrentes en juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>143</b>
<b>Tabla 9.</b>	Características generales de los endoparásitos de juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>144</b>
<b>Tabla 10.</b>	Prevalencia, intensidad media, abundancia media y dispersión de Green de los endoparásitos hallados en juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>145</b>
<b>Tabla 11.</b>	Matriz de endoparásitos co-ocurrentes en juveniles de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>147</b>
<b>Tabla 12.</b>	Características generales de los ectoparásitos de adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>148</b>
<b>Tabla 13.</b>	Prevalencia, intensidad media, abundancia media y dispersión de Green de los ectoparásitos hallados en adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>150</b>

<b>Tabla 14.</b>	Matriz de ectoparásitos co-ocurrentes en adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>151</b>
<b>Tabla 15.</b>	Características generales de los endoparásitos de adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>152</b>
<b>Tabla 16.</b>	Prevalencia, intensidad media, abundancia media y dispersión de Green de los endoparásitos hallados en adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>154</b>
<b>Tabla 17.</b>	Matriz de endoparásitos co-ocurrentes en adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>155</b>
<b>Tabla 18.</b>	Características generales de los ectoparásitos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>156</b>
<b>Tabla 19.</b>	Características generales de los endoparásitos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>157</b>
<b>Tabla 20.</b>	Pruebas estadísticas donde se vinculó el estado de desarrollo de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>159</b>
<b>Tabla 21.</b>	Diversidad Beta entre las comunidades componentes de juveniles y adultos de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>159</b>
<b>Tabla 22.</b>	Parámetros estimados para el análisis del factor de condición de las poblaciones de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>160</b>
<b>Tabla 23.</b>	Pruebas estadísticas donde se vinculó el factor de condición $K_n$ de los ejemplares de <i>P. maculatus</i> , capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF) .....	<b>162</b>

## Abreviaturas y Símbolos

<b>A</b>	ancho
<b>AB</b>	ancho de su base
<b>AM</b>	ancho máximo
<b>BA</b>	Buenos Aires
<b>BR</b>	Brasil
<b>CT</b>	Corrientes
<b>D</b>	diámetro
<b>DE</b>	desvío estándar
<b>DEE</b>	distancia entre sus extremos
<b>DFC</b>	distancia hasta el final del cuerpo
<b>DIC</b>	distancia desde el inicio del cuerpo
<b>ER</b>	Entre Ríos
<b>Fam.</b>	Familia
<b>Hosp.</b>	Hospedador
<b>L</b>	largo
<b>lag</b>	laguna
<b>Loc.</b>	localidad
<b>LT</b>	largo total
<b>SF</b>	Santa Fe
<b>SPM</b>	Sistema Paraná Medio

## Resumen

Con el objetivo de conocer la diversidad de macroparásitos de peces de la Familia Pimelodidae de la llanura aluvial del río Paraná Medio, se capturaron 129 ejemplares de las especies *Luciopimelodus pati*, *Pimelodus albicans*, *P. maculatus* y *Pseudoplatystoma corruscans*. Estas se destacan por ser componentes importantes de la fauna autóctona y por constituir especies de alto valor ecológico, comercial y deportivo. Las capturas se realizaron en ambientes leníticos y lóticos de los ríos Coronda, Salado y San Javier (Santa Fe). Luego de registrar medidas de talla y peso de los peces, se practicaron las técnicas usuales de disección, hallándose 2068 ictioparásitos, que fueron preparados según protocolos de rutina para cada grupo taxonómico. Se determinaron los descriptores parasitológicos, luego se aplicaron índices ecológicos y estadísticos sobre la información obtenida de peces y parásitos, analizando la interacción ecológica desde diferentes puntos de vista. Los resultados muestran que existe una elevada diversidad parasitaria en el Sistema Paraná Medio, dada por 49 taxones de 8 grupos zoológicos de macroparásitos. En orden decreciente por su riqueza, estos pertenecieron a Monogenea (14), Nematoda (10), Eucestoda y Digenea (6 en cada caso), Acanthocephala (5), Copepoda (4), Branchiura (3) y Annelida (1). Se registran 3 especies aún no descritas, se amplía la distribución geográfica de la mayoría de los taxones y se hallan nuevos hospedadores para parásitos citados en otros peces de la región neotropical. Se analizan con mayor profundidad las comunidades componentes de *P. albicans* y *P. maculatus*. Las interacciones hospedador-parásito estudiadas responden a algunos de los principios de la Teoría de Biogeografía de Islas, según los que el Sistema Paraná Medio estaría actuando como corredor biológico, los peces como islas de hábitats colonizables y su comportamiento favoreciendo la colonización. La estructura general de estas comunidades se conformó por Monogenea en primer lugar; luego Digenea, Acanthocephala, Nematoda y el resto de los taxones. No se encontraron asociaciones significativas entre el estado de desarrollo de los peces y sus parásitos, tampoco entre el estado de condición de los hospedadores y los parásitos. En Monogenea, la disposición de los parásitos en sus hospedadores fue agregada, hallándose variaciones en el nivel de agregación en el resto de los taxa. Se discuten los resultados, postulando la importancia del conocimiento de las comunidades de parásitos para evaluar los sistemas acuáticos y comprender el rol de todos los componentes del ecosistema.

**Palabras clave:** ictioparásitos; Pimelodidae; Sistema Paraná Medio; Santa Fe

## Abstract

In order to know the diversity of macroparasites in fish of the Pimelodidae family from the floodplain of the Middle Paraná River, 129 specimens of *Luciopimelodus pati*, *Pimelodus albicans*, *P. maculatus* and *Pseudoplatystoma corruscans* were captured. These species are very important components of native fauna and with highly ecological, commercial and sport value. Captures were made in lentic and lotic environments in the Coronda, Salado and San Javier Rivers (Santa Fe). Length and weight was measure and then dissection was performed to all fish: 2068 ichthyoparasites were found, which were prepared according to routine protocols for each taxonomic group. Parasitological descriptors were determined, and then ecological indices and statistical analysis applied in order to determine ecological interactions from different points of view. Results show that there is a high diversity of ichthyoparasites in the Middle Paraná system, including 49 taxa of 8 different groups of macroparasites. In a decreasing order of richness, they belong to Monogenea (14), Nematoda (10), Eucestoda and Digenea (6 in each case), Acanthocephala (5), Copepoda (4), Branchiura (3) and Annelida (1). Within these 49 taxa, 3 species have not been described yet. The geographical distribution of most of the taxa is expanded, and new hosts for ichthyoparasites from the neotropical region have been found. The component of *P. albicans* and *P. maculatus* communities are analyzed with more emphasis. The host-parasite interactions are consistent with the Theory of Island Biogeography, which propose that the Paraná system would act as a biological corridor, fish species as habitat island for colonization, and their behavior promoting colonization. General structure of these communities is made up of Monogenea at first place, following by Digenea, Acanthocephala, Nematoda and the others taxa. No significant associations were found between the development state of the fish and their parasites, neither between the condition state of hosts and their parasites. In Monogenea, parasites appear in groups, with variations in the level of parasite aggregation in the other taxa. In view of these results, we highlight the importance of knowing parasite communities in aquatic systems and understanding the role of all components of the ecosystem.

**Keywords:** ichthyoparasites; Pimelodidae; Middle Paraná System; Santa Fe Province.

## CAPITULO 1

### *“Introducción General”*



Río San Javier  
Cayastá - Santa Fe

## 1.1. Ictioparasitología en Argentina: estado actual del conocimiento

Virtualmente, todos los organismos de vida libre son hospedadores de parásitos, y en sentido estricto, este es considerado el más común estilo de vida en la Tierra (Price, 1980). El impacto de los parásitos sobre sus hospedadores suele ser significativo, pudiendo afectarlos por varias vías, como en su comportamiento, fisiología, morfología y reproducción (Marcogliese, 2004). A nivel poblacional, los parásitos regulan las poblaciones de hospedadores; así como a nivel comunitario, juegan un importante rol en la estructura de las comunidades. En modelos teóricos se ha demostrado que aumentan la conectividad en los ecosistemas y acrecientan la eficiencia trófica del sistema, generando cadenas alimentarias más largas; y sus efectos sobre la estabilidad del ecosistema varían en función de sus ciclos vitales –parásitos con ciclos de vida simples o con ciclos de vida complejos (Anderson y May, 1979; Morand y Gonzalez, 1997; Marcogliese, 2005; Arias-González y Morand, 2006).

Se estima que los parásitos son ubicuos, se encuentran en los canales alimentarios de todos los niveles tróficos, aportando información de interés sobre las interacciones tróficas de un sistema en particular, mediante el conocimiento de sus complejos ciclos vitales. Además, su conocimiento aporta información sobre el estrés ambiental, la biodiversidad y son relevantes a la hora de idear estrategias de manejo y conservación de los recursos naturales. A pesar de esto, el estudio de los parásitos como integrantes del ecosistema aún es insuficiente y escasamente son incorporados en modelos teóricos (Morand y Gonzalez, 1997; Marcogliese, 2005).

Cada parásito refleja la presencia de diferentes organismos que participan en su ciclo de vida, y en conjunto, todos los parásitos de un sistema reflejan la presencia de un stock de hospedadores e interacciones tróficas en el ambiente. Así, pueden ser usados como especies indicadoras de la biodiversidad a nivel específico y ecosistémico. A su vez, cuando la polución y otros estresores ambientales afectan a los organismos de vida libre, también lo hacen con los parásitos, sirviendo los parásitos como “indicadores” de la salud ecosistémica (Marcogliese, 2005).

Los parásitos de ambientes acuáticos, en particular, han sido el foco principal de la mayor parte de los estudios en parasitología (Marcogliese, 2005). El agua como medio de vida, proporciona el lugar ideal para la supervivencia, dispersión y proliferación de parásitos. Los peces son hospedadores de especial importancia en los ecosistemas acuáticos, incluyendo una gran variedad de especies en sus formas adultas y/o inmaduras, actuando ya sea como único hospedador en el ciclo de vida de un parásito, o como parte de una serie de hospedadores. Algunos parásitos pueden ser responsables de eventos agudos de enfermedades, causando pérdidas económicas en poblaciones de peces explotados o reduciendo la productividad, ya sea por su demanda nutricional a los peces hospedadores o por la alteración que producen sobre el comportamiento trófico de los mismos; mientras que otros parásitos pueden ser responsables de cambios crónicos a largo plazo en la estructura de la población, por ejemplo, la reducción de biomasa de la población íctica. Por último, ya que algunos parásitos de los peces son transmisibles a los seres humanos, y su presencia reduce el valor de mercado de los productos pesqueros, ya sea dañando los tejidos del hospedador o reduciendo la demanda de pescado como alimento, las infestaciones pueden tener importancia socioeconómica y/o sanitaria para las poblaciones humanas. A pesar de esta asociación clásica parásito-enfermedad-daño, existe una increíble variedad de especies parásitas que no necesariamente causan daños a sus hospedadores y que incluso establecen una relación benigna con estos, constituyendo componentes integrales de todo ecosistema (Barber y Poulin, 2002; Marcogliese, 2005).

Diversos estudios han tratado de determinar qué relaciones existen entre determinados parámetros de los peces hospedadores y las comunidades de parásitos. Lizama y col. (2006), en estudios sobre *Prochilodus lineatus* del río Paraná Superior (Brasil), hallaron que no siempre existe correlación negativa entre los parásitos y el estado de condición de los peces y/o su talla, como se esperaría si se pensara en ellos sólo como “patogénos”. Hallaron resultados variables, destacándose que los peces parasitados siempre tuvieron mejor estado de condición que los no parasitados, y que los peces de mayores tallas siempre estuvieron parasitados. Antes, Barber y Poulin (2002) habían enfatizado que los peces más grandes ofrecen más sitios y oportunidades de colonización por su historia de vida más larga, y en esto radicaría la relación directa “peces más grandes-mayor diversidad parasitaria”. Tanto en el estudio de Lizama y col. (2006), como

en los de Guégan y col. (1992), Cone (1995), Sasal y col. (1999) y Šimková y Morand (2008), se demostró que los Monogenea constituyen el grupo que generalmente se ajusta a este patrón, aunque no se pudo comprobar esta correlación en otros grupos zoológicos de parásitos. Price y Clancy (1983) discutieron la influencia de esta relación en los helmintos de peces dulceacuícolas británicos, hallando que, exceptuando Monogenea, no sólo el tamaño del hospedador, sino que además, el efecto de la distribución geográfica y los hábitos tróficos del hospedador son los determinantes de las variaciones en las infestaciones parasitarias. Mientras que los monogeneos, al ser colonizadores directos, no dependen del rol trófico del pez, por lo que esa variable pierde significancia. Timi y Poulin (2003), al estudiar los parásitos de *Engraulis anchoita* en el océano Atlántico, determinaron que la estructura de la comunidad de sus parásitos es una consecuencia de la forma en que estos se acumulan en los hospedadores, más que de los procesos ecológicos que actúan dentro de los ensambles, y en gran medida depende de la estructura de tallas o edades de las muestras de hospedadores. Así, tanto las condiciones ambientales locales, como los patrones de distribución geográfica de parásitos y hospedadores, al igual que los cambios de hábitat de los peces, influyen sobre la estructura de las comunidades de parásitos.

Entonces, la fauna parasitaria presentará diferentes composiciones, dependiendo de la especie de hospedador, del nivel de la cadena trófica en que el hospedador se encuadra, la edad, el tamaño, sexo u otros factores bióticos o abióticos. Al necropsiar cualquier especie de pez, ciertamente se tendrá una chance de observar una ó más especies de parásitos. Puede decirse que todos los peces tienen al menos una especie de parásito, de la misma forma que todos los órganos o estructuras de los hospedadores constituyen un potencial sitio de infestación. Además, los organismos de los cuales los hospedadores se alimentan, pueden servir como hospedadores intermediarios para que los parásitos completen sus ciclos de vida en los peces. En diferentes ambientes, tanto naturales como antrópicos, las alteraciones en los parámetros físico-químicos que generen estrés ambiental, aumentarán la vulnerabilidad a la acción parasitaria. Así, el estudio de la fauna parasitaria de peces es un asunto fascinante para los investigadores del área, ya que presenta múltiples aspectos a ser abordados (Reichenbach-Klinke, 1982; Takemoto y col., 2004).

En Argentina, son variados los estudios realizados con el objetivo de estudiar la condición sanitaria de la fauna íctica dulceacuícola, indagando sobre la infestación parasitaria, e incluyendo en su mayor parte descripciones de nuevas especies de ictioparásitos. En la cuenca del Plata, los aportes provienen de ciertas regiones del Sistema del río Paraná, tales como la de las provincias de Corrientes y Chaco, al nordeste del país (Travassos, 1929, 1939; Kritscher, 1957; Szidat, 1969; Nickol y Thatcher, 1971; Taberner, 1976, 1977, 1979, 1982; Hamann y Lombardero, 1981/2; Hamann, 1982a, 1982b, 1982c, 1983, 1984, 1985, 1986a, 1986b, 1988, 1989, 1995/6, 1997/8, 1999a, 1999b; Lunaschi, 1994, 2004; Ramallo y Torres, 1995; Suriano e Incorvaia, 1995; Domitrovic, 1998; Gil de Pertierra y de Chambrier, 2000; Roux y col., 2000; de Chambrier y Gil de Pertierra, 2002; Gil de Pertierra, 2005; Lunaschi y Drago, 2006; Arredondo y Gil de Pertierra, 2008).

Hacia el sur de la Cuenca, en la provincia de Buenos Aires, también se han realizado diversos aportes (Szidat y Nani, 1948; Szidat, 1954, 1969; Otrowsky de Nuñez, 1974; Suriano, 1983, 1986; Lunaschi, 1984a, 1984b, 1985a, 1985b, 1986, 1987, 1988, 1997, 2002; Vizcaíno y Lunaschi, 1987; Lunaschi y Martorelli, 1990; Gutierrez y Suriano, 1992; Vizcaíno, 1992; Gutierrez y Martorelli, 1994, 1999a, 1999b, 1999c; Gil de Pertierra, 1995, 2002, 2004, 2005; Drago, 1997; Avendaño de Mac Intosh y Otrowsky de Nuñez, 1998; Kritsky y Gutierrez, 1998; Gutierrez, 2001; Arredondo y Gil de Pertierra, 2008).

En esta región en particular, comprendida por las provincias de Santa Fe y Entre Ríos, se han efectuado algunos estudios referidos a distintos fila parasitarios, principalmente descripciones taxonómicas y algunos de índole ecológica, tales como los de Cordero (1933), Ringuelet (1948), Bonetto y Pignalberi (1965), Paggi (1972, 1976a, 1976b), Barzanti (1976), Grassini (1992), Flores Quintana y col. (1992), Lopretto (1995), Campbell y col. (1999), Gil de Pertierra (2003, 2004, 2005, 2009), Ivanov (2004, 2005), Arredondo y Gil de Pertierra (2008), Eiras y col. (2008) y Menoret e Ivanov (2009).

A pesar de los antecedentes mencionados anteriormente, el conocimiento de la ictioparasitofauna de la región neotropical, y principalmente de la provincia de Santa Fe, es aún insuficiente. Son necesarios los estudios sobre la biodiversidad, la elaboración de inventarios taxonómicos regionales y mejorar la comprensión de la dinámica parásito-hospedador en estos ambientes. En concordancia con lo expresado por Morand (2010), es

urgente la necesidad de determinar los servicios ecosistémicos, o sea las propiedades ecológicas que caracterizan el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas y que se incorporan en la producción y distribución de beneficios materiales e inmateriales para los seres humanos (Quétier y col., 2007). Así, su estudio mediante indicadores, como pueden ser los ictioparásitos, permitirá un mejor conocimiento de la biodiversidad regional, promoviendo en la sociedad conductas conservacionistas.

## 1.2. Objetivos del trabajo

### 1.2.1. Objetivo general

- Estudiar la diversidad de macroparásitos de peces de la Familia Pimelodidae de la llanura aluvial del Sistema Paraná Medio

### 1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar y describir los ictioparásitos hallados en peces pimelódidos de importancia comercial
- Analizar la relación hospedador-parásito en los diferentes sistemas acuáticos considerados
- Estimar la diversidad de los ictioparásitos registrados, analizando y cuantificando el grado de infestación en peces juveniles y adultos
- Conocer el estado de condición en que se encuentra la fauna íctica y vincularlo con el parasitismo

## 1.3. Hipótesis

En función de los Objetivos planteados, y de la búsqueda de un patrón en la relación hospedadores-parásitos, discutido por diversos autores (Price y Clancy, 1983; Guégan y col., 1992; Cone, 1995; Sasal y col., 1999; Timi y Poulin, 2003; Lizama y col., 2006; Šimková y Morand, 2008), se plantea la siguiente Hipótesis:

**H:** *El tamaño más grande de los peces determina mayor diversidad de ictioparásitos, al ofrecer mayor espacio, variedad de nichos y oportunidades de colonización.*

## CAPITULO 2

### *“Sistema Paraná Medio: el ambiente y sus peces”*



**Laguna La Rinconada  
Río San Javier  
Cayastá - Santa Fe**

## 2.1. Introducción

### 2.1.1. El Sistema Paraná Medio

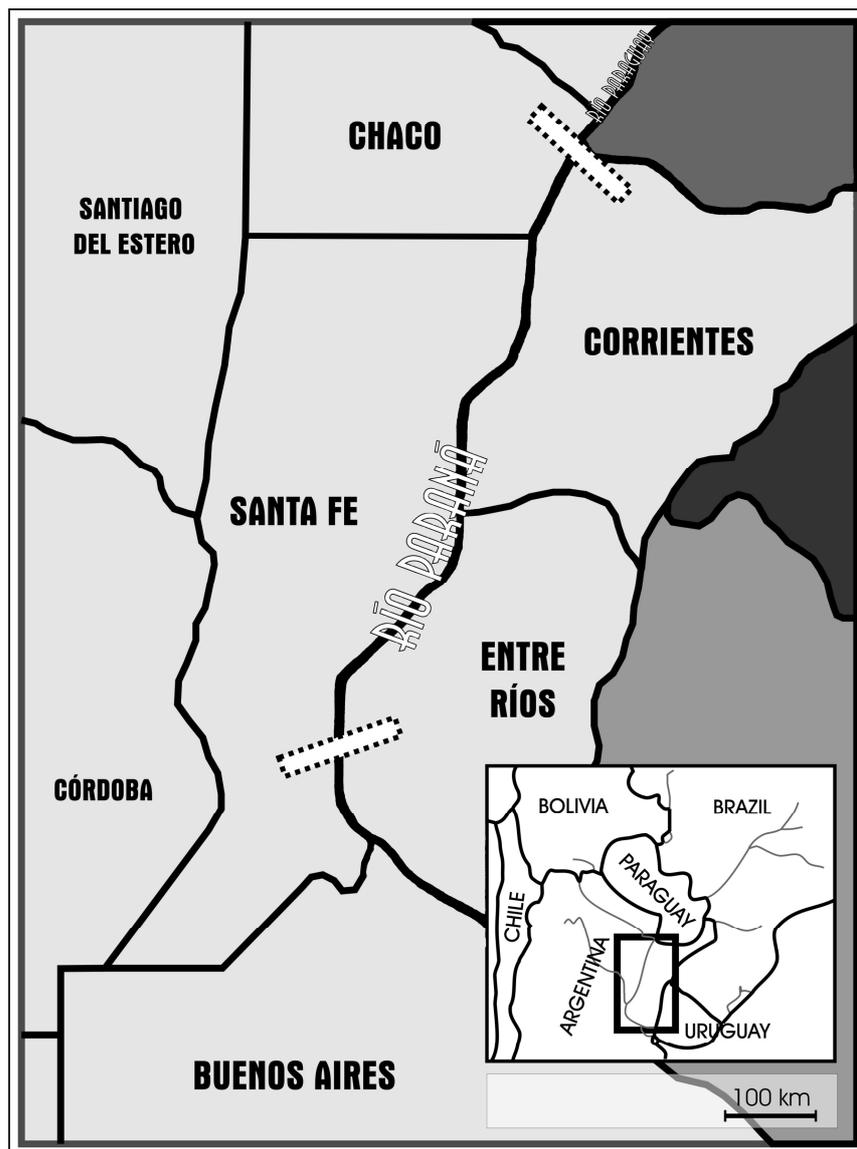
El río Paraná es el segundo río más grande de América del Sur en términos de superficie de captación ( $1.51 \times 10^6 \text{ km}^2$ ), el segundo más largo (4400 km de la cabecera del Río Grande en Brasil hasta el Río de la Plata) y el tercero en términos de la descarga (alrededor de  $470 \text{ km}^3$  de agua dulce llevado al mar cada año) (Drago, 2007). Se caracteriza por la gran amplitud y complejidad de su valle aluvial, que presenta numerosos cuerpos leníticos con distinto grado de conexión con el canal principal. Este río, junto a los demás que integran la región Litoral (ríos Paraguay, Uruguay y de La Plata), es de aguas cálido-templadas, con elevada turbiedad y contenido de materia orgánica (López, 2003).

En su recorrido desde el nacimiento en Brasil, y luego de unirse al río Paraguay, el Paraná desciende con muy leve pendiente, 0.036 m/km, hasta su desembocadura. Su ancho va disminuyendo desde los 4200 m frente a Corrientes, a 2600 m frente a Bella Vista, 2300 m en Santa Fe y 2000 m en Rosario. El lecho de inundación es, sin embargo, bastante mayor y extendido casi totalmente sobre la margen derecha, mucho más baja, mientras que el cauce principal fluye a lo largo de la barranca izquierda de la llanura aluvial. El ancho de esta planicie de inundación, que varía entre 13 km frente a Corrientes y 56 km en la sección Rosario-Victoria, señala la enorme extensión que puede abarcar el Paraná en sus grandes inundaciones (Paoli y col., 2000).

El segmento del Paraná Medio tiene 600 km de longitud, su dirección general es norte-sur, se extiende desde la confluencia con el río Paraguay ( $27^{\circ}25' \text{LS} - 58^{\circ}31' \text{LO}$ ) hasta la punta del delta del río arriba de la ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fe ( $32^{\circ}13' \text{LS} - 60^{\circ}40' \text{LO}$ ). A lo largo de su canal principal, el Paraná Medio se extiende en una llanura relativamente amplia franja con una superficie de unos  $20000 \text{ km}^2$  (Drago, 2007) (Figura 1).

En su curso medio e inferior, el Paraná presenta un lecho progresivamente dilatado, con una extensa formación isleña definida entre caudalosos brazos laterales y un

sin número de arroyos y riachos que aparecen integralmente concatenados. Dentro de tales islas, existen siempre numerosos cuerpos de agua de variada importancia que forman lagunas, madrejones y pozos, que con la región pantanosa o de bañados que alternan, cubren la mayor parte de la superficie de las mismas. Estas características juegan un papel muy importante en la dinámica de las poblaciones de peces y así gravitan sensiblemente en sus recursos pesqueros y en la bioproducción general relacionada a estos ambientes (Bonetto y col., 1965).



**Figura 1.** Sistema Paraná Medio, Argentina.

Por su tamaño, extensión y situación geográfica, el valle del Paraná Medio es a la vez, uno de los pulmones ecológicos más importantes de Argentina y una vía de transporte entre el interior sudamericano y el mercado mundial. Aunque, en contraste con los segmentos superior e inferior, es menos afectado por la acción antrópica, ya que no hay represas en este sector y el río corre a través de una región poco industrializada de la Argentina (Vior, 2003; Ezcurra de Drago y col., 2007).

El gran dinamismo del ciclo hidrológico del Paraná, genera una permanente renovación de sus aguas y ambientes asociados. Está caracterizado por un movimiento medio anual muy similar a lo largo de su extenso recorrido, caracterizado por un periodo de crecida que culmina al término del verano y uno de estiaje, que alcanza los valores mínimos a fines de invierno y comienzos de primavera. En los periodos de creciente progresan los contactos establecidos entre las cuencas leníticas, los ríos y los arroyos que las alimentan. A poco de superarse los niveles de inundación, se produce un activo intercambio de peces entre ambos tipos de ambientes, incorporándose a las cuencas leníticas del valle de inundación huevos de desoves, alevines, ejemplares jóvenes y de mediana talla de diversas especies. A la vez, una parte importante de los que estuvieron encerrados dentro de las mismas, las abandonan para alcanzar las aguas de los arroyos y ríos adyacentes (Bonetto y col., 1969a; Welcomme, 1992).

Esta dinámica favorece los procesos de colonización y la participación de las especies en el complejo de redes tróficas que enlaza las diferentes divisiones del sistema. Al igual que en otros grandes ríos con llanura de inundación, la extensión de las zonas inundadas periódicamente y la duración de los pulsos de inundación influyen sobre la productividad y la diversidad de especies (Junk y col., 1989; Neiff, 1990).

La fauna íctica es muy diversa y los tramos inferiores han sido considerados entre las áreas más productivas del sistema, por su notable riqueza en hábitats, utilizados como lugares de alimentación y refugio (Bonetto, 1986). La ictiofauna de toda la región es enteramente brasílica y son típicas las especies migradoras de los órdenes Siluriformes y Characiformes (López, 2003). Se han registrado 216 especies de peces pertenecientes a nueve órdenes y 35 familias (Rossi y col., 2007). En este contexto, el sistema del Paraná Medio alberga una alta diversidad de peces y por lo tanto tendría como correlato una

importante diversidad de ictioparásitos.

Como es sabido, los ictioparásitos demuestran dinamismo, respondiendo a las fluctuaciones del sistema y de las comunidades ícticas. Las condiciones lóxicas no son favorables a fuertes infestaciones con parásitos. Pero durante la fase de estiaje, cuando grandes concentraciones de peces se encuentran confinadas en entornos leníticos resguardados, como lagunas y charcas aisladas del cauce principal, aumenta la abundancia de organismos parasitarios. En conjunto, la falta de agua corriente, las temperaturas extremas y las altas densidades de población íctica favorecen la propagación de las infestaciones (Welcomme, 1992).

Aunque el estudio de las comunidades ícticas del Paraná Medio comenzó hace mucho tiempo, todavía hay muchos aspectos de su biología y ecología, que deben ser profundamente investigados (Rossi y col., 2007). En este contexto, el conocimiento de las interacciones parásito/hospedador es incipiente y se requieren muchos esfuerzos para lograr una mejor comprensión del funcionamiento del Sistema Paraná Medio.

#### 2.1.2. Sitios de captura de los peces hospedadores

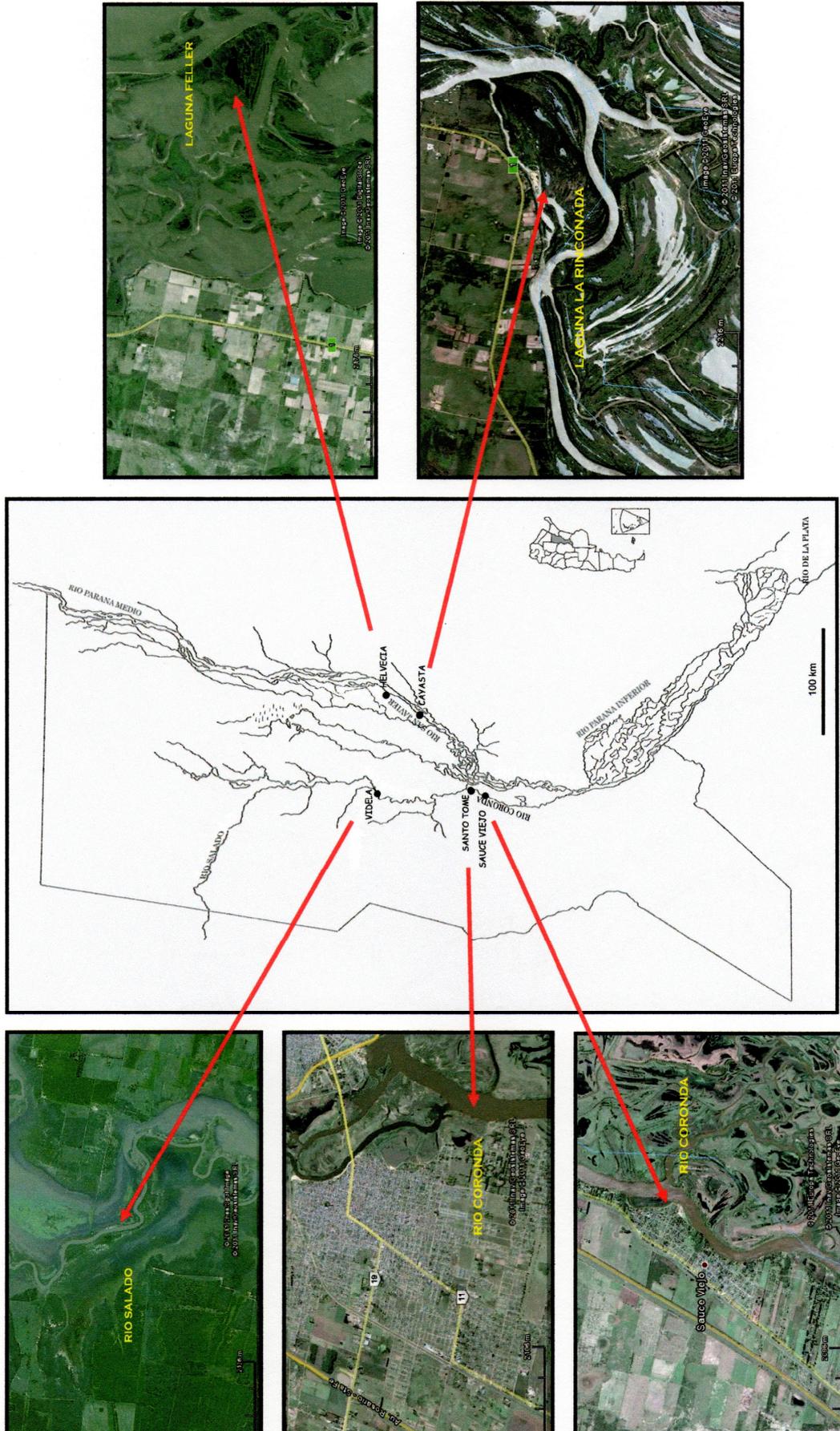
La Cuenca del Plata está caracterizada por sus grandes ríos, como el Paraná y una vasta llanura de inundación, con gran variedad de humedales, como lagunas, esteros, pantanos, bañados y madrejones. Los sitios de captura seleccionados para este estudio incluyeron 3 ríos tributarios del Paraná Medio: San Javier, Salado y Coronda, con sus lagunas asociadas (Figura 2).

El río *San Javier* escurre a la derecha del valle aluvial, desde aproximadamente la ciudad de Reconquista hasta unos kilómetros antes de la ciudad de Santa Fe. Constituye un receptor directo de los afluentes chaco-pampeanos, que puede encauzar aproximadamente 700 m<sup>3</sup>/s. Desde una perspectiva geomorfológica, se caracteriza por la prevalencia de sistemas anastomosados de riachos sinuosos y muy estrechos, con albardones laterales que limitan lagunas poco profundas (Ramonell y col., 2000). Se realizaron capturas en dos

lagunas asociadas a este río: la laguna Feller, cercana a la ciudad de Helvecia (31°01'33"LS - 60°01'28"LO), y la laguna La Rinconada, próxima a la localidad de Cayastá (31°13'32"LS - 60°10'23"LO).

El *río Salado*, principal afluente del Paraná Medio, es un río alóctono que, naciendo en el borde de la Puna, se extiende a través de 1500 km, con una cuenca de 247000 km<sup>2</sup>. En parte intermitente, retoma en la provincia de Santa Fe un flujo constante y amplía su cauce después de recibir las aguas del río Calchaquí y el arroyo Las Conchas. Asimismo, recibe gran cantidad de cañadas y derrames provenientes de sectores inundables de la chata llanura pampeana, conectados entre sí por medio de canales de desagüe de aguas pluviales, como ocurre con las canalizaciones de los arroyos San Antonio, Saladillo o Arizmendi o Cululú. Presenta su régimen hídrico asociado a las precipitaciones de la región y los máximos aportes se presentan a partir del mes de abril, extendiéndose hasta julio inclusive. El Salado constituye el área de drenaje superficial de los Bajos Submeridionales. Su corriente se vuelve lenta en su desembocadura generándose meandros en un valle muy amplio que vuelca sus aguas en el río Coronda (Giacosa y col., 2000; Giraut y col., 2007). Los peces fueron obtenidos en la localidad de Videla, del Departamento San Justo (30°56'LS – 60°39'LO).

El *río Coronda* constituye el desagüe natural de las lagunas encadenadas El Capón o Pedro al norte y el río Saladillo Dulce; el arroyo De Leyes en el centro, que recibe las aguas de crecida del río San Javier; la laguna Setúbal que enmarca la ciudad de Santa Fe y el río Salado que trae sus aguas desde el noroeste del país por el este de Santo Tomé. El río Coronda nace en proximidades de esta ciudad y desagua hacia el sur en el río *Carcarañá* (Giraut y col., 2007). Las capturas realizadas en este sistema se efectuaron en las localidades de Santo Tomé (31°41'LS – 60°44'LO) y Sauce Viejo (31°45'LS – 60°49'LO).



**Figura 2.** Sitios de muestreo de peces pimelóidos del Sistema Paraná Medio (Imágenes extraídas de Google Earth ©, 2011)

### 2.1.3. Peces considerados en este estudio

Entre la rica ictiofauna que habita la llanura aluvial del río Paraná en su tramo medio, se destacan numerosas especies de peces de importancia comercial y deportiva, que utilizan estos ambientes asociados con fines tróficos y reproductivos (Bonetto y col., 1969a, 1969b, 1970a, 1970b; Cordivola de Yuan y col., 1984). Entre ellos, se hallan los pertenecientes a la familia Pimelodidae. Especies como el “moncholo” *Pimelodus albicans* Valenciennes 1840, “amarillo” *Pimelodus maculatus* La Cepède 1803, “patí” *Luciopimelodus pati* Valenciennes 1836, “surubíes pintado y atigrado” *Pseudoplatystoma corruscans* Spix y Agassiz 1829 y *P. fasciatum* Linnaeus 1766, “bagre cucharón” *Sorubim lima* Bloch y Schneider 1801 y “patí de aletas negras” *Pinirampus pirinampu* (Spix y Agassiz 1829), sostienen una cadena económica importante, tanto para los pescadores de subsistencia como para pescadores deportivos, acopiadores y grandes industrias alimenticias (Welcomme, 1992).

Nuestro país se encuentra entre aquellos donde la pesca de agua dulce y la acuicultura no son tan importantes en la economía, por lo que no resulta fácil obtener estadísticas y estimaciones fiables relacionadas a la actividad (Wijkstrom y col., 2004). Aún así, de acuerdo con datos de la Dirección Nacional de Pesca y Piscicultura (actualmente denominada Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación), el consumo a nivel nacional ha experimentado un incremento importante, alcanzando a fines del año 2000 los 13 kg/habitante/año. Hay un segmento importante de la población que valora y consume especies de agua dulce con asiduidad y la pesca deportiva de las especies dulceacuícolas moviliza importantes recursos económicos generando fuentes de trabajo de indudable interés (Padín, 2003).

Las provincias de Santa Fe y Entre Ríos constituyen las zonas de mayor extracción pesquera actualmente, siendo considerada la pesquería comercial santafesina como una “pesquería artesanal de subsistencia”. Las especies seleccionadas forman parte tanto de las pescas comerciales como las deportivas de la región. *P. corruscans* y *L. pati* se encuentran entre las especies de mayor valor comercial y *P. maculatus* ha sido una de las escasas especies estudiadas experimentalmente para evaluar sus potencialidades en emprendimientos de piscicultura intensiva o acuicultura (Parma de Croux, 1996; Del

Barco, 2000).

*Pimelodus albicans*, vulgarmente conocido como “moncholo” o “bagre blanco”, es una especie endémica de las cuencas del Plata y del Salí (Figura 3). Es color gris claro con tonalidades verdosas en el dorso, mientras que por debajo de la línea dorsal se vuelve blanquecino continuando así en el vientre (Vidal, 1967). Tiene hábitos migratorios, prefiere los fondos fangosos y por su alimentación es omnívoro (Sottini y Rossi, 2006). Llega a medir hasta 60 cm de longitud y su peso puede superar los 2 kg (SAGPyA, 2007). Actualmente se considera que su estado de conservación es no amenazado (López y col., 2003), aunque se pesca regularmente en el río Paraná, con red de arrastre, por lo que allí radica su mayor vulnerabilidad (Del Barco, 2000; Orlandini y col., 2001; SAGPyA, 2007).



**Figura 3.** *Pimelodus albicans* (Pisces, Pimelodidae)

*Pimelodus maculatus*, el “amarillo” o “bagre amarillo”, habita en todo el valle aluvial de la Cuenca del Plata (Figura 4). Presenta dos fases de color, una de ellas constituida por la librea o manchado u overo, con grandes manchas sub-redondas color pardo en filas longitudinales, 5 filas en cada flanco, del mismo tamaño que un ojo; todas las aletas con motas pequeñas, mientras que la adiposa con motas grandes como las del cuerpo. La otra fase de color es lisa, dada por un tono amarillo ocráceo claro, casi blanco en el vientre. Se han registrado ejemplares de más de 6 años de edad. Según diversos registros, su largo máximo podría variar entre 35 y 40 cm, es omnívoro y se lo captura durante todo el año (Ringuelet y col, 1967; Vidal, 1967; Reis y col., 2003).



**Figura 4.** *Pimelodus maculatus* (Pisces, Pimelodidae)

*Luciopimelodus pati*, conocido como “pati”, es una de las especies con importante volumen de captura en el área argentino-uruguaya de la cuenca del Plata, donde se lo pesca principalmente con espinel (Figura 5). Es de color gris azulado con iridiscencias verdosas, manchas oscuras pequeñas y vientre blanquecino (Vidal, 1967). Se comercializa a nivel de mercado interno y externo, habiendo formado parte de la exportación de peces de río entre los años 1994-2003. Se trata de una especie de hábitos migratorios, que frecuenta las aguas profundas y turbias. Su hábito alimentario es omnívoro. Los ejemplares mayores pueden superar el metro de longitud (SAGPyA, 2007).



**Figura 5.** *Luciopimelodus pati* (Pisces, Pimelodidae)

*Pseudoplatystoma corruscans*, el “surubí pintado o manchado”, habita en la Cuenca del Plata (ríos Paraguay, Paraná, Uruguay y de la Plata) (Figura 6). Presenta el dorso negruzco, con manchas oscuras de diversos tamaños por todo el dorso y los flancos, mientras que su vientre es blanco nacarado (Vidal, 1967). Se alimenta de peces como bogas, sábalos y mojarra, fundamentalmente. Habita cauces grandes y profundos, realizando migraciones reproductivas. Es el pez de mayor longitud de los ríos de la cuenca del Plata, alcanzando hasta 80 kg de peso y 175 cm de longitud. Se captura con mallones a la deriva, redes de enmalle, trasmallos y anzuelos. Sus stocks fueron disminuyendo a medida que comenzaron los trabajos de modificación ambiental en la Cuenca del Plata (SAGPyA, 2007).

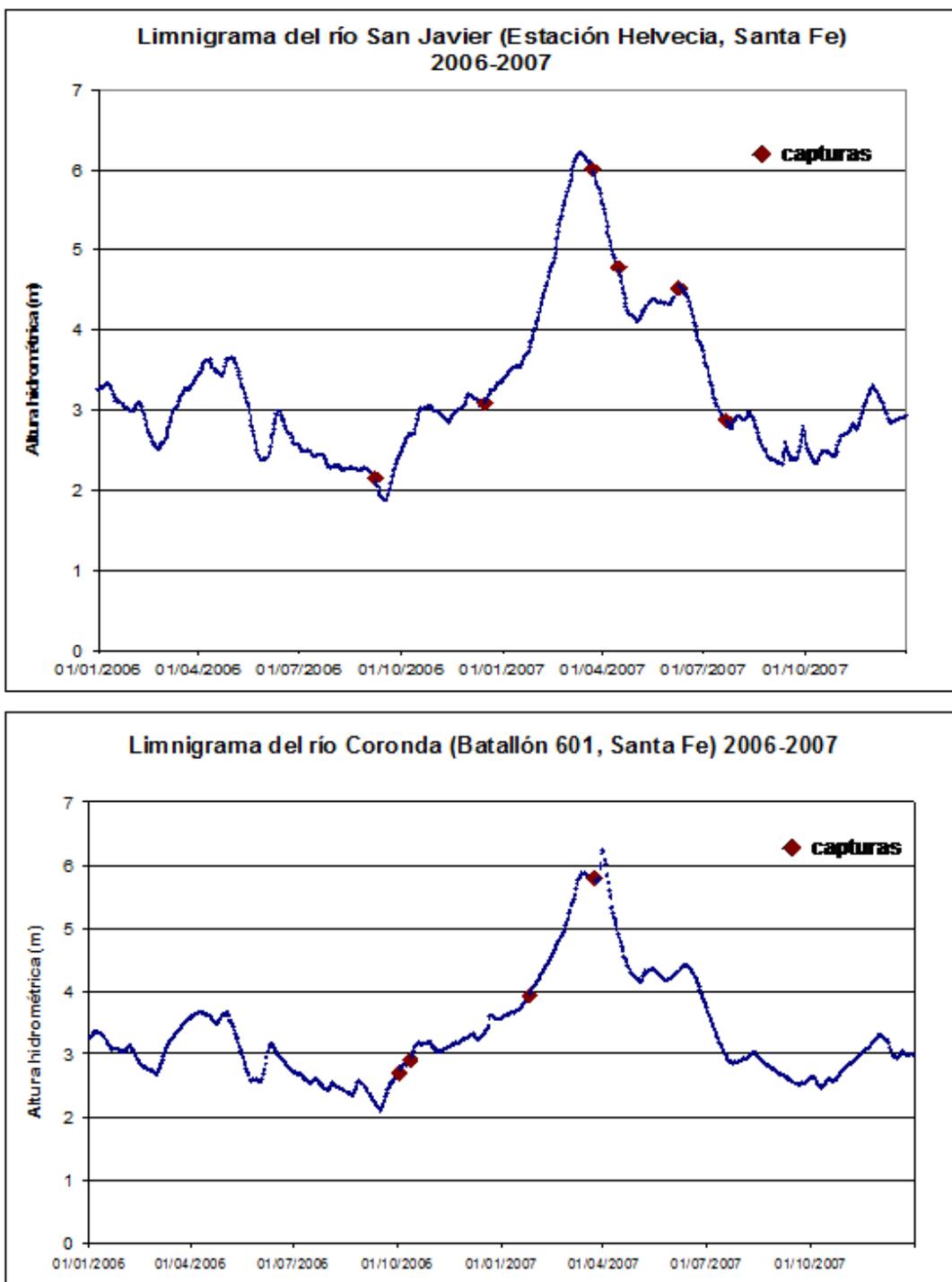


**Figura 6.** *Pseudoplatystoma corruscans* (Pisces, Pimelodidae)  
(Foto: Rossi, L.M.)

## 2.2. Material es y Métodos

Se realizaron campañas de campo en diferentes momentos del ciclo hidrológico, como se muestra en la Figura 7. Se consideraron los datos de nivel hidrométrico de los ríos estudiados, proporcionados por el Sistema Nacional de Información Hídrica (Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación) (Tabla 1). Los muestreos se realizaron en el marco de proyectos de la U.N.L. y del Instituto Nacional del Limnología (Proyectos CAI+D 2002-2005 N° 12F309, CAI+D 2006-2008 N° 20-120, CAI+D 2009-2011 N° 47-233 y “Proyecto de evaluación de las poblaciones de Sábalo en el Paraná Medio e Inferior”, SAGPyA, Ministerio de Economía y Producción de la Nación), así como también se contó con la colaboración de pescadores artesanales de la región.

Para las capturas de peces, se usaron distintas artes de pesca: para la obtención de ejemplares adultos de especies de gran porte se utilizaron redes agalleras de distinta abertura de malla, redes 3 telas y de calado, mientras que para los estadios tempranos de vida (juveniles) se emplearon tanto un copo con mango (con malla de 500 micras de abertura) que se accionó entre la macrofitia litoral, como también una red de arrastre a la costa con copo, que se operó en hábitats litorales vegetados. Los peces se identificaron según los criterios de Froese y Pauly (2006). En todos los casos, se efectuó la morfometría de los peces, incluyendo Longitud estándar (cm), Longitud total (cm) y Peso (g). Para evitar la pérdida de ectoparásitos, cada ejemplar fue puesto en una bolsa plástica y se conservó en freezer (-20°C) o se fijó en formaldehído 10%. En laboratorio, se procedió a realizar el análisis sanitario externo y luego la necropsia, para la separación de macroparásitos. Para el caso de *Pimelodus albicans* y *P. maculatus*, se confirmó la identificación a nivel específico y se realizó la diferenciación entre juveniles y adultos, a partir de la morfometría corporal, la morfología comparada de la espina pectoral y la morfología del tracto digestivo, siguiendo los criterios de Bellisio (1965), Nomura y col. (1972), Pignalberi y col. (1973) y Bisbal y Gomez (1986).



**Figura 7.** Limnogramas de los ríos San Javier y Coronda durante el periodo 2006-2007.

n	Ambiente acuático	Localidad	Fecha captura	Estación	Altura río Coronda Batallón 601 (m)	Altura río San Javier Estación Helvecia (m)	Altura río Salado Ruta 70 (m)
<b><i>Luciopimelodus pati</i></b>							
1	Río Coronda	Santo Tomé	30/09/06	Primavera	2.65	2.42	-0.24
1	Río Coronda	Santo Tomé	12/10/06	Primavera	2.91	2.70	0.21
2	Río Coronda	Sauce Viejo	13/01/07	Verano	3.66	3.55	0.95
1	Río Coronda	Sauce Viejo	27/01/07	Verano	3.99	3.87	3.15
<b><i>Pseudoplatystoma corruscans</i></b>							
1	Lag Feller, río San Javier	Helvecia	22/03/07	Otoño	5.78	6.05	4.09
2	Lag La Rinconada, río San Javier	Cayastá	26/05/07	Otoño	4.16	4.33	1.54
<b><i>Pimelodus albicans</i></b>							
30	Río Salado	Videla	20/05/01	Otoño	-	-	1.03
1	Río Coronda	Santo Tomé	01/10/06	Primavera	2.68	2.47	-0.22
1	Río Coronda	Sauce Viejo	13/01/07	Verano	3.66	3.55	0.95
3	Río Coronda	Sauce Viejo	17/01/07	Verano	3.71	3.56	0.80
2	Río Coronda	Sauce Viejo	24/01/07	Verano	3.90	3.72	1.05
1	Río Coronda	Sauce Viejo	10/03/07	Verano	5.79	6.18	4.93
1	Río Coronda	Sauce Viejo	24/03/07	Otoño	5.76	5.97	3.98
<b><i>Pimelodus maculatus</i></b>							
5	Río San Javier	Cayastá	07/09/06	Invierno	2.32	2.15	-0.09
1	Río Coronda	Santo Tomé	30/09/06	Primavera	2.65	2.42	-0.24
1	Río Coronda	Santo Tomé	01/10/06	Primavera	2.68	2.47	-0.22
1	Río Coronda	Santo Tomé	12/10/06	Primavera	2.91	2.70	0.21
1	Lag La Rinconada, río San Javier	Cayastá	15/12/06	Primavera	3.29	3.08	0.25
1	Río Coronda	Sauce Viejo	24/01/07	Verano	3.90	3.72	1.05
1	Río San Javier	Cayastá	22/03/07	Otoño	5.78	6.05	4.09
1	Río Coronda	Sauce Viejo	23/03/07	Otoño	5.78	6.01	4.05
41	Lag Feller, río San Javier	Helvecia	09/06/07	Otoño	4.37	4.53	1.55
29	Lag Feller, río San Javier	Helvecia	19/07/07	Invierno	2.94	2.90	0.61

**Tabla 1.** Variables ambientales y limnológicas de los muestreos realizados en este estudio.

n= número de peces capturados.

Fuente: Sistema Nacional de Información Hidrológica  
(Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación)

## 2.3. Resultados

Como se mencionara anteriormente, se capturaron ejemplares de la familia Pimelodidae de diferentes portes, principalmente *Pimelodus maculatus* y *P. albicans*, en menor medida, de *P. corruscans* y *L. pati*, procedentes del valle aluvial de Paraná Medio.

Los ejemplares se agruparon según sus longitudes, peso, lugar y fecha de origen en poblaciones o lotes, como se muestra en la Tabla 2.

Especie	Sitio de captura	Fecha de captura	Estadio	n	Long tot (DE)	Long est (DE)	W (DE)
<i>Luciopimelodus pati</i>	Río Coronda (Santo Tomé y Sauce Viejo)	Set y Oct 2006. Enero 2007	Adultos	5	32.8 (DE 6.37)	26.5 (DE 5.30)	287.6 (DE 167.6)
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Lag La Rinconada y Feller, río San Javier (Cayastá y Helvecia)	Marzo y Mayo 2007	Juveniles y Adulto	3	51 (DE 26)	43 (DE 23.43)	1514.67 (DE 2066)
<i>Pimelodus albicans</i>	Río Salado (Videla)	Mayo 2001	Juveniles	30 <sup>(*)</sup>	11.78 (DE 1.87)	9.47 (DE 1.57)	18.83 (DE 8.15)
	Río Coronda (Santo Tomé y Sauce Viejo)	Octubre 2006 y Enero 2007	Adultos	7	34.5 (DE 3.92)	28.93 (DE 3.98)	420.99 (DE 204.6)
	Río Coronda (Sauce Viejo)	Marzo 2007	Juveniles	2	14.68 (DE 3.72)	12.08 (DE 3.42)	27.85 (DE 22.70)
<i>Pimelodus maculatus</i>	Lag Feller, río San Javier (Helvecia)	Julio 2007	Juveniles	29 <sup>(*)</sup>	12.38 (DE 1.29)	10.02 (DE 1.31)	24.81 (DE 8.82)
	Lag Feller, río San Javier (Helvecia)	Junio 2007	Adultos	41 <sup>(*)</sup>	28.24 (DE 2.51)	22.38 (DE 2.30)	230.41 (DE 69.56)
	Lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá)	Diciembre 2006	Adulto	1	31	24	304
	Río San Javier (Cayastá)	Setiembre 2006 y Marzo 2007	Adultos	6	28.2 (DE 0.67)	23.2 (DE 1.037)	244.18 (DE 35.71)
	Río Coronda (Santo Tomé y Sauce Viejo)	Setiembre y Octubre 2006, Enero y Marzo 2007	Adultos	5	28.4 (DE 2.43)	22.9 (DE 2.16)	249.74 (DE 49.93)

**Tabla 2.** Poblaciones de peces hospedadores considerados en este estudio.

n= número de peces capturados. DE= desviación estándar.

(\*) poblaciones que se considerarán para los estudios ecológicos del Capítulo 4.

## 2.4. Discusión

El río Paraná, en su extensión aguas debajo de la confluencia con el río Paraguay, constituye un sistema poco predecible, con bajo isocronismo, baja recurrencia de pulsos y magnitud muy variable de fases. Su régimen hidrológico es mixto y complejo, captando agua de regiones climáticas muy diferentes, por estar orientado de Norte a Sur. Las inundaciones o potamofases tienen distinto impacto sobre la abundancia y diversidad de las comunidades bióticas y éste varía notablemente según la posición topográfica de las lagunas respecto al canal principal (Neiff, 1990). Las capturas realizadas han sido en tres ríos afluentes indirectos del Paraná en su tramo medio, cuyas lagunas asociadas reciben de manera variable el impacto de la dinámica de los pulsos de materia y energía del sistema; por lo que esto se reflejará en diferentes caracterizaciones de sus comunidades bióticas, tanto a nivel de la fauna íctica como de la fauna parásita asociada.

Desde el punto de vista de los antecedentes existentes sobre ictioparasitología, las localidades seleccionadas conectan los estudios previos referidos a la temática, tales como los del extremo superior del Sistema Paraná Medio (provincia de Corrientes) y los de su límite sur (provincia de Buenos Aires). Por otra parte, este trabajo actualiza los registros pioneros de la zona, tales como los primeros aportes de Ringuelet (1948), Szidat (1954, 1969), Szidat y Nani (1948), Ringuelet y col. (1967), entre otros.

Puede considerarse que los peces en toda Latinoamérica representan uno de los grupos de vertebrados menos conocidos tanto desde el punto de vista taxonómico, como biogeográfico y ecológico. Por ello, las investigaciones deben abarcar un espectro más amplio que incluya inventarios de biodiversidad y el estudio de sus interacciones, que son la base para el manejo sustentable de las cuencas (Parma y Cordiviola, 2004; Parma, com. pers.).

En este marco, los peces seleccionados se destacan por ser componentes importantes de la fauna autóctona del sistema Paraná Medio y por constituir especies de alto valor ecológico, comercial y deportivo. Los sitios donde estos se han capturado constituyen lugares habituales de la pesca comercial y deportiva, por lo que avanzar en el conocimiento de la interacción parásito-hospedador en estos sistemas resulta de singular

importancia, tanto por el valor intrínseco del conocimiento de la naturaleza como por el valor agregado de aportar al manejo integrado de los recursos naturales, desde una mirada conservacionista.

Por lo tanto, las cuatro especies consideradas en este estudio, serán incluidas en el Capítulo 3 de esta Tesis, a los fines de identificar y caracterizar los ictioparásitos hallados. Luego, en el Capítulo 4, se considerarán sólo las poblaciones con  $n \geq 30$ , en particular *P. albicans* y *P. maculatus*, dado que aportan información suficiente para caracterizar a sus hospedadores y realizar análisis ecológicos de la interacción. Se exceptuarán para esta sección a *Luciopimelodus pati* y *Pseudoplatystoma corruscans*, ya que han tenido muy escasa representatividad en las campañas de campo, incluso considerando distintos tamaños de las redes de captura (Espinach Ros y Sanchez, 2007; Rossi, com. pers.).

Como se mencionara al inicio de este capítulo, la mayoría de las especies de bagres pimelódidos son una fuente fundamental de proteínas para las poblaciones humanas en varias regiones del continente, y el Paraná Medio no escapa a esta situación. Como resultado, el uso de este recurso suele sobrepasar los límites, y es probable que la pesca descontrolada de los grandes bagres tales como *Pseudoplatystoma*, así como las grandes modificaciones que ha sufrido la cuenca en los últimos años, hayan resultado en su extirpación o notable disminución local en algunos tributarios de los principales ríos sudamericanos. En los humedales del Paraná, el caso más alarmante de disminución en la pesquería es el del surubí pintado (*P. corruscans*), que hace 30 años representaba para la pesquería en Puerto Sánchez (Entre Ríos) el 22 % en peso del total de las capturas y hoy en día sólo el 2 %. Con relación a *Luciopimelodus pati*, según antecedentes de la cuenca inferior del Paraná, en los últimos años también se observa una fuerte tendencia decreciente de su captura. En términos generales, desaparece virtualmente en invierno y vuelve a aparecer en las capturas de finales de primavera, reflejando tanto su dinámica migradora entre el Río de la Plata y el río Paraná, como el impacto de la pesquería con fines de exportación. En la actualidad, las provincias con mayor participación en la pesca comercial de exportación son Santa Fe y Entre Ríos, y en menor medida, Buenos Aires. Esta importancia se refleja en los cupos de exportación asignados a cada una de estas tres provincias para las principales especies, que alcanza al 93 % del total para Entre Ríos y Santa Fe (distribuido por mitades), mientras el 7 % restante se asigna a Buenos Aires (Baigún y col., 2003; Buitrago-Suárez, 2006; Padín, 2010).

Dados los objetivos de este estudio, y considerando la situación actual del conocimiento, se destaca que el conocimiento de la ictioparasitofauna de estas especies representa un importante aporte a la comprensión de la interacción parásito-hospedador, así como al estudio de las comunidades y el ecosistema regional.

## CAPITULO 3

*“Identificación de ictioparásitos de  
**Pimelodus albicans, P. maculatus,**  
**Pseudoplatystoma corruscans y**  
**Luciopimelodus pati”***



Río Salado  
Videla - Santa Fe

### 3.1. Introducción

El estudio de la taxonomía, como teoría y práctica de clasificar organismos, supone ordenar entidades en grupos, cuyos miembros comparten una descendencia común. Debe, a su vez, considerar sus características geográficas, geológicas y biológicas. Se sirve de la nomenclatura, que establece las normas y recomendaciones para la lengua utilizada en la comunicación científica internacional (Martens y Seger, 2005; Mijac y Ryder, 2009).

Según Martens y Seger (2005), la alfa-taxonomía o la básica y clásica descripción de nuevos taxones, sigue siendo una parte vital del inventario de la biodiversidad pasada y presente, y pocos biólogos dudan del valor de fondo de las descripciones y revisiones taxonómicas. Estas constituyen los pilares sobre los que se construyen hipótesis y teorías ecológicas y evolutivas.

El objetivo del presente capítulo consiste en identificar y describir los ictioparásitos hallados en peces de la Familia Pimelodidae del Sistema Paraná Medio, presentando una diagnosis de cada uno de ellos.

### 3.2. Material es y métodos

El análisis sanitario externo consistió en un examen riguroso de la superficie corporal de los peces, siguiendo los criterios de Reichenbach-Klinke (1976), Dieter Untergasser (1989), Fish Health Section American Fisheries Society (1992), Pavanelli y col. (2002) y Eiras y col. (2003).

A los fines de detectar la presencia de parásitos en el cuerpo de los peces, se realizó la necropsia, incluyendo la disección de los aparatos branquiales y las vísceras, con el examen minucioso de sus partes, siguiendo los pasos detallados en Thatcher (1991, 1993), Moravec (1998) y Eiras y col. (2003).

A partir de ésta, se efectuó la colección de parásitos, su preparación y conservación. Se identificaron con el uso de lupa binocular (MOTIC SZ 168BN) y microscopios (NIKON E100 y E200 con escala graduada). Se clasificaron en muestras separadas para nemátodos, acantocéfalos, crustáceos, céstodes, digeneos, monogeneos, huevos, especies no identificadas, etc. Para esto, se utilizaron las claves de Yamaguti (1963a, b, c, d, e, f), Barzanti (1976), Lemos de Castro (1986), Thatcher (1991, 1993, 2006), Mehlhorn y col. (1993), Khalil y col. (1994), Moravec (1998), Vidal-Martinez y col. (2001), Gibson y col. (2002), Kohn y col. (2007); se consultaron publicaciones de distintos autores y las apreciaciones de especialistas.

A los fines de conformar colecciones de referencia, se fijaron ejemplares de las distintas especies según los protocolos de preparación y conservación apropiados a cada grupo de parásitos. Tanto Monogenea, como Digenea e Hirudinea, se prepararon de manera permanente mediante tinción con Tricrómico de Gomori o carmín de Mayer, incluyendo deshidratación con alcohol absoluto, clarificación con creosota de haya o eugenol y montaje en bálsamo de Canadá. Mediante la observación detallada del complejo haptor con medio de Hoyer, se obtuvieron medidas de ganchos, anclas y complejo copulatorio de los monogeneos (Thatcher, 1993; Eiras y col., 2003).

Para el caso de los nemátodos, se realizaron preparaciones temporarias con ácido láctico 85 %; mientras que las preparaciones permanentes incluyeron deshidratación sucesiva, fijación con Lactofenol de Amann, clarificación con creosota de haya y montaje con bálsamo de Canadá (Eiras y col., 2003). Para las tenias (Eucestoda) y los acantocéfalos, se siguió el protocolo de tinción con carminalumbre de Mayer. Respecto a los crustáceos copépodos y branchiuros, se prepararon de manera permanente con Medio de Hoyer, previa separación de partes del cuerpo de los parásitos para su mejor observación (Eiras y col., 2003).

Por último, en el caso de especies no identificadas, se realizaron preparaciones temporarias con ácido láctico 85 % y/o con glicerina, para realizar morfometría y esquematizaciones, a los fines de cotejar con bibliografía o consultar a especialistas.

Los parásitos debidamente coloreados y preparados se graficaron, fotografiaron y midieron para compararlos con la base de datos bibliográfica y las claves taxonómicas disponibles. Especímenes de referencia ya fueron y otros serán depositados en la Colección Nacional de Parasitología del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (BA, Argentina), en la Colección Zoología de Invertebrados del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino (SF, Argentina), en la Colección de Ictioparásitos del Instituto Nacional de Limnología (CONICET-UNL, SF) y en la Facultad de Humanidades y Ciencias (Universidad Nacional del Litoral, SF).

Dado que, de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, este trabajo no es considerado una publicación formal, las nuevas especies que se describen aquí se trataron como **n. sp.** El epíteto específico correspondiente a cada caso aparecerá en la versión que se presentará para su publicación en revista con arbitraje.

### 3.3. Resultados

A continuación, se enumeran los parásitos hallados en los diferentes hospedadores, incluyendo la posición sistemática vigente. En los siguientes apartados, se presenta una diagnosis de cada taxón identificado, considerando sinonimias, descripción del cuerpo, datos de recolección, registros previos y figuras. En todos los casos en que se presentan medidas, estas se hallan en  $\mu\text{m}$ , expresándose el promedio, seguido entre paréntesis por el rango y el tamaño de la muestra.

Phylum Platyhelminthes Gegenbaur 1859

Subphylum Neodermata (Ehlers 1985) Cavalier-Smith 1998

Infraphylum Cercomeromorpha (Bychowsky 1937) Cavalier-Smith 1998

Clase Monogenea Carus 1863

Subclase Monopisthocotylea Odhner 1912

Orden Monopisthocotylea Odhner 1912

Familia Dactylogyridae Bychowsky 1933

Subfamilia Ancyrocephalinae Bychowsky 1937

*Ameloblastella paranaensis* (França, Isaac, Pavanelli y Takemoto 2003) Mendoza-Franco y Scholz 2009

*Aphanoblastella* n. sp.

*Demidospermus armostus* Kritsky y Gutierrez 1998

*Demidospermus bidiverticulatum* Suriano y Incorvaia 1995

*Demidospermus idolus* Kritsky y Gutierrez 1998

*Demidospermus majusculus* Kritsky y Gutierrez 1998

*Demidospermus paravalenciennesi* Gutierrez y Suriano 1992

*Demidospermus uncusvalidus* Gutierrez y Suriano 1992

*Demidospermus* sp.

*Vancleavus fungulus* Kritsky, Thatcher y Boeger 1986

*Unibarra paranoplatensis* Suriano y Incorvaia 1995

Familia Gyrodactylidae Cobbold 1885

Subfamilia Gyrodactilinae Nordmann 1832

*Scleroductus yuncensi* Jara y Cone 1989

Dactylogyridae gen. sp.

Monogenea gen. sp.

Clase Cestoidea

Subclase Eucestoda Southwell 1930

Orden Proteocephalidea Mola 1928

Familia Monticelliidae La Rue 1911

Subfamilia Monticelliinae Mola 1929

*Choanoscolex* sp.

*Monticellia* sp.

Subfamilia Zygothriinae Woodland 1933

*Nomimoscolex sudobim* Woodland 1935

*Nomimoscolex* sp.

Proteocephalidea gen. sp.

Eucestoda gen. sp.

Infraphylum Trematoda (Rudolphi 1808) Cavalier-Smith 1998

Clase Trematoda Rudolphi 1808

Subclase Digenea Carus 1863

Orden Fascioliformes

Superfamilia Allocreadioidea

Familia Allocreadiidae

*Auriculostoma platense* (Szidat 1954) Scholz, Aguirre-Macedo y Choudhury 2004

Superfamilia Hemiuroidea

Familia Derogenidae

*Thometrema overstreeti* (Brooks, Mayes y Thorson 1979) Lunaschi 1989

*Genarchella parva* Travassos, Artigas y Pereira 1928

*Genarchella* sp.

Superfamilia Heterophyidae

Familia Cryptogonimidae

*Parspina argentinensis* (Szidat 1954) Sogandares-Bernal 1959

Digenea gen. sp.

Superphylum Aschelminthes

Phylum Nematoda (Rudolphi 1808) Lankester 1877

Clase Secernentea Linstow 1905

Orden Ascaridida Skrjabin et Schulz 1940

Superfamilia Ascaridoidea Railliet y Henry 1915

Familia Anisakidae Railliet y Henry 1912

*Hysterothylacium* sp.

*Raphidascaris* (*Sprentascaris*) n. sp.

Superfamilia Seuratoidea Hall 1916

Familia Cucullanidae Cobbold 1864

*Cucullanus* (*Cucullanus*) *pinnai pinnai* Travassos, Artigas y Pereira 1928

*Cucullanus* (*Cucullanus*) sp.

Cucullanidae gen. sp.

Familia Kathlaniidae

*Myleusnema* sp.

Orden Spirurida Chitwood 1933

Superfamilia Camallanoidea Railliet y Henry 1915

Familia Camallanidae Railliet y Henry 1915

Subfamilia Procamallaninae Yeh 1960

*Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *inopinatus* Travassos, Artigas y Pereira 1928

*Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *neocaballeroi* (Caballero-Deloya 1977)

*Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *pimelodus* Pinto, Fábio, Noronha y Rolas 1974

Nematoda gen. sp.

Superphylum Gnathifera

Phylum Acanthocephala Kohltreuther 1771

Clase Palaeacanthocephala Meyer 1931

Orden Echinorhynchida Southwell y MacFie 1925

Familia Echinorhynchidae Cobbold 1879

Echinorhynchidae gen. sp.

Clase Eoacanthocephala Van Cleave 1936

Orden Gyrocantocephalida Van Cleave 1936

Familia Quadrigyridae Van Cleave 1920

*Quadrigyrus machadoi* Fabio 1983

*Quadrigyrus* sp.

Orden Neoechinorhynchida Southwell y MacFie 1925

Familia Neoechinorhynchidae Ward 1917

Neoechinorhynchidae gen. sp.

Acanthocephala gen. sp.

Superphylum Eutrochozoa

Phylum Annelida Lamarck 1809

Clase Clitellata Lamarck 1818

Subclase Euhirudinea Lukin 1956

Orden Rhynchobdellida Blanchard 1894

Familia Piscicolidae Johnston 1865

Subfamilia Platybdellinae Epshtein 1970

*Myzobdella* sp.

Superphylum Panarthropoda

Phylum Arthropoda Latreille 1829

Superclase Crustacea Pennant 1777

Clase Maxillopoda Dahl 1956

Subclase Copepoda H. Milne-Edwards 1840

Familia Ergasilidae Nordmann 1832

Subfamilia Ergasilinae Thatcher y Boeger 1983

*Ergasilus chelangulatus* Thatcher y Brasil-Sato 2008

*Ergasilus* n. sp.

*Ergasilus* sp.

Copepoda gen. sp.

Subclase Branchiura Thorell 1864

Orden Arguloida Yamaguti 1963

Familia Argulidae Leach 1819

*Argulus* sp.

*Dolops longicauda* Heller 1857

*Dolops striata* Bouvier 1899

### 3.3.1. Monogenea

#### *Amelloblastella paranaensis*

(sinón. *Pseudovancleaveus paranaensis* Franca, Isaac, Pavanelli y Takemoto 2003; sinón. *Amelloblastella platensis* Suriano e Incorvaia 1995; sinón. *Vancleaveus platensis* Suriano e Incorvaia 1995)

(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

(Figura 8)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo delicado, fusiforme, LT 347 (210-545, n=4), AM 62 (12-89, n=5). Relación largo/ancho, 5.50/1. Lóbulos cefálicos pobre o moderadamente desarrollados, 3 pares de órganos cefálicos bilaterales. Sin ojos ni ocelos. Faringe subsférica, D 14 (12-18, n=4). Pedúnculo corto y ancho. Complejo copulador masculino con forma de 3-4 anillos desde una base pequeña, L 14 (12-18, n=5) y A 11 (8-14, n=5). Pieza accesoria que sirve como guía de la porción distal del complejo copulador. Poro vaginal situado en el margen izquierdo, no retráctil, indistinto. Folículos vitelinos densos, co-extensivos con el ciego intestinal. Complejo haptor globoso, L 34(30-38, n=2) y A 65 (60-70, n=2). Ancoras similares, con la raíz superficial bien desarrollada y la raíz profunda corta, asta elongada, las puntas de ambas áncoras se extienden bien pasado el nivel del extremo de la raíz superficial del ánora. Ancora ventral L 21 (20-24, n=4) y AB 7 (6-8, n=4). Ancora dorsal L 22 (20-24, n=4) y AB 8 (6-14, n=4). Barra ventral delicada, usualmente con forma de V extendida, con finales adelgazados y una proyección posteromedial elongada frecuentemente dirigida anteriormente; LT 55 (40-76, n=3), DEE 45 (32-72, n=4), ancho de la barra 2 (n=3), altura máxima 18 (14-24, n=3). Barra dorsal con forma de U o V estirada, LT 47 (32-58, n=4), DEE 36 (30-40, n=4), ancho de la barra 2 (n=4), altura máxima 11 (4-16, n=4). Ganchos morfológicamente similares, con punta recurvada, asta delicada y cuerpo comprendido por 2 subunidades, la proximal expandida. Pares 1 y 5: L 13 (12-14, n=8). Pares 2, 4, 6 y 7: L 18 (16-20, n=7).

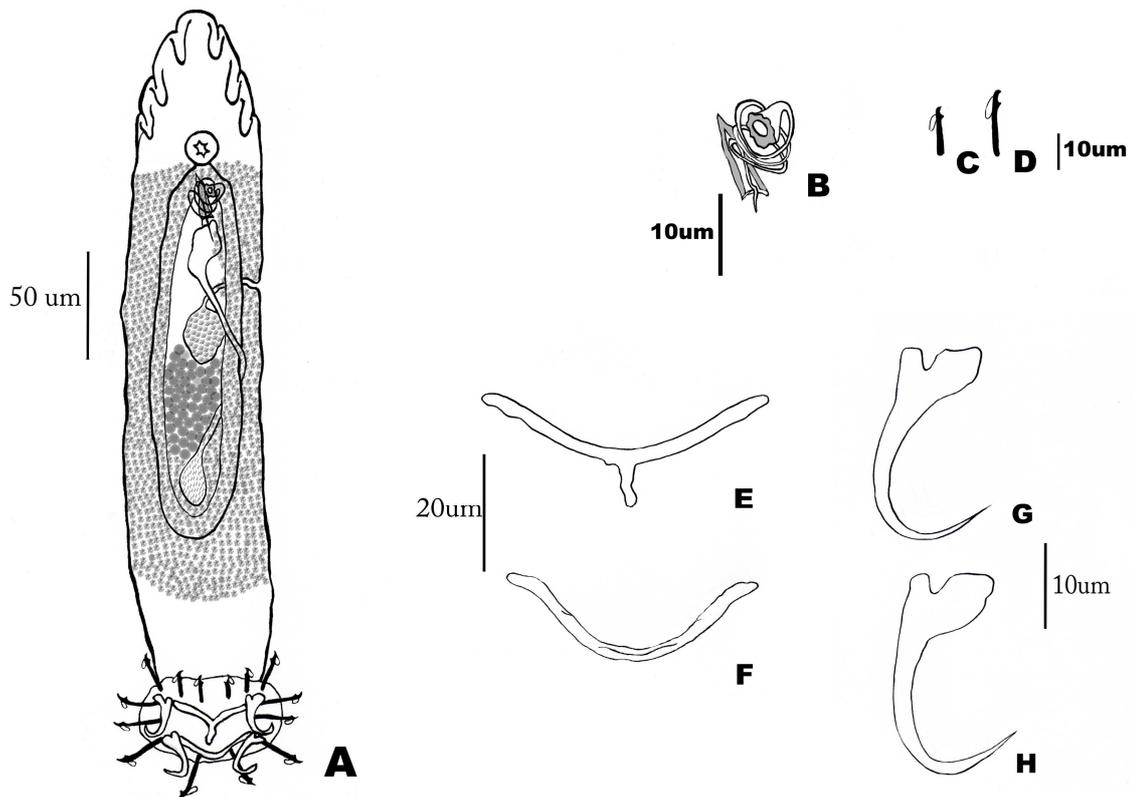
Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: filamentos branquiales

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *P. clarias maculatus*, Río de la Plata, BA (Suriano e Incorvaia, 1995).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Pimelodus maculatus*, río San Francisco, Mina Gerais, BR (Monteiro y col., 2010). *Iheringichthys labrosus*, río Paraná superior, BR (Franca y col., 2003).

Comentarios: Los ejemplares de *A. paranaensis* hallados presentaron todas las características del género, descrito por Kritsky y col. (2000), así como las típicas de la especie. Este es el primer registro de la especie en el Sistema Paraná Medio.



**Figura 8.** *Ameloblastella paranaensis* (Monogenea, Dactylogyridae) (sinón. *Pseudovancleaveus platensis*). A: vista ventral. B: Órgano copulatorio C: gancho (pares 1 y 5). D: gancho (pares 2, 4, 6 y 7). E: Barra ventral. F: Barra dorsal. G: Ancora ventral. H: Ancora dorsal.

***Aphanoblastella n. sp.***

(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

(Figura 9)

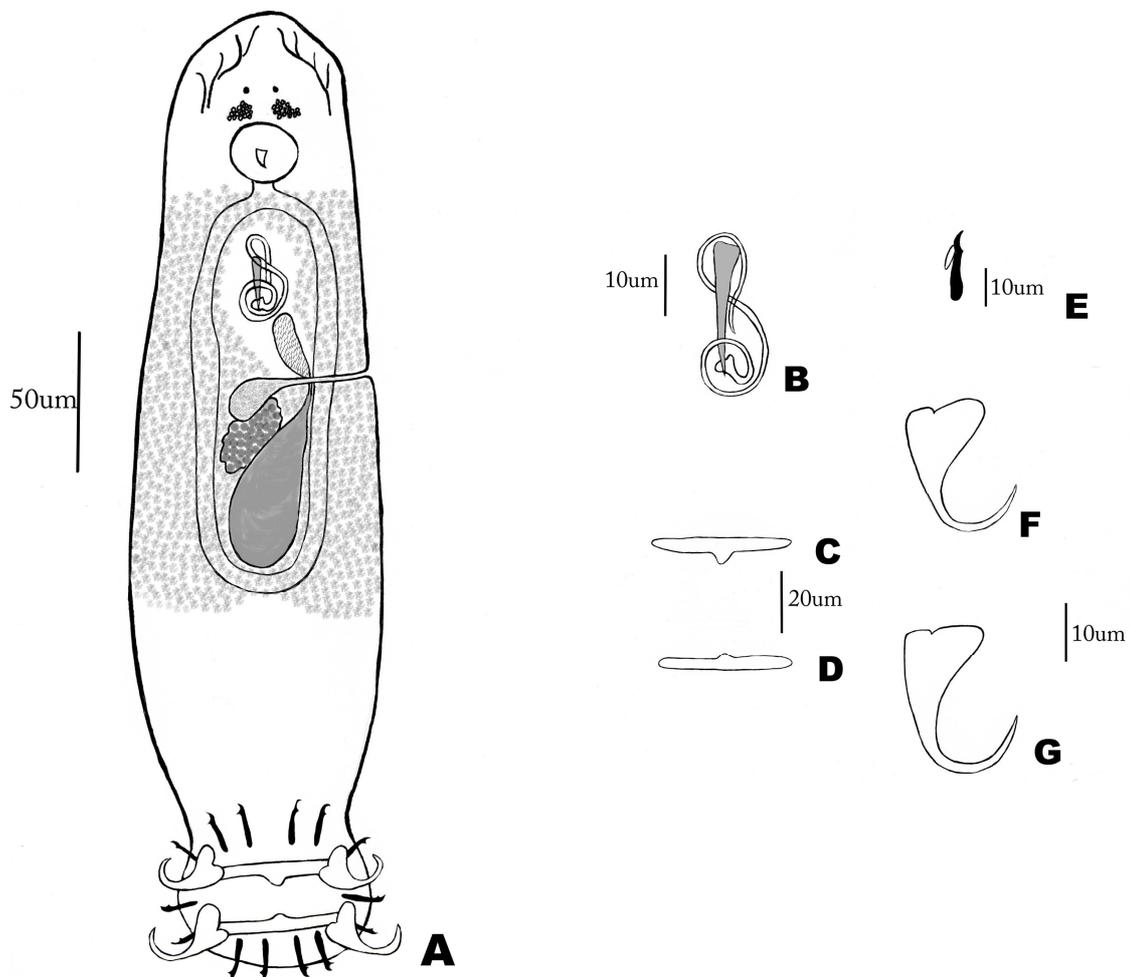
Hosp.: *Luciopimelodus pati*

(n=3) Cuerpo fusiforme, comprendiendo región cefálica, tronco, pedúnculo y haptor. LT 341 (316-366). AM, en el tercio posterior del cuerpo 87 (54-119). Relación L/A 4.46/1. Tegumento suave. 2 lóbulos cefálicos terminales, bilaterales; 3 pares de órganos cefálicos bilaterales. Glándulas cefálicas unicelulares, laterales o postlaterales a la faringe. 2 pares de ojos; gránulos oculares accesorios, subesféricos, dispuestos en la región cefálica. Boca subterminal, medioventral. Faringe muscular, glandular, D 25 (24-26). Poro genital medioventral. Gónadas en tandem, intercecales. Vaso deferente como un bucle luego del ciego intestinal. Vesícula seminal como una dilatación de vaso deferente. Complejo copulador comprendido por órgano copulador masculino no articulado y pieza accesoría. Órgano copulador masculino tubular enroscado, forma un anillo simple como vuelta del reloj, L 27 (20-34) y AM 16 (14-17). Pieza accesoría simple, sirve como guía distal del complejo copulador. Abertura vaginal izquierda, no esclerotizada. Vitelario coextensivo con el intestino. Complejo haptor de aspecto rectangular, compacto, L 45 (36-50), A 62 (52-70); armado con complejo de barras y áncoras dorsal y ventral, más 7 pares de ganchos similares de distribución ancyrocefalina. Ancora ventral con raíces pobremente desarrolladas, eje curvo, punta corta; L 21 (20-22) y AB 13 (10-16). Ancora dorsal con raíces pobremente desarrolladas, eje curvo, punta corta; L 24 (20-28) y AB 13 (10-16). Barra ventral con forma de varilla con proyección posterior; LT 45 (40-50), DEE 45 (40-50), ancho de la barra 4, altura máxima (incluida la proyección posterior) 9 (8-9). Barra dorsal con forma de varilla con leve proyección anterior; LT 44 (40-48), DEE 44 (40-48), ancho de la barra 4, altura máxima (incluida la proyección anterior) 5 (4-6). Ganchos delicados, comprendidos por una sola unidad, delgados en toda su extensión, con el pulgar saliente y la punta curva; todos iguales en su forma; L 17 (10-26).

Procedencia: río Coronda (Sauce Viejo, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Comentarios: El género *Aphanoblastella* fue descrito por Kritsky y col. (2000), a partir de ejemplares extraídos de *Rhamdia guatemalensis*, *R. sebae* y *R. quelen* (Siluriformes) en Costa Rica, México y Trinidad; y otros obtenidos en *Pimelodella laticeps* de Argentina (Price, 1938). Se conocen tres especies, *A. mastigatus* (sinón. *Urocleidodes mastigatus*), *A. robustus* y *A. travassosi*, todas identificadas en peces siluriformes. La presente cita constituye una nueva especie, debido a que varias características morfológicas la diferencian de las ya conocidas: las barras de las áncoras son de diámetro uniforme en toda su extensión y no tienen forma de Y tan pronunciada; sus áncoras, tanto ventrales como dorsales, tienen raíces semejantes; su órgano copulador masculino forma un solo anillo que rodea la pieza accesoria; y el canal vaginal no presenta células conspicuas en su periferia.



**Figura 9.** *Aphanoblastella* n. sp. (Monogenea, Dactylogyridae)

A: Vista ventral. B: Órgano copulador masculino. C: Barra ventral. D: Barra dorsal. E: Gancho (pares 1 a 7). F: Ancora ventral. G: Ancora dorsal.

***Demidospermus armostus***  
(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

(Figura 10)

Hosp.: *Pimelodus albicans*

Cuerpo alargado y fusiforme; LT 247 (193-347, n=19) y AM 92 (51-126, n=18). Razón L/A del cuerpo 2.73:1 (2.11-3.21, n=18). Lóbulos cefálicos pobremente desarrollados. Cuatro ojos; par posterior de mayor tamaño. Faringe esférica; D 22 (15-26, n=8). Esófago corto. Complejo copulador, LT 40 (31-51, n=12) y AM 69 (49-85, n=12), con forma de cono alargado, sigmoide distalmente, con margen basal esclerotizado. La pieza accesoria se bifurca en la zona media, L 14 (11-20, n=10) y A 26 (19-33, n=10). Gónadas subovaladas. Vaso deferente proximal y reservorio no observados. Vesícula seminal indistinta. Ovario ovalado; oviducto, ootipo y útero no observados. Abertura vaginal al nivel del complejo copulador. Vestíbulo vaginal con anillos en la pared posterior, el canal vaginal abre en un pequeño receptáculo seminal. Vitelario denso. Complejo opisthaptor subhexagonal, con 2 manchas glandulares sobre el borde posterior; L 39 (28-51, n=18) y A 67 (44-85, n=18). Ancoras similares, con base amplia, asta corta y punta elongada. Ancora ventral: L 21 (18-23, n=4) y AB 14 (13-15, n=4). Ancora dorsal: L 21 (18-26, n=5) y AB 12 (10-13, n=5). Barra ventral con forma de U o W; L 61 (46-75, n=13) y DEE 50 (39-62, n=18). Barra dorsal con forma de V; L 51 (41-67, n=12) y DEE 41 (33-59, n=16). Ganchos de tres tipos: par 1, con punta recurvada, asta fuerte y pulgar aplastado, con filamento hasta la mitad de su largo, L 23 (21-24, n=10); par 2, con pulgar erecto y espinilla suavemente dilatada, con filamento hasta casi el final del gancho, L 13 (10-14, n=11); pares 3 a 7 con pulgar aplastado y espinilla escasa, con filamento hasta más de la mitad del astil, L 17 (15-21, n=10).

Procedencia: río Salado (Videla, SF)

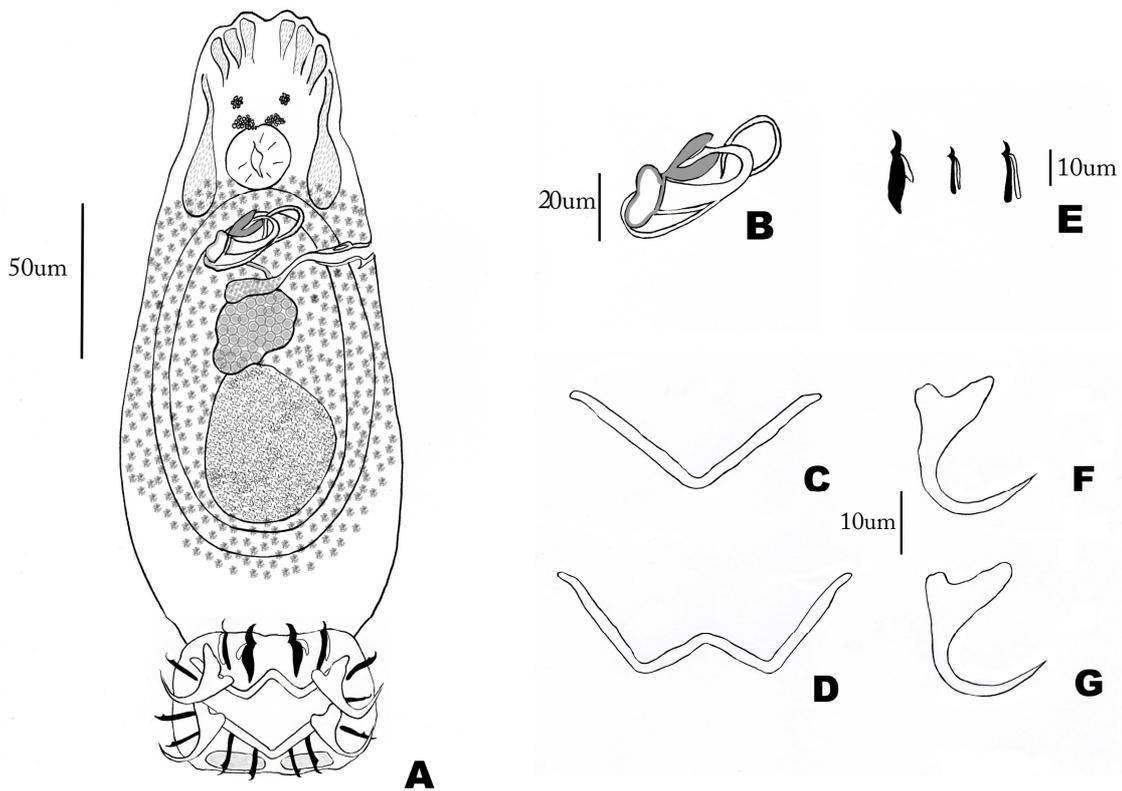
Sitio de infestación: filamentos branquiales

Material depositado en Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia (BA) MACN N°483

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Pimelodus albicans* y *P. maculatus*, en Río de la Plata, BA (Kritsky y Gutierrez, 1998; Gutierrez y Martorelli, 1999a, 1999b, 1999c; Gutierrez, 2001).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Pimelodus maculatus* en río San Francisco, Minas Gerais, BR (Monteiro y col., 2010). *P. maculatus* en Embalse Itaipú, BR (Cohen y Kohn, 2008).

Comentarios: Los ejemplares identificados en este trabajo presentan todas sus características morfológicas similares a los registros previos del Río de la Plata. Constituyen la primera cita de la especie para el Sistema Paraná Medio y para el río Salado del Norte, en la provincia de Santa Fe.



**Figura 10.** *Demidospermus armostus* (Monogenea, Dactylogyridae).

A: Cuerpo completo en vista ventral. B: Órgano copulador masculino. C: Barra ventral. D: Barra dorsal.  
E: Ganchos: par 1; par 2; pares 3 a 7. F: Ancora ventral. G: Ancora dorsal.

***Demidospermus bidiverticulatum***

(sinón. *Paramphocleithrium bidiverticulatum* Suriano e Incorvaia 1995)

(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

(Figura 11)

Hosp.: *Pimelodus albicans*

Cuerpo alargado y fusiforme; LT 272 (193-398, n=13) y AM 87 (41-154, n=15). Razón L/A del cuerpo 3.39/1 (2.03-4.35/1, n=13). Lóbulos cefálicos pobremente desarrollados. Cuatro ojos, par posterior mayor, uniéndose entre sí. Faringe esférica; D 21 (15-26, n=2). Esófago corto. Complejo copulador formado por el órgano copulador masculino con forma de J, que no llega a dar una vuelta completa, generalmente dispuesto de manera transversa, junto con la pieza accesoria que lo acompaña, LT 27 (24-31, n=6) y A 13 (10-16, n=6). Testículos ovalados. Ovario ovalado. Complejo opistohaptor subhexagonal, con dos manchas glandulares sobre el borde posterior; L 33 (23-51, n=11) y A 67 (41-82, n=11). Ancoras similares, con raíces leves y punta curva. Ancora ventral: L 21 (18-23, n=4) y AB 13 (10-18, n=4). Ancora dorsal: L 21 (18-23, n=5) y AB 13 (13-15, n=5). Barra ventral con forma de W o de U con terminaciones dirigidas lateralmente; L 60 (41-72, n=9) y DEE 44 (28-59, n=9). Barra dorsal con forma de V; L 54 (42-72, n=7) y DEE 44 (31-59, n=11). Ganchos de dos tipos: pares 1, 3, 4, 5, 6 y 7 con punta recurvada y ástil con el filamento casi tan largo como éste, L 20 (17-22, n=8); par 2 de similar forma pero más chico, L 17 (15-20, n=7).

Procedencia: río Salado (Videla, SF)

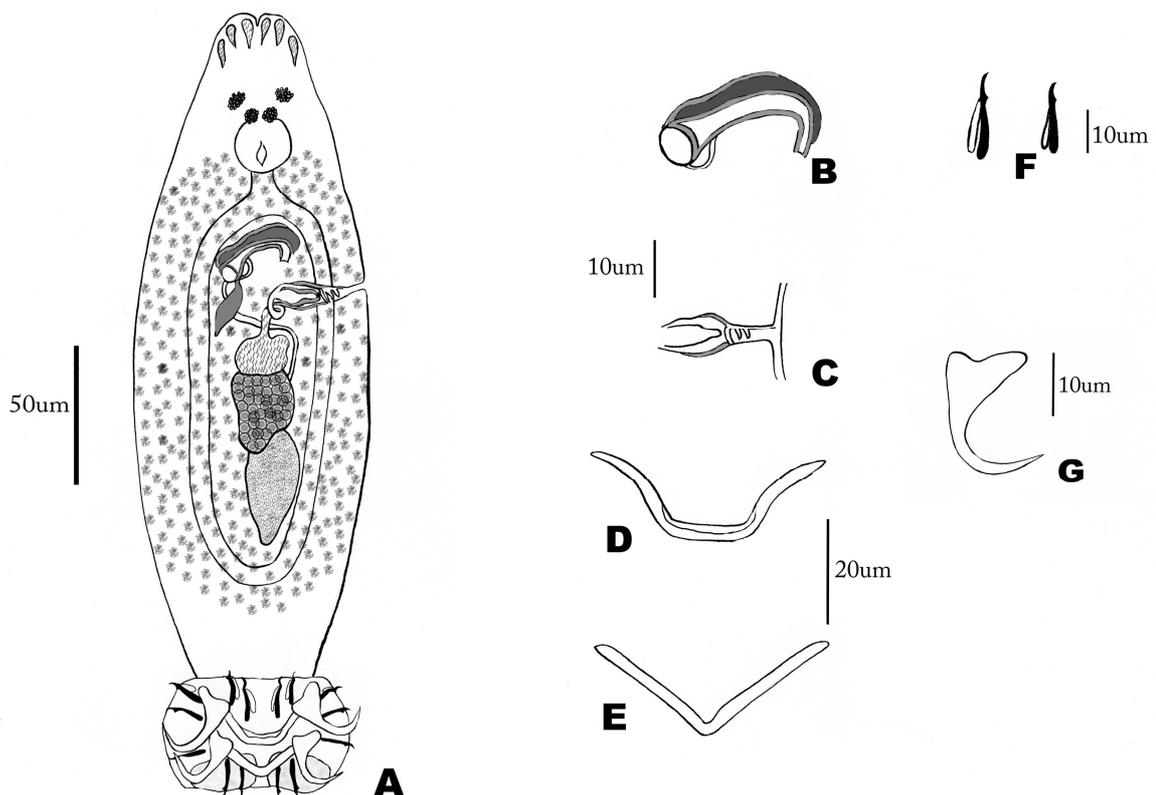
Sitio de infestación: filamentos branquiales

Material depositado en Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia (BA) MACN N°482

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *P. clarias* y *P. albicans* en Río de la Plata, BA (Kritsky y Gutierrez, 1998, Gutierrez y Martorelli, 1999a). *P. clarias maculatus* en Río de la Plata, BA (Suriano e Incorvaia, 1995; Gutierrez y Martorelli, 1999b, 1999c). *P. albicans* en Río de la Plata, BA (Gutierrez, 2001).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *P. maculatus* en Río San Francisco, Minas Gerais, BR (Monteiro y col., 2010). *P. maculatus* y *Auchenipterus osteomystax* en Embalse Itaipú, BR (Cohen y Kohn, 2008).

Comentarios: Los ejemplares identificados en este trabajo presentan todas sus características morfológicas similares a los registros previos del Río de la Plata. Para la identificación de las barras del complejo haptor se utilizó el criterio de Kritsky y Gutierrez (1998), identificando la barra ventral con forma de U o W y la barra dorsal con forma de V; mientras que Suriano e Incorvaia (1995) las habían descripto al revés. La presente constituye la primera cita de la especie para el Sistema Paraná Medio y para el río Salado del Norte, en la provincia de Santa Fe.



**Figura 11.** *Demidospermus bidiverticulatum* (Monogenea, Dactylogyridae)  
 A: Cuerpo completo en vista ventral. B: Órgano copulador masculino. C: Vagina. D: Barra ventral. E: Barra dorsal. F: Ganchos: par 1 y 3-7; par 2. G: Ancora (ventral y dorsal)

*Demidospermus idolus*

(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

(Figura 12)

Hosp.: *Pimelodus albicans*

Cuerpo grande y robusto; LT 251 (167-355, n=16) y AM 121 (82-167, n=16) cerca de la  $\frac{1}{2}$  del cuerpo. Razón L/A del cuerpo 2.11/1 (1.54-2.84/1, n=16). Lóbulos cefálicos pobremente desarrollados, margen cefálico redondeado. Cuatro ojos, par posterior tangente y mayor que el par anterior. Faringe esférica; D 22 (15-28, n=8). Esófago corto. Órgano copulador masculino con forma de bobina de un anillo mal definido, sin margen basal esclerotizado; pieza accesoria como una simple manga que rodea  $\frac{1}{3}$  del complejo copulador; LT 20 (15-32, n=10) y A 33 (23-50, n=10). Testículos ovales, vesícula seminal sigmoidea, 2 reservorios prostáticos saculares. Ovario subesférico, oviducto y ootipo no observados. Vagina simple, levemente esclerotizada, sin vestíbulo, abre al nivel del complejo copulador. Receptáculo seminal transversalmente ovalado. Vitelario denso. Complejo opisthaptor subhexagonal, L 51 (31-85, n=15) y A 79 (54-95, n=15); con dos manchas glandulares bilaterales sobre el borde posterior. Ancoras similares, cada una con su base superficial mayor, asta corta y punta elongada. Ancora ventral: L 23 (18-28, n=11) y AB 14 (10-21, n=13). Ancora dorsal: L 23 (21-26, n=10) y AB 13 (10-18, n=10). Barra ventral con forma de W, con terminaciones dirigidas lateralmente; L 72 (54-82, n=9) y DEE 56 (44-64, n=14). Barra dorsal con forma de V; L 58 (31-82, n=9) y DEE 48 (31-67, n=12). Ganchos de tres tipos: par 1 con punta curva, sin filamento, L 20 (18-26, n=9); par 2 con el pulgar erecto y filamento corto, L 8 (6-10, n=7); pares 3, 4, 5, 6 y 7 con filamento tan largo como su espinilla, L 11 (8-15, n=6).

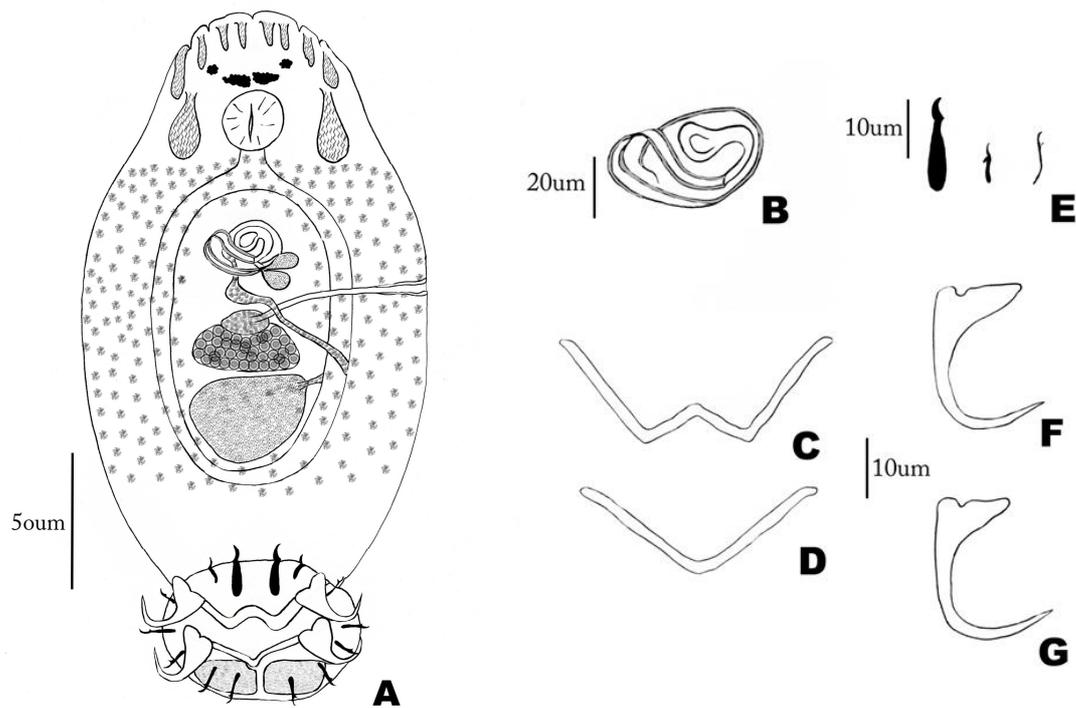
Procedencia: río Salado (Videla, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Material depositado en Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia (BA)  
MACN N°480

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *P. albicans* en Río de la Plata, BA (Kritsky y Gutierrez, 1998; Gutierrez y Martorelli, 1999a; Gutierrez, 2001).

Comentarios: Los ejemplares identificados en este trabajo presentan todas sus características morfológicas similares a los registros previos del Río de la Plata. La presente constituye la primera cita de la especie para el Sistema Paraná Medio y para el río Salado del Norte, en la provincia de Santa Fe.



**Figura 12.** *Demidospermus idolus* (Monogenea, Dactylogyridae)

A: Cuerpo completo en vista ventral. B: Organó copulador masculino. C: Barra ventral. D: Barra dorsal.  
 E: Ganchos: par 1; par 2; pares 3-7. F: Ancora ventral. G: Ancora dorsal.

***Demidospermus majusculus***  
(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

(Figura 13)

Hosp.: *Pimelodus albicans*

Cuerpo grande y robusto; LT 535 (380-700, n=18) y AM 262 (144-350, n=18). Razón L/A del cuerpo 2.08/1 (1.5-2.61/1, n=18). Lóbulos cefálicos pobremente desarrollados; margen cefálico redondeado. Cuatro ojos, par posterior tangente y par anterior ampliamente separados entre sí. Faringe esférica; D 45 (31-64, n=11). Esófago corto. Órgano copulador masculino con forma de J, con la pared subterminal del tubo fuertemente esclerotizada; el margen de su base delicado y la bolsa basal proximal suavemente esclerotizada. L 36 (23-39, n=7) y A 35 (23-46, n=7). Pieza accesoria L 99 (59-111, n=7). Testículos ovalados, vesícula seminal sigmoidea. Vagina simple, con borde esclerotizado, abre al nivel del complejo copulador, receptáculo seminal transversalmente ovalado. Ovario transversalmente ovalado, oviducto y ootipo no observado. Vitelario denso. Complejo opistohaptor subhexagonal, sin manchas glandulares; L 88 (69-108, n=20) y A 131 (77-172, n=20). Ancoras diferenciadas, con una hendidura marcada en su base, y con notorio filamento del ánchora. Ancoras ventrales con las bases cortas, astas cortas y punta larga recurvada, con notorio filamento del ánchora; L 43 (39-49, n=12) y AB 19 (13-26, n=12). Ancoras dorsales con la base corta, asta corta y la punta suavemente curva; L 43 (33-51, n=14) y AB 22 (15-26, n=14). Barra ventral con forma de V; L 75 (64-82, n=3) y DEE 54 (41-67, n=9). Barra dorsal con forma de V extendida o sólo una barra transversal, con proceso posteromedial rectangular; L 60 (49-72, n=5) y DEE 55 (44-67, n=9). Ganchos de cuatro tipos: Pares 1 y 7 compuestos por 2 subunidades, sin filamento, L 40 (31-49, n=12); par 2 con sus subunidades empalmadas y filamento corto, L 27 (26-31, n=8); pares 3 y 4 con filamento tan largo como la espinilla, L 16 (13-18, n=10); pares 5 y 6 con el filamento alcanzando las  $\frac{3}{4}$  partes de la espinilla, L 20 (18-21, n=8).

Procedencia: río Salado (Videla, SF)

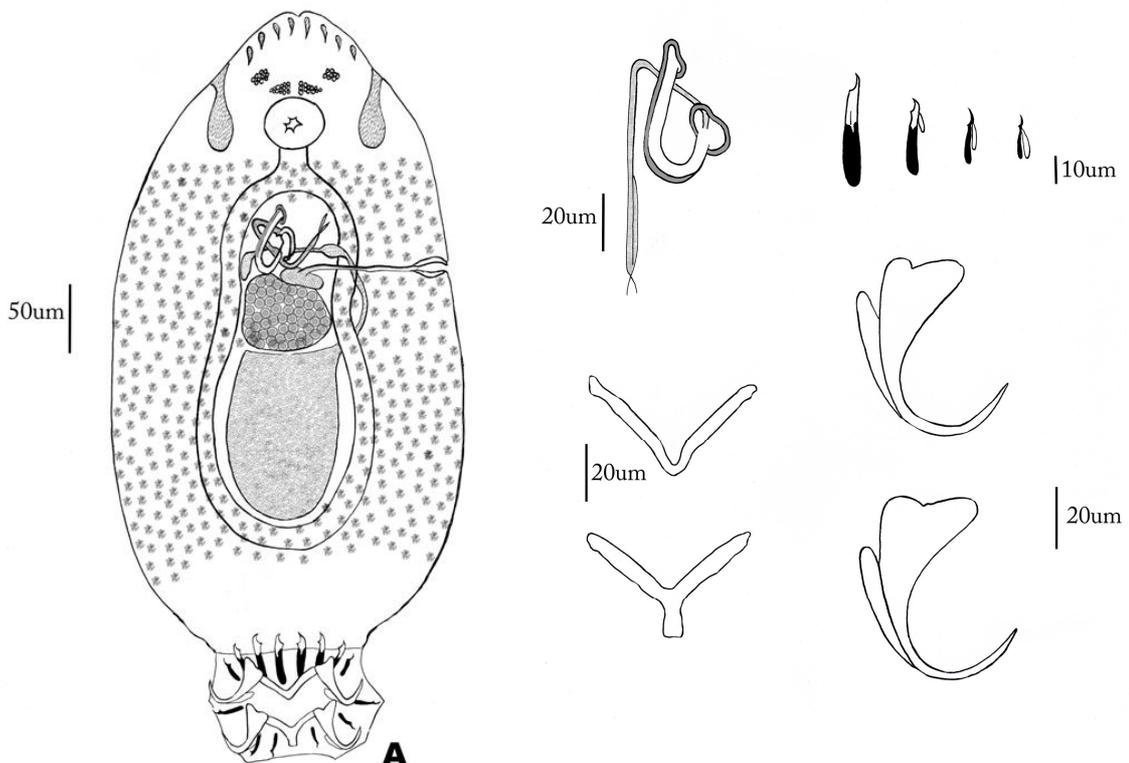
Sitio de infestación: filamentos branquiales

Material depositado en Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia (BA)

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *P. albicans* en Río de la Plata, BA (Kritsky y Gutierrez, 1998; Gutierrez y Martorelli, 1999a; Gutierrez, 2001).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *P. maculatus* en Rio Guandu, BR (Dos Santos y col., 2007).

Comentarios: Los ejemplares identificados en este trabajo presentan sus características morfológicas similares a los registros previos del Río de la Plata. Aquí, además, se ha identificado en todos los ejemplares, el filamento del ánchora, alcanzando las 2/3 partes del largo del ánchora, característica que no estaba descrita con anterioridad. La presente constituye la primera cita de la especie para el Sistema Paraná Medio y para el río Salado del Norte, en la provincia de Santa Fe.



**Figura 13.** *Demidospermus majusculus* (Monogenea, Dactylogyridae)

A: Cuerpo completo en vista ventral. B: Organo copulador masculino. C: Barra ventral. D: Barra dorsal.  
E: Ganchos: pares 1 y 7; par 2; pares 5 y 6; pares 3 y 4. F: Ancora ventral. G: Ancora dorsal.

*Demidospermus paravalenciennesi*

(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

(Figura 14)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*, *Luciopimelodus pati*

Cuerpo alargado, LT 442 (348-574, n=10), AM en la mitad del cuerpo 102 (89-119, n=12). Relación L/A del cuerpo 4.51/1. Cinco pares de glándulas cefálicas, 3 pares con forma globular y 2 pares con forma de huso. Ocelos en 4 grupos, los dos posteriores de mayor tamaño. Faringe D 38 (22-39, n=4). Complejo copulador masculino enroscado, L 22 (16-28, n=12), anillo D 13 (8-18, n=12). Pieza accesoria con forma de vaina. Gónadas ovaladas. Poro vaginal esclerotizado, abre sobre la margen izquierda del cuerpo, DIC 94 (60-126, n=7). Complejo haptor L 47 (24-72, n=8) y A 66 (52-80, n=8). Ancoras dorsales y ventrales similares en forma y tamaño, con raíz profunda curva. Ancora ventral L 16 (14-18, n=9) y AB 11 (8-14, n=9). Ancora dorsal L 16 (8-24, n=11) y AB 11 (10-12, n=10). Barra ventral con forma de U o W, LT 61 (58-64, n=4), DEE 39 (30-38, n=9), ancho de la barra 3 (2-4, n=3) y altura máxima 18 (14-22, n=9). Barra dorsal con forma de V, LT 50 (48-52, n=5), DEE 34 (24-42, n=10), ancho de la barra 4 (n=2) y altura máxima 21 (10-60, n=10). Ganchos iguales en forma, pero el par 7 es más ancho y de mayor tamaño, L 19 (18-20, n=6). Los pares 1 a 6, L 13 (10-16, n=31).

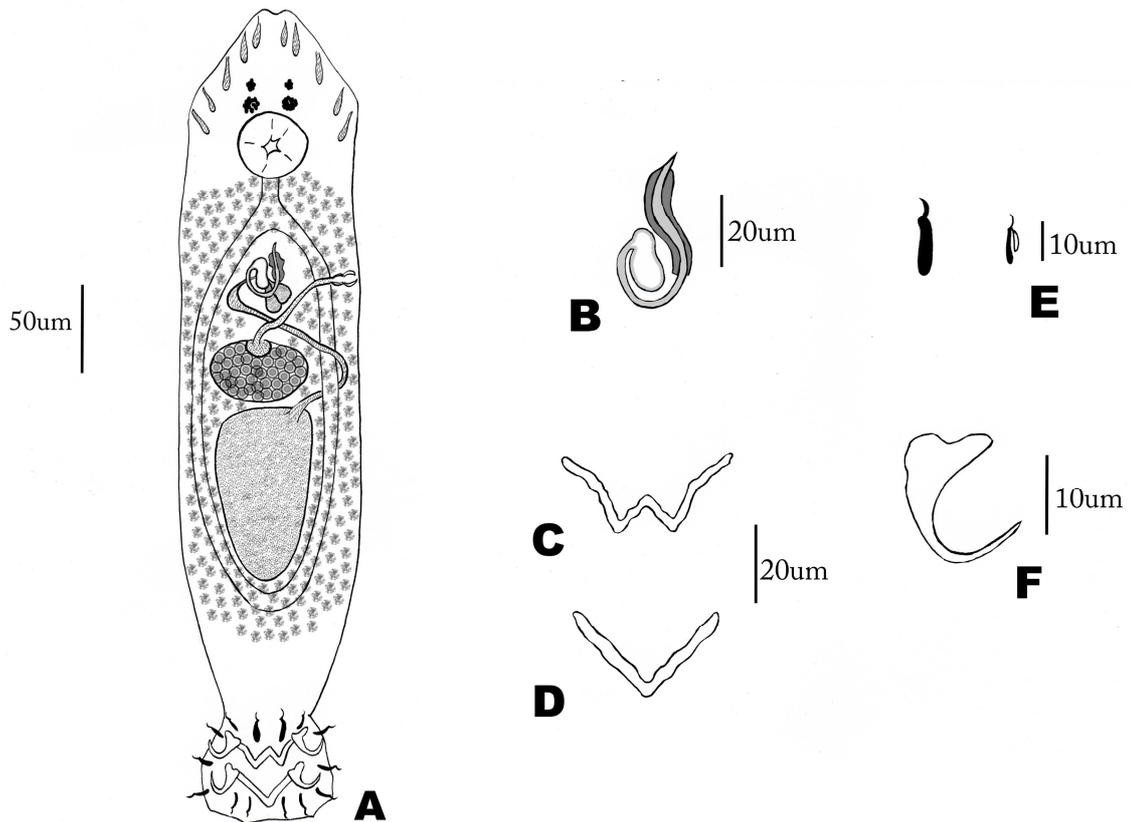
Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF) y río Coronda (Sauce Viejo, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Pimelodus maculatus* en Río de la Plata, BA (Gutierrez y Suriano, 1992; Kristky y Gutierrez, 1998; Gutierrez y Martorelli 1999a, 1999b, 1999c).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *P. maculatus* en Río San Francisco, Minas Gerais; Embalse Itaipú y Rio Guandu, BR (Dos Santos y col., 2007; Cohen y Kohn, 2008; Monteiro y col., 2010).

Comentarios: Los ejemplares identificados en este trabajo presentan sus características morfológicas similares a los registros previos del Río de la Plata. Constituyen la primera cita para un nuevo hospedador, *Luciopimelodus pati*; así como también es un nuevo registro para el Sistema Paraná Medio y para los ríos Coronda y San Javier, en la provincia de Santa Fe.



**Figura 14.** *Demidospermus paravalenciennesi* (Monogenea, Dactylogyridae).  
 A: Cuerpo completo en vista ventral. B: Organo copulador masculino. C: Barra ventral. D: Barra dorsal.  
 E: Ganchos 7 y 1-6. F: Ancora (ventral y dorsal)

***Demidospermus uncusvalidus***  
(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

(Figura 15)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo alargado, LT 672 (574-881, n=15) y AM en la mitad del cuerpo 143 (80-188, n=15). Relación L/A 4.924/1. Siete pares de glándulas cefálicas, 4 globulares y 3 con forma de huso. Faringe D 23(16-32, n=11). Órgano copulador masculino formando un anillo enroscado, L 29(20-52, n=14), anillo D 17(8-26, n=12). Pieza accesorio con forma de vaina, L 50 y A 52. Gónadas ovaladas. Poro vaginal esclerotizado, abre sobre la margen izquierda, DIC 180 (146-287, n=6). Complejo haptor de tipo ancirocefalino, L 91 (66-118, n=8) y A 111 (64-158, n=8). Barra ventral con forma de V, LT 50, DEE 51 (42-60, n=4), ancho de la barra 4, altura máxima 25 (24-26, n=5). Barra dorsal con forma de Y, LT 50 (42-58, n=2), DEE 39 (34-42, n=3), ancho de la barra 6 (n=2), altura máxima 21 (12-28, n=3). Ancoras ventrales y dorsales similares en forma y tamaño, con raíz superficial y raíz profunda subiguales en largo. Ancora ventral, L 32 (26-38, n=13) y AB 16 (8-20, n=13). Ancora dorsal, L 31 (26-38, n= 6) y AB 16 (12-20, n=6). Ganchos de forma y tamaño no uniformes. Pares 1, 2 y 7 con dos regiones diferenciadas, L 36 (32-44, n= 29). Pares 5 y 6 con dos regiones esclerotizadas, conspicuas, L 24 (22-26, n=10). Par 4 L 15 (14-16; n=4). Par 3 de tipo larval, L 12 (10-12, n=9).

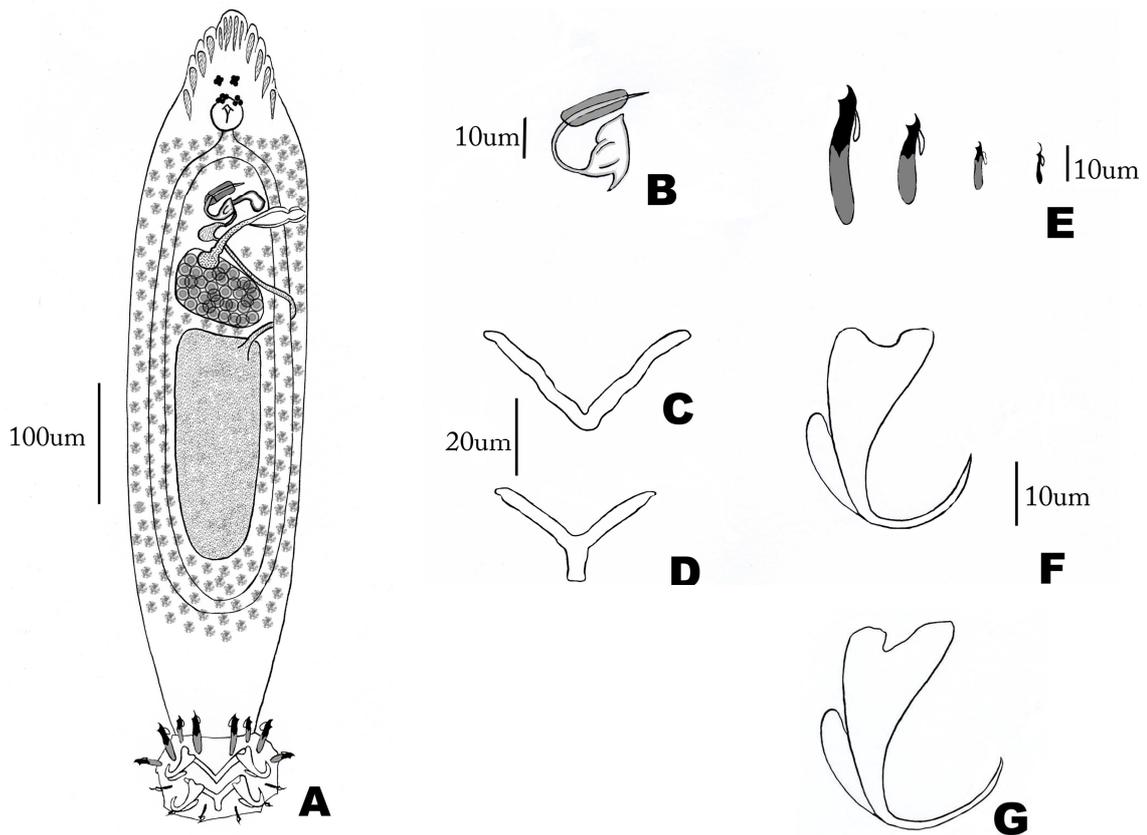
Procedencia: lag Feller (Helvecia, SF), lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF) y río Coronda (Sauce Viejo, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Pimelodus clarias* y *Parauchenipterus galeatus* en Río de la Plata, BA (Gutierrez y Suriano, 1992; Kritsky y Gutierrez, 1998). *P. maculatus* en Río de la Plata, BA (Gutierrez y Martorelli, 1999a, 1999c, 1999d).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *P. maculatus* en Río San Francisco, Minas Gerais; en Embalse Itaipú y en Rio Guandu, BR (Dos Santos y col., 2007; Cohen y Kohn, 2008; Monteiro y col., 2010).

Comentarios: Los ejemplares identificados en este trabajo presentan sus características morfológicas similares a los registros previos del Río de la Plata. Constituyen la primera cita de la especie para el Sistema Paraná Medio y para los ríos San Javier y Coronda, en la provincia de Santa Fe.



**Figura 15.** *Demidospermus uncusvalidus* (Monogenea, Dactylogyridae)

A: Cuerpo completo en vista ventral. B: Organo copulador masculino. C: Barra ventral. D: Barra dorsal.  
 E: Ganchos: pares 1, 2 y 7; pares 5 y 6; par 4; par 3. F: Ancora ventral. G: Ancora dorsal.

***Demidospermus* sp.**

(sinón. *Omothecium* Kritsky, Thatcher y Boeger 1987; sinón. *Paramphocleithrum* Suriano e Incorvaia 1995)

(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

Hosp.: *Luciopimelodus pati*, *Pimelodus albicans*, *P. maculatus*

Cuerpo fusiforme, tegumento suave. Dos o cuatro ojos, gránulos oculares presentes o ausentes. Faringe bulbosa. Órgano copulatorio compuesto por el complejo copulador masculino y la pieza accesoria. Vitelario co-extensivo con el intestino. Vagina no esclerotizada, con vestíbulo distalmente esclerotizado. Complejo haptor subhexagonal. Ganchos dactylogyrideos, 14, con distribución anicrocefalina. Ancoras pares, ventral y dorsal. Barras ventral y dorsal, con forma de V, U ó W, sin proyección posterior.

Procedencia: lag Feller (Helvecia, SF) y La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF); río Salado (Videla, SF) y río Coronda (Santo Tomé y Sauce Viejo, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Comentarios: Se identificaron como *Demidospermus* sp. aquellos ejemplares que, aún presentando las características del género, estaban incompletos o deteriorados, por lo que no se pudieron verificar todas las estructuras morfológicas de valor taxonómico necesarias para alcanzar un nivel específico.

*Vancleaveus fungulus*

(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

(Figura 16)

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans*

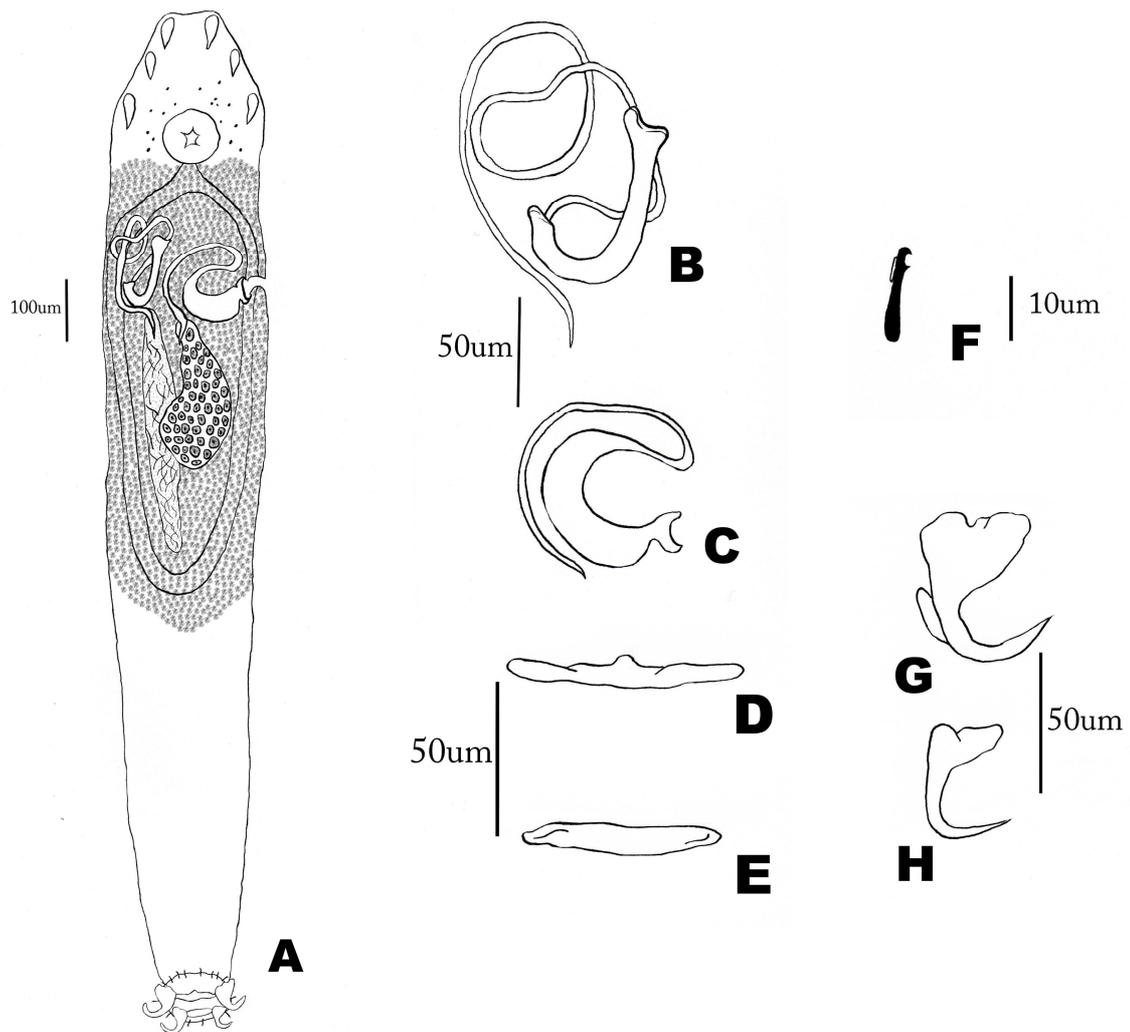
Cuerpo alargado, fusiforme; LT 1782 (1614-1950, n=2) y AM 287 (n=2) en la mitad anterior del cuerpo. Relación L/A 6.205/1. Cuatro lóbulos cefálicos, 2 terminales y 2 bilaterales. Sin ojos, con pequeños gránulos accesorios dispersos en área cefálica. Faringe D 94 (89-99, n=2). Complejo copulador masculino sigmoide, o como bobina alrededor de un anillo; anillo D 67 (64-70, n=2). Pieza accesorio variable, se origina en la base del complejo copulador. Testículos fusiformes, ovario piriforme. Abertura vaginal ventral, DIC 381 (366-396, n=2). Complejo haptor hexagonal; L 58 (56-60, n=2) y A 132 (106-158, n=2). Barra ventral con forma de varilla, L 63 (60-66, n=2) y A 11 (10-12, n=2). Barra dorsal como varilla con proyección medial anterior, L 72 (70-74, n=2), AM 7 (6-8, n=2). Ancora ventral con raíz bien desarrollada, base cuadrangular, eje curvo y punta corta; L 51 (50-52, n=2) y AB 29 (26-32, n=2). Ancora dorsal con raíz pobremente desarrollada, eje curvo y punta corta; L 29 (24-34, n=2) y AB 22 (20-24, n=2). Ganchos similares entre sí, con punta recurva, pulgar deprimido y eje inflado; L 13 (12-14, n=5).

Procedencia: lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *P. tigrinum* y *P. fasciatum* en lag Janauacá, Manaus, BR (Kritsky y col., 1986).

Comentarios: Esta especie, registrada originalmente en la lag Janauacá, cuenca del Amazonas (BR) (Kritsky y col., 1986), se halla en un nuevo hospedador, *Pseudoplatystoma corruscans*, y constituye el primer registro en Argentina. Según las medidas relevadas, estos ejemplares superan el doble de tamaño de la descripción original, sin embargo, todas sus medidas responden proporcionalmente a dicha descripción.



**Figura 16.** *Vancleaveus fungulus* (Monogenea, Dactylogyridae)

A: Cuerpo completo en vista ventral. B: Organo copulador masculino. C: Vagina. D: Barra dorsal.  
 E: Barra ventral. F: Gancho larval (1 a 7). G: Ancora ventral. H: Ancora dorsal.

***Unibarra paranoplatensis***  
(Dactylogyridae, Ancyrocephalinae)

(Figura 17)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo alargado con tegumento grueso; LT 1405 (871-1752, n=10) y AM 222 (139-327, n=10). Relación L/A 6.568/1. Lóbulos cefálicos ausentes, glándulas numerosas organizadas en 3 grupos hacia cada lado de la zona cefálica. Sin ocelos. Faringe esférica, D 78 (46-109, n=7). Complejo copulador masculino con forma de varilla, fuertemente esclerotizado, L 94 (82-111, n=9) y A 15 (10-20, n=6). Pieza accesoria con forma de vaina con base expandida, L 114 (82-124, n=9) y A 16 (10-20, n=7). Poro vaginal submarginal, abriéndose sobre el lado izquierdo del cuerpo, DIC 535 (317-693, n=7). Canal vaginal ligeramente esclerotizado. Folículos vitelares muy compactos, ocultando ciegos intestinales y conductos del sistema reproductor. Complejo haptor notorio, expandido transversalmente, L 202 (158-248, n=8) y A 362 (208-515, n=9). Barra única con proceso posteromedial; L 101 (72-114, n=9), A 10 (8-12, n=7), altura del proceso posteromedial 24 (14-36, n=7). Ancora ventral con punta, asta y raíz no acentuadas, L 67 (58-72, n=11) y AB 32(28-38, n=9). Ancora dorsal con punta y asta definidas, base de la raíz no claramente separadas, L 30 (24-36, n=10) y AB 29 (18-36, n=10). Ganchos iguales entre sí, con mango expandido, L 52 (36-62, n= 57).

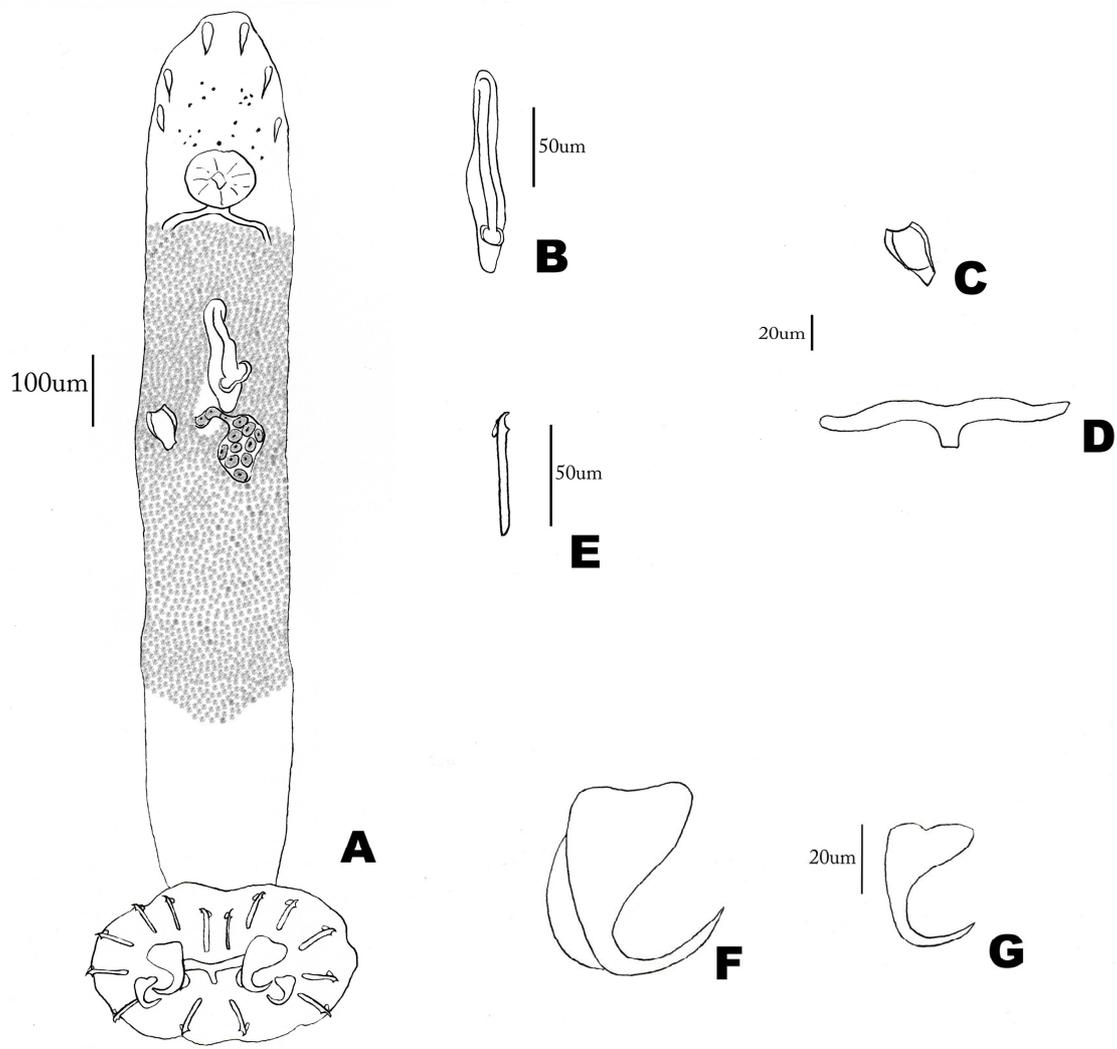
Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *P. maculatus* y *Paulicea luetkeni* en río Paraná, CT y Río de la Plata, BA (Suriano e Incorvaia, 1995). *P. albicans* en Río de la Plata, BA (Gutierrez y Martorelli, 1999a; Gutierrez, 2001).

Comentarios: Los ejemplares hallados son más chicos que los identificados anteriormente en la cuenca, y además, se diferencian por ser notoriamente más delgados. Las demás características descriptas responden a su descripción original, inclusive resultan llamativos los folículos vitelares, tan densos que no permiten visualizar de manera completa los

ciegos intestinales y demás órganos internos (Suriano e Incorvaia, 1995). Serán necesarios más estudios para identificar estas estructuras con mayor precisión.



**Figura 17.** *Unibarra paranoplatensis* (Monogenea, Dactylogyridae)

A: Cuerpo completo en vista ventral. B: Organó copulador masculino. C: Vagina. D: Barra única transversal.  
E: Gancho larval (1 a 7). F: Ancora ventral. G: Ancora dorsal

***Scleroductus yuncensi***  
(Gyrodactylidae, Gyrodactylinae)

(Figura 18)

Hosp.: *Pimelodus albicans*

(n=1) Cuerpo fusiforme, LT 558, AM en la mitad del cuerpo 154. Dos lóbulos cefálicos claramente definidos, hendidura media L 26. Sin ojos ni gránulos oculares. Órgano copulador compuesto sólo por el complejo copulador masculino, muscular, bulboso y con espinas. Una espina de mayor largo, sirve como guía para el vaso deferente. Pedúnculo conspicuo. Complejo haptor circular, D 103. Ancoras iguales entre sí, de disposición central en el complejo haptor, L 62 y AB 18. Ganchos iguales entre sí, delgados, con las aspas curvadas y filamento que alcanza las  $\frac{3}{4}$  partes de su largo total, dispuestos en la periferia del complejo haptor de forma radiada, L 17.

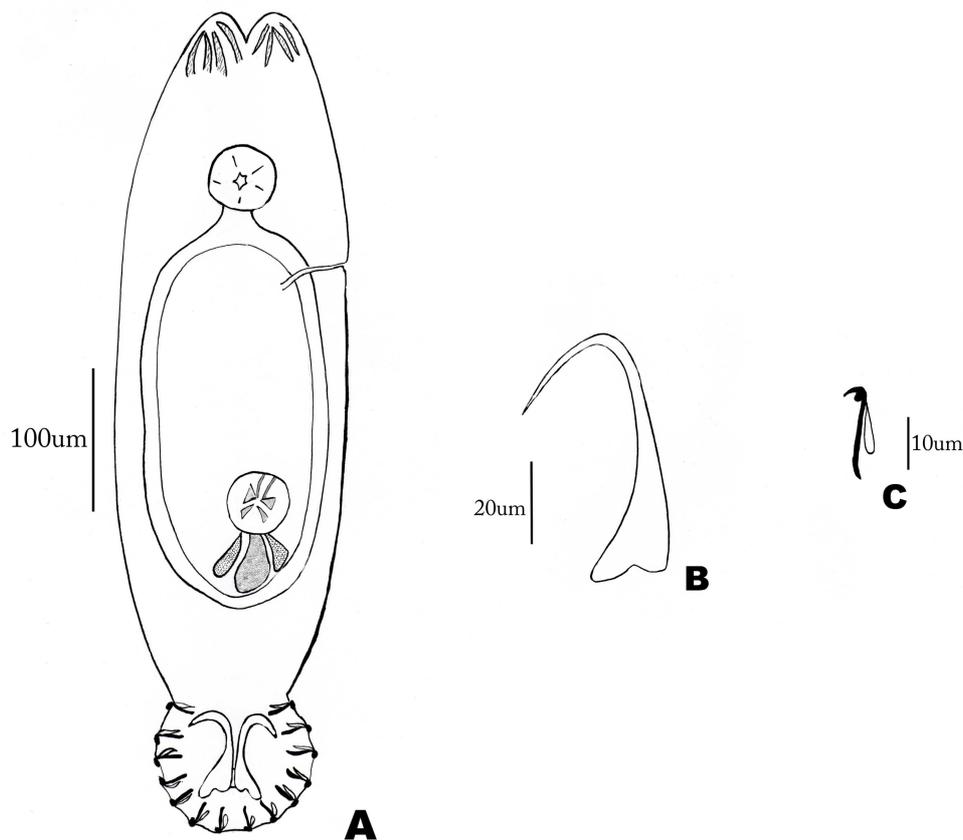
Procedencia: río Salado (Videla, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Pimelodus albicans* y *P. maculatus* en Río de la Plata, BA (Gutierrez y Martorelli, 1999a, 1999b, 1999c; Gutierrez, 2001).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Pimelodella yuncensis*, en Trujillo, Perú (Jara y Cone, 1989). *Pseudoplatystoma fasciatum* en río Tocantins, Tocantins, BR (Vianna, 2007). *Glanidium melanopterum*, *Parauchenipterus striatulus*, *Pimelodella* sp. y *Rhamdia quelen*, en río Guandu, Río de Janeiro, BR (Kritsky y col., 1995).

Comentarios: El ejemplar identificado en este trabajo presenta sus características morfológicas similares a los registros previos del Río de la Plata. Constituye la primera cita de la especie para el Sistema Paraná Medio y para el río Salado del Norte, en la provincia de Santa Fe.



**Figura 18.** *Scleroductus yuncensi* (Monogenea, Gyrodactylidae)  
 A: Cuerpo completo en vista ventral. B: Ancora. C: Gancho.

### **Dactylogyridae gen. sp.**

Hosp.: *Luciopimelodus pati*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Pimelodus albicans*, *P. maculatus*

Cuerpo alargado, ligeramente achatado dorsoventralmente. LT 443 (210-852, n=5) y AM 103 (50-257, n=6). Con complejo haptor esclerotizado: áncoras, barras y ganchos; L 88 (40-139, n=4) y AM 113 (36-198, n=4). Adultos con 2 pares de ojos encima o cerca de la boca, en algunos sustituidos por gránulos pigmentarios dispersos.

Procedencia: lag Feller (Helvecia, SF) y La Rinconada (Cayastá, SF), río San Javier; río Salado (Videla, SF) y río Coronda (Sauce Viejo, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Comentarios: los ejemplares identificados como Dactylogyridae gen. sp. se encontraban deteriorados o incompletos, por lo que no fue posible su identificación a nivel genérico y/o específico.

### **Monogenea gen. sp.**

Hosp.: *Luciopimelodus pati*, *Pimelodus albicans* y *P. maculatus*

Pequeños platelmintos ectoparásitos. Presencia típica de un complejo de sujeción posterior, el haptor, armado con estructuras esclerotizadas: áncoras, barras y ganchos. En la zona anterior del cuerpo presentan lóbulos cefálicos o zonas con secreciones adhesivas. A veces con dos pares de ojos o gránulos oculares en la zona cefálica.

Procedencia: lag Feller (Helvecia, SF), río San Javier (Cayastá, SF) y río Coronda (Santo Tomé y Sauce Viejo, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Comentarios: No se incluyen medidas porque los ejemplares se deterioraron luego de la separación manual durante la disección de los complejos branquiales.

### 3.3.2. Eucestoda

#### ***Choanoscolex* sp.**

(Monticellidae, Monticelliinae)

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans*

(n=1) Escólex LT 446 y AM 396. Se estrecha hacia la parte anterior hasta AM 50, más amplio en su base, con pliegues de tejido que cubren las bases de las ventosas. Ventosas biloculadas, ovaladas, L 267 y AM 109. Cuello o zona de proliferación no segmentado, L1634. Proglótidos posteriores más largos que anchos, L 495 y A 297. Poros genitales laterales en la parte anterior de los proglótidos.

Procedencia: Lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF)

Sitio de infestación: intestino

Comentarios: este ejemplar presentó la estructura morfológica de su escólex típica del género, aunque la muestra no fue suficiente para identificar la disposición de los órganos internos de los proglótidos. Por esta razón no se alcanzó un nivel específico en la identificación.

#### ***Monticellia* sp.**

(Monticellidae, Monticelliinae)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Escólex levemente ovalado, LT 404 (287-594, n=5) y AM 360 (168-515, n=5), sin órgano apical. Cuatro ventosas uniloculadas, L 168 (96-208, n=5) y A 147 (80-188, n=5), sin ornamentaciones. Testículos, folículos vitelinos, útero y la mayor parte del ovario en el córtex, vitelario ventrolateral. Proglótidos inmaduros L 99 (59-109, n=4) y A 369 (297-

475, n=4). Proglótidos maduros L 210 (158-297, n=5) y A 501 (248-743, n=5). Proglótidos grávidos L 493 (446-525, n=4) y A 435 (218-614, n=4). Poros genitales alternan irregularmente en los proglótidos.

Procedencia: Lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: intestino

Comentarios: Los ejemplares respondieron a las características generales de *Monticellia* gen. sp., pero no pudieron identificarse a nivel específico, dado ciertas disparidades con las descripciones de *M. magna*, *M. piracatinga*, *M. rugosa*, y *M. surubim*; ya descriptas para peces pimelódidos. Serán necesarios más estudios para verificar si se trata de una de las especies conocidas o si sería una aún no descripta.

### ***Nomimoscolex sudobim***

(Monticellidae, Zygothriinae)

(Figura 19)

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans*

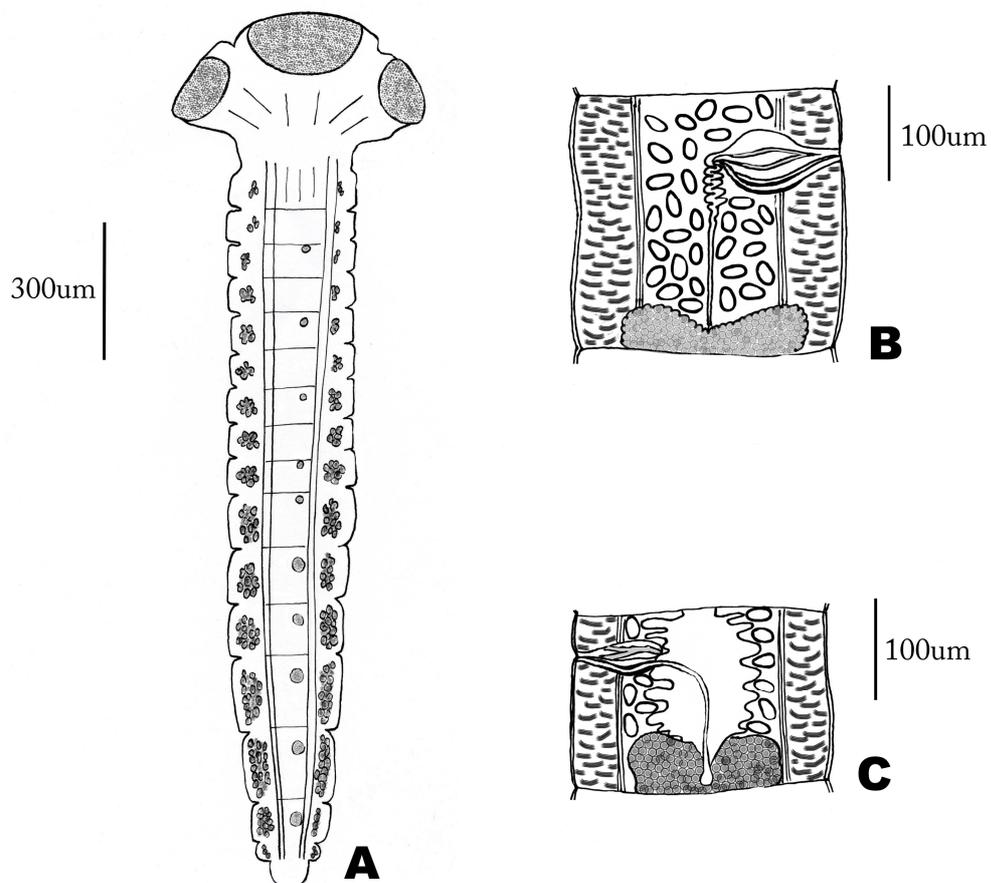
Tenia de pequeño tamaño. Estróbilo LT 1547 y AM 264, levemente craspedoto. Escólex diferenciado del cuello, LT 277 y AM 545. Cuatro ventosas uniloculadas, ovoides, elongadas, salientes, L 206 (168-257, n=3) y A 92 (59-149, n=3). Presencia de pequeñas espinillas en los bordes de las ventosas y la parte inicial del estróbilo. Cuello o zona de proliferación L 69 y A 240. Proglótidos maduros tan largos como anchos. Proglótidos grávidos más anchos que largos. Fibras musculares desarrolladas, formando bandas musculares notorias. Poros genitales alternan irregularmente. Genitalia en el interior de la médula, testículos ovoides, ovario a veces penetra en la zona cortical. Folículos vitelinos en zona cortical, en dos filas laterales, sólo interrumpidas a nivel del saco del cirro.

Procedencia: Laguna Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: intestino

Registros previos en otros países neotropicales ((Hosp. y Loc.): *P. corruscans* y *P. fasciatum*, en Embalse Itaipú y río Paraná, Porto Rico, BR; río Paraná superior y Amazonas, BR (Woodland, 1935; Pavanelli y Dos Santos, 1991; Pavanelli y Rego, 1992; Rego y Pavanelli, 1992; de Chambrier y col., 2006; Takemoto y col., 2009).

Comentarios: Esta especie, registrada originalmente para el mismo hospedador, en Brasil, se halla por primera vez en Argentina y en el Sistema Paraná Medio en particular.



**Figura 19.** *Nomimoscolex sudobim* (Eucestoda, Proteocephalidae).

A: Vista de cuerpo entero de un ejemplar inmaduro, corte longitudinal.

B: Proglótido maduro, representación esquemática. C: Proglótido grávido, representación esquemática.

***Nomimoscolex sp.***

(Monticellidae, Zygobothriinae)

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans*

(n=1) Escólex LT 60 y AM 576. Cuatro ventosas simples. Testículos, ovarios y útero con disposición medular. Vitelario lateral, en el córtex. Poros genitales alternan irregularmente su posición en los proglótidos. Proglótido inmaduro L 264 y A 576. Proglótido maduro L 312 y A 504.

Procedencia: Lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF)

Sitio de infestación: intestino

Comentarios: este ejemplar estaba incompleto, por lo que no se pudo identificar a nivel específico, aunque se sospecha que se trataría de *N. sudobim*.

***Proteocephalidea gen. sp.***

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans* y *Pimelodus maculatus*

Escólex LT 430 (260-576, n=3) y AM 392 (297-446, n=3); con 4 ventosas uniloculadas, ovaladas, L 248 (238-257, n=3) y A 159 (119-218, n=3). Estróbilo pequeño o mediano. Segmentación del estróbilo usualmente diferenciada. Parénquima dividido en regiones cortical y medular, separados por musculatura interna longitudinal.

Procedencia: lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF) y lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: intestino

Comentarios: Estos ejemplares, luego de la separación durante la disección y primer registro de datos generales, se deterioraron. Por esta razón no pudieron continuarse las tinciones y no se lograron identificar las estructuras de valor taxonómico necesarias para alcanzar un nivel genérico y/o específico de mayor precisión.

**Eucestoda gen. sp.**

(sinón. Cestoda Monticelli 1892)

Hosp.: *Pimelodus albicans* y *P. maculatus*

Proglótidos de tamaños y formas variables, con diferentes grados de maduración del sistema reproductivo y con clara diferenciación entre las zonas corticales y la medular. En los proglótidos grávidos, presencia de numerosos huevos.

Procedencia: río Coronda (Sauce Viejo, SF), río San Javier (Cayastá, SF) y lag Feller, río San Javier (Helvecia, Santa Fe).

Sitios de infestación: intestino

Comentarios: En varios casos se hallaron proglótidos sueltos o tramos de estróbilo, sin poderse ubicar el escólex de cada tenia. A esta situación responde la presente identificación.

### 3.3.3. Digenea

#### *Auriculostoma platense*

(sinón. *Crepidostomum platense* Szidat 1954)

(Allocreadiidae)

(Figura 20)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo alargado u ovalado, L 775 (515-990, n=24) y A 187 (149-248, n=24). Ventosa oral terminal, con 6 papilas o lóbulos, de las cuales 2 son proyecciones más prominentes; L 129 (80-198, n=24) y A 121 (74-178, n=23). Apertura de la boca ventroterminal o ventral. Faringe bien desarrollada, L 30 y A 30. Acetábulo en la mitad anterior del cuerpo; L 103 (84-140, n=21) y A 89 (70-106, n=20). Testículos ovalados, dispuestos uno un poco más atrás del otro (y no, uno detrás del otro), a ambos lados de la línea media: el anterior, L 74 (54-130, n=10) y A 57 (40-94, n=10); el posterior, L 57 (40-70, n=8) y A 50 (36-60, n=8). Ovario postacetabular y pretesticular, L 62 (36-104, n=5) y A 51 (26-76, n=5). Vitelario extendiéndose desde la parte anterior del cuerpo hacia la extremidad posterior, formado por folículos de vitelo relativamente grandes y ubicados principalmente en los bordes del cuerpo. Huevos L 59 (52-64, n=23) y A 30 (24-36, n=22). Relación L/A del cuerpo 4.239/1 (2.08-6.64/1, n=24). Relación A ventosa oral/A acetábulo 0.727/1 (0.569-1.095/1, n=19). Relación L ventosa oral/L acetábulo 0.777/1 (0.657-1.069/1, n=21).

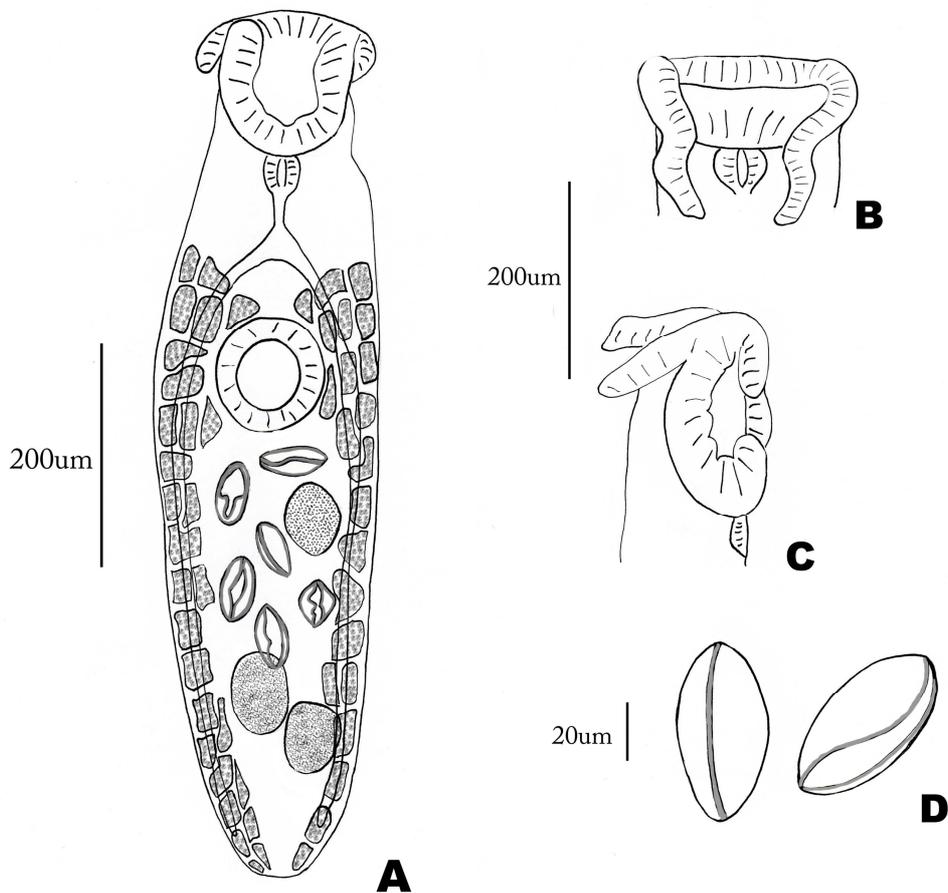
Procedencia: río San Javier (Cayastá, SF) y lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: estómago e intestino

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Iheringichthys labrosus*, *Pimelodus clarias* y *Rhinodoras dorbignyi* en Río de la Plata, BA (Szidat, 1954).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Pimelodus maculatus* en Estuario Guaíba, BR (Kohn y Froes, 1986; Fortes y col., 1993; Brasil-Sato y Pavanelli, 2004).

Comentarios: Este parásito ya fue hallado en *P. maculatus*, obtenidos en Argentina y Brasil, siendo sólo las citas de Szidat (1954) las referidas al Sistema del Paraná, en el Tramo Sur; por lo que este reporte confirma la presencia de la especie en su Tramo Medio y en el río San Javier en particular. En este estudio no se pudieron diferenciar de manera concluyente los componentes de la genitalia terminal, hallándose la mayoría de los ejemplares con la presencia de los grandes huevos y folículos vitelares densos, que se habrían superpuesto con dichas estructuras.



**Figura 20.** *Auriculostoma platense* (Digenea, Allocreadiidae).

A: Cuerpo completo en vista ventral. B: Papilas de la ventosa oral, vista ventral. C: Papilas de la ventosa oral, vista lateral. D: Huevos.

***Thometrema overstreei***

(sinón. *Halipegus overstreei* Brooks, Mayes y Thorson 1979, sinón. *Genarchella genarchella* de Hamann 1989)

(Derogenidae)

(Figura 21)

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans*

(n=3). Cuerpo LT 1342 (812-1653) y AM 452 (297-554). Ventosa oral L 183 (84-248) y A 201 (149-257). Acetábulo en el tercio medio o inferior del cuerpo, L 323 (146-426) y A 307 (178-376). Testículos cecales, simétricos u oblicuos: izquierdo, L 72 y A 60; derecho, L 100 y A 50. De ambos parten los ductos deferentes, que forman el canal deferente. Este desemboca en la vesícula seminal, que conecta con la pars prostática, y esta última con el ducto hermafrodita. Ovario L 80 y A 50, del que parte el oviducto hasta el ootipo, seguido por el útero, que finaliza en el ducto hermafrodita. Este desemboca en el atrio genital terminal de forma tubular. Poro genital en la zona faríngea, próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas con forma de dos masas compactas o con lóbulos romos o digitiformes, L 152 (60-198) y A 74 (34-99), ubicadas sobre el extremo terminal de los ciegos. Huevos numerosos, L 30 (28-32) y A 12 (10-14), con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 2.933/1 (2.73-3.09/1). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1.893/1 (1.73-2.0/1).

Procedencia: lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF)

Sitio de infestación: estómago

Hosp.: *Pimelodus albicans*

(n=1) Cuerpo LT 1584 y AM 495. Ventosa oral L 129 y A 208. Acetábulo en el tercio medio o inferior del cuerpo, L 396 y A 347. Testículos intercecales, simétricos u oblicuos; L 109 y A 69. Poro genital en la zona faríngea, próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas L 139 y A 109. Huevos L 30 y A 14, con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 3.2/1. Relación A acetábulo/A ventosa oral 1.668/1. Relación L acetábulo/L ventosa oral 3.07/1.

Procedencia: río Coronda (Sauce Viejo, SF)

Sitio de infestación: estómago

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

(n=3). Cuerpo LT 1872 (1800-1944) y AM 453 (140-644). Ventosa oral L 166 (64-228) y A 165 (78-218). Acetábulo en el tercio medio o inferior del cuerpo; L 310 (88-446) y A 338 (94-475). Faringe L 90 (80-99) y A 71 (62-79). Testículos cecales, simétricos u oblicuos: izquierdo, L 84 (38-129) y A 61 (32-89); derecho, L 26 y A 30. Ovario L 157 (24-248) y A 65 (30-99). Glándulas vitelinas L 40 y A 32. Poro genital en la zona faríngea, próximo a la ventosa oral. Huevos L 38 (36-40) y A 18, con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 2.55/1 (2.31-2.79/1). Relación A acetábulo/A ventosa oral 2.216/1 (2.179-2.252/1). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1.75/1 (1.38-1.956/1).

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

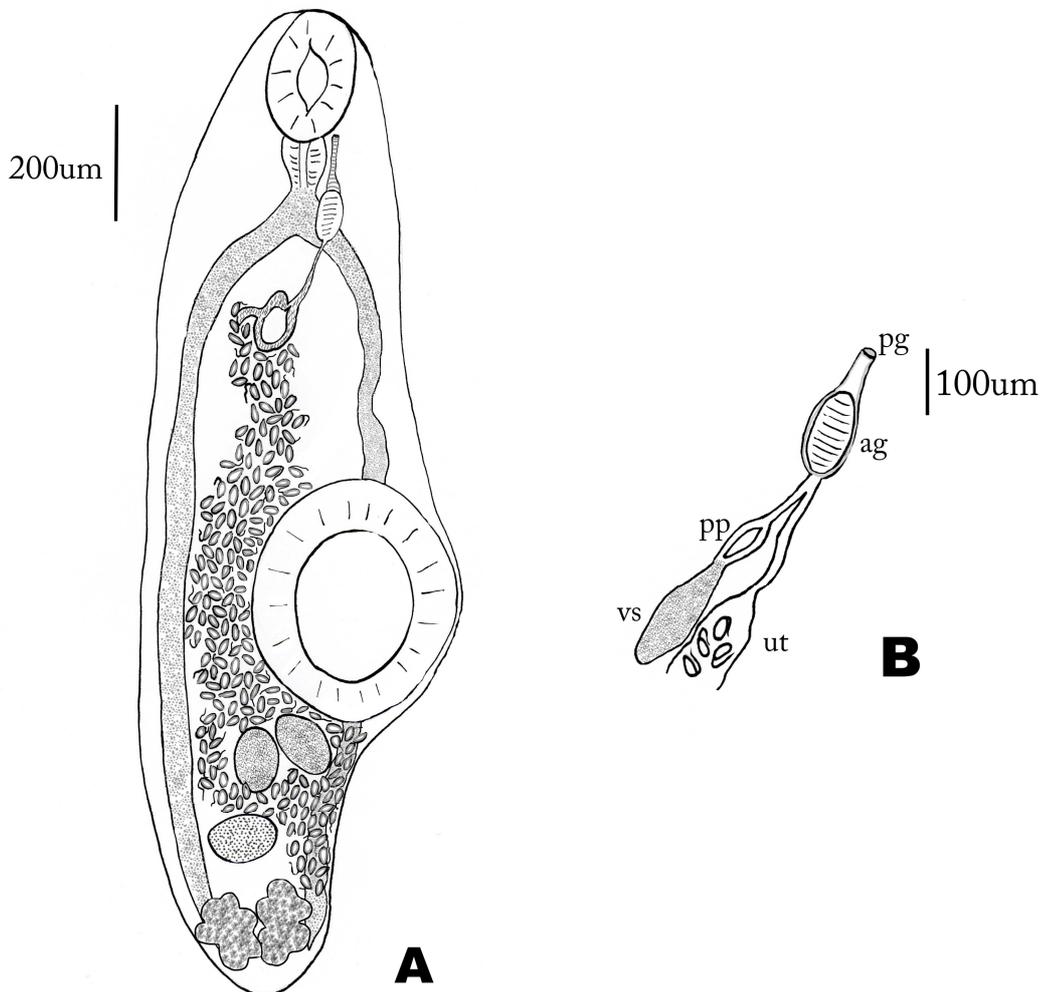
Sitio de infestación: estómago

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Astyanax bimaculatus*, *A. fasciatus*, *Luciopimelodus pati*, *Pimelodus albicans*, *P. maculatus* en Río de la Plata, BA (Lunaschi, 1988). *Rhamdia sapo*, en Argentina (Gil de Pertierra y Otrowski de Nuñez, 1995). *Salminus brasiliensis* en río Paraná, Puerto Italia, CT (Hamann, 1986a).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Hoplias malabaricus* en BR (Fabio, 1984; Kohn y Fernandes, 1988). *P. maculatus* en ríos San Francisco y Paraná, BR (Kohn y col., 1999; Brasil-Sato y Pavanelli, 2004). *Rhamdia* sp. en BR (Kohn y col., 1990). *Salminus brasiliensis* en río Paraná, Guaira, BR (Fernandes y Kohn, 2001). *Potamotrygon magdalenae* en Colombia (Brooks y col., 1979). *Hoplias malabaricus* en Perú (Iannacone y Luque, 1993).

Comentarios: Esta especie ya había sido registrada en *Pimelodus albicans* y *P. maculatus*, pero *Pseudoplatystoma corruscans* constituye un nuevo hospedador. Tanto el río Coronda

como el San Javier son nuevos sitios dentro del Sistema Paraná Medio, donde sólo se la había hallado en la provincia de Corrientes (Hamann, 1986a).



**Figura 21.** *Thometrema overstreeti* (Digenea, Derogenidae).  
A: Cuerpo entero en vista ventral (ref. Hospedador *P. maculatus*). B: Genitalia terminal  
(ag: atrio genital; pg: poro genital; vs: vesícula seminal; pp: *pars* prostática; ut: útero)

### ***Genarchella parva***

[sinón. *Genarchella szidati* Yamaguti 1971; *G. genarchella* en Travassos y col. (1964); *G. tropica* Manter 1936 en Szidat (1954); *Halipegus tropicus* Manter 1936; *H. szidati* Yamaguti 1971; *H. cryptorchis* (Mañe Garzón y Gascón, 1973); *H. parva* en Kohn y Fernandes (1988)]  
(Derogenidae)

(Figura 22)

Hosp.: *Pimelodus albicans*

Cuerpo alargado con extremidades redondeadas, LT 1039 (723-1693, n=11) y AM 293 (139-574, n=11); con cutícula lisa. Ventosa oral ventral y subterminal, L 112 (89-158, n=11) y A 110 (79-168, n=11). Faringe mediana, ventral y muscular, L 63 (56-69, n=2) y A 55 (49-60, n=2). Ciegos longitudinales, se dirigen hacia el extremo posterior del cuerpo y terminan sin unirse. Acetábulo en el tercio medio del cuerpo, L 217 (149-347, n=11) y A 211 (129-327, n=9). Testículos postacetabulares y preovarianos, de borde liso: izquierdo, L 69 (40-99, n=5) y A 45 (26-69, n=5); derecho, L 70 (40-129, n=6) y A 47 (28-89, n=6); oblicuos o simétricos, dispuestos uno a cada lado de la línea media longitudinal del cuerpo. De ambos parten los ductos deferentes, que forman el canal deferente. Este desemboca en la vesícula seminal, de disposición lateral al inicio del útero, que conecta con la pars prostática, y esta última con el ducto hermafrodita. Ovario intercecal, postesticular, situado sobre un folículo vitelógeno; L 90 (50-129, n=2) y A 59 (30-89, n=2), del que parte el oviducto hasta el ootipo, seguido por el útero, que finaliza en el ducto hermafrodita. Este desemboca en el atrio genital terminal. Poro genital próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas en 2 masas, folículos o lóbulos, postovarianas, situadas sobre el extremo posterior de los ciegos intestinales, redondeados o arriñonados, compactos, dispuestos en forma simétrica uno a cada lado de la línea media; L 92 (69-109, n=3) y A 29. Huevos operculados, con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 3.99/1 (2.73-6.55/1, n=11). Relación A acetábulo/A ventosa oral 1.86/1 (1.45-2.75/1, n=9). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1.86/1 (1.51-3.0/1, n=9).

Procedencia: río Coronda (Sauce Viejo, SF)

Sitio de infestación: estómago

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo alargado con extremidades redondeadas, L 1267 (545-1280, n=16) y A 369 (168-624, n=16), con cutícula lisa. Ventosa oral ventral y subterminal, L 159 (70-277, n=16) y A 140 (60-287, n=16). Faringe mediana, ventral y muscular, L 91 (22-432, n=11) y A 59 (29-104, n=11). Ciegos longitudinales, se dirigen hacia el extremo posterior del cuerpo y terminan sin unirse. Acetábulo en el tercio medio del cuerpo, L 270 (110-525, n=16) y A 256 (116-495, n=16). Testículos postacetabulares y preovarianos, de borde liso: izquierdo, L 74 (58-90, n=2) y A 46 (32-60, n=2); derecho, L 68 y A 60); oblicuos o simétricos, dispuestos uno a cada lado de la línea media longitudinal del cuerpo. Ovario intercecal, postesticular, situado sobre un folículo vitelógeno; L 87 (40-158, n=5) y A 75 (36-129, n=5). Poro genital próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas en 2 masas, folículos o lóbulos, postovarianas, situadas sobre el extremo posterior de los ciegos intestinales, redondeados o arriñonados, compactos, dispuestos en forma simétrica uno a cada lado de la línea media; L 102 (40-257, n=13) y A 123 (18-190, n=13). Huevos operculados, L 28 (14-34, n=12) y A 12 (4-20, n=12); con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 3.42/1 (2.43-4.88/1, n=16). Relación A acetábulo/A ventosa oral 1.86/1 (1.28-2.33/1, n=16). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1.68/1 (1.19-2.20/1, n=16).

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: estómago e intestino

Hosp.: *Luciopimelodus pati*

(n=3). Cuerpo con extremidades redondeadas, LT 936 (931-941, n=2) y AM 258 (228-297, n=3); con cutícula lisa. Ventosa oral ventral y subterminal, L 116 (90-158, n=3) y A 111 (104-119, n=3). Faringe mediana, ventral y muscular. Ciegos longitudinales, se dirigen hacia el extremo posterior del cuerpo y terminan sin unirse. Acetábulo en el tercio medio del cuerpo, L 222 (170-317, n=3) y A 195 (160-297, n=3). Testículos post-acetabulares y

preovarianos, de borde liso, oblicuos o simétricos, dispuestos uno a cada lado de la línea media longitudinal del cuerpo. Ovario intercecal, postesticular, situado sobre un folículo vitelógeno. Poro genital próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas en 2 masas, folículos o lóbulos, postovarianas, situadas sobre el extremo posterior de los ciegos intestinales, redondeados o arriñonados, compactos, dispuestos en forma simétrica uno a cada lado de la línea media; L 93 (50-129, n=3) y A 44 (24-58, n=3). Huevos operculados, L 30 (26-34, n=2) y A 12 (n=2); con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 3.94/1 (3.79-4.08/1, n=2). Relación A acetábulo/A ventosa oral 1.77/1 (1.41-2.36/1, n=3). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1.90/1 (1.80-2.0/1, n=3).

Procedencia: río Coronda (Sauce Viejo, SF)

Sitio de infestación: estómago

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans*

(n=1). Cuerpo alargado con extremidades redondeadas, LT 2099 y AM 515, con cutícula lisa. Ventosa oral ventral y subterminal, L 158 y A 149. Faringe mediana, ventral y muscular, L 69 y A 69. Ciegos longitudinales, se dirigen hacia el extremo posterior del cuerpo y terminan sin unirse. Acetábulo en el tercio medio del cuerpo, L 317 y A 337. Testículos postacetabulares y preovarianos, de borde liso, oblicuos o simétricos, dispuestos uno a cada lado de la línea media longitudinal del cuerpo. Ovario intercecal, postesticular, situado sobre un folículo vitelógeno. Poro genital próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas en 2 masas, folículos o lóbulos, postovarianas, situadas sobre el extremo posterior de los ciegos intestinales, redondeados o arriñonados, compactos, dispuestos en forma simétrica uno a cada lado de la línea media; A 89. Huevos operculados, L 32 y A 14, con filamento polar. Relación L/A del cuerpo 4.08/1. Relación A acetábulo/A ventosa oral 2.28/1. Relación L acetábulo/L ventosa oral 1.48/1.

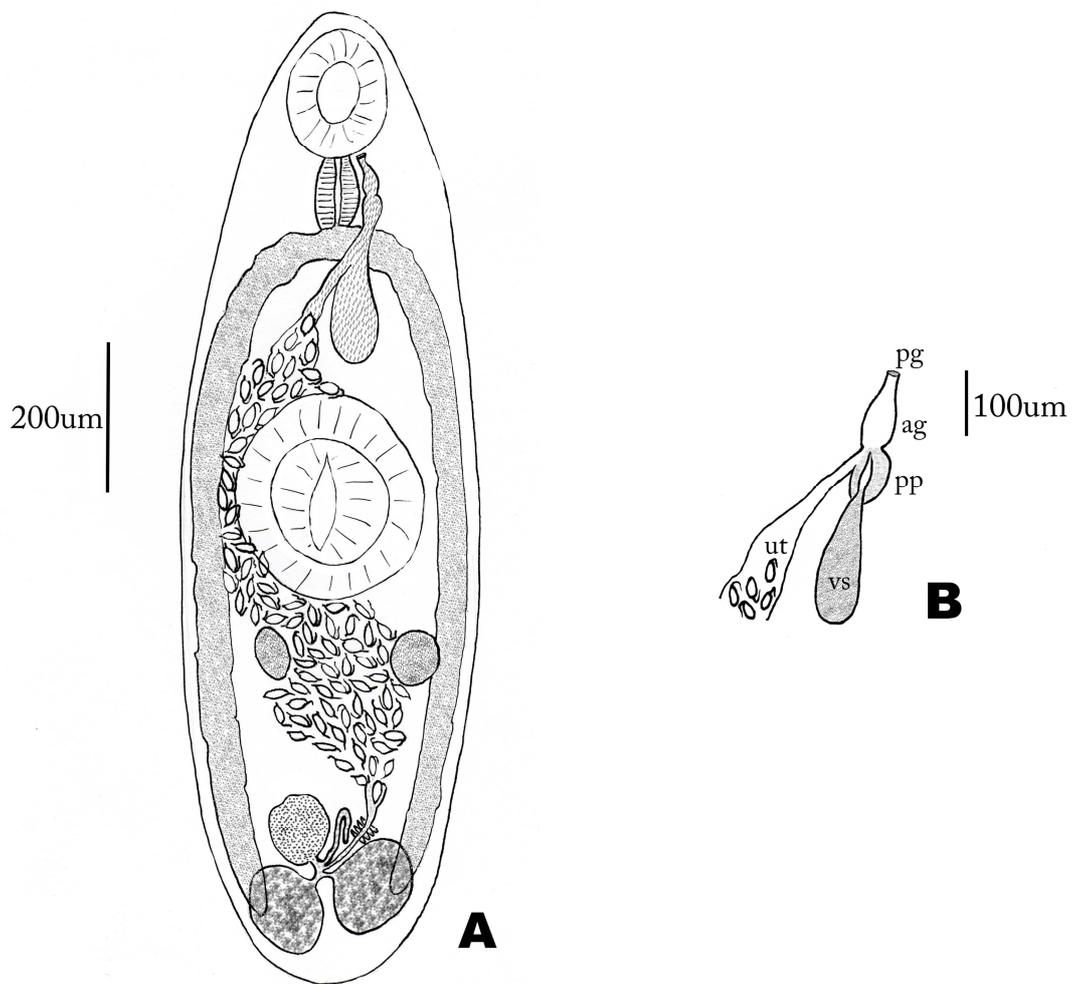
Procedencia: lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF)

Sitio de infestación: estómago

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Astyanax bimaculatus*, *A. eigenmanniorum*, *A. fasciatus*, *A. sp.*, *Hyphessobrycon meridionalis*, *Cheirodon interruptus*, *Oligosarcus hepsetus*, *O. jenynsii*, en Argentina (Lunaschi, 1990). *Auchenipterus nigripinni*, *A. nuchalis*, *Jenynsia lineata*, *Luciopimelodus pati*, *Pimelodella gracilis*, *P. howesi*, *Pimelodus argenteus*, *P. albicans*, *P. ornatus*, *Poeciloristhys bimaculatus*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Salminus brasiliensis* y *Triportheus paranensis* en río Paraná, Puerto Italia, CT (Hamann, 1989). *Cynopotamus gibbosus*, *Leporinus obtusidens*, *Loricariichthys anus*, *L. pati*, *P. clarias* en ríos Luján, Paraná y de la Plata, BA (Szidat, 1954).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Acestrorhynchus falcatus* en Emas, São Paulo, BR (Travassos y col., 1928). *Astyanax bimaculatus* en BR (Kloss, 1966; Kohn y col., 1990). *Astyanax fasciatus* en BR (Kohn y col., 1990). *Moenkhausia doceana* en BR (Travassos y col., 1964, Kohn y col., 1990). *Oligosarcus hepsetus* en BR (Fortes y Hoffmann, 1985). *O. robustus* en BR (Kohn y col., 1990; Fortes y Hoffmann, 1995). *Pimelodus ornatus* en río Paraná, Guaíra, BR (Fernandes y Kohn, 2001). *Roeboides xenodon* en BR (Travassos y col., 1964). *Salminus brasiliensis* en BR (Kohn y col, 1990). *Jenynsia lineata* en Uruguay (Mañé-Garzon y Gascón, 1973).

Comentarios: Los 4 hospedadores estudiados en el presente trabajo ya habían sido registrados para *Genarchella parva*. Estas citas constituyen los primeros registros para los ríos Coronda y San Javier, del Sistema Paraná Medio. A su vez, *Pimelodus maculatus* sólo había sido hallado como hospedador en poblaciones del Paraná en su tramo sur, siendo esta su cita más tropical.



**Figura 22.** *Genarchella parva* (Digenea, Derogenidae).

A: Cuerpo entero, en vista ventral (ref. Hospedador: *P. maculatus*). B: Genitalia terminal (ag: atrio genital; pg: poro genital; pp: *pars* prostática; vs: vesícula seminal; ut: útero)

***Genarchella* sp.**

(Derogenidae)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo alargado, LT 1084 (950-1218, n=2) y AM 466 (436-495, n=2). Ventosa oral subterminal, D 168 (158-178, n=2) y acetábulo grande D 332 (297-366, n=2). Ciego intestinal largo, alcanzando la extremidad posterior. Ovario cerca de la extremidad

posterior. Glándulas vitelinas en dos masas o varios lóbulos, postovarianos. Testículos paralelos o diagonales, postacetabulares. Huevos con filamentos, ovalados, L 24 (20-28, n=2).

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: estómago

Comentarios: las características generales de estos ejemplares respondieron al género *Genarchella*, pero no se ajustaron a las de la especie *G. parva*, ni a ninguna de las otras descritas para peces neotropicales. Se considera que los ejemplares son insuficientes para realizar una descripción completa y detallada para presentarlos como pertenecientes a una nueva especie.

***Parspina argentinensis***

(sinón. *Proneochasmus argentinensis* Szidat 1954)

(Cryptogonimidae)

(Figura 23)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo LT 1146 (792-1896, n=15) y A 521 (347-624, n=16). Borde del cuerpo aserrado en sentido antero-posterior, que va disminuyendo hacia el extremo posterior, donde se vuelve liso. Ventosa oral L 182 (90-297, n=13) y A 200 (100-307, n=16); sin extensión posterior, circundada por 1 fila de 23 espinas (20-26, n=11), de L 36 (24-50, n=14). Faringe L 167 (90-228, n=5) y A 107 (60-150, n=4). Acetábulo D 165 (104-248, n=13) ubicado en la parte media o anterior del cuerpo, a menudo cerrado en el atrio genital. Distancia desde la ventosa oral al acetábulo 31 (1-70, n=10). Testículos dispuestos en el tercio posterior del cuerpo, aovados, L 120 y A 84 (60-116, n=3). De ambos parten largos ductos deferentes, que forman el canal deferente. Este desemboca en una gran vesícula seminal, que conecta con la pars prostática, y esta última con el ducto hermafrodita. Ovario pretesticular, no lobado, esférico, D 80, del que parte el oviducto hasta el ootipo, seguido por el útero, que

finaliza en el ducto hermafrodita. Este desemboca en el corto atrio genital terminal. Poro genital próximo a la ventosa oral. Glándulas vitelinas dispuestas lateralmente, preacetabulares y al nivel del acetábulo. Huevos numerosos, sin filamento, L 22 (16-24, n=16) y A 11 (10-12, n=7). Relación L/A del cuerpo 2.134/1 (1.836-2.697/1, n=13). Relación A del acetábulo/A ventosa oral 0.908/1 (0.677-1.39/1, n=8). Relación L acetábulo/L ventosa oral 1.213/1 (0.677-2.22/1, n=7).

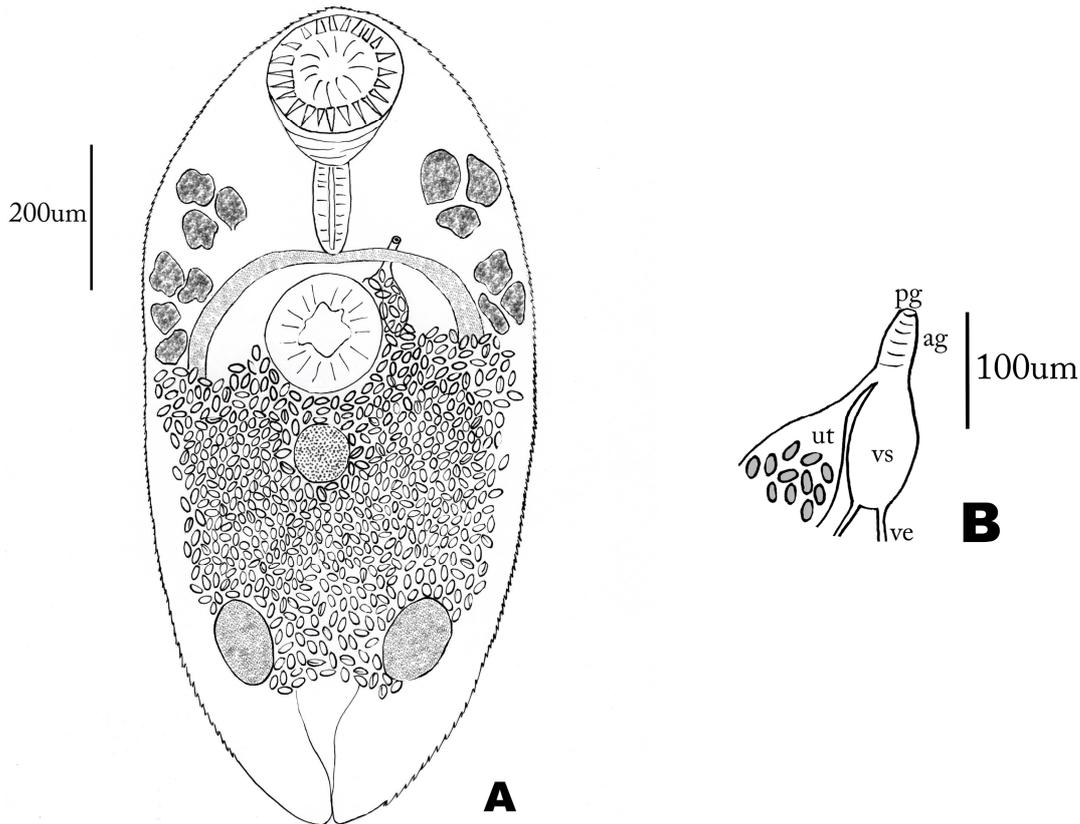
Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: estómago e intestino

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Pimelodus clarias* en Río de la Plata, BA (Szidat, 1954).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Pimelodella lateristriga* en río Paraná, Guaira, BR (Fernandes y Kohn, 2001). *Pimelodus maculatus* en Estuario Guaíba, BR (Kohn y Froes, 1986; Fortes y col., 1993; Fortes y Hoffmann, 1995). *P. maculatus* en río Itajaí-Açu, Blumenau, SC, BR (Bachmann y col., 2007).

Comentarios: Este es el primer registro de *P. argentinensis* para el río San Javier, y para el Sistema Paraná Medio.



**Figura 23.** *Paraspina argentinensis* (Digenea, Cryptogonimidae).  
 A: Cuerpo entero, en vista ventral. B: Genitalia terminal  
 (ag: atrio genital; pg: poro genital; ut: útero; vs: vesícula seminal; ve: vasos eferentes)

### **Digenea gen. sp.**

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo bilateralmente simétrico, dorsoventralmente adelgazado, ovalado, LT 665 (495-1200, n=6) y AM 222 (149-480, n=6). Presenta dos órganos de fijación, una ventosa oral en la zona anterior y una ventosa ventral o acetábulo en diferentes zonas del cuerpo y de diámetro variable. Huevos distribuidos en la zona central y posterior del cuerpo. Sistema excretor con vejiga urinaria y nefridioporo.

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: estómago e intestino

Comentarios: estos ejemplares no se conservaron adecuadamente luego de la tinción y preparación permanente, por lo que no fue posible continuar con su identificación a nivel genérico y/o específico.

### 3.3.4. Nematoda

#### ***Hysterothylacium* sp.**

(Anisakidae)

Hosp.: *Luciopimelodus pati* y *Pimelodus maculatus*

Cutícula con anillos sin espinas. Interlabio rudimentario o ausente. Apéndice ventricular presente, dirigido posteriormente. Ciego intestinal presente. Poro excretor a nivel del anillo nervioso o cerca de él. Labios bien desarrollados, aproximadamente iguales en tamaño, con flancos cuticulares transparentes en sus márgenes. Esófago muscular, con ventrículo esférico. Espículas similares, aladas, iguales o levemente desiguales en largo. Papilas genitales numerosas. Vulva anterior a la mitad del cuerpo. Utero didélfico, opistodélfico. Cola cónica, con o sin ornamentaciones. Ovíparos.

Macho: (n=1) Cuerpo LT 13920 y AM 384. Zona oral AM 40. Poro excretor DIC 104. Espículas L160 y A 20. Cloaca DFC 150.

Hembra: (n=1) Cuerpo LT 18528 y AM 100. Zona oral AM 70. Poro excretor DIC 495. Esófago muscular L 455. Vulva con repliegue muscular notorio, DIC 7728. Huevos pequeños y numerosos. Cola DFC 84.

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF) y río Coronda (Sauce Viejo, SF)

Sitios de infestación: estómago e intestino

Comentarios: Ambos ejemplares (macho y hembra) presentaron las características generales típicas de *Hysterothylacium*, pero resultaron insuficientes para su identificación a nivel específico. Este género ha sido hallado en Siluriformes, en diversas especies de las familias Loricaridae y Doradidae (Moravec, 1998).

***Raphidascaris (Sprentascaris) n. sp.***

(Anisakidae)

(Figura 24)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Nemátodes con cutícula anillada sin espinas. Sin ciego intestinal. Poro excretor levemente posterior al anillo nervioso. Labios bien desarrollados. Con elevaciones interlabiales bien desarrolladas, pero sin verdadero interlabio. Esófago muscular. Espículas similares. Papilas genitales numerosas. Vulva con disposición anterior a la mitad del cuerpo. Ovíparos. Huevos maduros embrionados o no embrionados en el útero.

Machos: (n=4) LT del cuerpo 19685 (16320-24260, n=4) y AM 660 (504-792, n=4). Relación L/A 31.257 (22.58-48.13, n=4)/1. Cutícula gruesa, con estrías transversales en zona esofágica y en zona terminal. Tres labios orales, de aspecto rectangular con terminaciones digitiformes, con pequeñas zonas esclerotizadas en su mitad superior. Cada labio, L 89 (69-99, n=3) y AM 152 (139-178, n=3). Con dos dentículos en zona oral, L 20, nacen en el nacimiento de los labios y se extienden hacia el esófago. AM de la zona oral 195 (158-228, n=3). Poro excretor, DIC 624. Esófago muscular L 1758 (772-2472, n=3). Ventrículo post-esofágico, LT 496 (327-574, n=3). Abertura anal, DFC 257. Espículas iguales en forma, muy largas, aproximadamente el 50% del LT del cuerpo, levemente desiguales entre sí en L: espícula mayor L 9576 (9782-11040, n=4) y espícula menor L 9660 (9120-10200, n=4). Ambas espículas con ambos bordes esclerotizados, inician con

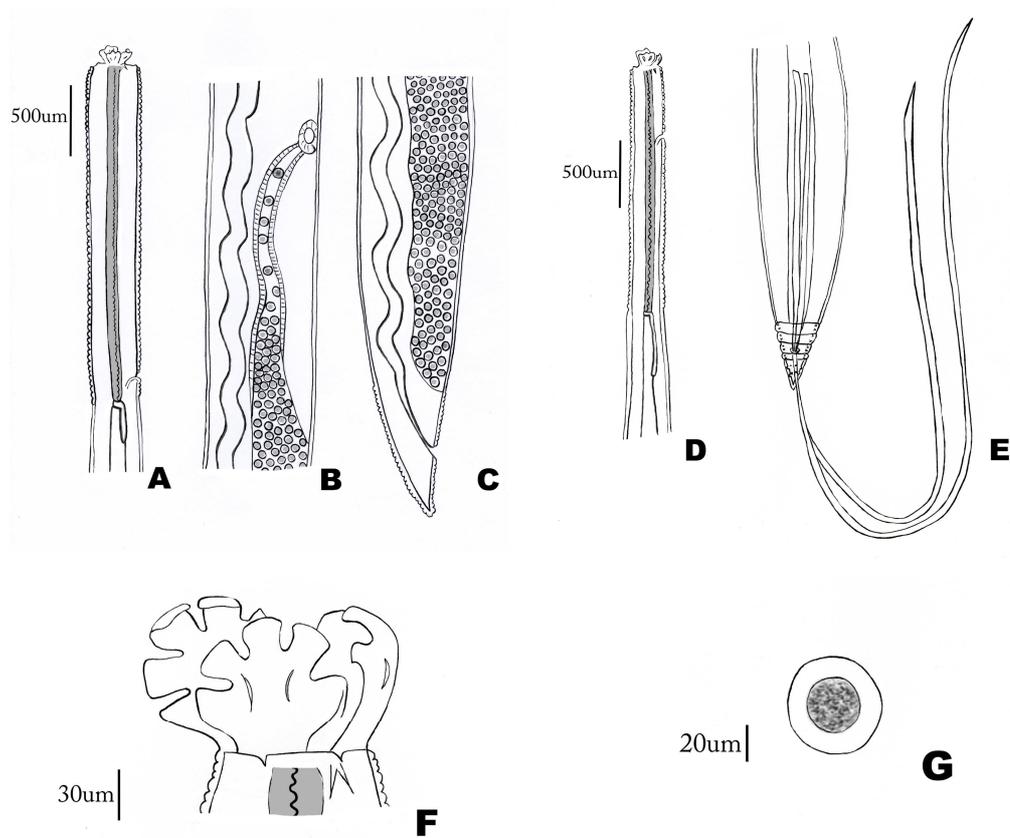
forma de U y finalizan en punta delgada y aguzada. Numerosas papilas genitales, 5 pares preanales, 1 par anal y 4 pares postanales.

Hembras: (n=4) LT del cuerpo 19302 (16488-23880, n=4) y AM 773 (600-1000, n=3). Relación L/A 25 (22.9-28.2, n=3)/1. Cutícula gruesa, con estrías transversales en zona esofágica y en zona terminal. Tres labios orales, de aspecto rectangular con terminaciones digitiformes, con pequeñas zonas esclerotizadas en su mitad superior. Cada labio, L 79 (69-89, n=2) y AM 136 (119-149, n=3). Con dos dentículos en zona oral, L 20, nacen en el nacimiento de los labios y se extienden hacia el esófago. AM de la zona oral 213 (198-228, n=2). Ventrículo post-esofágico, LT 317. Poro excretor, DIC 2249. Esófago muscular L 2360 (1680-3168, n=3). Vulva con disposición anterior a la mitad del cuerpo, DIC 7284 (6360-2808, n=4). Labios vulvares de aspecto grueso y fuerte. Canal vaginal con paredes gruesas, dirigido posteriormente. Útero opistodélfico, con huevos embrionados y no embrionados, D 51 (30-69, n=7). Abertura anal, DFC 394 (240-792, n=4).

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: estómago e intestino

Comentarios: De las 4 especies de *Raphidascaris* (*Sprentascaris*) registradas en Sudamérica, sólo *R. (Sprentascaris) marano* ha sido hallada en Argentina (Ramallo, 2009). Todas presentan la cutícula anillada sin espinas, un apéndice ventricular dirigido posteriormente, el poro excretor levemente posterior al anillo nervioso y la vulva en la mitad anterior del cuerpo. En este registro son evidentemente distintivos los 3 labios de la zona oral, muy desarrollados, con aspecto rectangular, sin interlabios y con terminaciones digitiformes; bajo los labios orales se disponen 2 dentículos con dirección posterior; las espículas de los machos son casi tan largas como la mitad del cuerpo; y las papilas, aunque numerosas como en todas las especies, se hallan en cantidades diferentes a las conocidas. Se propone este hallazgo como *R. (Sprentascaris) n. sp.*, siendo el primer registro del género para el Sistema Paraná Medio.



**Figura 24.** *Raphidascaris (Sprentascaris)* n. sp. (Nematoda, Anisakidae).  
 A: Hembra, zona anterior, vista lateral. B: Hembra, zona media con vista de la vulva. C: Hembra, zona posterior, vista lateral. D: Macho, zona anterior, vista lateral. E: Macho, zona posterior con vista de las espículas. F: Zona cefálica. G: Huevo.

*Cucullanus (Cucullanus) pinnai pinnai*

(Cucullanidae)

(Figura 25)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Nemátodes de tamaño medio. Apertura oral dorsoventralmente elongada, rodeada por un collar delgado y membranoso con una fila de pequeños denticulos en su base. Esófago muscular, expandido formando un esofagostoma o pseudo-cápsula bucal. Presencia de deiridios laterales. Luego, la unión del esófago con el intestino mediante una válvula. Anillo nervioso rodeando al esófago en su tercio anterior. Poro excretor levemente anterior a los deiridios. Cola cónica, termina en punta delgada o roma.

Macho: (n=1) LT 2490 y AM 136. Relación L/A 18.31/1. Poro excretor DIC 360. Esófago con esofagostoma, L 920, AM en zona oral 140. Espículas iguales en forma y tamaño, L 150, con el final adelgazado. Cloaca esclerotizada, abre a 125 del extremo posterior. Cola cónica, con final corto en punta. Papilas caudales numerosas, 5 pares preanales, 1 par anal y 4 postanales.

Hembras: (n=5) LT 5295 (4370-5856, n=5) y AM 350 (264-432, n=5). Relación L/A 15.45/1 (11.91-19.09/1). Poro excretor DIC 510 (495-525, n=2). Esófago con esofagostoma, LT 767 (720-816, n=4), A en zona oral 63 (20-100, n=3), AM del esofagostoma 123 (100-152, n=3). Con un par de deiridios en zona esofágica, DIC 515. Vulva post-ecuatorial, DFC 2082 (1800-2280, n=4), labios vulvares levemente elevados. Utero conteniendo huevos, estos miden L 23 (22-24, n=2) y A 23 (22-24, n=2). Cloaca DFC 216 (164-327, n=4). Cola delgada y corta.

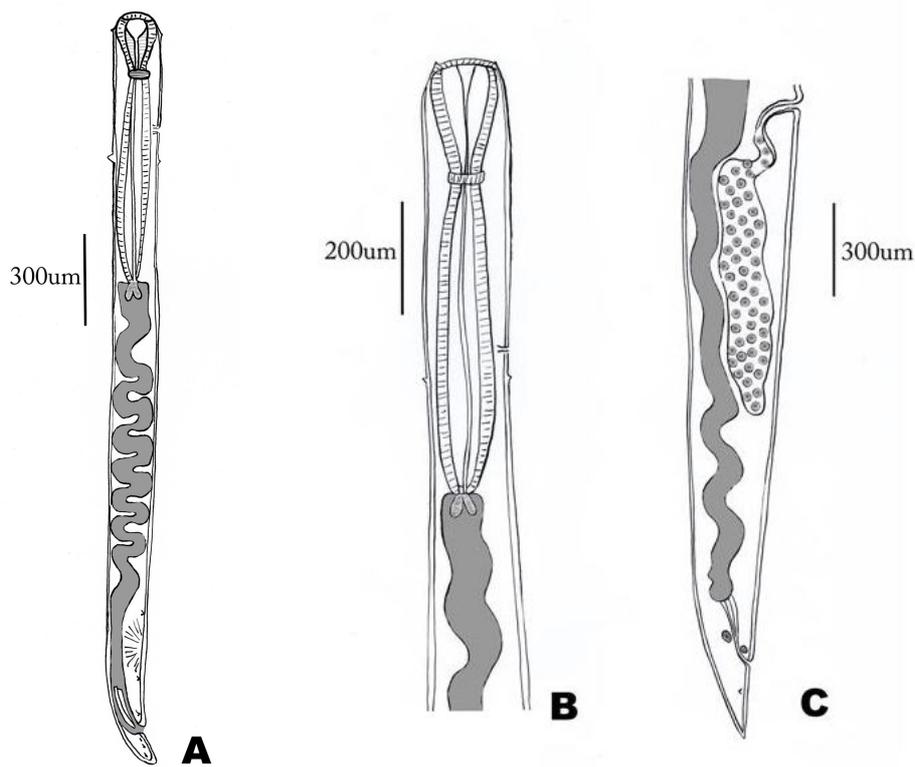
Procedencia: río San Javier (Cayastá, SF); lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: intestino

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Luciopimelodus pati*, *Pimelodus albicans*, *P. clarias* y *Pseudoplatystoma corruscans*, en río Paraná medio, CT (Hamann, 1985).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Pimelodus maculatus* en río Guandu, Río de Janeiro y en río Paraná superior, BR (Dos Santos y col., 2007; Albuquerque y col., 2008; Takemoto y col., 2009). *Schizodon borelli* en río Paraná superior, BR (Machado y col., 1994, 1995, 1996). *Pseudoplatystoma fasciatum* en río Paraná, Paraguay (Petter, 1995).

Comentarios: El ejemplar macho descrito en este trabajo presentó medidas menores a las detalladas por Hamann (1985), mientras que el tamaño y proporciones del cuerpo de las hembras sí se correspondieron con previamente descriptas. Esta cita constituye la primera para la provincia de Santa Fe y el para el río San Javier en particular.



**Figura 25.** *Cucullanus (Cucullanus) pinnai pinnai* (Nematoda, Cucullanidae).  
A: Macho, vista entera del cuerpo. B: Hembra, zona anterior del cuerpo. C: Hembra, zona posterior del cuerpo.

***Cucullanus (Cucullanus) sp.***

(Cucullanidae)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Macho: (n=1) Cuerpo LT 1880 y AM 120. Esofagostoma adelgazado lateralmente. Anfidios al mismo nivel del círculo externo de las primeras. Esófago expandido en partes anterior y posterior. Intestino sin ciego. Sin ala caudal, espículas iguales y gubernáculo.

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: intestino

Comentarios: Este ejemplar se deterioró antes de poder identificarlo a nivel específico, aunque sus características generales respondieron a *Cucullanus (Cucullanus) sp.*

**Cucullanidae gen. sp.**

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Hembra: (n=1) LT del cuerpo, 2160 y AM 120. Apertura oral triangular o alargada transversalmente, AM 82. Cápsula pseudobucal o esofagostoma presente, L 634. Esófago muscular en toda su extensión, expandido en partes anterior y posterior. Vulva levemente post-ecuatorial, no esclerotizada, de aspecto vesicular. Ovovivíparos. Cola DFC 200.

Procedencia: río San Javier (Cayastá, SF)

Sitio de infestación: intestino

Comentarios: Este ejemplar no quedó transparentado de manera suficiente para poder identificar todas las estructuras indispensables para llegar al nivel genérico y/o específico.

***Myleusnema* sp.**  
(Kathlaniidae)

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans*

Hembra: (n=1) Cuerpo con la porción cefálica separada del resto del cuerpo por un pliegue grueso cuticular transversal, a nivel del anillo nervioso. LT del cuerpo 1524 y AM 56. Apertura bucal triangular, A 79, rodeada por 3 pequeños labios, cada uno con una formación con aspecto lamelar, demarcando la cavidad bucal. Cada formación lamelar, A 29 (24-36, n=3). Extremo anterior del esófago no diferenciado en porción faríngea, extremo posterior formado por un elongado y expandido itsmo y un bulbo esférico terminal, D 78. Cola cónica y corta, L 104.

Procedencia: lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF)

Sitio de infestación: intestino

Comentarios: El género *Myleusnema* ya ha sido hallado en intestino de peces neotropicales, pero las características identificadas aquí no fueron suficientes para alcanzar el nivel específico y se dispuso de un solo ejemplar. Serán necesarios mayores estudios para optimizar esta identificación.

*Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus*

(Camallanidae)

(Figura 26)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Nemátodes grandes con cutícula lisa. Apertura oral circular, con cápsula bucal de color naranja o marrón, esclerotizada. Su superficie con numerosos espirales hasta el tercio anterior de la cápsula. Anillo basal de la cápsula bien desarrollado. Esófago muscular más corto que el esófago glandular, ambos más extendidos en su zona posterior. Poro excretor situado posteriormente al anillo nervioso. Deiridios pequeños, anteriores al nivel del anillo nervioso.

Macho: (n=1) LT 5670 y AM 150. Relación L/A 37.8/1. Cápsula bucal marrón, L 44 y AM 40. Numerosos espirales en la cápsula. Anillo basal de la cápsula, L 8 y A 26. Esófago muscular, LT 214 y AM 44 en zona posterior. Esófago glandular, LT 278 y AM 58, en zona posterior. Espículas esclerotizadas, cortas, sin gubernáculo. Con papilas caudales: 4 pares pre-cloacales y 6 pares post-cloacales. Cola delgada, termina de manera roma.

Procedencia: río Coronda (Santo Tomé, SF)

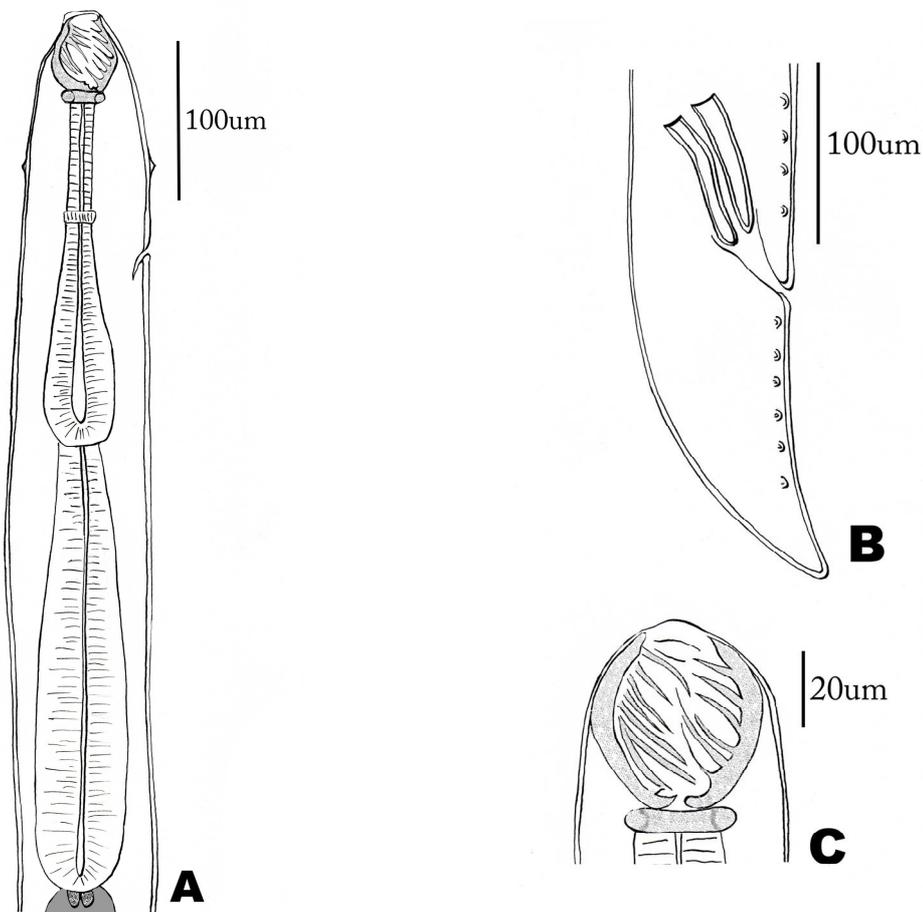
Sitio de infestación: intestino

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Brycon orbygnianus*, *Ephyppicharax orbicularis paraguayensis*, *Leporinus obtusidens*, *L. maculatus*, *Luciopimelodus pati*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *Serrasalmus nattereri*, *S. spilopleura* y *S. marginatus*, en cuenca del Riachuelo, CT (Hamann, 1982b, 1986b, 1995/6, 1999b).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): Ampliamente distribuido en peces dulceacuícolas de Sudamérica, de las familias Anostomidae (*Leporinus* spp., *Leporellus vittatus*, *Schizodon* spp.), Characidae (*Acestrorhynchus* spp., *Astyanax* spp., *Brycon* spp., *Charax gibbosus*, *Cynopotamus humeralis*, *Myloplus asterias*, *Pygocentrus* spp., *Salminus* spp., *Triporthus paranensis*), Serrasalmidae (*Myleus schomburgkii*, *Serrasalmus* spp.), Erythrinidae (*Hoplias malabaricus*), Pimelodidae (*Calophysus*

*macropterus*), Doradidae (*Pterodoras granulatus*, *Trachydoras paraguayensis*), Cichlidae (*Astronotus ocellatus*, *Crenicichla haroldoi*) y Potamotrygonidae (*Potamotrygon motoro*) (Moravec, 1998).

Comentarios: Este ictioparásito ha sido hallado previamente en peces pimelódidos del Sistema Paraná Medio (Hamann, op. cit.). En este trabajo se lo registra por primera vez para *Pimelodus maculatus*, y constituye su localización geográfica más austral, en la provincia de Santa Fe y en el río Coronda.



**Figura 26.** *Procammallanus (Spirocamallanus) inopinatus* (Nematoda, Camallanidae).  
A: Macho, zona anterior del cuerpo. B: Macho, zona posterior del cuerpo. C: Detalle de la cápsula oral.

*Procamallanus (Spirocamallanus) neocaballeroi*

(Camallanidae)

(Figura 27)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Nemátode de tamaño medio con cutícula lisa. Apertura oral circular, con cápsula bucal de color naranja o marrón, esclerotizada. Su superficie con 15-19 espirales. Anillo basal de la cápsula bien desarrollado. Esófago glandular más de 3 veces el largo del esófago muscular, el glandular cilíndrico, no expandido en su zona posterior. Poro excretor situado posteriormente al anillo nervioso. Deiridios pequeños al nivel del borde anterior del anillo nervioso.

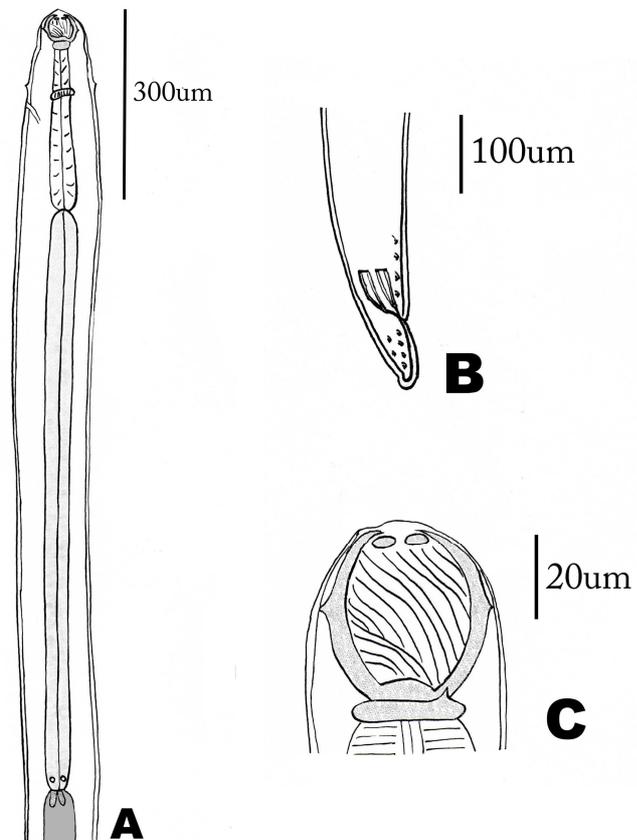
Macho: (n=1) LT del cuerpo 3346 y AM 109. Relación L/A 30.7/1. Cápsula bucal marrón esclerotizada, L 40 y AM 36. Anillo basal de la cápsula, L 8 y A 24, con un diente lateral. Presencia de 15 espirales en la cápsula bucal. Esófago muscular L 250 y AM 36. Esófago glandular, L 921 y AM 34. Relación esófagos muscular/glandular 1/3,684. El L del esófago entero con la cápsula bucal, representan el 36.4% del LT del cuerpo. Un par de deiridios al nivel del borde anterior del anillo nervioso. Poro excretor DIC 130. Espículas esclerotizadas, cortas, iguales en forma y tamaño, L 50. Sin gubernáculo. Cloaca DFC 62. Papilas caudales: 4 pares pre-cloacales y 6 pares post-cloacales. Cola cónica, con final redondeado con pequeño mucrón terminal, L 30.

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: intestino

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Astyanax fasciatus* y *Rhamdia guatemalensis*, en México (Moravec, 1998).

Comentarios: Otros parásitos de la Familia Camallanidae y del género *Procamallanus* son habituales en peces pimelódidos. Este hallazgo constituye un registro de un nuevo hospedador para la especie, y es el primero para el Sistema Paraná Medio y el río San Javier.



**Figura 27.** *Procammallanus (Spirocamallanus) neocaballeroi* (Nematoda, Camallanidae).  
A: Macho, zona anterior del cuerpo. B: Macho, zona posterior del cuerpo. C: Detalle de la cápsula oral.

*Procamallanus (Spirocamallanus) pimelodus*

(Camallanidae)

(Figura 28)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Nemátodes de tamaño medio con cutícula lisa. Apertura oral circular, con dos anfidios laterales. Cápsula bucal de color naranja o marrón, esclerotizada, esférica con anillo basal desarrollado. Esófago muscular más corto que el glandular. Poro excretor situado a mitad de camino entre el anillo nervioso y el final del esófago.

Macho: (n=1) LT del cuerpo 12910 y AM 240. Relación L/A 53.792/1. Cápsula bucal marrón, L 52 y AM 40. Anillo basal de la cápsula bucal, L 10 y A 24. Nueve espirales en la cápsula bucal. Esófago muscular, L 594; esófago glandular no visible. Parte posterior del cuerpo ventralmente doblado, provisto con un ala caudal soportada por papilas pedunculadas. Espículas similares en forma, esclerotizadas, la mayor de L 762 y la menor de L 230. Sin gubernáculo. Cola cónica y curva.

Hembra: (n=1) LT del cuerpo 22390 y AM 528. Relación L/A 42.405/1. Cápsula bucal L 106 y AM 90. Anillo basal de la cápsula, L 16 y A 72. Ocho espirales en la cápsula bucal. Esófago muscular, L 545; esófago glandular, L 1019. Relación esófagos muscular /glandular 1/1.87. Vulva con labios levemente elevados. Utero con larvas en primer estadio. Cola cónica.

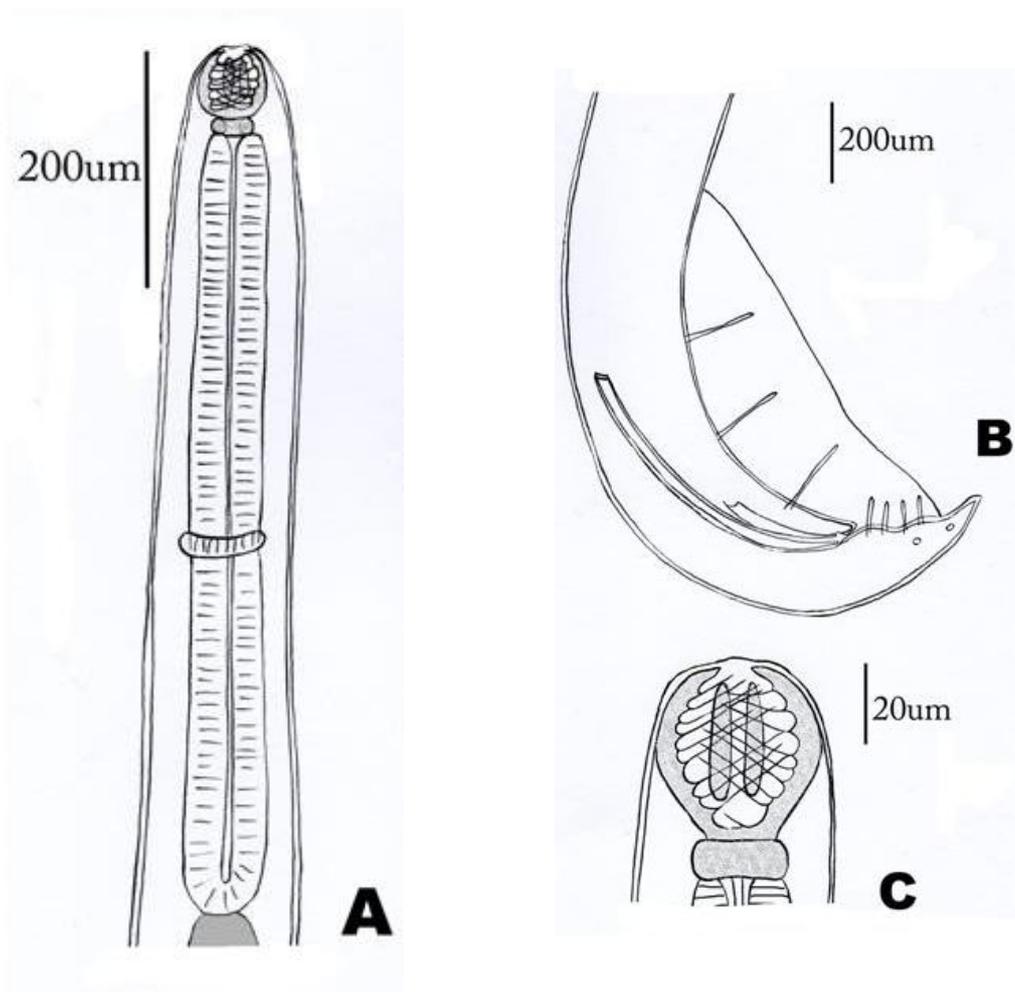
Larva 3º estadio: (n=1) LT del cuerpo 2376 y AM 60. Relación L/A 39.6/1. Cápsula bucal sin distinción del anillo basal, cápsula L 32 y AM 40. Numerosos y delgados espirales en la cápsula bucal. Esófago muscular L 180, esófago glandular no visible. Cola cónica, delgada, no mucronada.

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: intestino

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *P. clarias* en São Paulo y Matto Grosso, BR (Pinto y col., 1975). *P. maculatus* en río Itajaí-Açu, Blumenau, BR (Bachmann y col., 2007).

Comentarios: Como se menciona en los antecedentes y se halló en este estudio, *P. maculatus* es el hospedador típico de este parásito. Este registro constituye el primero en Argentina, en el Sistema Paraná Medio y el río San Javier.



**Figura 28.** *Procamallanus (Spirocamallanus) pimelodus* (Nematoda, Camallanidae). A: Macho, zona anterior del cuerpo. B: Macho, zona posterior del cuerpo. C: Detalle de la cápsula oral.

### **Nematoda gen. sp.**

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

LT del cuerpo, 5446 (3663-11710, n=5) y AM 107 (80-158, n=4). Zona oral, AM 32 (22-40, n=3). Dioicos: los machos con espículas copulatorias, las hembras con vulva. Poro anal DFC 78 (76-80, n=2).

Procedencia: lag La Rinconada (Cayastá, SF) y lag. Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: estómago e intestino

Comentarios: Estos ejemplares no quedaron adecuadamente transparentados como para poder visualizar todas sus estructuras morfológicas de manera unívoca.

### 3.3.5. Acanthocephala

#### **Echinorhynchidae gen. sp.**

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo alargado, LT 3128 (2520-3648, n=3) y AM 1198 (1128-1287, n=4). Núcleos hipodérmicos del tronco pequeños y numerosos, AM de la pared corporal 90. Probóscide usualmente elongada, con numerosos ganchos; pared de la vaina doble, inserta en la base de la probóscide. Lemniscos cortos. Huevos elípticos a fusiformes, numerosos, L 122 (99-139, n=3) y A 72 (59-79, n=3).

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: estómago e intestino

Comentarios: estos ejemplares no tenían la probóscide protruida (o sólo parcialmente) y quedaron contraídos durante el proceso de preparación, por lo que su identificación no fue posible a una mayor precisión.

***Quadrigyrus machadoi***

(Quadrigyridae)

(Figura 29)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo alargado, con aumento considerable de diámetro en su región anterior. Probóscide globosa, armada con 4 filas de 5 ganchos esclerotizados cada una. Lemniscos alargados. Vaina de la probóscide con pared muscular simple. Sistema lacunar con numerosos canales irregularmente ramificados. En el tronco presentan 4 filas de pequeños ganchos o espinas cuticulares.

Machos: LT 3955 (1436-5904, n=15) y AM 432 (68-257, n=15). Relación L/A del cuerpo 9,837 (5,86-14,81, n=14)/1. Probóscide, L 224 (208-240, n=2) y AM 154 (140-168, n=2); los ganchos de la primera fila, L 68 (60-72, n=5), los de la segunda fila 56 (50-58, n=5), los de la tercera fila 45 (40-50, n=5) y los de la última fila 37 (34-40, n=4). Lemniscos, L 273 (198-347, n=2). Espinas cuticulares del tronco, L 13 (10-20, n=9). Dos testículos yuxtapuestos, el anterior L 203 (108-326, n=7) y A 86 (40-158, n=7); mientras que el testículo posterior mide L 225 (158-308, n=5) y A 73 (32-109, n=5). Glándula de cemento alejada de los testículos, en dirección posterior. Reservorio de cemento L 102 (70-134, n=2) y A 44. Bolsa copulatriz terminal, notoria, L 149 (110-180, n=4) y A 109 (74-160, n=4). Vaso deferente, D 26.

Hembras: LT del cuerpo 5063 (2424-7200, n=12) y AM 522 (327-1032, n=12). Relación L/A del cuerpo 10,761 (2,349-17,83, n=12). Probóscide, L 166 (120-198, n=3) y AM 162 (110-198, n=3); los ganchos de la primera fila, L 67 (60-74, n=6); los de la segunda fila 63

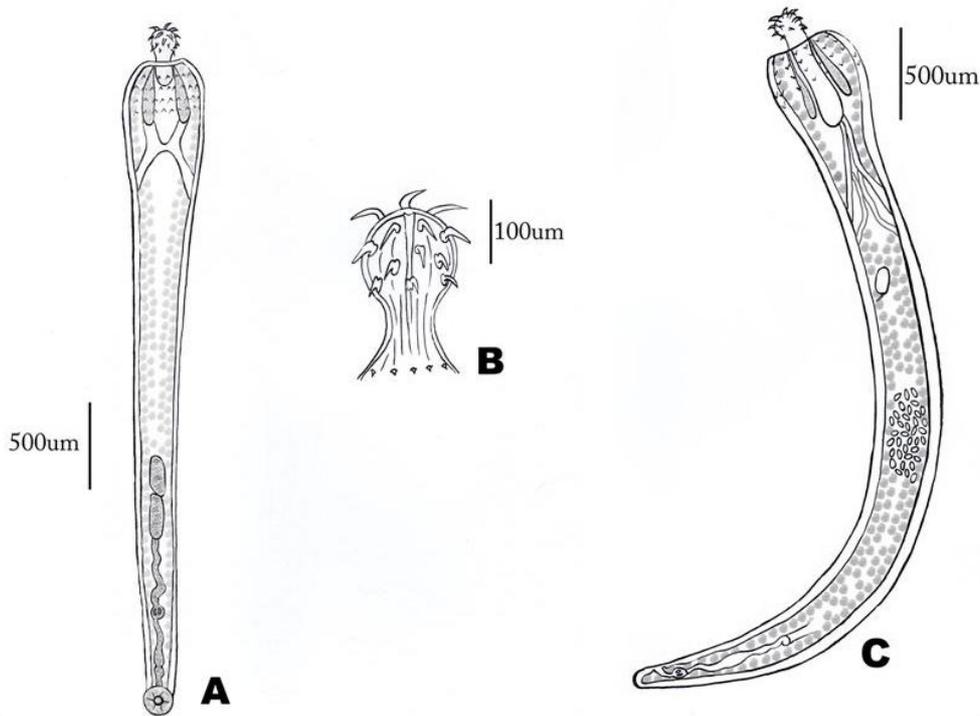
(60-66, n=3), los de la tercera fila 54 (50-56, n=3) y los de la última fila 33 (30-34, n=4). Espinas cuticulares del tronco, L 14 (6-20, n=9). Gonoporo, DFC 114 (79-149, n=6). Vagina, L 95 (20-130, n=7) y A 19 (8-26, n=7). Campana uterina, L 59 (32-110, n=7) y A 43 (14-56, n=7). Utero tubular, D 26 (12-36, n=7). Ovario ovalado, con límites nítidos y disposición medio-anterior, L 141 (99-198, n=7) y A 74 (50-99, n=7). Huevos elípticos, L 26 y A 20.

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF) y río Coronda (Santo Tomé, SF)

Sitios de infestación: estómago, intestino

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Potamotrygon motoro*, *P. falkneri*, *Hoplias* aff. *malabaricus*, *Gymnotus carapo*, *Pimelodus maculatus*, *Hemisorubim platyrhynchos* y *Cichla kelberi* en río Paraná superior, BR (Takemoto y col., 2009). *Potamotrygon falkneri* y *P. motoro* en río Paraná superior, BR (Lacerda y col., 2008). *Hoplias malabaricus* en Campos, Río de Janeiro, BR (Fábio, 1983).

Comentarios: Este es el primer registro de *Quadrigyus machadoi* en Argentina, en el Sistema Paraná Medio y en los ríos San Javier y Coronda. Estos ejemplares son de menor tamaño que los descritos en Brasil, aunque conservan todas sus proporciones y características típicas de la especie.



**Figura 29.** *Quadrigyrus machadoi* (Eoacanthocephala, Quadrigyridae).  
 A: Macho, cuerpo entero en vista ventral. B: Probóscide C: Hembra, cuerpo entero en vista ventral

***Quadrigyrus* sp.**  
 (Quadrigyridae)

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans*

(n=1) Cuerpo LT 4465 y AM 504. Probóscide con 3-4 filas circulares de ganchos. Tronco con 4-10 filas circulares de espinas en su zona anterior. Núcleos hipodérmicos de dos tipos: unos anteriores mediodorsales y medioventrales, otros dendríticos y laterales.

Procedencia: lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF)

Sitio de infestación: intestino

Comentarios: Los especímenes identificados como *Quadrigyrus* sp. tuvieron invariablemente, 4 filas de espinas en la parte anterior del tronco, aunque no siempre fue

posible visualizar la estructura de la probóscide, por no estar protruida o estarlo de manera incompleta. Por esta razón, se los individualizó a nivel genérico dado que, aunque se estima que serían *Q. machadoi*, podrían estar confundiéndose con otras especies ya reconocidas en la región neotropical.

### **Neoechinorhynchidae gen. sp.**

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo alargado u ovoide, sin espinas, LT 2479 (1406-3079, n=3) y AM 324 (158-455, n=3). Núcleos hipodérmicos grandes y escasos. Probóscide pequeña, con número variable de filas de ganchos, todos iguales entre sí o de diferentes tamaños. Vaina de la probóscide de pared simple. Dos lemniscos. Huevos elípticos, sin prolongaciones polares en sus valvas. Zona terminal roma, AM 88 (79-96, n=2).

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: estómago e intestino

Comentarios: estos ejemplares tenían la probóscide protruida (total o parcialmente) y quedaron contraídos durante el proceso de preparación, por lo que su identificación no fue posible a una mayor precisión. Aún así, fueron notorios los grandes y escasos núcleos hipodérmicos, típicos de esta familia de acantocéfalos.

### **Acanthocephala gen. sp.**

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Cuerpo alargado, LT 4116 (3792-4740, n=4) y AM 442 (384-552, n=5). Zona anterior provista de una probóscide espinosa eversible relativamente pequeña. La pared corporal tiene núcleos hipodérmicos variables en tamaño y cantidad. AM del extremo posterior 103 (69-168, n=5), redondeado.

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitios de infestación: estómago e intestino

Comentarios: Estos ejemplares no se transparentaron adecuadamente durante la preparación permanente, por lo que no fue posible reconocer las estructuras necesarias para su identificación precisa.

### 3.3.6. Annelida

#### ***Myzobdella* sp.**

(Piscicolidae)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

(n=1) LT del cuerpo, 10320 y AM 1200; dividido en traquelosoma y urosoma. Ventosas fuertemente desarrolladas, de igual tamaño o levemente mayores que el tamaño corporal.

Procedencia: río San Javier (Cayastá, SF)

Sitio de infestación: superficie corporal

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *M. uruguayensis* en *Rhamdia sapo*, Uruguay (Mañé-Garzón y Montero, 1977). *M. platense* en *Hoplias*

*malabaricus*, Uruguay (Cordero, 1933). *Myzobdella* sp. en *P. maculatus*, río Paraná superior, BR (Takemoto y col., 2009).

Comentarios: Este ejemplar se halló adherido a la superficie corporal, en las cercanías del complejo branquial. Las características reconocidas resultaron insuficientes para su identificación a nivel específico.

### 3.3.7. Crustacea

#### 3.3.7.1. Copepoda

##### ***Ergasilus chelangulatus***

(Ergasilidae, Ergasilinae)

(Figura 30)

Hosp.: *Luciopimelodus pati*, *Pimelodus albicans*, *P. maculatus*

**Hembras:** Cuerpo alargado, LT sin filamentos caudales 705 (547-921, n=17) y AM 229 (139-337, n=18). Pigmentación lila o azul en la zona cefálica y posteriormente lila. Cefalotórax L 290 (196-403, n=16) y A 224 (139-337, n=17). Sólo hay fusión parcial con el primer segmento torácico. Segmentos Torácicos: III, L 83 (24-139, n=15) y A 181 (96-287, n=16); IV, L 59 (36-80, n=16) y A 130 (66-218, n=16); V, L 48 (30-60, n=16) y A 107 (70-160, n=15); VI, L 34 (18-60, n=14) y A 89 (60-132, n=14); Genital VII, L 67 (20-120, n=18) y A 70 (48-112, n=18). Segmentos abdominales: I, L 20 (10-66, n=17) y A 47 (32-70, n=18); II, L 16 (10-63, n=18) y A 40 (28-60, n=18); III, L 19 (14-30, n=18) y A 30 (12-44, n=18). Rama caudal, L 23 (18-28, n=18) y A 15 (10-20, n=18). Placas interpodales lisas. Dos filamentos caudales: el mayor, L 214 (110-287, n=13) y el menor, L 41 (4-70, n=13). Sacos ovígeros con filas dobles de huevos, terminando siempre impar, LT 707 (465-846, n=16) y A 139 (89-208, n=16). Huevos, D 66 (56-89, n=16). Aproximadamente

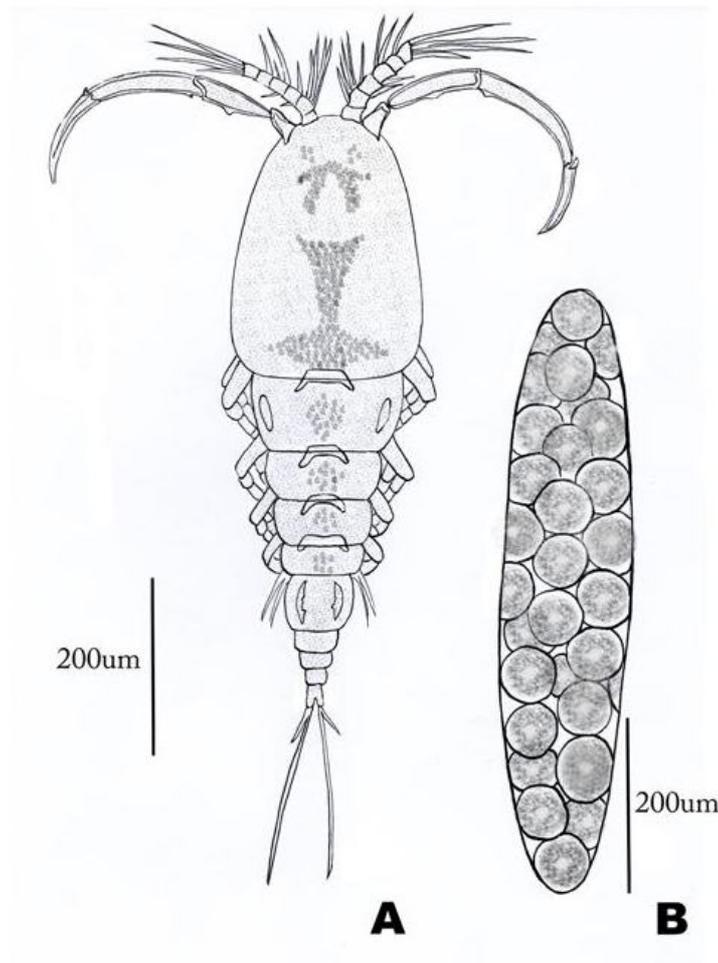
37 (16-60, n=14) huevos por saco ovígero. Anténula 6-segmentada, provista con setas simples, LT 117 (80-158, n=16) y A 25 (16-32, n=13). Antena 4-segmentada, con espinas en los segmentos I y III. Presencia de sensillum en segmento antenal II. Segmento I, L 83 (64-198, n=18) y A 55 (46-80, n=18). Segmento II, L 200 (99-276, n=19) y A 44 (32-60, n=198). Segmento III, L 146 (49-198, n=19) y A 29 (18-36, n=15). Segmento IV (garra), L 105 (70-139, n=19) y A 17 (12-24, n=14).

Procedencia: río Coronda (Santo Tomé y Sauce Viejo, SF); lag Feller y La Rinconada, río San Javier (Helvecia y Cayastá respectivamente, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Pimelodus maculatus* en río San Francisco, Minas Gerais, BR (Thatcher y Brasil-Sato, 2008).

Comentarios: Las características típicas de la especie se hallaron en todos los ejemplares de este estudio. Se registran nuevos hospedadores, *Luciopimelodus pati* y *Pimelodus albicans*. Esta cita amplía su distribución geográfica, siendo la primera en Argentina, en el Sistema Paraná Medio y los ríos Coronda y San Javier.



**Figura 30.** *Ergasilus chelangulatus* (Copepoda, Ergasilidae).  
A: Hembra, cuerpo entero. B: Saco de huevos.

***Ergasilus n. sp.***  
(Ergasilidae, Ergasilinae)

(Figura 31)

Hosp.: *Luciopimelodus pati*, *Pimelodus albicans*, *P. maculatus*

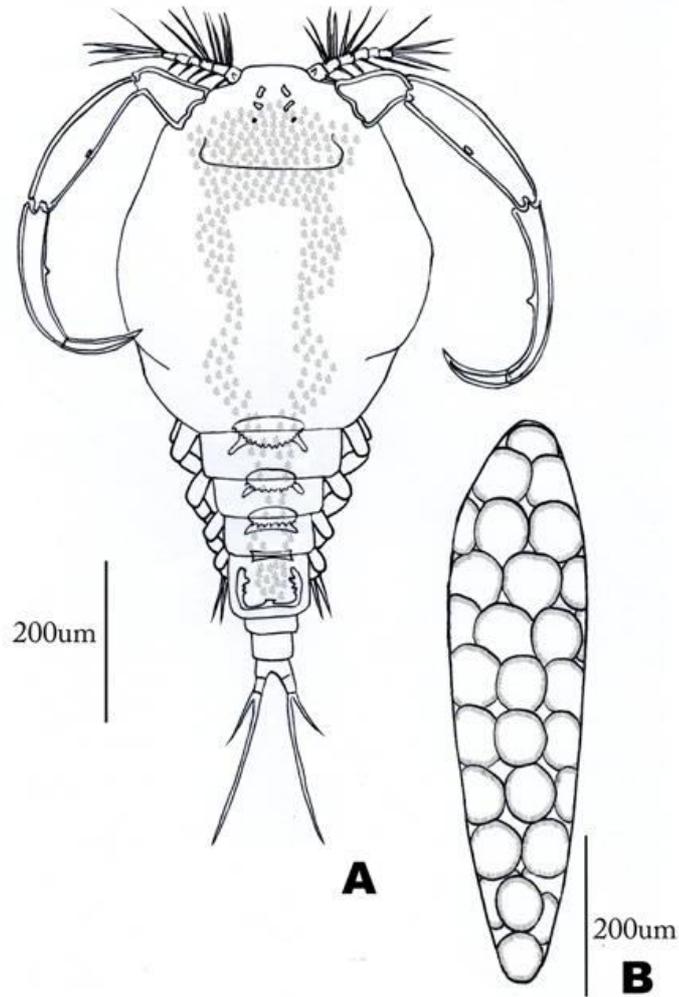
**Hembras:** Cuerpo con aspecto globoso, LT sin filamentos caudales 805 (648-941, n=11) y AM 392 (338-426, n=11). Presencia de pigmento azul y lila, en orden decreciente desde el cefalotórax hasta el segmento urogenital. Cefalotórax unido al segmento torácico III, LT

464 (270-595, n= 11) y AM 392 (338-426). Segmentos torácicos libres: IV, L 53 (30-60, n=11) y A 171 (120-192, n=10); V, L 53 (40-62, n= 11) y A 137 (112-150, n=10); VI, L 48 (32-66, n=11) y A 104 (94-114, n=10); genital VII, L 76 (60-92, n=11) y A 100 (88-112, n=11). Segmentos abdominales: I, L 19 (12-24, n=11) y A 59 (54-66, n=11); II, L 16 (10-20, n=11) y A 51 (42-60, n=11); III, L 17 (12-22, n=11) y A 43 (36-48, n=11). Rama caudal, L 21 (20-24, n=11) y A 17 (14-24, n=11). Filamentos caudales desiguales, el mayor L 197 (180-210, n=4) y el menor, L 75 (50-110, n=3). Placas interpodales dentadas. Saco ovífero con filas triples de huevos, terminando impar; LT 702 (460-851, n=10) y A 159 (109-198, n=10). Huevos, D 64 (50-81, n=10). Aproximadamente 38 (25-49, n=10) huevos por saco ovífero. Anténula 6-segmentada, LT 108 (102-120, n=11) y AM 24 (16-30, n=11), con pequeño denticulo em la base del primer segmento. Antena Segmento I, L 83 (70-110, n=11) y A 59 (42-74, n=11); segmento II, L 191 (180-200, n=11) y A 54 (46-60, n=11); segmento III, L 197 (160-214, n=11) y A 29 (26-30, n=11), con espina en la zona media; segmento IV (garra), L 106 (50-130, n=11) y A 22 (20-26, n=11).

Procedencia: río Coronda (Sauce Viejo, Santa Fe)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Comentarios: Los ejemplares hallados presentan las características típicas del género *Ergasilus*, como son la antena con 4 segmentos, sin ranuras en el 3° segmento para recibir el gancho opositor, el gancho antenal simple y las anténulas con 5-6 segmentos. En este caso, son distintivas las siguientes características: la espina notoria en el medio del segmento III de la antena; el denticulo en la base del 1° segmento de la anténula; el cefalotórax unido al segmento III que le otorga aspecto globoso al cuerpo; así como las placas interpodales dentadas y los sacos ovíferos de grandes proporciones. Se propone este hallazgo como *Ergasilus* n. sp., habiéndose encontrado siempre enlazados a los filamentos branquiales, y en algunos casos incluso perforando los tejidos del filamento con las garras.



**Figura 31.** *Ergasilus* n. sp. (Copepoda, Ergasilidae)  
 A: Hembra, cuerpo entero. B: Saco de huevos.

***Ergasilus* sp.**

(Ergasilidae, Ergasilinae)

Hosp.: *Pimelodus albicans* y *P. maculatus*

Hembra: (n=1) LT del cuerpo 891 y AM 156, compuesto por cefalotórax y abdomen 3-segmentado Anténula 6-segmentada, LT 100 y A 12. Antena 4-segmentada, con garra terminal. 4 pares de patas nadadoras birramosas, quinto par vestigial o representado por 1-

2 setas simples. Huevos dispuestos de a pares en el saco ovífero. El saco ovífero termina impar, LT 634 y A 26. Huevos D 60.

Procedencia: río Salado (Videla, SF) y lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Comentarios: Los ejemplares se deterioraron luego de su separación en la disección de los arcos branquiales. Sólo de uno de ellos se pudieron tomar medidas generales, pero resultaron insuficientes para alcanzar un nivel específico.

### **Copepoda gen. sp.**

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

Crustáceos con el cuerpo dividido en 2 regiones: anterior (céfalo y tórax) y posterior (abdomen). Presencia de pigmentación distintiva o gránulos, en la gama de los azules y lilas. Anténula con setas. Antena modificada como órgano prensil. Patas nadadoras. Ovíparos, con sacos ovíferos.

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: filamentos branquiales

Comentarios: Ejemplares incompletos, cuyas muestras resultaron insuficientes para su identificación con mayor precisión.

### 3.3.7.2. Branchiura

#### ***Argulus* sp.**

(Argulidae)

Hosp.: *Pimelodus maculatus*

(n=1) Caparazón aplanado, con forma de escudo, LT 2160 y AM 480. Abdomen bilobado posteriormente, cada lóbulo L 936 y A 240. Dos pares de antenas presentes. Ojos compuestos pares, D 192; distancia interocular 120. Estilete preoral usualmente presente. Primera maxila modificada como ventosa con forma de copa, D 264. Disco basal de la segunda maxila armado con diente/s.

Procedencia: lag Feller, río San Javier (Helvecia, SF)

Sitio de infestación: superficie corporal

Comentarios: El ejemplar presentó ciertas características típicas del género *Argulus*, tales como la primera maxila transformada en ventosa y el disco basal de la segunda maxila armado con dientes. Pero las medidas del ejemplar resultaron insuficientes para alcanzar mayor precisión en la identificación taxonómica.

#### ***Dolops longicauda***

(sinón. *Gyropeltis longicauda* Heller 1857)

(Argulidae)

(Figura 32)

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans*

Macho: (n=1) LT del cuerpo 3216. Caparazón cubierto por pequeñas manchas negras, LT 1968. Abdomen usualmente mayor que el caparazón. Distancia interocular 406, D del ojo

99. Dos pares de antenas presentes, la primera sin ganchos sobre el margen anterior, la segunda larga, delgada, 3 ó 4 segmentada. Pleon o abdomen compuesto por lóbulos lanceolados, levemente acuminados, LT 1248 y A (mitad izquierda) 360. Testículos ovales, D 552.

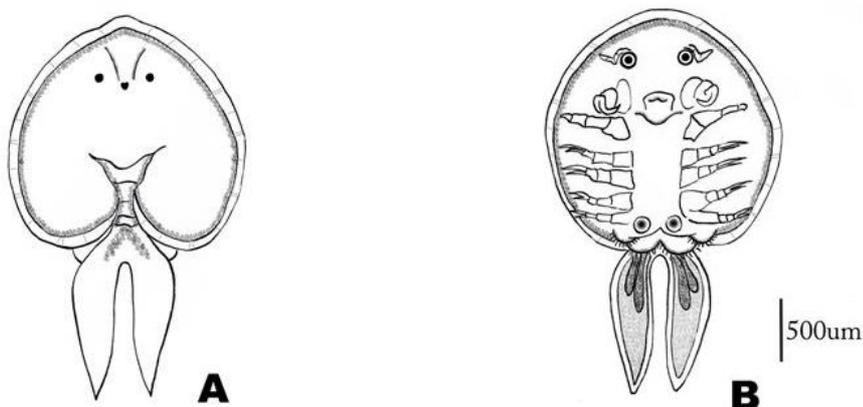
Procedencia: lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF)

Sitio de infestación: cavidad branquial

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Pseudoplatystoma corruscans* y *P. fasciatum*, Arroyo Ysoró, Cuatro Bocas, CT (Barzanti, 1976). *Salminus maxillosus*, río Paraná, ER; Arroyo Ysoró, Cuatro Bocas, CT; río Paraná, Bella Vista, CT; río San Javier, San Javier, SF (Barzanti, 1976).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Salminus brevidens*, *Serrasalmus nattereri*, *Pterodoras granulosus* y *Oxydoras niger*, en BR (Thatcher, 2006).

Comentarios: Este ejemplar presentó las mismas características que las descriptas para la especie por Barzanti (1976), y sus medidas son coincidentes con los individuos más pequeños relevados por este autor. *D. longicaudis* ya fue citado para el mismo hospedador y en el mismo río del presente estudio.



**Figura 32.** *Dolops longicauda* (Branchiura, Argulidae)  
A: Macho, vista dorsal. B: Macho, vista ventral.

***Dolops striata***

(sinón. *Dolops discoidales* Bouvier 1899)

(Argulidae)

(Figura 33)

Hosp.: *Pseudoplatystoma corruscans*

Machos: (n=2) LT 5880 (4200-7560). Parte posterior de la cara ventral del caparazón, completamente desprovisto de púas. Caparazón y abdomen cubiertos con manchas blanquecinas, L 4128 (2736-5520) y AM 4332 (3384-5280). Borde del caparazón pigmentado, A 324 (288-360). Primera antena o anténula con gancho lateral, espina posterior robusta y palpos delgados. Segunda antena con el segmento basal más ancho que los restantes artejos y con varias espinas pequeñas cerca del borde posterior; segmento basal L 600, segmento medio L 408, segmento distal o gancho L 216. Distancia interocular 1092 (840-1344); D del ojo 324 (168-480). Maxílulas terminadas con 2 ganchos de igual longitud, uno quitinoso de terminación aguda y el otro no quitinoso y de extremo menos agudo. Diente basal triangular de ápice romo, segmento basal 720, segmento medio 600, segmento distal o gancho 240. Los 4 pares de patas o pereiópodos quedan cubiertos totalmente por el caparazón, todos de igual longitud. Cada uno con segmento basal de L 1560 y A 504; segmento distal formado por 2 ramas, L 1320. Pleon o abdomen, LT 1752 (1464-2040); A (mitad izquierda) 672 (456-888). Espermateca o receptáculo seminal D 192.

Procedencia: lag La Rinconada, río San Javier (Cayastá, SF)

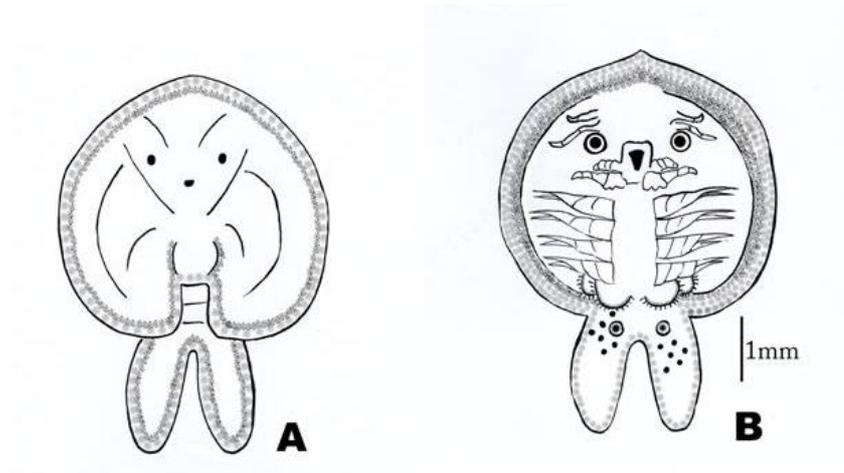
Sitio de infestación: cavidad branquial

Registros previos en Argentina (Hosp. y Loc.): *Hoplias malabaricus*, río Coronda y lag Guadalupe, SF (Barzanti, 1976).

Registros previos en otros países neotropicales (Hosp. y Loc.): *Hoplias malabaricus*, *Symbranchus marmoratus*, *Schizodon fasciatum* y *Leporinus fasciatus*, en BR, Paraguay y Surinam (Thatcher, 2006). *Arapaimas gigas*, *Astronotus ocellatus*, *Hemisorubim* sp., *Hoplerhythinus unitaeniatus*, *Phractocephalus hemiliopterus*, *Pseudoplatystoma fasciatum*

y *P. tigrinum*, en lago Janauacá, río Solimoes, BR (Malta, 1982). *Pseudoplatystoma fasciatum* y *P. tigrinum*, río Ichilo, Bolivia (Mamani y col., 2004).

Comentarios: Esta especie fue previamente hallada y descrita en otros ambientes del Sistema Paraná Medio (Barzanti, 1976), aunque el río San Javier constituye un sitio nuevo de registro. El ejemplar bajo estudio es más chico que los encontrados por Barzanti (1976). A su vez, *P. corruscans* es un nuevo hospedador para *D. striata*.



**Figura 33.** *Dolops striata* (Branchiura, Argulidae).  
A: Macho, vista dorsal. B: Macho, vista ventral.

### 3.4. Discusión

El estudio de la diversidad de especies, los trabajos ecológicos sobre la fauna y la taxonomía básica son necesarios, a causa de que la mayor parte de la información elemental es escasa en diversos sectores de algunas regiones zoogeográficas. Esto ocurre particularmente en la región neotropical, la cual es destacada por su elevada riqueza y diversidad de fauna, aunque el conocimiento de sus parásitos sea aún insuficiente (Moravec, 2000).

Durante el desarrollo de este trabajo, se hallaron 49 taxa parásitos, de ocho grupos zoológicos. En orden decreciente por su riqueza, estos pertenecieron a Monogenea (14), Nematoda (10), Eucestoda y Digenea (6 en cada caso), Acanthocephala (5), Copepoda (4), Branchiura (3) y Annelida (1).

Se destaca el hallazgo de tres nuevas especies de macroparásitos. De ellas, dos son ectoparásitos branquiales, *Aphanoblastella* n. sp. (Monogenea, Dactylogyridae) hallado en *Luciopimelodus pati*, y *Ergasilus* n. sp. (Copepoda, Ergasilidae), que fue encontrado tanto en *L. pati*, como en *Pimelodus albicans* y *P. maculatus*. La tercera es un helminto intestinal de *P. maculatus*, *Raphidascaris (Sprentacaris)* n. sp. (Nematoda, Anisakidae). En estudios posteriores, se publicarán sus descripciones completas.

Es llamativo el hecho de no registrarse digeneas metacercarias en los peces, siendo que ha sido un hallazgo frecuente en los pimelódidos del río de la Plata, en el tramo sur del Sistema del Paraná, en provincia de Buenos Aires (Navone, obs. pers.; Timi, obs. pers.). Sin embargo, en este estudio, las digeneas halladas fueron adultos, con gónadas maduras y presencia de huevos.

Además de las nuevas especies ya mencionadas, se amplía la distribución geográfica de varios parásitos que fueran citados para Sudamérica y se hallan por primera vez en Argentina: *Vancleaveus fungulus*, registrada originalmente en la lag Janauacá, cuenca del Amazonas (BR); *Ergasilus chelangulatus*, *Quadrigyrus machadoi*,

*Nomimoscolex sudobim* y *Procamallanus (Spirocamallanus) pimelodus*, citadas para el río Paraná Superior (BR); y *P. (S.) neocaballeroi*, registrada en México.

Cabe destacar que todas las especies que se han identificado en este estudio, excepto *Dolops longicauda*, constituyen nuevas citas para la provincia de Santa Fe y para los sistemas acuáticos relevados en particular, totalizando 19 registros nuevos para el Sistema Paraná Medio. Así, en el río Salado del Norte se hallan por primera vez, cinco especies de parásitos; en el río Coronda, nueve; mientras que en el río San Javier son 17 taxa parasitarios registrados por primera vez.

Una de las características más fundamentales de los parásitos es el espectro de especies hospedadoras que pueden usar en cada etapa de su ciclo de vida (Poulin, 1998). En este estudio, se presentan nuevos hospedadores para parásitos adultos ya descritos: *L. pati*, para *Demidospermus paravaleciennesi* y *E. chelangulatus*; *P. albicans*, para *E. chelangulatus*; *P. corruscans*, para *V. fungulus*, *Thometrema overstreeti* y *Dolops striata*; y *P. maculatus*, para *P. (S.) inopinatus* y *P. (S.) neocaballeroi*.

No cabe duda de que el enfoque clásico en materia de taxonomía y sistemática puede hacer contribuciones significativas a la investigación de la biodiversidad, así como a otras disciplinas que estudian la biosfera (Martens y Seger, 2005). En todos estos casos, se plantea la hipótesis de que el Sistema Paraná Medio estaría actuando como un corredor biológico, que conecta zonas tropicales y subtropicales, con las más australes de clima templado. Serán necesarios estudios sobre la filogenia, que estudien las relaciones evolutivas entre organismos, para comprender mejor cómo ocurre este entramado hospedador-parásito desde el punto de vista evolutivo.

Hay ciertas áreas de investigación en parásitos metazoarios que son incipientes, tales como la sistemática molecular y la genética, que deben ser desarrolladas junto con la taxonomía, sistemática e historia natural. Estas últimas, son evidentemente necesarias para la bioprospección, es decir, la búsqueda de nuevos productos farmacéuticos, cultivos, fibras y otros productos naturales que se podrían cosechar a partir de especies silvestres, además de un genuino interés para las poblaciones humanas desde el punto de vista sanitario (Vidal-Martínez y Salgado-Maldonado, 2000).

## CAPITULO 4

### *“Ecología de la interacción parásito-hospedador”*



Río Coronda  
Sauce Viejo – Santa Fe

## 4.1. Introducción

La región neotropical representa un complejo biogeográfico único, muy conocido por la riqueza y diversidad de su flora y fauna (Moravec, 1998). En este contexto, la mayoría de los estudios en parasitología de vertebrados se han limitado a descripciones taxonómicas y listados de hospedador-parásito. Resultan urgentemente necesarios, mayores estudios sobre la historia natural de las especies, incluyendo estudios ecológicos y evolutivos, biogeográficos y moleculares (Vidal-Martinez y Salgado-Maldonado, 2000).

El estudio descriptivo de las comunidades parasitarias incluye, entre otros aspectos, el análisis de su composición taxonómica, la riqueza específica (número de especies presentes) y la diversidad. Entre las especies de la comunidad puede identificarse, a su vez, si existe dominancia, la cual expresa la importancia proporcional de la especie más abundante en la comunidad (Kennedy, 1990). El término “biodiversidad” se acuñó a finales de los 80 y significa diversidad o variedad biológica. La diversidad biológica actual es el resultado de un complejo e irreplicable proceso evolutivo que trasciende el marco de estudio general de la Ecología. Se supone que la diversidad o el reparto de los individuos entre las especies es consecuencia, tanto de las interacciones ecológicas entre ellos, como de las relaciones entre ellos y su medio ambiente. De este modo, los procesos producen patrones, y de la observación de estos últimos pueden derivarse los primeros (Moreno, 2001).

Al estudiar la interacción entre parásitos y peces, pueden determinarse los descriptores parasitológicos, tales como la prevalencia de infestación, la intensidad media y la abundancia media de infestación, así como identificar el tipo de dispersión espacial de los parásitos en los peces (Bush y col., 1997; Rózsa y col., 2000).

En términos generales, se espera que en condiciones naturales, muchos peces no tengan o tengan muy pocos parásitos, mientras que algunos pocos peces estén fuertemente infestados. Este tipo de distribución se describe generalmente como binomial negativa, e implica que los efectos de los parásitos no se extenderán igualmente en todos los peces,

pero una pequeña proporción sufrirá las consecuencias de fuertes infestaciones (Wootton, 1990).

Toda la información resultante del abordaje ecológico de la interacción permite analizar las comunidades desde múltiples enfoques. En términos generales, en los antecedentes sobre estudios de la interacción parásito-hospedador en peces pimelódidos del Sistema del Paraná existentes en Argentina, se encuentran mayormente, publicaciones de índole descriptiva de los parásitos identificados (Ringuelet, 1948; Paggi, 1972; Barzanti, 1976; Hamann, 1984, 1985, 1986b, 1989; Lunaschi, 1985a, 1985b, 1986, 1987, 1988, 1997; Lunaschi y Martorelli, 1990; Gutierrez y Suriano, 1992; Gil de Pertierra, 1995; Lopretto, 1995; Suriano e Incorvaia, 1995; Gil de Pertierra y de Chambrier, 2000; de Chambrier y Gil de Pertierra, 2002; Gil de Pertierra, 2002, 2004, 2005; Arredondo y Gil de Pertierra, 2008). Mientras, son escasos los estudios que analizan estrictamente las comunidades componentes de los parásitos del tracto digestivo (Hamann y Lombardero, 1981/2) o las que abordan las comunidades de ectoparásitos (Gutierrez y Martorelli, 1994, 1999a, 1999b, 1999c; Avendaño de Mac Intosh y Otrowsky de Nuñez, 1998; Kritsky y Gutierrez, 1998; Roux y col., 2000).

En otro sentido, también son interesantes los estudios que vinculan parámetros de los peces con aquellos propios de los parásitos. En el presente trabajo en particular, se propone el estudio del factor de condición relativa de los peces, que ha demostrado ser un instrumento eficaz para evidenciar cambios durante todo el año, como buen indicador del periodo reproductivo (desarrollo gonadal y etapas de desove) y/o de variaciones en la actividad alimentaria (grado de saciedad estomacal), cambios en la densidad poblacional y para manifestar la influencia de la estacionalidad ambiental en la condición fisiológica del pez (Gomiero y Braga, 2005). Luego, se analizará específicamente la relación entre la talla de los hospedadores y el parasitismo, para verificar si se cumple lo propuesto por Poulin (1997). Esto es, que el tamaño del cuerpo de las especies hospedadoras, es un relativamente buen predictor de la riqueza faunística parasitaria. Un cuerpo más grande de los peces hospedadores proporciona más espacio y mayor diversidad de nichos a los parásitos. Los de mayor tamaño también serían más propensos a ser colonizados por parásitos, debido a que consumen más presas que pueden albergar larvas de parásitos,

viven más tiempo y serían por tanto, hábitats menos efímeros que los peces pequeños, anfitriones de corta duración.

Por último, otro enfoque de interés es aquel que relaciona la tríada parásito-hospedador-ambiente, constituyendo una escala de abordaje mayor y posibilitando un óptimo entendimiento del rol de los parásitos en el ecosistema. Tal es el caso de los estudios pioneros de Szidat (1954), en los que planteó una interpretación ecológico-evolutiva de la diversidad de digeneas en Sudamérica y su relación con ancestros marinos; o más recientemente, el análisis de las fluctuaciones estacionales de la infestación por digeneas en pimelódidos, realizado por Hamann (1989). Este enfoque supera las expectativas de este estudio, pero los aportes que surgen del presente trabajo servirán como base para futuras investigaciones en la región del Sistema Paraná Medio considerando esa perspectiva integradora.

## 4.2. Material es y métodos

### 4.2.1. Terminol ogía específica

Se detallan términos de uso específico en ecología de parásitos, según los criterios de Morales y Pino (1987), Bush y col. (1997), Poulin (1998) y Rózsa y col. (2000).

- *Comunidad componente*: ensamble de infracomunidades de parásitos en una especie de hospedador en un ecosistema.
- *Infestación*: Invasión de un organismo por agentes parásitos.
- *Infracomunidad*: ensamble de infrapoblaciones en un hospedador individual.
- *Infrapoblación*: ensamble de individuos de una especie dada de parásito presente en un hospedador individual, en un tiempo dado.
- *Intensidad*: número de individuos de una especie de parásito en cada hospedador infestado en una muestra.
- *Metapoblación*: ensamble de las infrapoblaciones que se encuentran en una población de hospedadores en un ecosistema. Comprende el nivel de organización en que se obtienen los datos a nivel poblacional.
- *Población componente*: se refiere a todos los individuos de una determinada fase del ciclo de vida presentes en un lugar y tiempo determinado.
- *Supracomunidad*: ensamble de comunidades componentes en un ecosistema dado (considerando todos los hospedadores de distintos estadios del ciclo vital), aún incluyendo fases de vida libre.
- *Suprapoblación*: incluye todas las fases de desarrollo de una especie de parásito determinada en todos sus hospedadores involucrados en un ecosistema.

#### 4.2.2. Base de datos

Como se aclarara oportunamente en la Discusión del Capítulo 2, para esta sección se considerarán solamente aquellas poblaciones cuyo tamaño muestral fue representativo y suficiente para análisis de índole ecológica. Las mismas proceden de un sitio de captura en particular y han sido obtenidas en un corto periodo de tiempo.

En todos los casos, las especies de parásitos identificadas en estas poblaciones hospedadoras han sido descritas detalladamente en el Capítulo 3. En la presente sección se recupera la información necesaria con el objetivo de analizar la relación hospedador-parásito desde el punto de vista ecológico:

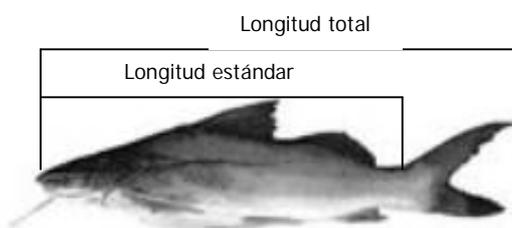
- (A) **Población de juveniles de *Pimelodus albicans*:** Estos peces fueron capturados en el río Salado (SF), en proximidades de la localidad de Videla, en mayo de 2001. Sus tractos digestivos fueron utilizados con otra finalidad de estudio, por lo que sólo se dispuso de los peces para su examen externo y disección de complejos branquiales. Se analizaron 30 ejemplares juveniles, que tuvieron un rango de tallas comprendido entre 6.51 y 12.33 cm de longitud estándar (Promedio=9.47, DE=1.57), y un peso entre 5.10 y 33.50 g (Promedio=18.83, DE=8.15). Ambas variables presentaron una distribución normal de los datos (Test de Kolmogorov Smirnov:  $Z_{LE}=0.670$ ,  $p=0.760$ ;  $Z_W=0.746$ ,  $p=0.684$ ). Se identificaron 176 ectoparásitos, hallándose de 1 a 6 especies de parásitos por pez.
- (B) **Población de juveniles de *Pimelodus maculatus*:** Los peces fueron obtenidos en la laguna Feller, río San Javier, en la localidad de Helvecia (SF), en julio de 2007. Se extrajeron y examinaron los aparatos branquiales y tractos digestivos de 29 ejemplares juveniles de *P. maculatus*. Sus tallas variaron entre 8.12 y 12.93 cm (Promedio=10.02, DE=1.31) y sus pesos entre 11.6 y 42.11 g (Promedio=24.81, DE=8.82). Ambas variables presentaron una distribución normal de los datos (Test de Kolmogorov Smirnov:  $Z_{LE}=0.465$ ,  $p=0.982$ ;  $Z_W=0.705$ ,  $p=0.704$ ). Se identificaron 765 parásitos (541 ectoparásitos y 224 endoparásitos), hallándose ectoparásitos en todos los peces (1 a 6 especies por hospedador), mientras que los endoparásitos variaron entre 0 y 4 especies por pez.

(C) **Población de adultos de *Pimelodus maculatus*:** Esta población también proviene de la laguna Feller, río San Javier (Helvecia, Santa Fe), habiendo sido capturada en junio de 2007. Se contó con 41 ejemplares, cuyas longitudes (LE) oscilaron entre 17.5 y 27 cm (Promedio = 22.38, DE=2.30) y sus pesos entre 110 y 350 g (Promedio=230.41, DE=69.56). Ambas variables presentaron una distribución normal de los datos (Test de Kolmogorov Smirnov:  $Z_{LE}=0.761$ ,  $p=0.609$ ;  $Z_W=0.632$ ,  $p=0.819$ ). A partir de la identificación de 673 ectoparásitos y 282 endoparásitos, se desarrollan diversos análisis ecológicos a continuación.

#### 4.2.3. Anál isis de datos

Para el análisis cuali y cuantitativo de los datos de parásitos y hospedadores, se estimaron descriptores parasitológicos, se aplicaron diferentes índices ecológicos y luego se efectuaron análisis y gráficos estadísticos. Se utilizaron para ello, los programas informáticos SPSS 11.5.1 (IBM SPSS Inc., 2002), EPIDAT 3.1 (OPS-OMS, 2006) y MVSP 3.1 (Kovach C.S., 2008). A continuación, se detallan los índices utilizados:

**(a) Estado de condición de los peces:** El factor de condición es un índice de uso frecuente en biología pesquera, ya que aporta importante información relacionada con el estado fisiológico de los peces. Esto, bajo el principio de que los individuos de una determinada longitud estarán en mejor condición si además, exhiben mayor peso. Esto ya se ha demostrado en peces dulceacuícolas como *Pimelodus clarias* y *P. albicans* (Cordiviola y Pignalberi, 1962; Lima-Junior y col., 2002). El “factor de condición relativa  $K_n$ ” (Le Cren, 1951) es considerado como el mejor índice para comparar especies de tamaños diferentes y datos estacionales o poblaciones de distintos ambientes (Gomiero y Souza Braga, 2005). En el presente trabajo, para cada una de las poblaciones bajo estudio se estimó la relación longitud estándar-peso. Luego, se estimaron los parámetros  $a$  (intercepción) y  $b$  (coeficiente de regresión), a partir de la expresión  $W'' = a.LE^b$ . Para comparar las especies, se evaluó el factor de condición relativa, a partir de la fórmula  $K_n = W/W''$ , donde  $W$  es el peso del pez y  $W''$  es el peso estimado como ideal por la primera expresión (Le Cren, 1951).



**Figura 34.** Mediciones realizadas a los peces

**(b) Prevalencia de infestación parasitaria:** Es el número de hospedadores infestados por uno o más individuos de una especie de parásito, dividido el número total de hospedadores examinados, generalmente expresada en porcentaje (Bush y col., 1997).

$$P = \frac{n^{\circ} \text{peces}_{\text{infestados}}}{n^{\circ} \text{peces}_{\text{examinados}}} \cdot 100$$

**(c) Intensidad Media de Infestación:** Es el promedio de las Intensidades de Infestación (II) de los peces parasitados. Esto es, la cantidad de parásitos de una especie en particular que infestan a los especímenes de una especie hospedadora, incluyendo solamente peces parasitados, y se expresa como IM ( $\pm$  DE) (Bush y col., 1997).

$$II = \frac{n^{\circ} \text{parásitos}}{\text{pez}_{\text{parasitado}}}$$

$$IM = \bar{X} II(\pm DE)$$

**(d) Abundancia media de infestación:** Es el promedio de las Abundancias de Infestación (AI). Comprende la relación entre el número total de parásitos de la metapoblación y el número total de peces hospedadores, incluyendo peces parasitados y no parasitados. Refiere así a la abundancia media de los parásitos referida a la población total de una especie hospedadora y se expresa como AM ( $\pm$  DE) (Bush y col., 1997).

$$AI = \frac{n^{\circ} \text{parásitos}}{\text{pez}}$$

$$AM = \bar{X} AI(\pm DE)$$

**(e) Índice de dispersión de Green** (Ludwig y Reynolds, 1988): Para conocer el patrón de dispersión de las especies de parásitos en una muestra de hospedadores. Se exceptuó el análisis en aquellos casos en que se halló sólo un individuo parásito. Para estimar IG se utilizó la siguiente fórmula:

$$IG = \left( S^2 / \bar{X} \right) - 1 / (n - 1)$$

$S^2$  = varianza

$\bar{X}$  = media

$n$  = número de especímenes de una determinada especie de parásito.

$IG = 0$ , indica dispersión aleatoria o al azar

$IG = 1$ , indica el máximo de agregación, cuando todos los parásitos se encuentran en un solo individuo de la población

**(f) Índice cualitativo de dominancia de Simpson (C):** a partir de los valores de prevalencia de infestación parasitaria calculados en una población de peces, determina la existencia de dominancia de algún taxón parasitario.

$$C = \sum (Y / N)^2$$

$Y$  = porcentaje de hospedadores infestados con cada especie de parásito

$N$  = suma de todos los valores de  $Y$ .

La dominancia es asumida cuando  $C > 0,25$  (Stone y Pence, 1978).

**(g) Riqueza específica (S):** Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Moreno, 2001).

$$S = \sum sp_i$$

$sp_i$  = c/u de las especies identificadas en la comunidad

**(h) Índice de Diversidad de Brillouin (HB):** Se utiliza este índice para la infracomunidad de cada pez, luego se estima la media de las diversidades para obtener la diversidad parasitaria local (Brower y col., 1998).

$$HB = \frac{(\ln N! - \sum \ln nj!)}{n}$$

$n$  = n° de parásitos de la especie  $j$

$N$  = n° total de parásitos en el hospedador

**(i) Índice de similitud cualitativa de Sorensen:** para analizar la Diversidad Beta cualitativa, detectando la existencia de asociación entre especies y medir el “grado” de esa asociación entre infracomunidades. El análisis de la diversidad beta y la aplicación de índices de similitud permiten la incorporación del análisis de la magnitud del recambio o reemplazo de taxa en las etapas del desarrollo ontogenético de los hospedadores. La diversidad beta, es la escala de diversidad diferencial más ampliamente estudiada cuando se busca encontrar el grado en que difieren la composición de las muestras en una misma

comunidad, entre comunidades, hábitats, etc. la que analizada conjuntamente con las medidas de diversidad interna de cada hábitat (diversidad alfa) puede brindar información acerca de la diversidad conjunta de un hábitat. El índice de Sorensen relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios (Magurran, 1988; Moreno, 2001).

$$S = \frac{2C}{A + B} \cdot 100$$

$A$  = n° especies de la muestra A

$B$  = n° especies de la muestra B

$C$  = n° especies comunes entre las dos muestras A y B

**(j) Índice cuali-cuantitativo de Porcentaje de similitud:** también referido a la Diversidad Beta, describe la mínima proporción de solapamiento en el número de individuos de la misma especie entre dos comunidades (Brower y col., 1998; Kovach, 2008). Su fórmula es:

$$PS = 200 \cdot \frac{\sum \text{mín}(p_{ai}, p_{bi})}{\sum (p_{ai} + p_{bi})}$$

$\text{mín}$  = el menor valor del par de proporciones consideradas

$p_{ai}$  = proporción de la especie  $i$  en la primera infracomunidad

$p_{bi}$  = proporción de la especie  $i$  en la segunda infracomunidad

### **(k) Análisis estadísticos**

En aquellos casos en que los datos respondieron a los supuestos de normalidad, se aplicaron análisis paramétricos; en su defecto, se optó por herramientas no paramétricas. Para todos los análisis estadísticos, el criterio de significancia fue de  $p < 0.05$ .

- **Test de Kolmogorov/Smirnov para una muestra.** Compara la distribución acumulada de una variable observada con una distribución teórica determinada, en este caso la normal, midiendo la distancia máxima entre ambas curvas. Esta prueba de bondad de ajuste contrasta si las observaciones podrían razonablemente proceder de la distribución especificada y se utilizó para identificar el tipo de distribución de los datos provenientes de

las 3 poblaciones bajo estudio. Según el valor del test estadístico ( $Z$ ) y el valor  $p$  de significancia se aprobó o rechazó la Hipótesis nula ( $H_0$ ) (Siegel, 1983).

$H_0$ : el conjunto de datos observado sigue una distribución normal.

$H_1$ : el conjunto de datos observado no sigue una distribución normal.

- **Ji cuadrado ( $\chi^2$ ) de asociación.** A partir de que la Hipótesis de nulidad corresponde a la ausencia de asociación (independencia) entre un par de muestras bajo análisis, este test se usó para evaluar la existencia de asociación entre especies co-ocurrentes y la independencia entre peces parasitados y no parasitados. Para el cálculo de  $\chi^2$  se utilizó la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$O_i$  = número observado de casos en la categoría  $i$

$E_i$  = número esperado de casos conforme a la Hipótesis nula, en la categoría  $i$

En los casos en que no se cumplieron los supuestos para este test, se utilizó la **prueba de la probabilidad exacta de Fisher**. Esta prueba calcula la probabilidad exacta de obtener los resultados observados si ambas variables son independientes y las muestras son pequeñas (Siegel, 1983). Su fórmula es la siguiente:

$$p = \frac{(A + B)!(C + D)!(A + C)!(B + D)!}{N!A!B!C!D!}$$

Donde cada una de las letras corresponde a una celdilla de la tabla 2 x 2. Esto es,  $p$  es la probabilidad exacta de la ocurrencia observada y se encuentra tomando la proporción del producto de los factoriales de los cuatro totales marginales y el producto de los factoriales de las frecuencias de las celdillas, multiplicado por el factorial de  $N$ .

- Se utilizó el **análisis de correlación lineal de Pearson**, cuyo objeto es medir la relación lineal observada entre cualquier par de variables cuantitativas y probar si es mayor de lo que podría esperarse sólo por azar. Si se comprueba esta dependencia, esto llevará a razonar sobre relaciones causales entre las variables. Así, el coeficiente de correlación producto o momento  $r$  de Pearson “ $r$ ”, un índice adimensional acotado entre -1.0 y 1.0, refleja el grado de dependencia lineal entre los dos conjuntos de datos (Sokal y Rohlf,

1980). En este estudio, se analizó si existe correlación entre la abundancia media de una especie de parásito y la longitud estándar de los hospedadores; así como para evaluar correlación entre el factor de condición de los hospedadores, los descriptores parasitológicos y la diversidad parasitaria. La fórmula de  $r$  es la siguiente:

$$r = \frac{n(\sum X.Y) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n.\sum X^2 - (\sum X)^2][n.\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$X$  = Matriz 1 = es el conjunto de valores independientes.

$Y$  = Matriz 2 = es el conjunto de valores dependientes.

- Se aplicó el **Test de correlación  $r_s$  de Spearman**, para todos los casos en que no se probó normalidad en los datos para utilizar el índice de Pearson. Esta prueba es una medida de asociación que requiere que ambas variables sean medidas por lo menos en una escala ordinal, de modo que los datos en estudio puedan colocarse en dos series ordenadas (Siegel, 1983). Se utilizó para determinar si existía correlación entre las abundancias de especies co-ocurrentes en sus hospedadores. El coeficiente de correlación de rangos de Spearman, o coeficiente Rho " $r_s$ ", se estima mediante la fórmula:

$$r_s = 1 - \frac{6.\sum d_i^2}{N^3 - N}$$

$d_i = X_i - Y_i$

$X_i - Y_i$  = rangos correspondientes a los valores ordenados por orden creciente de las variables X e Y

$N$  = tamaño de la muestra

- Se aplicó el **Test t, para comparaciones de medias de muestras independientes**, que permite decidir si las diferencias que se observan entre medias de muestreo son suficientemente grandes para atribuírselas sólo al azar, basado en la distribución  $t$  Student (Pagano y Gauvreau, 2001; OPS-OMS, 2003). Se utilizó  $t$  en aquellos casos en que se quisieron contrastar los descriptores parasitológicos para hospedadores juveniles y adultos, tanto en endoparásitos como ectoparásitos; para evaluar diferencias entre el factor de condición de juveniles y adultos, y para comparar sus valores de diversidad biológica.

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \cdot (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\left(\frac{s^2_1}{n_1}\right) + \left(\frac{s^2_2}{n_2}\right)}}$$

Antes de realizar el test  $t$ , se aplicó el Test de Levene, para determinar si las varianzas entre ambas poblaciones de datos eran iguales o desiguales (homogeneidad de la varianza). La prueba de Levene utiliza el estadístico  $F$  (Prueba  $F$  de Fisher) y el valor  $p$  de significancia que indica, si esta no es significativa, que no puede asumirse igualdad de la varianza (IBM SPSS Inc., 2002).

### 4.3. Resultados

#### 4.3.1. Parásitos del moncholo o *Pimelodus albicans*. ¿Cómo es la comunidad componente de ectoparásitos de los juveniles de *P. albicans*?

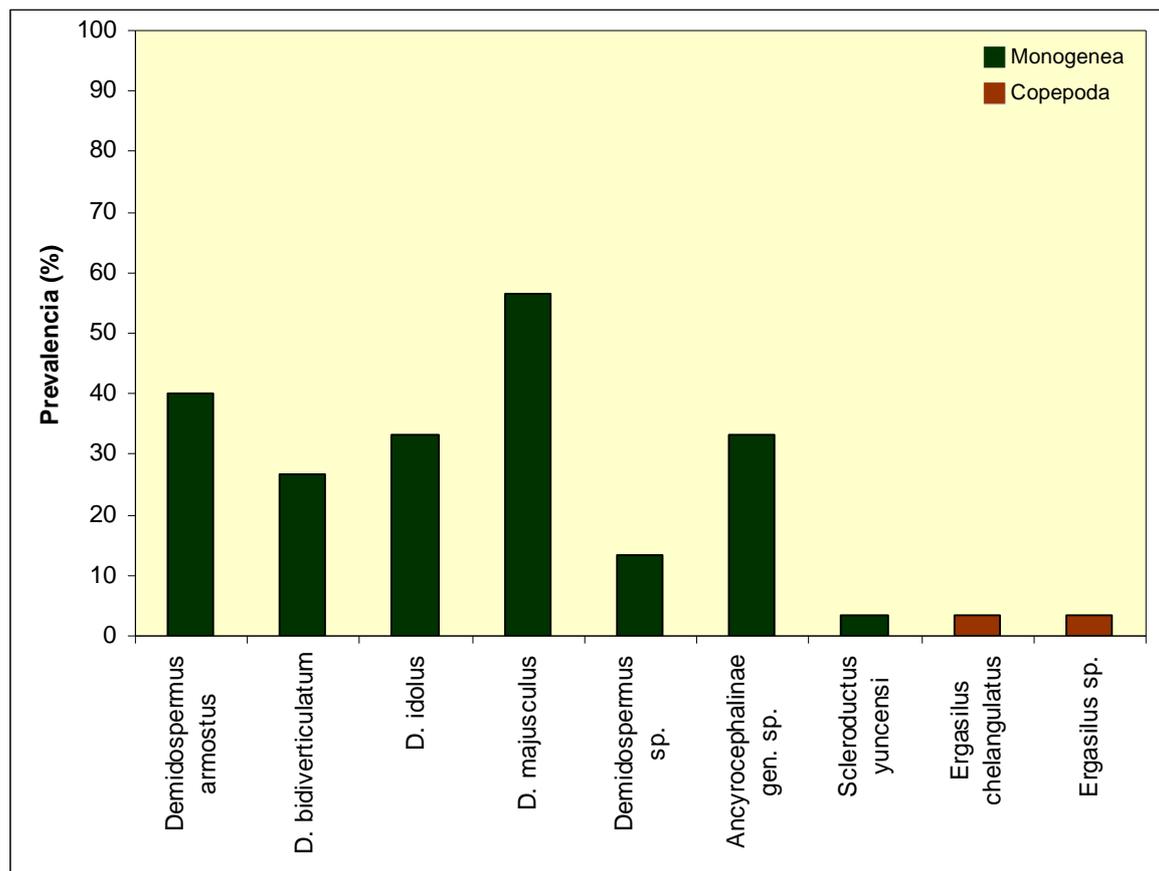
Se identificaron 7 taxones de Monogenea y 2 de Copepoda, cuyas prevalencias de infestación se muestran en la Figura 35 y abundancias relativas en la Figura 36. Características generales de la relación parásito-hospedador se incluyen en la Tabla 3 y descriptores parasitológicos e índices ecológicos en la Tabla 4. Las especies de Monogenea tuvieron dispersión levemente agrupada respecto a sus hospedadores, siendo bajas sus intensidades de infestación. Se destaca *Demidospermus majusculus* como la especie con mayor prevalencia, intensidad y abundancia relativa de infestación (Tabla 4, Figuras 35 y 36).

Nº de peces examinados	30
Prevalencia total	83.33 %
Rango de especies/pez	0-6
Nº total de parásitos	176
Riqueza específica	9
Intensidad media	7.04 (DE 6.69)
Abundancia media	5.87 (DE 6.65)
Dominancia de Simpson	0.18
Diversidad $H_{\text{Brillouin}}$	0.36 (DE 0.39)

**Tabla 3.** Características generales de los ectoparásitos hallados en juveniles de *P. albicans*, capturados en el río Salado (SPM, SF).

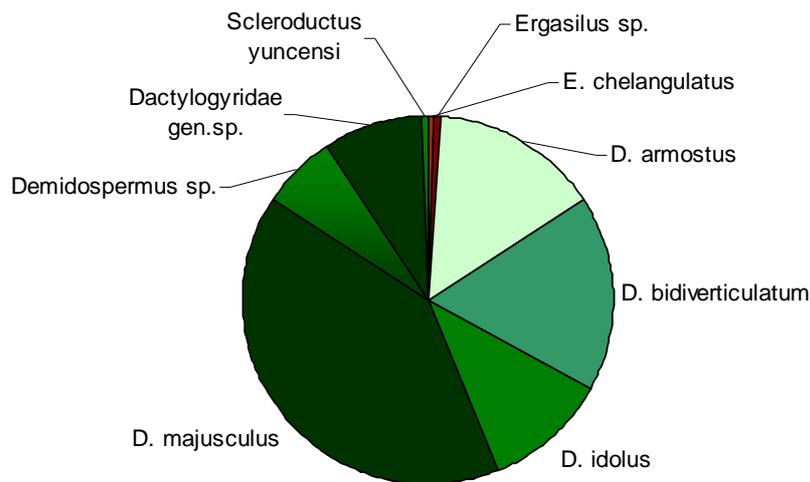
Parásito	Prevalencia (%)	Intensidad Media	Abundancia Media	Dispersión de Green
<i>Demidospermus armostus</i>	40.00	2.17 (DE 1.64)	0.87 (DE 1.48)	0.060
<i>D. bidiverticulatum</i>	26.67	3.75 (DE 2.60)	1 (DE 2.12)	0.116
<i>D. idolus</i>	33.33	1.90 (DE 1.20)	0.63 (DE 1.13)	0.053
<i>D. majusculus</i>	56.67	4.25 (DE 6.15)	2.37 (DE 4.90)	0.129
<i>Demidospermus</i> sp.	13.33	3 (DE 2.71)	0.40 (DE 1.35)	0.299
Ancyrocephalinae gen. sp.	33.33	1.50 (DE 0.97)	0.50 (DE 0.90)	0.042
<i>Scleroductus yuncensi</i>	3.33	1	0.03 (DE 0.18)	No se calculó
<i>Ergasilus chelangulatus</i>	3.33	1	0.03 (DE 0.18)	No se calculó
<i>Ergasilus</i> sp.	3.33	1	0.03 (DE 0.18)	No se calculó

**Tabla 4.** Prevalencia, intensidad media, abundancia media y dispersión de Green de los ectoparásitos hallados en juveniles de *P. albicans*, capturados en el río Salado (SPM, SF).



**Figura 35.** Prevalencia de ectoparásitos en juveniles de *P. albicans* capturados en el río Salado (SPM, SF). n=30 peces; n=176 ectoparásitos

Sólo se verificó correlación negativa significativa entre la longitud estándar de los hospedadores y las abundancias de infestación de *Demidospermus bidiverticulatum* y *Ancyrocephalinae* gen. sp. ( $r=-0.317$ ,  $p=0.044$  y  $r=-0.435$ ,  $p=0.008$ , respectivamente). Para el resto de los taxones parasitarios no existió correlación significativa entre la talla del hospedador y abundancia de infestación.



**Figura 36.** Abundancia relativa de ectoparásitos en juveniles de *P. albicans* capturados en el río Salado (SPM, SF).

En aquellos casos en que la prevalencia de los taxones fue mayor al 10 %, se realizaron análisis de asociación y correlación de especies co-ocurrentes. Los resultados muestran que se encuentran asociadas *Demidospermus armostus*-*D. idolus*, *D. armostus*-*Ancyrocephalinae* gen. sp., así como entre esta última y *D. idolus*. A su vez, sus abundancias se correlacionan positivamente (Tabla 5).

Ectoparásitos co-ocurrentes	<i>Demidospermus armostus</i>	<i>D. bidiverticulatum</i>	<i>D. idolus</i>	<i>D. majusculus</i>	<i>Dermidospermus</i> sp.	Ancyrocephalinae gen. sp.
<i>Demidospermus armostus</i>		PE <sub>Fisher</sub> p= 0.3959	PE <sub>Fisher</sub> <b>p= 0.024</b>	$\chi^2= 0.8145$ p= 0.367	PE <sub>Fisher</sub> p= 0.1626	PE <sub>Fisher</sub> <b>p= 0.0242</b>
<i>D. bidiverticulatum</i>			PE <sub>Fisher</sub> p= 0.2302	PE <sub>Fisher</sub> p= 0.2123	PE <sub>Fisher</sub> p= 0.7331	PE <sub>Fisher</sub> p= 0.0563
<i>D. idolus</i>	$r_s= 0.401$ <b>p= 0.014</b>			PE <sub>Fisher</sub> p= 0.2594	PE <sub>Fisher</sub> p= 0.0952	PE <sub>Fisher</sub> <b>p= 0.0048</b>
<i>D. majusculus</i>					PE <sub>Fisher</sub> p= 0.2035	PE <sub>Fisher</sub> p= 0.2594
<i>Dermidospermus</i> sp.						PE <sub>Fisher</sub> p= 0.4072
Ancyrocephalinae gen. sp.	$r_s=0.413$ <b>p=0.012</b>		$r_s=0.492$ <b>p=0.003</b>			

**Tabla 5.** Matriz de ectoparásitos co-ocurrentes en juveniles de *P. albicans*, capturados en el río Salado (SPM, SF).

$\chi^2$  y Prueba Exacta de Fisher (asociación);  $r_s$  de Spearman (correlación).

(Se consideraron aquellos taxones con prevalencia  $\geq 10\%$ ; en **negrita**, asociación/correlación significativa)

#### 4.3.2. Parásitos del amarillo *Pimelodus maculatus*

A continuación, se plantean seis interrogantes y sus respectivas resoluciones, todos vinculados a las interacciones halladas entre *P. maculatus* y sus parásitos, tanto a nivel de comunidades componentes de ectoparásitos y endoparásitos, como a su vez referido sólo a los peces juveniles y a los adultos en particular.

##### 4.3.2.1. ¿Cómo es la comunidad componente de ectoparásitos de los juveniles de *P. maculatus*?

En el caso de los ectoparásitos de juveniles de *P. maculatus*, se hallaron 7 taxones de Monogenea y 1 de Copepoda, presentando la prevalencia parasitaria máxima, y destacándose además una elevada diversidad (Tabla 6). En las Figuras 37 y 38 se detallan los ocho taxones identificados y en la Tabla 7, sus descriptores parasitológicos y dispersión.

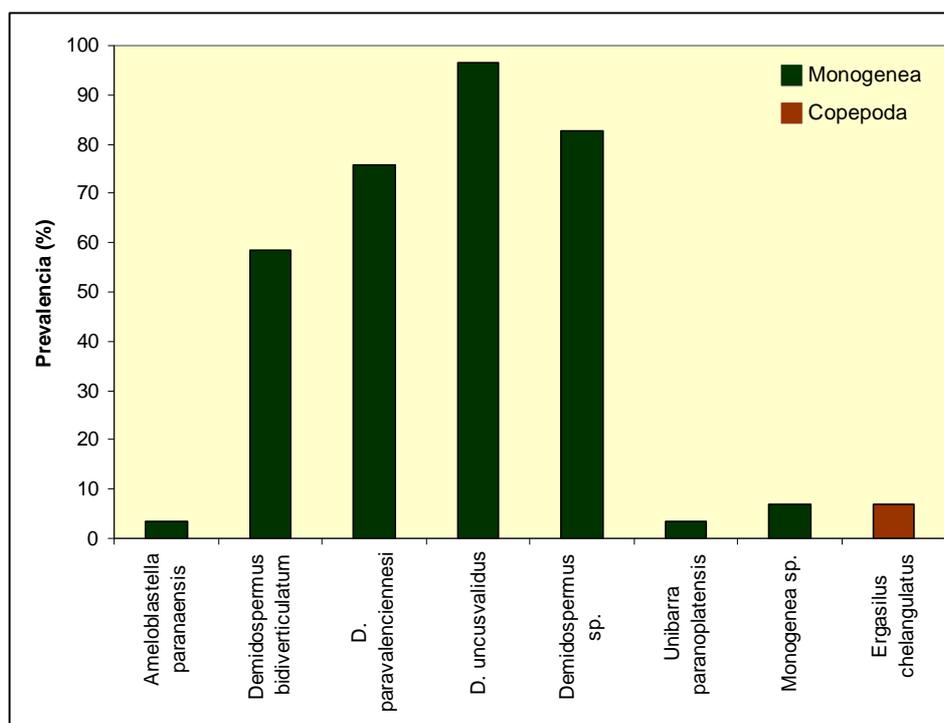
Nº de peces examinados	29
Prevalencia total	100 %
Rango de especies/pez	1-6
Riqueza específica	8
Nº total de ectoparásitos	541
Intensidad media	18.66 (DE 12.73)
Dominancia de Simpson	0.228
Diversidad $H_{\text{Brillouin}}$	0.747 (DE 0.288)

**Tabla 6.** Características generales de los ectoparásitos de juveniles de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

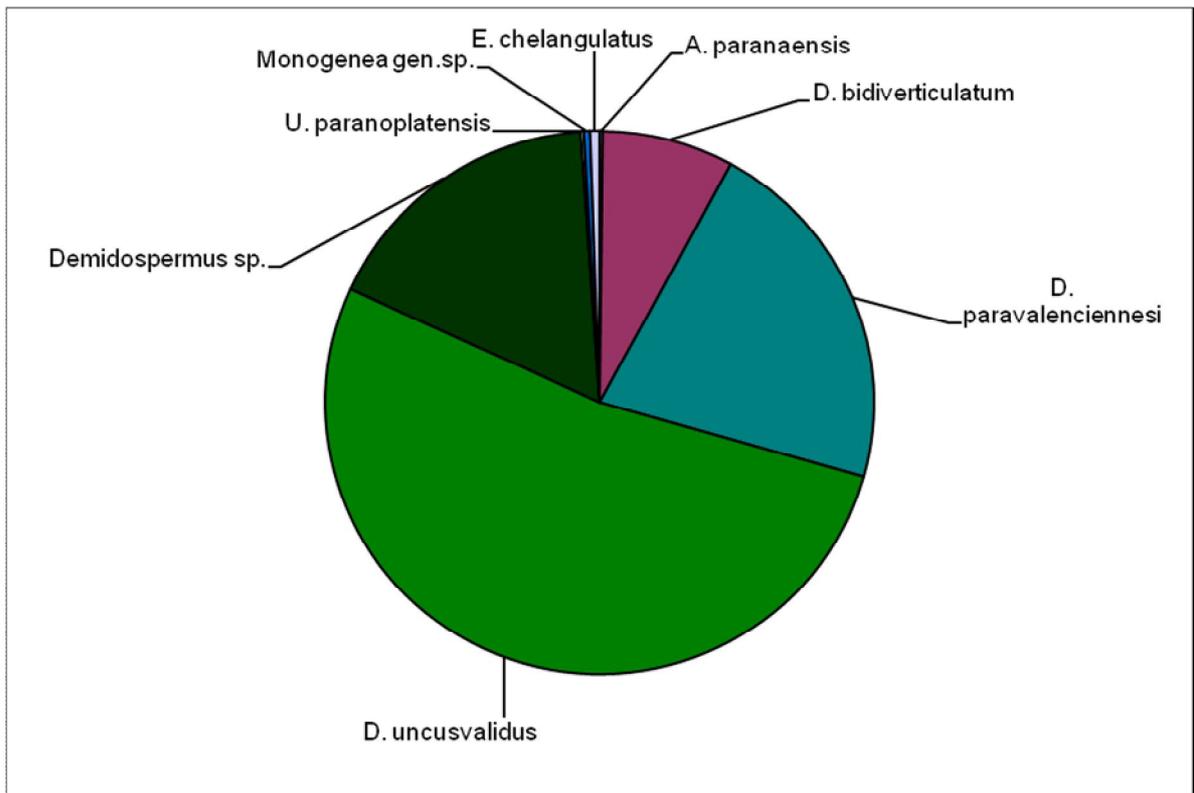
Se destaca *Demidospermus uncusvalidus*, por ser la especie parásita con mayores valores de prevalencia de infestación, intensidad y abundancia medias (Figura 37, Tabla 7). Respecto a su dispersión en los peces hospedadores, sólo *Ergasilus chelangulatus* mostró disposición moderadamente agrupada en los hospedadores, mientras que en el resto de las especies se encontró la disposición del tipo aleatorio (Tabla 7).

Parásito	Prevalencia (%)	Intensidad media	Abundancia media	Dispersión de Green
<i>Ameloblastella paranaensis</i>	3.45	1	0.03 (DE 0.19)	No se calculó
<i>D. bidiverticulatum</i>	58.62	2.47 (DE 1.77)	1.45 (DE 1.82)	0.032
<i>D. paravaleciennesi</i>	75.86	5.27 (DE 3.35)	4 (DE 3.70)	0.021
<i>D. uncusvalidus</i>	96.55	10.14 (DE 7.93)	9.79 (DE 8.02)	0.019
<i>Demidospermus</i> sp.	85.76	3.83 (DE 2.14)	3.17 (DE 2.44)	0.010
<i>Unibarra paranoplatensis</i>	3.45	1	0.03 (DE 0.19)	No se calculó
Monogenea gen. sp.	6.90	1	0.07 (DE 0.26)	-0.036
<i>Ergasilus chelangulatus</i>	6.90	1.5 (DE 0.71)	0.10 (DE 0.41)	0.310

**Tabla 7.** Prevalencia, intensidad media, abundancia media y dispersión de Green de los ectoparásitos de juveniles de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).



**Figura 37.** Prevalencia de ectoparásitos en juveniles de *P. maculatus* capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF). n=29 peces; n=541 parásitos



**Figura 38.** Abundancia relativa de ectoparásitos en juveniles de *P. maculatus* capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

No se halló correlación significativa entre la longitud estándar de los hospedadores y las abundancias de infestación de ninguno de los ocho taxones parasitarios.

Luego, al realizar los análisis de asociación y correlación de especies co-ocurrentes, en todos los casos en que la prevalencia de los taxones fue mayor al 10 %, sólo se halló asociación y correlación positiva significativa entre las abundancias de *Demidospermus bidiverticulatum* y *D. paravalenciensesi* (Tabla 8).

Ectoparásitos co-ocurrentes	<i>D. bidiverticulatum</i>	<i>D. paravalenciennesi</i>	<i>D. uncusvalidus</i>	<i>Demidospermus</i> sp.
<i>Demidospermus bidiverticulatum</i>		PE <sub>Fisher</sub> <b>p= 0.0011</b>	PE <sub>Fisher</sub> p= 0.7102	PE <sub>Fisher</sub> p= 0.1072
<i>D. paravalenciennesi</i>	r <sub>s</sub> =0.662 <b>p=0.0000</b>		PE <sub>Fisher</sub> p= 0.7586	PE <sub>Fisher</sub> p= 0.3471
<i>D. uncusvalidus</i>				PE <sub>Fisher</sub> p= 0.1724
<i>Demidospermus</i> sp.				

**Tabla 8.** Matriz de ectoparásitos co-ocurrentes en juveniles de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

Prueba Exacta de Fisher (asociación); r<sub>s</sub> de Spearman (correlación).

(Se consideraron aquellos taxones con prevalencia ≥10%; en **negrita**, asociación/correlación significativa)

4.3.2.2. ¿Cómo es la comunidad componente de endoparásitos de los juveniles de *P. maculatus*?

Considerando los endoparásitos, la riqueza de parásitos está dada por 14 taxones de 4 grupos zoológicos de helmintos intestinales: Eucestoda (S=3), Digenea (S=4), Nematoda (S=3) y Acanthocephala (S=4). En esta comunidad la prevalencia es elevada aunque no máxima como ocurrió con los ectoparásitos, mientras que la diversidad parasitaria es moderada (Tabla 9). En las Figuras 39 y 40 se presentan los taxones identificados con sus valores de prevalencias de infestación.

Nº de peces examinados	29
Prevalencia parasitaria	79.31 %
Rango de especies/pez	0-4
Nº total de endoparásitos hallados	224
Riqueza específica	14
Intensidad media	9.74 (DE 27.18)
Abundancia media	7.72 (DE 24.43)
Dominancia de Simpson	0.049
Diversidad $H_{\text{Brillouin}}$	0.326 (DE 0.280)

**Tabla 9.** Características generales de los endoparásitos de juveniles de *P. maculatus* capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

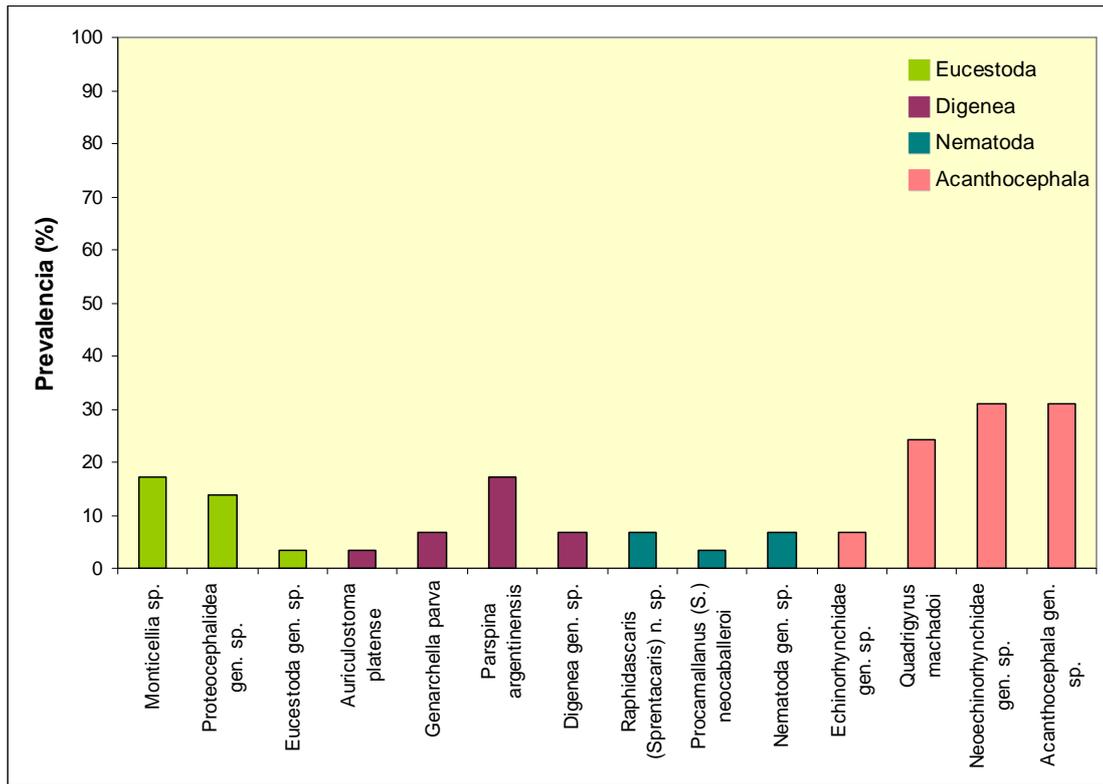
En esta comunidad se destacan casos extremos respecto a la intensidad media de parásitos por pez, como se observa en la Tabla 10. En primer lugar, la digenea *Auriculostoma platense* arrojó un valor de intensidad de 131 parásitos hallados en un solo hospedador. Luego, el nemátode *Raphidascaris (Sprentascaris)* n. sp. tuvo un valor de IM=8.5 (DE 10.61), mientras que los restantes taxones tuvieron muy baja intensidad de infestación. La dispersión de los parásitos en sus peces hospedadores tuvo máxima agregación en el caso de *A. platense*, seguido por *R. (S.)* n. sp. con un valor de IG cercano a 1 (Tabla 10).

Sólo se verificó la existencia de correlación positiva significativa entre la longitud estándar de los hospedadores y las abundancias de infestación de Neoechinorhynchidae gen. sp. ( $r=0.678$ ,  $p=0.000$ ) y de Acanthocephala gen. sp. ( $r=0.313$ ,  $p=0.049$ ).

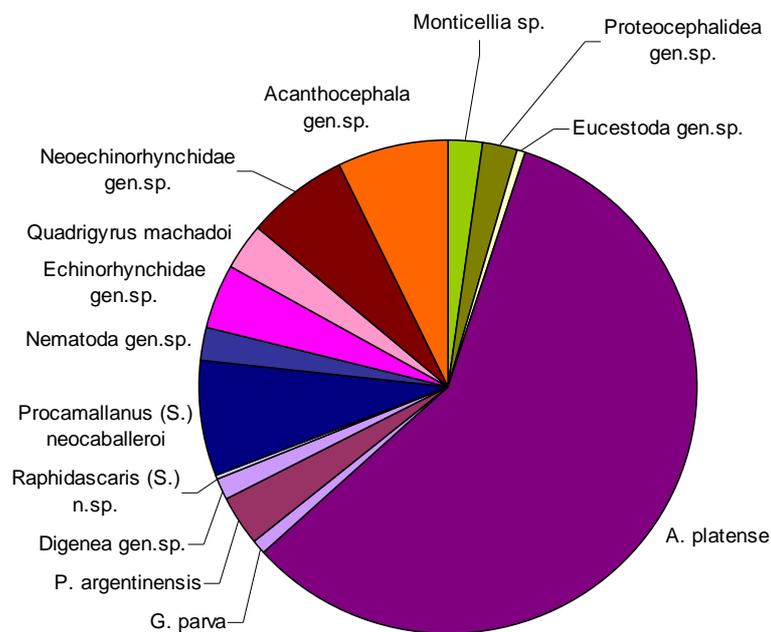
En aquellos casos en que la prevalencia de los taxones fue mayor al 10 %, se realizaron análisis de asociación y correlación entre especies co-ocurrentes, no encontrándose asociación entre dichas especies (Tabla 11).

Parásito	Prevalencia (%)	Intensidad media	Abundancia media	Dispersión de Green
<i>Monticellia</i> sp.	17.24	1 (DE 0)	0.17 (DE 0.38)	-0.036
Proteocephalidea gen. sp.	13.79	1.20 (DE 0.45)	0.17 (DE 0.47)	0.068
Eucestoda gen. sp.	3.45	1	0.03 (DE 0.19)	<i>No se calculó</i>
<i>Auriculostoma platense</i>	3.45	131 <sup>(*)</sup>	4.52 (DE 24.33)	1
<i>Genarchella parva</i>	6.90	1 (DE 0)	0.07 (DE 0.26)	-0.036
<i>Parspina argentinensis</i>	17.24	1.4 (DE 0.55)	0.24 (DE 0.58)	0.063
Digenea gen. sp.	6.90	1 (DE 0)	0.10 (DE 0.31)	-0.036
<i>Raphidascaris (Sprentascaris)</i> n. sp.	6.90	8.5 (DE 10.61)	0.59 (DE 2.97)	0.878
<i>Procamallanus (S.) neocaballeroi</i>	3.45	1	0.03 (DE 0.19)	<i>No se calculó</i>
Nematoda gen. sp.	6.90	1.67 (DE 1.55)	0.17 (DE 0.60)	0.275
Echinorhynchidae gen. sp.	6.90	1.75 (DE 0.96)	0.24 (DE 0.69)	0.162
<i>Quadrigyrus machadoi</i>	24.14	1.29 (DE 0.49)	0.31 (DE 0.60)	0.022
Neoechinorhynchidae gen. sp.	31.03	1.67 (DE 1.12)	0.52 (DE 0.99)	0.063
Acanthocephala gen. sp.	31.03	1.78 (DE 1.39)	0.55 (DE 1.12)	0.085

**Tabla 10.** Prevalencia, intensidad media, abundancia media y dispersión de Green de los endoparásitos de juveniles de *P. maculatus* capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF). <sup>(\*)</sup> colectado en un único hospedador.



**Figura 39.** Prevalencia de endoparásitos en juveniles de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF). n=29 peces; n=224 parásitos



**Figura 40.** Abundancia relativa de endoparásitos en juveniles de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

Endoparásitos co-ocurrentes	<i>Monticellia</i> sp.	Proteocephalidea gen. sp.	<i>Parspina argentinensis</i>	<i>Quadrigyrus machadoi</i>	Neoechinorhynchidae gen. sp.	Acanthocephala gen. sp.
<i>Monticellia</i> sp.		PE <sub>Fisher</sub> p=0.4474	PE <sub>Fisher</sub> p=0.3579	PE <sub>Fisher</sub> p=0.6529	PE <sub>Fisher</sub> p=0.4977	PE <sub>Fisher</sub> p=0.1567
Proteocephalidea gen. sp.			PE <sub>Fisher</sub> p=0.4474	PE <sub>Fisher</sub> p=0.2381	PE <sub>Fisher</sub> p=0.6360	PE <sub>Fisher</sub> p=0.204
<i>Parspina argentinensis</i>				PE <sub>Fisher</sub> p=0.6529	PE <sub>Fisher</sub> p=0.5023	PE <sub>Fisher</sub> p=0.5023
<i>Quadrigyrus machadoi</i>					PE <sub>Fisher</sub> p=0.1085	PE <sub>Fisher</sub> p=0.2732
Neoechinorhynchidae gen. sp.						PE <sub>Fisher</sub> p=0.5914
Acanthocephala gen. sp.						

**Tabla 11.** Matriz de endoparásitos co-ocurrentes en juveniles de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

Prueba Exacta de Fisher (asociación) (Se consideraron aquellos taxones con prevalencia  $\geq 10\%$ ; en **negrita**, asociación significativa)

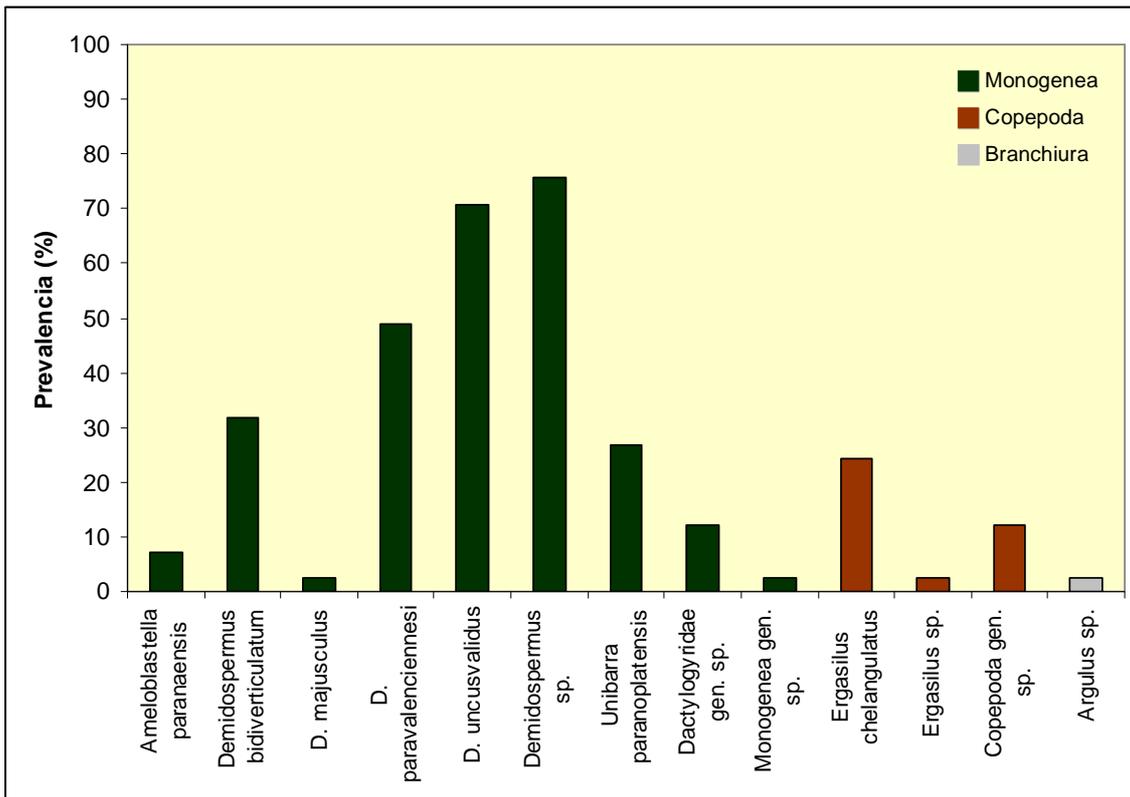
4.3.2.3. ¿Cómo es la comunidad componente de ectoparásitos de los adultos de *P. maculatus*?

Los ectoparásitos hallados en peces adultos de *P. maculatus* conformaron una comunidad componente más rica que en los juveniles de la misma especie de hospedador, estando representados por Monogenea (S=9), Copepoda (S=3) y Branchiura (S=1). Tuvieron alta prevalencia de infestación, sumado a una intensidad media de más de 18 parásitos por pez infestado (Tabla 12).

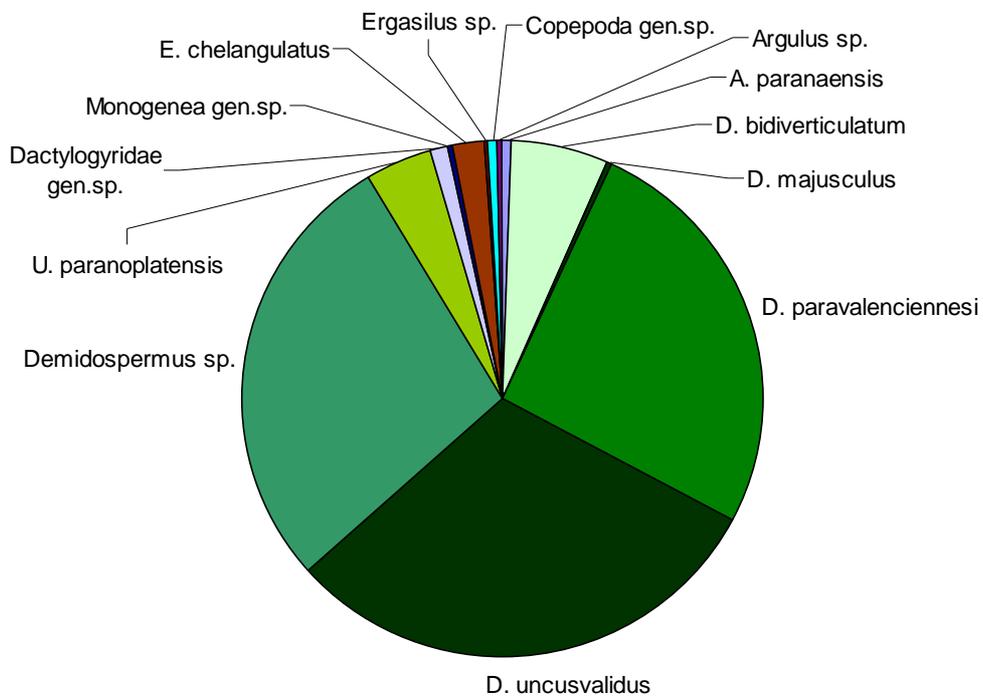
Nº de peces examinados	41
Prevalencia total	85.37 %
Rango de especies/pez	0-6
Nº total de ectoparásitos	673
Riqueza específica	13
Intensidad media	18.14 (DE 22.82)
Abundancia media	15.93 (DE 22.18)
Dominancia de Simpson	0.155
Diversidad $H_{\text{Brillouin}}$	0.696 (DE 0.373)

**Tabla 12.** Características generales de los ectoparásitos de adultos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF)

Aunque la riqueza de taxones fue elevada, la diversidad de la comunidad resultó moderada. En la Figura 41 y Tabla 13 se muestran sus prevalencias, intensidades, abundancias medias y dispersión. Las tres especies con mayores valores de prevalencia, intensidad media y abundancia relativa fueron *Demidospermus* sp., *D. uncusvalidus* y *D. paravalenciennesi* (en orden decreciente) (Figura 42). Por su parte, *D. majusculus* y Monogenea gen. sp. tuvieron el máximo valor de agregación.



**Figura 41.** Prevalencia de ectoparásitos en adultos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF). n=41 peces; n=673 parásitos



**Figura 42.** Abundancia relativa de ectoparásitos en adultos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

Parásito	Prevalencia (%)	Intensidad media	Abundancia media	Dispersión de Green
<i>Ameloblastella paranaensis</i>	7.32	1.33 (DE 0.58)	0.10 (DE 0.37)	0.146
<i>Demidospermus bidiverticulatum</i>	31.71	3.08 (DE 2.87)	0.98 (DE 2.14)	0.094
<i>D. majusculus</i>	2.44	2	0.05 (DE 0.31)	1 <sup>(*)</sup>
<i>D. paravaleciennesi</i>	48.78	8.75 (DE 9.87)	4.27 (DE 8.12)	0.083
<i>D. uncusvalidus</i>	70.73	7.07 (DE 8.92)	5 (DE 8.14)	0.060
<i>Demidospermus</i> sp.	75.61	6.10 (DE 6.44)	4.61 (DE 6.17)	0.039
<i>Unibarra paranoplatensis</i>	26.83	2.55 (DE 2.91)	0.68 (DE 1.85)	0.149
Dactylogyridae gen. sp.	12.20	1.40 (DE 0.55)	0.17 (DE 0.50)	0.073
Monogenea gen. sp.	2.44	3	0.07 (DE 0.47)	1 <sup>(*)</sup>
<i>Ergasilus chelangulatus</i>	24.39	1.3 (DE 0.67)	0.32 (DE 0.65)	0.028
<i>Ergasilus</i> sp.	2.44	1	0.02 (DE 0.16)	No se calculó
Copepoda gen. sp.	12.20	1 (DE 0)	0.12 (DE 0.33)	-0.025
<i>Argulus</i> sp.	2.44	1	0.02 (DE 0.16)	No se calculó

**Tabla 13.** Prevalencia, intensidad media, abundancia media y dispersión de Green de los ectoparásitos de adultos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF). <sup>(\*)</sup> agregación máxima

Se halló correlación negativa significativa entre la longitud estándar de los hospedadores y las abundancias de infestación de *Demidospermus bidiverticulatum* ( $r=-0.331$ ,  $p=0.017$ ), *D. paravaleciennesi* ( $r=-0.334$ ,  $p=0.016$ ) y *D. uncusvalidus* ( $r=-0.330$ ,  $p=0.018$ ).

Al evaluar la existencia de asociación entre especies co-ocurrentes en los adultos de *P. maculatus*, se encontró que existe asociación y correlación positiva significativa entre las especies *Demidospermus bidiverticulatum* – *D. paravaleciennesi*, *D. bidiverticulatum* - *D. uncusvalidus*, *D. bidiverticulatum* – *Demidospermus* sp., así como entre *D. paravaleciennesi* - *D. uncusvalidus* y entre *D. uncusvalidus* - *Demidospermus* sp. (Tabla 14).

Ectoparásitos co-ocurrentes	<i>Demidospermus bidiverticulatum</i>	<i>D. paravalenciennesi</i>	<i>D. uncusvalidus</i>	<i>Demidospermus</i> sp.	<i>Unibarra paranoplatensis</i>	Dactylogyridae gen. sp.	<i>Ergasilus chelangulatus</i>	Copepoda gen. sp.
<i>Demidospermus bidiverticulatum</i>		$\chi^2=6.034$ <b>p=0.014</b>	PE <sub>Fisher</sub> <b>p=0.039</b>	PE <sub>Fisher</sub> <b>p=0.012</b>	PE <sub>Fisher</sub> p=0.219	PE <sub>Fisher</sub> p=0.514	PE <sub>Fisher</sub> p=0.610	PE <sub>Fisher</sub> p=0.486
<i>D. paravalenciennesi</i>	$r_s=0.523$ <b>p=0.000</b>		$\chi^2=7.003$ <b>p=0.008</b>	PE <sub>Fisher</sub> p=0.056	$\chi^2=0.200$ p=0.655	PE <sub>Fisher</sub> p=0.476	PE <sub>Fisher</sub> p=0.264	PE <sub>Fisher</sub> p=0.524
<i>D. uncusvalidus</i>	$r_s=0.561$ <b>p=0.000</b>	$r_s=0.559$ <b>p=0.000</b>		PE <sub>Fisher</sub> <b>p=0.000</b>	PE <sub>Fisher</sub> p=0.595	PE <sub>Fisher</sub> p=0.461	PE <sub>Fisher</sub> p=0.125	PE <sub>Fisher</sub> p=0.461
<i>Demidospermus</i> sp.	$r_s=0.720$ <b>p=0.000</b>		$r_s=0.842$ <b>p=0.000</b>		PE <sub>Fisher</sub> p=0.546	PE <sub>Fisher</sub> p=0.227	PE <sub>Fisher</sub> p=0.058	PE <sub>Fisher</sub> p=0.353
<i>Unibarra paranoplatensis</i>						PE <sub>Fisher</sub> p=0.190	PE <sub>Fisher</sub> p=0.546	PE <sub>Fisher</sub> p=0.110
Dactylogyridae gen. sp.							PE <sub>Fisher</sub> p=0.647	PE <sub>Fisher</sub> p=0.371
<i>Ergasilus chelangulatus</i>								PE <sub>Fisher</sub> p=0.131
Copepoda gen. sp.								

**Tabla 14.** Matriz de ectoparásitos co-ocurrentes en adultos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

$\chi^2$  y Prueba Exacta de Fisher (asociación);  $r_s$  de Spearman (correlación).

(Se consideraron aquellos taxones con prevalencia  $\geq 10\%$ ; en **negrita**, asociación/correlación significativa)

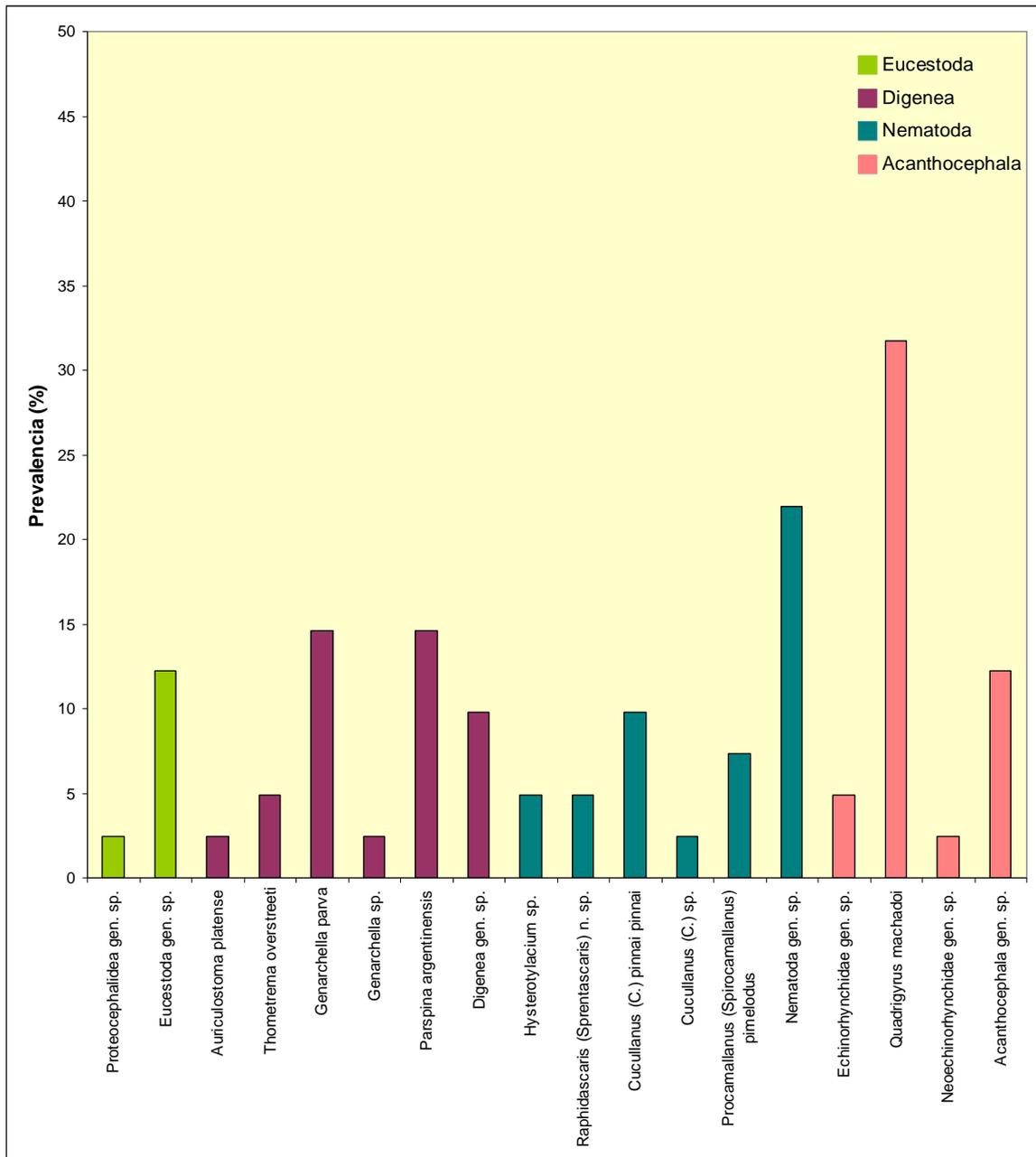
4.3.2.4. ¿Cómo es la comunidad componente de endoparásitos de los adultos de *P. maculatus*?

Esta comunidad componente estuvo representada por 18 taxones, de los siguientes grupos zoológicos: Eucestoda (S=2), Digenea (S=6), Nematoda (S=6) y Acanthocephala (S=4). Así, esta comunidad se caracterizó por su elevada riqueza, baja dominancia y baja diversidad. La prevalencia de infestación, por su parte, fue moderada y la intensidad media no llegó a los 10 individuos por pez parasitado (Tabla 15, Figura 43).

Nº de peces examinados	41
Prevalencia total	70.73 %
Rango de especies/pez	0-4
Nº total de endoparásitos	282
Riqueza específica	18
Intensidad media	9.72 (DE 30.51)
Abundancia media	6.88 (DE 25.92)
Dominancia de Simpson	0.094
Diversidad $H_{\text{Brillouin}}$	0.266 (DE 0.333)

**Tabla 15.** Características generales de los endoparásitos de adultos de *P. maculatus* capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

*Quadrigyrus machadoi* y Nematoda gen sp. fueron los taxones con mayores prevalencias de infestación, pero esto no se reflejó en sus valores de intensidad y abundancia medias (Tabla 16 y Figura 44). Mientras, se destaca la situación de *Auriculostoma platense*, que aún teniendo baja prevalencia, arrojó una intensidad de infestación de 145 parásitos en un solo tracto intestinal. Este digeneo, junto con *Genarchella* sp., tuvieron los mayores valores de agregación respecto a sus hospedadores (Tabla 16).



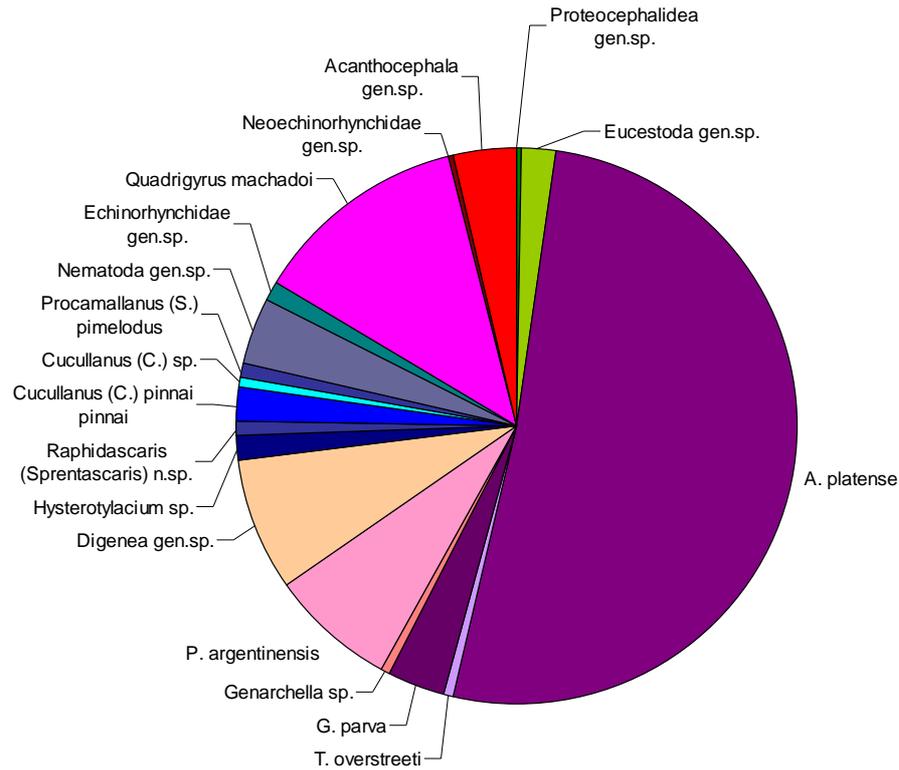
**Figura 43.** Prevalencia de endoparásitos en adultos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF). n=41 peces; n=282 parásitos

Se halló correlación significativa entre la longitud estándar de los hospedadores y las abundancias de infestación de Eucestoda gen. sp. ( $r=-0.501$ ,  $p=0.000$ ), *Quadrigrurus machadoi* ( $r=0.285$ ,  $p=0.038$ ), Neoechinorhynchidae gen. sp. ( $r=0.325$ ,  $p=0.020$ ) y Acanthocephala gen. sp. ( $r=0.287$ ,  $p=0.036$ ).

Parásito	Prevalencia (%)	Intensidad media	Abundancia media	Dispersión de Green
Proteocephalidea gen. sp.	2.44	1	0.03 (DE 0.16)	<i>No se calculó</i>
Eucestoda gen. sp.	12.20	1 (DE 0)	0.13 (DE 0.33)	-0.026
<i>Auriculostoma platense</i>	2.44	145 <sup>(*)</sup>	3.63 (DE 22.93)	1
<i>Thometrema overstreeti</i>	4.88	1 (DE 0)	0.05 (DE 0.22)	- 0.026
<i>Genarchella parva</i>	14.63	1.5 (DE 1.22)	0.23 (DE 0.70)	0.15
<i>Genarchella</i> sp.	2.44	2	0.05 (DE 0.32)	1
<i>Parspina argentinensis</i>	14.63	3.33 (DE 2.88)	0.5 (DE 1.59)	0.212
Digenea gen. sp.	9.76	5.50 (DE 9)	0.55 (DE 3.00)	0.734
<i>Hysterotylacium</i> sp.	4.88	2 (DE 1.41)	0.1 (DE 0.50)	0.487
<i>Raphidascaris (Sprentacaris)</i> n. sp.	4.88	1 (DE 0)	0.05 (DE 0.22)	-0.026
<i>Cucullanus (C.) pinnae pinnae</i>	9.76	1.5 (DE 0.58)	0.15 (DE 0.48)	0.111
<i>Cucullanus (C.)</i> sp.	2.44	1	0.03 (DE 0.16)	<i>No se calculó</i>
<i>Procamallanus (S.) pimelodus</i>	7.32	1 (DE 0)	0.08 (DE 0.27)	-0.025
Nematoda gen. sp.	21.95	1.22 (DE 0.44)	0.28 (DE 0.55)	0.012
Echinorhynchidae gen. sp.	4.88	1.5 (DE 0.71)	0.08 (DE 0.35)	0.316
<i>Quadrigyrus machadoi</i>	31.71	2.69 (DE 2.59)	0.88 (DE 1.92)	0.095
Neoechinorhynchidae gen. sp.	2.44	1	0.03 (DE 0.16)	<i>No se calculó</i>
Acanthocephala gen. sp.	12.20	2 (DE 2.24)	0.25 (DE 0.98)	0.316

**Tabla 16.** Prevalencia, intensidad media, abundancia media y dispersión de Green de los endoparásitos en adultos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF). <sup>(\*)</sup>colectado en un único hospedador

Al evaluar la existencia de asociación entre especies de endoparásitos co-ocurrentes en los adultos de *P. maculatus*, sólo se encontró asociación significativa entre *Genarchella parva* - *Parspina argentinensis*, y entre *Quadrigyrus machadoi* - *Acanthocephala* gen. sp.; así como correlación positiva entre sus abundancias en ambos casos (Tabla 17).



**Figura 44.** Abundancia relativa de endoparásitos en adultos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF)

Endoparásitos co-ocurrentes	Eucestoda gen. sp.	<i>Genarchella parva</i>	<i>Parspina argentinensis</i>	Nematoda gen. sp.	<i>Quadrigyrus machadoi</i>	Acanthocephala gen. sp.
<b>Eucestoda gen. sp.</b>		PE <sub>Fisher</sub> p=0.1476	PE <sub>Fisher</sub> p=0.1476	PE <sub>Fisher</sub> p=0.2994	PE <sub>Fisher</sub> p=0.5137	PE <sub>Fisher</sub> p=0.5031
<b><i>Genarchella parva</i></b>			PE <sub>Fisher</sub> <b>p=0.0311</b>	PE <sub>Fisher</sub> p=0.2015	PE <sub>Fisher</sub> p=0.6321	PE <sub>Fisher</sub> p=0.4332
<b><i>Parspina argentinensis</i></b>		r <sub>s</sub> =0.418 <b>p=0.004</b>		PE <sub>Fisher</sub> p=0.6046	PE <sub>Fisher</sub> p=0.277	PE <sub>Fisher</sub> p=0.4332
<b>Nematoda gen. sp.</b>					PE <sub>Fisher</sub> p=0.6013	PE <sub>Fisher</sub> p=0.2687
<b><i>Quadrigyrus machadoi</i></b>						PE <sub>Fisher</sub> <b>p=0.0284</b>
<b>Acanthocephala gen. sp.</b>					r <sub>s</sub> =-0.399 <b>p=0.005</b>	

**Tabla 17.** Matriz de endoparásitos co-ocurrentes en adultos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

Prueba Exacta de Fisher (asociación); r<sub>s</sub> de Spearman (correlación).

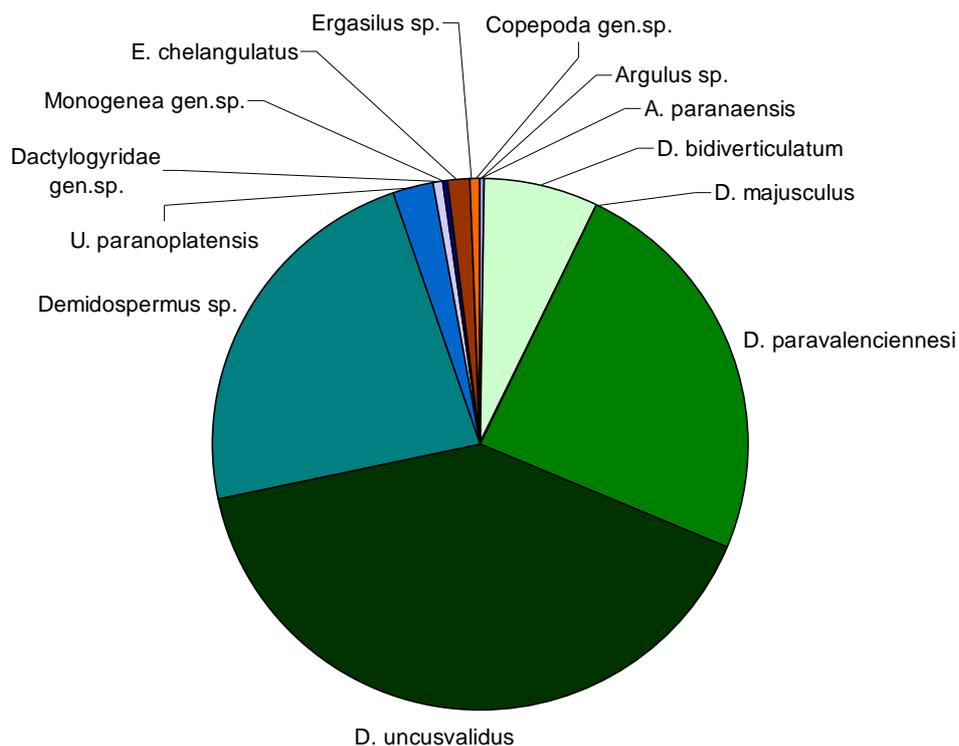
4.3.2.5. ¿Existe relación entre los parásitos y el estado de desarrollo de los hospedadores, en la Laguna Feller?

Para poder responder a esta pregunta, se reagruparon los parásitos totales de *P. maculatus*, en ectoparásitos y endoparásitos, cuyos resultados se muestran en las Tablas 18 y 19. Mientras, la comunidad componente de ectoparásitos totales de *P. maculatus* se presenta en la Figura 45 y la de endoparásitos en la Figura 46.

A partir de los 70 ejemplares de *P. maculatus* analizados en la Lag Feller (río San Javier, Santa Fe), se identificaron 33 taxones de ictioparásitos, 13 ectoparásitos y 20 endoparásitos. La prevalencia parasitaria siempre fue elevada, variando entre el 70 y 100 % de infestación. Aún siendo mayores los valores de riqueza parasitaria en los endoparásitos, los resultados de la diversidad fueron moderados y mayores en ectoparásitos. En ninguna de estas comunidades se determinó la existencia de dominancia (Tablas 18 y 19).

	Población total
Nº de peces examinados	70
Prevalencia total	94.3 %
Rango de especies/pez	0-6
Nº total de parásitos	1214
Riqueza específica	13
Intensidad media	18.39 (DE 18.72)
Abundancia media	17.34 (DE 18.66)
Dominancia de Simpson	0.179
Diversidad $H_{\text{Brillouin}}$	0.709 (DE 0.359)

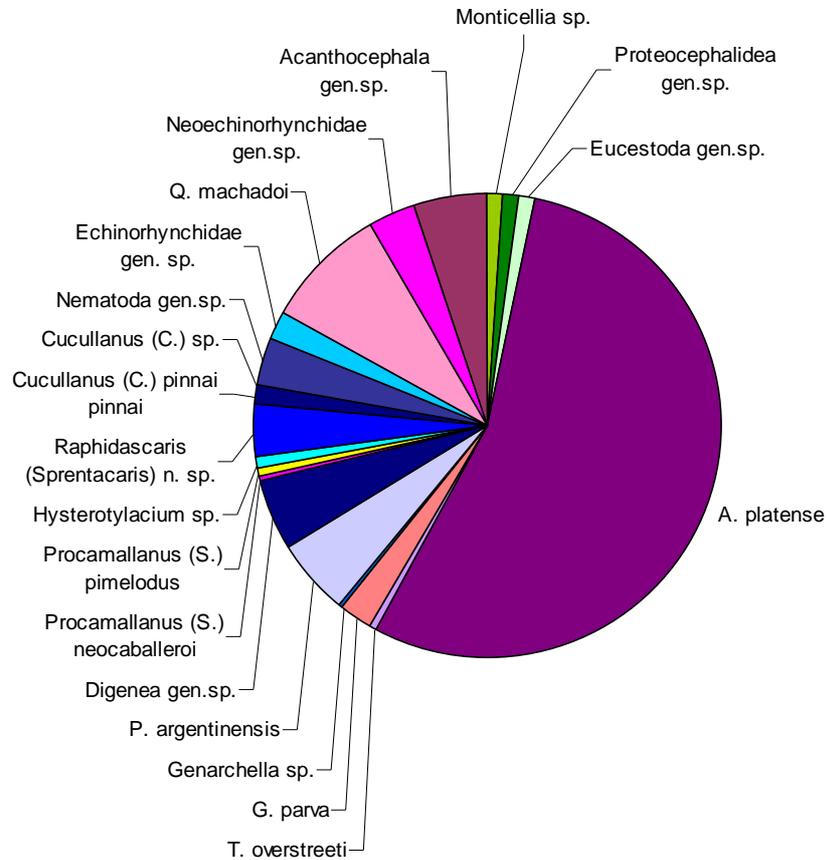
**Tabla 18.** Características generales de los ectoparásitos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).



**Figura 45.** Comunidad componente de ectoparásitos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

	Población total
Nº de peces examinados	70
Prevalencia total	74.29 %
Rango de especies/pez	0-4
Nº total de parásitos	506
Riqueza específica	20
Intensidad media	9.73 (DE 28.81)
Abundancia media	7.33 (DE 25.13)
Dominancia de Simpson	0.186
Diversidad $H_{\text{Brillouin}}$	0.291 (DE 0.311)

**Tabla 19.** Características generales de los endoparásitos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).



**Figura 46.** Comunidad componente de endoparásitos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

Al contrastar la información disponible para juveniles y adultos, vinculándola con las infestaciones de ectoparásitos y endoparásitos, no se encontraron asociaciones ni correlaciones significativas, entre el estado de desarrollo de los peces y las diferentes variables referidas a la interacción parásito-hospedador (Tabla 20).

Población	Variables contrastadas	Estadístico de contraste	n	p
Ectoparásitos	$N_{\text{parasitados juv}}$ vs. $N_{\text{parasitados ad}}$	<i>Prueba Exacta Fisher</i>	70	0.110
	Intensidad media $_{\text{juv}}$ vs. Intensidad media $_{\text{ad}}$	$F = 1.926^{(L)}$	66	0.170
		$t = 0.100 (64 \text{ g.l.})$		0.921
	Abundancia media $_{\text{juv}}$ vs. Abundancia media $_{\text{ad}}$	$F = 1.464^{(L)}$	70	0.230
		$t = 0.492 (68 \text{ g.l.})$		0.624
	$H_{\text{Brillouin juv}}$ vs. $H_{\text{Brillouin ad}}$	$F = 3.634^{(L)}$	70	0.061
		$t = 0.733 (68 \text{ g.l.})$		0.466
	Endoparásitos	$N_{\text{parasitados juv}}$ vs. $N_{\text{parasitados ad}}$	$\chi^2 = 0.654$	70
Intensidad media $_{\text{juv}}$ vs. Intensidad media $_{\text{ad}}$		$F = 0.000^{(L)}$	52	0.996
		$t = 0.002 (50 \text{ g.l.})$		0.999
Abundancia media $_{\text{juv}}$ vs. Abundancia media $_{\text{ad}}$		$F = 0.011^{(L)}$	70	0.915
		$t = 0.138 (68 \text{ g.l.})$		0.891
$H_{\text{Brillouin juv}}$ vs. $H_{\text{Brillouin ad}}$		$F = 2.726^{(L)}$	70	0.103
		$t = 0.792 (68 \text{ g.l.})$		0.431

**Tabla 20.** Pruebas estadísticas donde se vinculó el estado de desarrollo de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

<sup>(L)</sup> Prueba de Levene para igualdad de varianzas

Los juveniles de *P. maculatus* constituyen un tipo de hábitat particular para los parásitos, distinto de los adultos, por lo que se realizaron análisis de reemplazo de especies o Diversidad Beta entre ambas etapas del desarrollo de los hospedadores. Al analizar la información correspondiente a los mismos, sus valores de similitud cualitativa evidencian que hay un reemplazo moderado de aproximadamente el 30% de taxones, conservándose esta proporción al incluir las abundancias relativas de los parásitos, tanto para ecto como para endoparásitos (Tabla 21).

Variables contrastadas	Índice Ecológico	Valor	Tipo
Ectoparásitos de juveniles <i>P. maculatus</i> vs. Ectoparásitos de adultos <i>P. maculatus</i>	Sorensen	0.762	cualitativo
	Similitud Porcentual	75.78 %	cuantitativo
Endoparásitos de juveniles <i>P. maculatus</i> vs. Endoparásitos de adultos <i>P. maculatus</i>	Sorensen	0.75	cualitativo
	Similitud Porcentual	69.17 %	cuantitativo

**Tabla 21.** Diversidad Beta entre las comunidades componentes de juveniles y adultos de *P. maculatus* capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF).

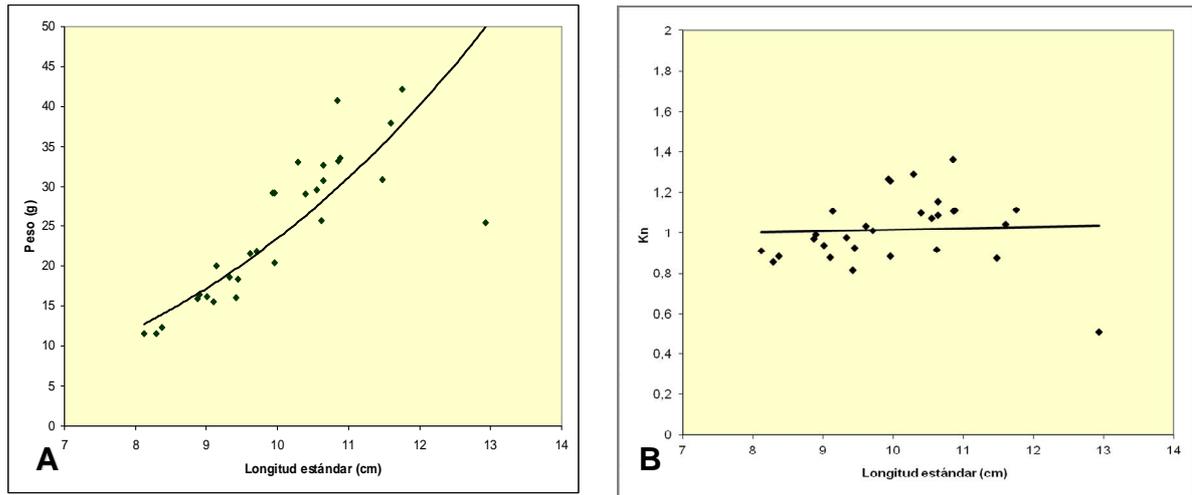
4.3.2.6. ¿Cómo es y cómo se relaciona con el parasitismo, el estado de condición de los peces hospedadores, en la Laguna Feller?

Con el fin de comparar las poblaciones de *P. maculatus*, considerando su estado de condición y distintos parámetros vinculados a la infestación parasitaria, se estimó el factor de condición relativa de los peces bajo estudio, como se muestra en la Tabla 22.

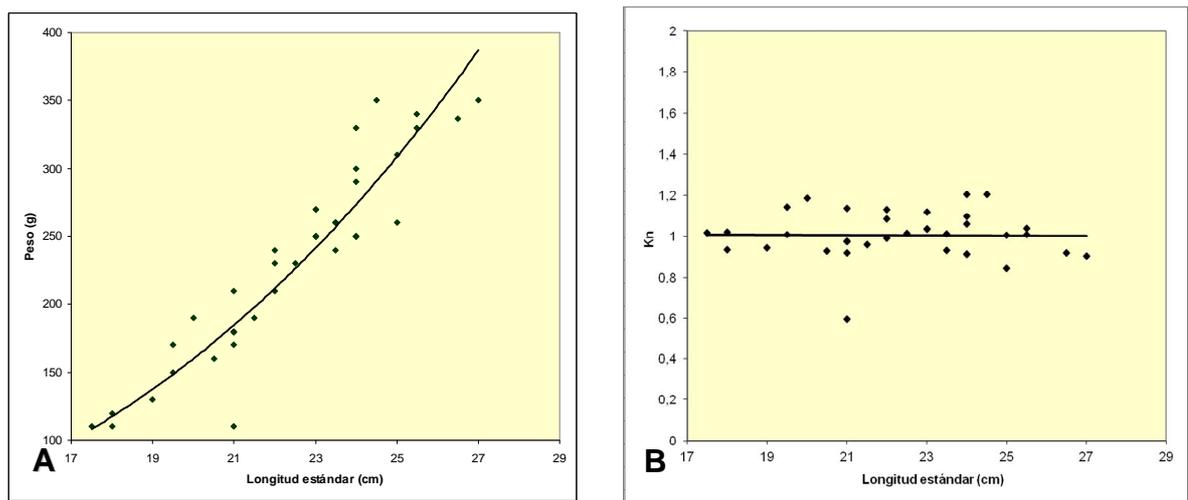
Especie	a	b	r	n	LE (cm) (± DE)	W (g) (± DE)	K <sub>n</sub> (±DE)
<i>P. maculatus</i> juveniles	0.027	2.937	0.869	29	10.02 (DE 1.31)	24.81 (DE 8.82)	1.015 (DE 0.173)
<i>P. maculatus</i> adultos	0.024	2.941	0.933	41	22.38 (DE 2.30)	230.41 (DE 69.56)	1.006 (DE 0.110)

**Tabla 22.** Parámetros estimados para el análisis del factor de condición de las poblaciones de *P. maculatus*, capturadas en la lag Feller, río San Javier (SF). a: intercepción; b: coeficiente de regresión; r: coeficiente de correlación de Pearson; n: número de especímenes analizados; LE: longitud estándar promedio; W: peso promedio; K<sub>n</sub>: factor de condición relativa promedio.

En las Figuras 47 y 48, se muestran la relación longitud estándar-peso y la variación de K<sub>n</sub> en los peces considerados. Tanto en la población de juveniles como en la de adultos, los datos se comportaron con una distribución normal, por lo que se compararon mediante las pruebas estadísticas adecuadas a cada situación (Tabla 23). Los valores del estado de condición no mostraron diferencias significativas al ser analizados simultáneamente para los 70 ejemplares de *P. maculatus*.



**Figura 47.** Población de juveniles de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF). (A) Relación entre longitud estándar y peso. (B) Factor de condición relativa.



**Figura 48.** Población de adultos de *P. maculatus*, capturados en la lag Feller, río San Javier (SPM, SF). (A) Relación entre longitud estándar y peso. (B) Factor de condición relativa.

Al correlacionar el estado de condición de todos los peces con la abundancia, intensidad y diversidad de Brillouin, tanto en el caso de ectoparásitos como endoparásitos, no se halló correlación significativa entre variables (Tabla 23), por lo que se concluye que la presencia, cantidad y diversidad de parásitos en estos peces pimelódidos no tienen relación causal con su condición fisiológica.

VARIABLES CONTRASTADAS	ESTADÍSTICO DE CONTRASTE	p
K <sub>n</sub> en las 2 poblaciones de <i>P. maculatus</i>	$F = 5.823^{(L)}$	0.019 <sup>(*)</sup>
	$t = 0.227 (43.95 \text{ g.l.})$	0.821
K <sub>n</sub> <i>P. maculatus</i> versus Abundancia media <sub>ectoparásitos</sub>	$r = 0.072$	0.072
K <sub>n</sub> <i>P. maculatus</i> versus Abundancia media <sub>endoparásitos</sub>	$r = -0.006$	0.958
K <sub>n</sub> <i>P. maculatus</i> versus Intensidad media <sub>ectoparásitos</sub>	$r = 0.069$	0.584
K <sub>n</sub> <i>P. maculatus</i> versus Intensidad media <sub>endoparásitos</sub>	$r = -0.013$	0.927
H Brillouin ectoparásitos vs. K <sub>n</sub> <i>P. maculatus</i>	$r = 0.158$	0.193
H Brillouin endoparásitos vs. K <sub>n</sub> <i>P. maculatus</i>	$r = 0.105$	0.386

**Tabla 23.** Pruebas estadísticas donde se vinculó el factor de condición K<sub>n</sub> de los ejemplares de *P. maculatus*, capturados en la Lag Feller, río San Javier (SPM, SF).  
<sup>(L)</sup> Prueba de Levene para igualdad de varianzas. <sup>(\*)</sup> Se asume desigualdad de varianzas.

#### 4.4. Discusión

*“La variedad es algo más que el condimento de la vida”*

*Odum y Sarmiento, 1998*

El agua constituye el medio ideal para la supervivencia, dispersión y proliferación de parásitos y enfermedades. Los peces son hospedadores particularmente importantes de parásitos en los sistemas acuáticos, alojando una gran variedad de formas adultas e inmaduras de estos (Barber y Poulin, 2002). A partir del estudio de la diversidad parasitaria en las 4 especies de peces pimelódidos del Sistema Paraná Medio consideradas en este trabajo, se encontró una alta prevalencia de 8 grupos zoológicos de macroparásitos y una riqueza total de 49 taxones. La estructura general de estas comunidades estuvo dada por los monogeneos en primer lugar; luego digeneas, nemátodes y el resto de los taxones identificados. El hecho de que Monogenea y Digenea sean los componentes centrales de la diversidad parasitaria, es coincidente con lo hallado por Takemoto y col. (2009) en peces del río Paraná Superior, Brasil.

A partir de los resultados obtenidos sobre el análisis ecológico de la interacción parásito-hospedador, se destacan los siguientes aspectos:

Al estudiar la comunidad de ectoparásitos hallada en los juveniles de *Pimelodus albicans*, esta se caracterizó por una elevada prevalencia, diversidad moderada y bajas intensidades de infestación; estando estructurada por varias especies del género *Demidospermus*, seguidas de otros Monogenea y Copepoda con menor importancia relativa. La especie *D. majusculus* se destaca por sus mayores valores de prevalencia, intensidad y abundancia relativa. Esto es coincidente a lo hallado en otros estudios realizados con monogeneos de *P. albicans* en el río de la Plata, en los que *D. majusculus* y *D. bidiverticulatum* fueron dominantes en la estructura comunitaria (Gutierrez y Martorelli, 1999a). Es notoria la alta representatividad de especies de Ancyrocephalinae en estos ambientes del Paraná Medio, que podría deberse a condiciones ambientales del río Salado que favorecen la colonización por los monogeneos mediante su eficiente complejo

opisthaptor ancirocefalino, asociado a un sistema de glándulas adhesivas. Dado que durante su desarrollo ontogenético, *P. albicans* utiliza diversos hábitats de esta cuenca, creciendo en ambientes lóticos y leníticos del valle de inundación del río Salado, constituye un oportuno hospedador de Monogenea, como lo demuestran la alta prevalencia, el valor moderado de diversidad parasitaria local y la típica dispersión agrupada de estos ectoparásitos. Además, los juveniles de *P. albicans* quedan altamente expuestos a la colonización de larvas oncomiracidios (Monogenea) en sus filamentos branquiales, ya que son bentopelágicos, porque prefieren los fondos fangosos para buscar su alimento (Froese y Pauly, 2006; Sottini y Rossi, 2006).

En el caso de *P. maculatus*, la comunidad componente de los ectoparásitos hallados en los ejemplares juveniles, estuvo compuesta por 8 taxones, incluyendo Monogenea y Copepoda, mientras que los de los peces adultos sumaron 13 taxones, conteniendo además una especie de Branchiura. Aunque en sendas poblaciones de hospedadores no se halló dominancia, la especie parásita con mayor abundancia relativa fue *Demidospermus uncusvalidus* en los peces juveniles, mientras que *D. paravaleciennesi*, *D. uncusvalidus* y *D. sp.* se destacaron en los hospedadores adultos. Las primeras han sido registradas también en el río San Francisco (Brasil) por Monteiro y col. (2010). En el río Guandu (Brasil) se destacó *D. uncusvalidus* como especie dominante, mientras que en el río de la Plata (Argentina) fue el caso de *D. paravaleciennesi* (Gutierrez y Martorelli, 1999b; Dos Santos y col., 2007). Tanto en juveniles como en adultos, la prevalencia parasitaria fue elevada y la intensidad media superó los 18 individuos parásitos por pez parasitado, mientras que la diversidad de Brillouin fue moderada.

Los Monogenea, principalmente *D. majusculus* y *D. uncusvalidus*, constituyen un grupo particular tanto en los adultos de *P. maculatus* como en los juveniles de *P. albicans*, ya que se destacaron por su disposición agregada. Al tratarse de ectoparásitos, presentan una dinámica particular: (a) infestan a sus hospedadores vía contacto con las superficies externas de ellos, en este caso las branquias; (b) están muy expuestos a las condiciones externas para garantizar su supervivencia, por lo que tienen alta influencia y determinación ambiental; y (c) dependen sólo de un evento de transmisión en su ciclo de vida (Poulin, 2006). Así, un gran número de eventos de transmisión, facilitado por las condiciones del sistema acuático y la oferta de peces-presa, generarían la disposición espacial típica

acompañada de una elevada diversidad parasitaria. En el caso de los ectoparásitos hallados en los juveniles de *P. maculatus*, también se destacó por su disposición agrupada el copépodo *Ergasilus chelangulatus*. Pero, aunque la distribución agregada es una característica general de los parásitos, el grado de agregación varía entre las especies dentro de ciertos límites. Los parásitos se enfrentan a la disyuntiva entre ser demasiado agregados o distribuirse al azar. Un parásito podría perderse debido a la muerte de un hospedador excesivamente infestado, mientras que sus oportunidades de apareamiento podrían disminuir considerablemente si su distribución entre los individuos es al azar. En consecuencia, un nivel óptimo de agregación y abundancia, en el que los procesos de regulación puedan actuar, sería propio de cada especie, dependiendo de factores demográficos, tales como la natalidad y mortalidad intrínsecas, el comportamiento de apareamiento y la movilidad en las diferentes etapas de su desarrollo ontogenético. En efecto, las especies de parásitos difieren drásticamente en rasgos como las tasas de oviposición, migración y colonización (Matthee y Krasnov, 2009).

Los endoparásitos de *P. maculatus* totalizaron 20 taxones diferentes, hallándose 14 en juveniles y 18 en peces adultos. Estuvieron representados los fila Digenea, Nematoda, Acanthocephala y Eucestoda, en orden decreciente. La prevalencia parasitaria osciló entre el 70 y 80 %, mientras que la intensidad media fue de aproximadamente 10 parásitos por pez infestado y la abundancia media de 7 parásitos por pez susceptible de ser parasitado. La diversidad parasitaria, en ambas poblaciones, fue baja y no se halló dominancia. Los valores hallados aquí tienen su correlato con otros registros de la región neotropical. *P. maculatus* es un pez frecuentador de fondo, omnívoro y oportunista, cuya amplia distribución en las aguas continentales del neotrópico se debería a la gran adaptabilidad de su régimen alimentario (Montalto y col., 1999; Lima-Junior y Gotein, 2004; Bachmann y col., 2007; Albuquerque y col., 2008). En distintas oportunidades, ha sido objeto de estudio desde el punto de vista parasitológico, por lo que diversos autores han informado valores de diversidad parasitaria diferentes. Thatcher (1991) describió 11 especies de helmintos intestinales de *P. maculatus* en distintos lugares de la región neotropical; Brasil-Sato (1999) encontró 17 en el río San Francisco y 20 en el río Paraná, ambos de Brasil. Mientras, Dos Santos y col. (2007) hallaron sólo 5 especies de helmintos en *P. maculatus* en el río Guandu (Brasil). Con relación a los endoparásitos, según Albuquerque y col. (2008) *Cucullanus pinnai* y *Nomimoscolex* sp. son dos especies típicas de *P. maculatus*. *C.*

*pinnai* fue hallada en ese trabajo como especie dominante, en estado adulto dentro del contenido intestinal y en estado larvario en los mesenterios, por lo que los autores suponen que este nemátode podría estar usando a un mismo hospedador como intermediario y definitivo. Tanto *C. pinnai* como *Nomimoscolex* sp. se registraron en el presente trabajo, aunque con bajas prevalencias e intensidades medias. Aquí también se han encontrado, con mayor importancia relativa, acantocéfalos, nemátodes y digeneas. Las mayores intensidades medias fueron de *Raphidascaris (Sprentascaris)* n. sp., Digenea gen. sp. y *Quadrigyrus machadoi*, en orden decreciente. A su vez, los dos primeros taxones mencionados fueron los helmintos gastrointestinales con mayor nivel de agregación. Según Pavanelli y col. (2004), basados en otros casos de nemátodes con agregación elevada o máxima a nivel intestinal, estos helmintos podrían no ser patógenos para el pez hospedador, sino constituir casos de comensalismo; aunque en situaciones extremas podrían generar obstrucción intestinal. Mientras, en el caso de las digeneas, estas sí causan daño en el hospedador, debido a la fijación y absorción con sus ventosas, que “aspiran” una parte del intestino, estrechando y comprimiendo las mucosas, y produciendo numerosas lesiones histológicas.

Se destaca que, en ambas poblaciones de *P. maculatus* -juveniles y adultos- se encontraron casos extremos de elevada intensidad de infestación en un solo hospedador, tratándose en ambos casos de la digenea *Auriculostoma platense*. Esta situación podría deberse a una infestación accidental, que persista por poco tiempo luego de que su hospedador real haya sido consumido y digerido. Otra posibilidad sería que estos dos peces hayan ingresado a la laguna desde otros hábitats donde sus ciclos de vida tienen mejores probabilidades de completarse, no siendo representativos de la población típica del ambiente lenítico donde fueron capturados (Timi, com. pers.). Otros registros de *A. platense* tendrían su correlato con esta última suposición, ya que previamente se ha encontrado a esta digenea parasitando a *P. maculatus* en ambientes lóticos y estuariales, pero no leníticos (Szidat, 1954; Kohn y Froes, 1986; Fortes y col., 1993; Brasil-Sato y Pavanelli, 2004).

En las comunidades componentes de parásitos de *P. maculatus*, se halló mayor riqueza y abundancia total de parásitos en adultos que en juveniles, aunque estas diferencias no fueron significativas. Por el contrario, los valores de prevalencia, intensidad

media, abundancia media y diversidad fueron mayores en juveniles. Así, no se encontraron correlaciones significativas entre el estado de desarrollo de los peces hospedadores y sus parásitos. En cuanto a la diversidad beta entre juveniles y adultos, se evidenció un reemplazo de no más del 30 % en la estructura comunitaria al pasar de un estado al siguiente. Se concluye así que la comunidad parasitaria total tiene íntima relación con su hospedador, no pudiéndose demostrar que la edad actúe como un factor determinante del parasitismo. En esta comunidad se registraron diversas especies ya relevadas en otras poblaciones de *P. maculatus* y dos taxones que se describen por primera vez, el ectoparásito *Ergasilus* n. sp. y el endoparásito *Raphidascaris (Sprentascaris)* n. sp. Según Matthee y Krasnov (2009), los individuos hospedadores difieren en su aptitud para los parásitos, que puede derivarse de variaciones en el mismo hospedador en la cantidad y calidad de los recursos disponibles y en el modelo de adquisición de recursos por un parásito (por ejemplo, la probabilidad de encontrar un hospedador o la capacidad de defensa de éste). Entonces, la infestación parasitaria puede depender de una variedad de factores relacionados con el hospedador, tales como sexo, edad, estado reproductivo y el estado nutricional; por lo que serán necesarios estudios posteriores sobre el estado nutricional y reproductivo de *P. maculatus*, para indagar sobre esta relación.

Al analizar específicamente la relación entre la talla de los hospedadores y el parasitismo, en el presente estudio se corrobora sólo parcialmente lo expresado por Poulin (1997) y Barber y Poulin (2002), y luego discutido por Timi y Poulin (2003), Lizama y col. (2006), Šimková y Morand (2008), entre otros. Esta relación talla del hospedador-parasitismo ha sido estudiada y discutida ampliamente, encontrándose diversas situaciones. Price y Clancy (1983), Bell y Burt (1991) y Guégan y col. (1992) postularon que la diversidad de endohelminos está relacionada con el tamaño del hospedador, su longevidad y su dieta. Mientras, Adams (1986) y Janovy y Hardin (1988) demostraron que no existe relación entre la talla del hospedador y los parásitos branquiales, mientras que Machado y col. (2000) tampoco encontraron relación en el caso de endohelminos en peces de agua dulce. El hecho de que algunos endoparásitos estén relacionados con el tamaño del hospedador se explica por varios factores, tales como la influencia de las migraciones del hospedador con fines reproductivos, la variación en la dieta durante la ontogenia y características estacionales del ciclo de vida de los ictioparásitos (Pavanelli y col., 2004). Con relación a los hábitos alimenticios durante la vida del hospedador, la ausencia de

correlación puede sugerir homogeneidad en los mismos (Machado y col., 2000). En el presente trabajo, los resultados también son contradictorios: mientras que se encontró correlación inversa entre algunos taxones de monogeneos y la longitud de los hospedadores, se halló correlación directa con los acantocéfalos, pero no se determinó correlación en el resto de los ictioparásitos. Esto indica, al igual que lo discutido por Machado y col. (2000) y Pavanelli y col. (2004), que la talla del hospedador no siempre influye sobre los niveles de infestación parasitaria. Por lo antes mencionado, no se puede corroborar la Hipótesis planteada, dado que los resultados no responden a las predicciones que de ella se desprenden. Serán necesarios mayores estudios con estos pimelódidos y otros hospedadores para continuar contrastando estas variables y así poder obtener resultados concluyentes al respecto, vinculados a esta interacción en ambientes dulceacuícolas del Neotrópico.

Las poblaciones de *P. maculatus*, al ser analizadas desde el punto de vista de su estado de condición y el parasitismo, no evidenciaron correlación entre estas variables. Por tanto, se concluye que la presencia, cantidad y diversidad de parásitos no tuvieron relación causal con su condición fisiológica. Al menos, no se ha podido demostrar esta relación mediante el factor de condición relativa. Serán necesarios estudios posteriores, en los que se contemplen también las relaciones hepatosomática, esplenosomática y/o gonadosomática, junto con sus variaciones estacionales en un mismo sistema acuático, para poder analizar temporalmente y de manera más integral, la dinámica *condición del pez-parasitismo* en esta especie íctica de importancia ecológica, económica y deportiva del Sistema Paraná Medio.

En términos generales, respecto al lugar que los parásitos ocupan dentro de un hospedador, muchos están limitados a la región a la que llegaron en su primer contacto con éste, pero otros buscan un punto determinado del hospedador, migrando dentro del cuerpo después de haber penetrado en él (Begon y col., 2005). Como se mencionara anteriormente, en este trabajo se han encontrado mayormente ectoparásitos. Monogenea ha sido el grupo preponderante en las distintas comunidades componentes analizadas, tanto en juveniles de *P. albicans*, como en juveniles y adultos de *P. maculatus* en particular. Estas duelas tienen ciclos de vida monoxenos, desarrollan toda su vida en un hospedador, al que llegan en su etapa de vida libre como larva oncomiracidio para instalarse en los filamentos

branquiales. En segundo lugar de importancia por su sitio de infestación, se han registrado helmintos intestinales, Digenea, Nematoda y Acanthocephala principalmente. Tienen ciclos de vida heteroxenos, ingresando al cuerpo del pez por ingestión del hospedador intermediario (generalmente microcrustáceos de vida libre y moluscos). No siempre cumplen su periodo infeccioso en el pez, ya que este puede servir sólo de hospedador paraténico para los parásitos, a la espera de que el pez sea ingerido por un vertebrado superior (aves o mamíferos). En este trabajo se han encontrado nemátodes adultos y en etapas larvales, por lo que se supone que podrían cumplirse ambos casos. Estas situaciones, según estudios de simulación realizados por Morand y Gonzalez (1997), tendrían diferente impacto sobre el ecosistema: mientras que los parásitos de ciclos de vida directos o monoxenos influyen sobre el nivel del detritus del sistema acuático, los de vida compleja o heteroxenos afectan a las poblaciones hospedadoras directamente, generando desorientación y respuestas alteradas en los hospedadores. Los parásitos manipulan al hospedador de tal manera que facilitan su ingestión por los intermediarios y la ingesta de estos por los hospedadores definitivos. Tanto un tipo de parásito como el otro, constituyen “componentes críticos del ecosistema”, cumpliendo diversas funciones que aún falta dilucidar. Para comprender los procesos de la interacción parásito-hospedador, tanto los factores bióticos como los abióticos deberán ser incluidos en las investigaciones. En principio, los estudios reduccionistas son puntos de partida necesarios para obtener una visión precisa de la transmisión de parásitos a hospedadores. Pero idealmente, los estudios del sistema parásito-hospedador deberían abarcar tanto una mirada reduccionista como un enfoque holístico, para entenderlos plenamente y poder comprender cómo los parásitos se mueven de un compartimento del ecosistema a otro durante sus ciclos de vida (Pietroock y Marcogliese, 2004).

A veces, especies hermanas de parásitos suelen asociarse con un mismo hospedador, apareciendo como co-ocurrentes. En este estudio, por ejemplo, *Dermidospermus armostus* (Monogenea) estuvo asociado a la presencia y abundancia de *D. idolus* (Monogenea) en juveniles de *P. albicans*; *D. bidiverticulatum* y *D. paravalenciennesi* fueron co-ocurrentes en juveniles y adultos de *P. maculatus*; mientras que *Genarchella parva* y *Parspina argentinensis* fueron co-ocurrentes en los tractos digestivos de los adultos de *P. maculatus*. Esto podría tener su explicación desde el punto de vista evolutivo, ya que la separación geográfica temporaria de poblaciones de

hospedadores que estuvieron asociados con una misma especie ancestral de parásito, podría llevar a la especiación en los parásitos, pero no en los hospedadores. El tamaño pequeño del cuerpo, ciclos de vida cortos y mayor número de generaciones por unidad de tiempo, generarían una divergencia alopátrica más rápida en los parásitos que en los peces (Emelianov, 2007). Otras razones, en el caso de los endohelminchos, podrían ser la dieta del hospedador, que podría favorecer el ingreso a un mismo hospedador con la ingesta del alimento; así como también podría deberse a la utilización del mismo hospedador intermediario, usual en las digeneas (Drago, 2004).

Así, el tamaño pequeño del cuerpo de los parásitos, en particular, ha sido estudiado como promotor de mayor diversidad biológica, comparándolo con sus relativamente grandes hospedadores. En este trabajo se encontraron mayormente monogéneos ectoparásitos, que no superan en promedio, las seiscientas micras de longitud total, estando siempre alojados en los filamentos branquiales. Estos órganos constituyen una superficie colonizable accesible, facilitada por las corrientes circulantes de agua, que ofrecen mucho espacio y diversidad de nichos, tales como determinados arcos branquiales, las partes libres y en movimiento permanente de los filamentos, las áreas protegidas entre un filamento y otro, etc. Existen algunos estudios en la región que ratifican la existencia de esta multiplicidad de nichos, como los de Gutierrez y Martorelli (1999a, 1999c), que identificaron que las especies de *Demidospermus* que parasitan las branquias de *P. maculatus* se distribuyen en las hemibranquias de acuerdo a la abundancia de hábitats, siendo particularmente numerosas en determinados sectores de las hemibranquias 3 y 4. Así, la diversidad local de nichos está fuertemente relacionada con el tamaño de los organismos, porque un mismo hábitat puede ser percibido como *uniforme* para especies de mayor tamaño pero *diverso* para las pequeñas. Entonces, se puede esperar que una gran riqueza específica en organismos pequeños ocurra porque se acumulan más mutaciones en cortos ciclos de vida, gran número de generaciones en una misma unidad de tiempo, y porque experimentan relativo aislamiento en una pequeña escala geográfica, dada su limitada movilidad (Emelianov, 2007). Por otra parte, los peces parecen estar adaptados para desarrollar cierta tolerancia a las infestaciones numerosas y diversas, controlando los efectos negativos sobre su fisiología y comportamiento. Ciertos mecanismos del sistema inmunológico y el desarrollo de anticuerpos específicos, ambos tipos de resistencia -natural y adquirida-, han sido hallados en peces que toleran infestaciones importantes; así como

comportamientos de evitación o disminución de la intensidad de infestación que son llamativos, como el frotado contra rocas para lograr el desprendimiento de ectoparásitos o el desarrollo de comportamiento simbiótico con animales limpiadores que se encargan de disminuir el nivel de infestación en determinadas partes del cuerpo (Barber y Poulin, 2002).

Por otra parte, también ha sido verificado en varios estudios, el hecho de que los parásitos sirvan como indicadores de la calidad ambiental. Ciertas especies que tienen ciclos de vida heteroxenos suelen ser especialmente sensibles a la condición de los ecosistemas, porque los invertebrados que constituyen sus hospedadores intermediarios pueden no ser capaces de sobrevivir en ambientes contaminados. Entonces, tanto los monitoreos biológicos de invertebrados, peces y parásitos, como los análisis químicos de los sedimentos, el agua y los tejidos animales, pueden utilizarse para controlar los niveles de contaminación y como indicadores de la salud del ecosistema (Hogue y Peng, 2003). En condiciones de elevada acidez, por ejemplo, se ha confirmado el empobrecimiento de la fauna parasitaria, reduciéndose los valores de riqueza específica (Marcogliese y Cone, 1996). En esta región, se han realizado indagaciones sobre el efecto de la contaminación en las comunidades bentónicas, los moluscos y los peces, en las que han logrado discriminar entre especies resistentes y no resistentes a la polución de diferente índole, determinando algunas especies como bioindicadoras (Darrigran y Lagreca, 2005; Pavé y Marchese, 2005; Zilli y Gagneten, 2005; Flores Quintana, 2007). Por otro lado, en la parte superior de la Cuenca del Paraná (Brasil), han demostrado que ciertos cambios en las condiciones abióticas del sistema acuático, de origen natural y/o antrópico, influyen notoriamente en las especies autóctonas. Tanto los peces como los parásitos alteran sus dinámicas poblacionales ante la variación de la temperatura, el oxígeno disuelto y/o la turbulencia del agua, ya sea por fluctuaciones estacionales o por alteraciones de origen antrópico (Pavanelli y col., 2004). Lafferty (1997) consideró que dentro de los macroparásitos, los nemátodos son indicadores particularmente sensibles a la eutrofización y los efluentes termales, mientras que las digeneas y los acantocéfalos son sensibles a la contaminación por metales pesados, siendo inespecíficos respecto a los disturbios antropogénicos. Mientras que, según Marcogliese (2005), las digeneas en todas sus etapas del ciclo de vida, son extremadamente sensibles a la acidificación que genera la polución ambiental. Así, las digeneas constituyen indicadores claves del estrés ambiental por acidificación. Respecto a

estas últimas, en dos estudios realizados en Brasil, no se hallaron digeneas adultas ni metacercarias en las comunidades parasitarias. Los autores creen que podría tratarse de una o dos razones: (a) que en esos ambientes no se hallen los moluscos que constituyen hospedadores intermediarios para las digeneas, y/o (b) que las condiciones poluidas de estos ambientes sean causa de la menor diversidad parasitaria (Silva, 2003; Albuquerque y col., 2008). De responder estos helmintos a las razones supuestas en los estudios previos, *A. platense* en mayor importancia, *Thometrema overstreeti*, *Genarchella parva* y *Parspina argentinensis* en menor grado, estarían sirviendo como indicadores de buena calidad ambiental en la Laguna Feller, sistema del Paraná Medio. Pero, para poder aseverar estos supuestos, deberán completarse estos estudios con diversas determinaciones de parámetros físico-químicos que reflejen el estado de salubridad del sistema acuático.

En sentido contrario, aunque igualmente evidente, es el efecto de la polución sobre los monogeneos y otros ectoparásitos, que aumentan sus tasas de transmisión y reproducción cuando los peces se vuelven más vulnerables por el estrés ambiental. En este caso, las poblaciones parásitas se ven beneficiadas por las malas condiciones del ecosistema, de manera inversa que los endohelminos mencionados anteriormente (Marcogliese, 2005). En los tres casos en que se estudiaron las comunidades componentes de ectoparásitos en este trabajo, se halló alta representatividad de Monogenea, que estaría indicando que algún agente estuvo actuando como estresor ambiental, favoreciendo su colonización, tanto en el río Salado como en la laguna Feller. Siguiendo los postulados de Lafferty (1997) y Marcogliese (2005) no se trataría de metales pesados ni procesos de eutrofización, siendo necesarios mayores estudios para comprender cuáles son los factores ambientales que resultan claves para promover estas interacciones, generando estas respuestas dispares a nivel de ectoparásitos-endoparásitos.

En términos generales, al analizar los parásitos dentro del ecosistema, algunos autores (Poulin, 1997, 1998; Barber y Poulin, 2002) consideran útil pensar en los hospedadores como en islas que son colonizadas por parásitos, aplicando así la *teoría de la Biogeografía de Islas*, de MacArthur y Wilson (1963, 1967). La semejanza entre hospedadores animales e islas no es tan evidente, ya que las islas no son móviles, pero algunos otros elementos de la analogía persisten. Así, por ejemplo, cuanto más alejados se encuentren los potenciales hospedadores entre sí más difícil será para los parásitos

colonizar a unos y otros; cuanto más cerca se hallen hospedadores infestados y hospedadores potenciales, más alta será la tasa de transmisión; y en aquellos casos en que los parásitos tienen hospedadores intermediarios, la densidad de estos estará también en directa relación con la tasa de infestación (Poulin, 1997; Begon y col., 2005). Los peces de este trabajo, han sido capturados en una laguna del Sistema Paraná Medio, por lo que la situación de confinamiento en este ambiente lenítico podría haber favorecido que el agua actúe como corredor de paisaje, permitiendo el contacto de los peces entre sí y de estos con sus presas (moluscos y crustáceos), que constituyen los hospedadores intermediarios de los principales taxones parasitarios. En cambio, el efecto de área estudiado por MacArthur y Wilson (1963, 1967), no pudo comprobarse en este estudio. Mientras, la influencia de la distancia entre las islas, esto es entre los hospedadores, estaría siendo manifiesta en la colonización por parte de los ectoparásitos, ya que la cercanía íntima entre hospedadores la facilita, aunque no sería así en el caso de los endoparásitos. A los efectos de profundizar el análisis de la interacción parásito-hospedador en el contexto de la Teoría de Biogeografía de Islas, resultará sumamente interesante continuar los estudios sobre la renovación de especies en las islas, o sea, la dinámica evolutiva interna de reemplazo de especies en la comunidad componente de cada población hospedadora.

Desde el punto de vista coevolutivo, se ha evidenciado cierta especificidad entre parásitos y sus hospedadores, como en el caso de *Demidospermus idolus* y *P. albicans*. Aún compartiendo el mismo sistema acuático, ciertas especies colonizan un tipo de hospedador y no los otros, pudiéndose suponer también aquí, que aquellas especies ícticas no colonizadas podrían tener mejor sistema inmunológico, liberar sustancias repulsivas para los parásitos y desarrollar otros mecanismos que eviten la infestación. En cambio, una parte importante de los ictioparásitos identificados en este trabajo son generalistas y tienen un espectro de hospedadores que puede o no estar vinculado filogenéticamente, como es el caso de *D. majusculus*, que parasita tanto a *P. albicans* como a *P. maculatus*; o *Thometrema overstreeti*, que coloniza tanto a Siluriformes como a Characiformes. Serán necesarios más estudios para indagar sobre estos fenómenos desde el punto de vista evolutivo.

Por último, y como se mencionara oportunamente, en el análisis ecológico de este trabajo, no se incluyeron a *Pseudoplatystoma corruscans* y *Luciopimelodus pati* debido al

escaso tamaño muestral obtenido. En el primer caso, aún constituyendo la especie que alcanza mayor tamaño y peso en el Sistema del Paraná, y con importante interés desde el punto de vista económico y deportivo, el surubí pintado ha sido relativamente poco estudiado desde el punto de vista parasitológico (Hamann, 1984, 1985, 1986b, 1989; Pavanelli y Rego, 1992; Roux y col., 2000; de Chambrier y col., 2006; Eiras y col., 2009; Takemoto y col., 2009). En este trabajo se aporta la identificación de tres especies que no habían sido descritas para este hospedador y/o en esta región biogeográfica, como *Vancleaveus fungulus* (Monogenea), *Thometrema overstreeti* (Digenea) y *Dolops striata* (Branchiura). En el caso de *L. pati*, son aún más exigüos los estudios parasitológicos de este hospedador en la región (Hamann 1985, 1986b, 1989; Lunaschi, 1985a, 1987), por lo que se destacan los hallazgos a nivel taxonómico del presente trabajo: *Aphanoblastella* n. sp. (Monogenea) y *Ergasilus* n. sp. (Copepoda) se citan por primera vez; además de *Ergasilus chelangulatus* (Copepoda), cuya distribución geográfica se amplía notoriamente, ya que sólo había sido registrado en Brasil, en la alta cuenca del Paraná (Thatcher y Brasil-Sato, 2008).

Desde una perspectiva energética, resulta interesante reflexionar sobre el hecho de que los parásitos se comportan como consumidores diferentes a los de vida libre, generalmente estudiados: siempre son más pequeños que sus anfitriones; tienden a ocupar niveles tróficos superiores, en los que generalmente el flujo de recursos se ve limitado por la eficiencia de transferencia energética; crecen y se reproducen en mayor proporción que sus parientes de vida libre, reflejando mayor asimilación y eficiencia de producción y constituyendo componentes principales en la eficiencia de la transferencia trófica. Por tanto, resulta primordial considerar simultáneamente los parásitos junto con los organismos de vida libre para explicar la abundancia de especies, la relación con el tamaño de los organismos y la dinámica trófica de los ecosistemas (Hechinger y col., 2011). Coincidiendo con lo expresado por Esch y col. (2002), determinar cómo se dan estas interacciones, sirve para ilustrar el estilo, la elegancia y la complejidad del rol de los parásitos en un ecosistema. Por consiguiente, se consideran importantes estos aportes para dichas especies en el Sistema Paraná Medio, por ser pioneros en la región y constituir el primer paso para un mayor conocimiento de la dinámica parásito-hospedador en estos peces nativos. A manera de reflexión final, según lo expresado por Begon y col. (2005), quizás lo más seguro que se pueda decir acerca del papel de los parásitos en la dinámica

del hospedador es que esclarecer este papel *es uno de los principales retos con que se enfrenta la Ecología.*

## CAPITULO 5

### *"Conclusiones"*



**Zona de conexión laguna-río  
Río Salado  
Santo Tomé - Santa Fe**

## 5. Conclusiones

Luego de realizado el trabajo en función de los Objetivos propuestos y de la Hipótesis planteada, se enuncian las siguientes conclusiones:

- Todas las especies de parásitos que se han identificado en este estudio constituyen nuevas citas para la provincia de Santa Fe y para los sistemas acuáticos relevados en particular (ríos Salado, San Javier y Coronda, Sistema Paraná Medio).
- Se presentan tres nuevas especies de macroparásitos para el Sistema Paraná Medio: *Aphanoblastella* n. sp. (Monogenea, Dactylogyridae), *Raphidascaris (Sprentacaris)* n. sp. (Nematoda, Anisakidae) y *Ergasilus* n. sp. (Copepoda, Ergasilidae).
- Se amplía la distribución geográfica de varios parásitos que fueran citados para Sudamérica y se hallan por primera vez en Argentina: *Vancleaveus fungulus*, registrada originalmente en la lag Janauacá, cuenca del Amazonas (BR); *Ergasilus chelangulatus*, *Quadrigyrus machadoi*, *Nomimoscolex sudobim* y *Procamallanus (Spirocamallanus) pimelodus*, citadas para el río Paraná Superior (BR); y *P. (S.) neocaballeroi*, registrada en México.
- Se registran nuevos hospedadores para parásitos adultos ya descriptos: *L. pati*, para *Demidospermus paravaleciennesi* y *E. chelangulatus*; *P. albicans*, para *E. chelangulatus*; *P. corruscans*, para *V. fungulus*, *Thometrema overstreeti* y *Dolops striata*; y *P. maculatus*, para *P. (S.) inopinatus*.
- A partir de la identificación de parásitos en las 4 especies de peces pimelódidos considerados en este trabajo, se encontró una elevada diversidad biológica, dada por la presencia de 8 grupos zoológicos de macroparásitos y una riqueza de 49 taxones con baja o moderada dominancia.
- La comunidad componente de ectoparásitos hallada en juveniles de *P. albicans*, se caracteriza por una alta representatividad de especies de la Familia Dactylogyridae, destacándose *Demidospermus majusculus* por sus mayores valores de prevalencia,

intensidad y abundancia relativa. Esta alta representatividad podría deberse a condiciones ambientales del río Salado, que favorecen la colonización por monogeneos con un eficiente complejo opistohaptor ancirocefalino asociado a un sistema de glándulas adhesivas y una corta historia de vida.

- La estructura general de la comunidad componente de ectoparásitos de *P. maculatus* se conforma por Monogenea en primer lugar, seguido por Copepoda y Branchiura. La especie parásita con mayor abundancia relativa fue *Demidospermus uncusvalidus* en peces juveniles, mientras que *D. paravalenciennesi*, *D. uncusvalidus* y *D. sp.* se destacaron en peces adultos.
- Los ectoparásitos Monogenea y el copépodo *Ergasilus chelangulatus* se destacaron por su disposición agregada en los hospedadores, condición que se vería facilitada por las condiciones del sistema acuático y los eventos de transmisión vía contacto con las branquias.
- La comunidad componente de endoparásitos de *P. maculatus* está estructurada por Digenea, Nematoda, Acanthocephala y Eucestoda, en orden decreciente, totalizando 20 taxones parasitarios. *P. maculatus* presentó elevada prevalencia de endohelminths, con bajos valores diversidad, siendo resultados similares a registros previos obtenidos en diversos ríos del Neotrópico. Se destacaron por sus valores de intensidades medias *Raphidascaris (Sprentascaris) n. sp.*, Digenea gen. sp. y *Quadrigyrus machadoi*.
- Se hallaron dos casos extremos de elevada intensidad de infestación en un solo hospedador, tratándose de la digenea *Auriculostoma platense*. Esta situación podría deberse a razones accidentales, no usuales en ambientes leníticos como el estudiado.
- Principalmente en Digenea, Nematoda y Acanthocephala, algunos parásitos se distribuyen de manera agrupada en las poblaciones de peces hospedadores. Esta situación no siempre representa mayor patogenicidad sobre el hospedador, porque podrían comportarse como comensales del mismo.
- Los peces adultos alojaron mayor riqueza y abundancia total de parásitos que los juveniles, aunque las diferencias no fueron significativas. Así, no se puede

corroborar que la edad del hospedador actúe como factor determinante del parasitismo.

- Las comunidades componentes de *P. maculatus* en los estados de desarrollo de juveniles y adultos están fuertemente correlacionadas, evidenciando un reemplazo de no más del 30% en su estructura comunitaria al pasar de un estado al siguiente. Así, la comunidad parasitaria tiene íntima relación con su hospedador, no pudiéndose demostrar que la edad actúe como un factor determinante del parasitismo.
- Al analizar la relación entre la talla de los hospedadores y el parasitismo, se encontraron situaciones variables. En concordancia con lo expresado por diversos autores, esto indica que la talla del hospedador no siempre determina un incremento en los niveles de infestación parasitaria. Por tanto, no se puede corroborar la Hipótesis planteada en este estudio.
- Con relación al estado fisiológico o nutricional de las poblaciones de juveniles y adultos de *P. maculatus*, la presencia y la cantidad de parásitos no tuvieron correlación con la condición de sus hospedadores. Serán necesarios más estudios para analizar de manera más integral esta relación.
- Por la ubicación de los parásitos en los hospedadores, son más comunes los ectoparásitos, principalmente Monogenea de ciclos monoxenos. Luego siguen endoparásitos intestinales, Digenea, Nematoda y Acanthocephala, todos de ciclos de vida heteroxenos. Ambos tipos de parásitos constituyen componentes críticos del ecosistema, cumpliendo funciones que aún falta dilucidar.
- Hay especies de parásitos co-ocurrentes, tales como las monogeneas *Demidospermus armostus* y *D. idolus*, o como las digeneas *Auriculostoma platense* y *Parspina argentinensis*. Esto podría tener su explicación desde el punto de vista evolutivo, por una especiación alopátrica en los parásitos y no en los hospedadores; aunque la presencia simultánea también podría deberse a los hábitos alimentarios del hospedador o a la utilización del mismo hospedador intermediario, como en el caso de las digeneas.

- El tamaño pequeño del cuerpo de los parásitos sería promotor de mayor diversidad biológica, como lo evidencian los numerosos y diversos ejemplares de *Monogenea* localizados en los múltiples nichos que ofrecen las cámaras branquiales de los peces.
- Debido a que la ausencia de digeneas en los tractos digestivos ha sido considerada como indicadora de condiciones poluidas en el ambiente, su presencia en este trabajo sería indicadora de la calidad ambiental de la Laguna Feller, del sistema acuático Paraná Medio. Esto resulta contradictorio al analizar la presencia e importancia relativa de los monogeneos, que indicarían la existencia de algún tipo de estrés ambiental que aún falta dilucidar. Deberán completarse estos estudios con determinaciones específicas que reflejen el estado de salubridad del sistema acuático y su efecto sobre los ecto y endoparásitos.
- Las interacciones hospedador-parásito estudiadas responden a algunos de los principios de la Teoría de Biogeografía de Islas, tales como el postulado de que los peces constituyen las islas donde colonizan los parásitos y que en cada uno de ellos se produce una dinámica evolutiva interna que implica renovación de especies. Pero, no se encontró evidencia de la relación especies-área en esta interacción ecológica.
- Los parásitos hallados en *Pseudoplatystoma corruscans* y *Luciopimelodus pati* constituyen aportes pioneros al conocimiento de la interacción en la región, ya que son escasos los estudios previos sobre los parásitos de estos pimelódidos de gran porte.
- Un mayor conocimiento de la dinámica parásito-hospedador en estos peces nativos contribuye a entender la complejidad del rol de los parásitos en el ecosistema y en la dinámica de transferencia energética de la que forman parte, muchas veces de manera críptica o inclusive aún desconocida.

## CAPITULO 6

### *"Proyecciones a futuro"*



Río Salado  
Videla - Santa Fe

## 6. Proyecciones a futuro

A continuación se plantean algunas propuestas de acción que, luego del presente estudio, servirían para fortalecer esta línea de investigación en la región:

- Continuar y ampliar los estudios de la interacción parásito-hospedador sobre *Pseudoplatystoma corruscans*, *Luciopimelodus pati* y otras especies de interés ecológico, económico y deportivo, a partir de poblaciones del Sistema Paraná Medio en distintos estados de desarrollo.
- Estudiar las relaciones evolutivas entre los organismos, para comprender mejor cómo ocurre este entramado hospedador-parásito desde el punto de vista evolutivo.
- Analizar en una dimensión temporal, el efecto de ciclos hidrológicos sucesivos sobre los ictioparásitos.
- Relacionar el parasitismo con la ecología trófica del pez hospedador.
- Investigar, en un mismo sistema acuático, cómo se conforma el ciclo de vida de un parásito heteroxeno (por ej., digenea, nemátode, acantocéfalo).
- Estudiar los efectos sub-letales de los parásitos en los peces y su relación con las condiciones de contaminación de los sistemas acuáticos.
- Determinar de qué manera la presencia de una especie de parásito influye sobre el crecimiento y el desarrollo de otra especie en el mismo órgano o en otro órgano del mismo hospedador.
- Integrar los conocimientos en estudios sobre la dinámica de materia y energía en los sistemas acuáticos.

*...Porque los parasitólogos acostumbran usar los parásitos como “etiquetas ecológicas”, que proporcionan una gran cantidad de información acerca de los hábitos y hábitats de sus anfitriones, a la espera de ser descubierta.*

Audy, 1960

## CAPITULO 7

### *"Bibliografía"*



## 7. Bibliografía

- A** -----
- Adams, A.M. (1986) *The parasite community of the gills of **Fundulus kansae** (Garman) from the South Plate River, Nebraska, (USA)*. Acta Parasit. Pol. 31: 47-54.
- Albuquerque, M.C.; Santos, M.D.; Monteiro, C.M.; Martins, A.N.; Ederli, N.B. y Brasil-Sato, M.C. (2008) *Helminthos endoparásitos de **Pimelodus maculatus** Lacepede, 1803, (Actinopterygii, Pimelodidae) de duas localidades (Lagoa e Calha do Rio) do Rio Guando, Estado de Rio de Janeiro, Brasil*. Rev. Bras. Parasitol. Vet. 17 (Supl.1): 113-119.
- Anderson, R.M. y May, R.M. (1979) *Population biology of infectious diseases: part I*. Nature 280: 361-367.
- Arias-González, J.E. y Morand, S. (2006) *Trophic functioning with parasites: A new insight for ecosystem analysis*. Mar. Ecol.-Prog. Ser. 320: 43-53.
- Arredondo, N.J y Gil de Pertierra, A.A. (2008) *The taxonomic status of **Spatulifer cf. maringaensis** Pavanelli & Rego, 1989 (Eucestoda: Proteocephalidea) from **Sorubim lima** (Bloch & Schneider) (Pisces: Siluriformes) and the use of the microthrix pattern in the discrimination of **Spatulifer** spp*. Syst. Parasitol. 70: 223-236.
- Avendaño de Mac Intosh, M.F. y Otrowsky de Nuñez, M. (1998) *Seasonal dynamics of **Plehnella coelomica** (Trematoda: Sanguinicolidae) in two catfish, **Pimelodus albicans** and **P. maculatus** (Pisces, Siluriformes) from La Plata river, Argentina*. Folia parasitol. 45: 253-255.
- B** -----
- Bachmann, F.; Greinert, J.A.; Bertelli, P.W.; da Silva Filho, H.H.; Lara, N.O.T.; Ghiraldelli, L. e Martins, M.L. (2007) *Parasitofauna de **Pimelodus maculatus** (Osteichthyes: Pimelodidae) do rio Itajaí-Açu em Blumenau, Estado de Santa Catarina, Brasil*. Acta Sci. Biol. Sci. 29(1): 109-114.
- Baigún, C.R.M.; Sverlij, S.B. y López, H.L. (2003) *Recursos pesqueros y pesquerías del Río de la Plata Interior y Medio (Margen Argentina)*. División Zoología Vertebrados, FCNyM, Universidad Nacional de La Plata. 68 p.

- Barber, I. y Poulin, R. (2002) *Interactions between fish, parasites and disease*. En: *Handbook of fish biology and fisheries, Vol. 1: Fish Biology* (Hart, P.J.B. y Reynolds, J.D.) Blackwell Publishing, p. 359-389.
- Barzanti, M.J. (1976) *Algunos crustáceos branchiuros de los peces de los ríos litoraleños*. Publ. Museo de Entre Ríos, Ciencias Naturales y Antropológicas, Serie Nueva Zoología 1, 33 p.
- Begon, M.; Harper, J.L. y Townsend, C.R. (2005) *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Ed. Omega. 886 p.
- Bell, G. y Burt, A. (1991) *The comparative biology of parasite species diversity: internal helminths of freshwater fish*. J. Anim. Ecol. 60: 1047-1063.
- Bellisio, N.B. (1965) *Anatomía e histología del tracto digestivo de algunos Pimelódidos argentinos*. Anais do Segundo Congresso Latinoamericano de Zoología, Sao Paulo, Brasil 2: 107-123.
- Bisbal, G.A. y Gomez, S.E. (1986) *Morfología comparada de la espina pectoral de algunos Siluriformes bonaerenses (Argentina)*. Physis B, 44(107): 81-93.
- Bonetto, A.A. (1986) *Fish of the Paraná system*. En: *The Ecology of River Systems*. (Eds.: Davies, B.R. y Walker, K.F.), Dordrecht, The Netherlands, p. 573-588.
- Bonetto, A.A.; Cordiviola de Yuan, E. y Pignalberi, C. (1970a) *Nuevos datos sobre poblaciones de peces en ambientes leníticos permanentes del Paraná Medio*. Physis XXX 80: 141-154.
- Bonetto, A.A.; Cordiviola de Yuan, E.E.; Pignalberi, C. y Oliveros, O. (1969a) *Ciclos hidrológicos del río Paraná y las poblaciones de peces contenidas en las cuencas temporarias de su valle de inundación*. Physis XXIX 78: 213-223.
- Bonetto, A.A.; Cordiviola de Yuan, E.E.; Pignalberi, C. y Oliveros, O. (1970b) *Nuevos aportes al conocimiento de las poblaciones ícticas en cuencas temporarias del valle de inundación del Paraná medio*. Acta Zool. Lilloana XXVII: 135-153.
- Bonetto, A.A.; Dioni, W. y Pignalberi, C. (1969b) *Limnological investigations on biotic communities in the Middle Paraná River Valley*. Verh. Internat. Verein. Limnol. 17: 1035-1050.
- Bonetto, A.A.; Pignalberi, C. y Cordiviola, E. (1965) *Contribución al conocimiento de las poblaciones de peces de las lagunas isleñas del Paraná Medio*. Annais do II Congresso Latinoamericano de Zoología, São Paulo, Brasil, II: 131-144.
- Bonetto A.A. y Pignalberi, C. (1965) *Myxobolus paranensis (Protozoa, Myxosporidea) una nueva especie parásita del dorado (Salminus maxillosus)*. Physis XXV-69: 23-26.
- Brasil-Sato, M.C. (1999) *Ecologia das comunidades de parasitos metazoários de Pimelodus maculatus Lacépède, 1803(Siluroidei: Pimelodidae) das bacias do Rio São Francisco, Três Marias, MG e do Rio Paraná, Porto Rico*. Tesis de Doctorado – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 255 p.

- Brasil-Sato, M.C. y Pavanelli, G.C. (2004) *Digenea de Pimelodus maculatus (Osteichthyes, Pimelodidae) das bacias dos rios São Francisco e Paraná, Brasil*. Parasitol. Latinoam. 59: 123-131.
- Brooks, DR.; Mayes, M.A. y Thorson, T.B. (1979) *Paravitellotrema overstreeti sp. n. (Digenea: Hemiuridae) from colombian freshwater stingray Potamotrygon magdalanae Dumeril*. Proc. Helm. Soc. Wash. 46: 52-54.
- Brower, J.E.; Zar, J.H. y von Ende, C.N. (1998) *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. 4° edición. WCB/McGraw Hill, USA, 273 p.
- Buitrago-Suárez, U.A. (2006) *Anatomía comparada y evolución de las especies de Pseudoplatystoma Bleeker 1862 (Siluriformes: Pimelodidae)*. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 30(114): 117-141.
- Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M. y Shostak, A.W. (1997) *Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited*. J. Parasitol. 83(4): 575-583.

## C

- Campbell, R.A.; Marques, F. e Ivanov, V.A. (1999) *Paroncomegas araya (Woodland, 1934) n. gen. et comb. (Cestoda: Trypanorhyncha: Eutetrarhynchidae) from the freshwater stingray Potamotrygon motoro in South America*. J. Parasitol. 85: 313-320.
- Cohen, S.C. y Kohn, A. (2008) *New data on species of Demidospermus (Dactylogyridae: Monogenea) parasitizing fishes from the Reservoir of the Itaipu Hydroelectric Power Station, Parana State, Brazil, with new synonymies*. Rev. Bras. Parasitol. Vet. 17(3): 167-170.
- Cone, D.K. (1995) *Monogenea (Phylum Platyhelminthes)*. En: *Fish diseases and disorders. Protozoan and Metazoan Infections* (Eds.: Woo, P.T.K.) Wallingford: CABI. P. 289-328.
- Cordero, E.H. (1933) *Notes sur les Hirudinées. II. Piscicola platense n.sp. d'un poisson sud-américain Hoplias malabaricus (Bloch)*. Ann. Parasitol. Hum. Comp. 11(6): 450-462.
- Cordiviola de Yuan, E. y Pignalberi, C. (1962) *Edad y crecimiento del "amarillo" (Pimelodus clarias) y "moncholo" (Pimelodus albicans)*. An. Mus. Prov. Cienc. Nat. "F. Ameghino", Santa Fe, Argentina, 1(3): 67-76.
- Cordiviola de Yuan, E.; Oldani, N.; Oliveros, O. y Pignalberi de Hassan, C. (1984) *Aspectos limnológicos de ambientes próximos a la ciudad de Santa Fe (Paraná Medio): Poblaciones de peces ligadas a la vegetación*. Neotropica 30 (84): 127-139.

## D

- Darrigran, G. y Lagreca, M. (2005) *Moluscos litorales del Estuario del Río de la Plata, Argentina*. ProBiota, FCNyM, UNLP, Serie Técnica Didáctica N°8, 41 p.
- de Chambrier, A. y Gil de Pertierra, A.A. (2002) *Redescription of **Travasiella avitellina** Rego & Pavanelli, 1987 (Proteocephalidea: Monticellidae, Zygobothriinae), a parasite of **Paulicea luetkeni** (Siluriformes) from South America*. Mem. I. Oswaldo Cruz 97(5): 657-661.
- de Chambrier, A.; Takemoto, R.M. y Pavanelli, G.C. (2006) ***Nomimoscolex pertierra** n. sp. (Eucestoda, Proteocephalidea), a parasite of **Pseudoplatystoma corruscans** (Siluriformes, Pimelodidae) in Brazil and redescription of **N. sudobim** Woodland, 1935, a parasite of **P. fasciatum***. Syst. Parasitol. 64: 191-202.
- Del Barco, D.M. (2000) *Informe sobre la Situación Actual de la Actividad Pesquera en la Provincia de Santa Fe*. Seminario Internacional de Pesca Continental. Desarrollo Sustentable de los Recursos Pesqueros en Aguas Continentales. Gobierno de Santa Fe y Consejo Federal de Inversiones, Santa Fe, Argentina, 13 p.
- Dieter Untergasser (1989) *Handbook of fish diseases*. T.F.H. Publications, Inc., United States, 160 p.
- Domitrovic, H.A. (1998) *Histopatología branquial en **Aequidens portalegrensis** (Hensel, 1870): II. Lesiones parasitarias*. Rev. Ictiol. 6(1/2): 43-55.
- Dos Santos, M.; Castro Lemos-Pita, S.R.L. y Brasil-Sato, M.C. (2007) *Metazoan parasite fauna of **Pimelodus maculatus** La Cepede, 1803 (Siluriformes, Pimelodidae) from the Guandu River, Rio de Janeiro State, Brazil*. Acta Sci. Biol. Sci. 29(1): 101-117.
- Drago, E.C. (2007) *The Physical Dynamics of the River–Lake Floodplain System*. En: *The Middle Paraná River: Limnology of a Subtropical Wetland* (Eds.: Iriondo, M.H.; Paggi, J.C. y Parma, M.J.) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, p. 83-122.
- Drago, F. (1997) *Dinámica estacional y ecología de las poblaciones de parásitos de **Hyphessobrycon meridionalis** Ringuelet, Miquelarena & Menni, 1978 (Pisces-Characidae)*. Gayana 61(1): 15 - 22.
- Drago, F. (2004) *Dinámica estacional y ecología de las poblaciones de parásitos del pejerrey, **Odontesthes bonariensis** (Cuvier & Valenciennes, 1835), en lagunas de la provincia de Buenos Aires*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, La Plata (BA), 254 p.

## E

- Eiras, J.C. ; Chemes, S.B. ; Casabianca, O.A. ; Takemoto, R.M. ; Rossi, L.M. y Pavanelli, G. (2008) *An unusual infection of **Henneguya** sp. (Myxozoa, Myxobolidae) in the gills of*

*Hoplosternum littorale* Hancock, 1928 (*Osteichthyes, Callichthyidae*) from Middle Paraná River, Santa Fe, Argentina. E.A.F.P. Bull. 28(1): 22-26.

Eiras, J.C.; Takemoto, R.M. y Pavanelli, G.C. (2003) *Métodos de estudio y técnicas laboratoriales en parasitología de peces*. Editorial Acribia S.A., España, 133 p.

Eiras, J.C.; Takemoto, R.M. y Pavanelli, G.C. (2009) *Henneguya corruscans n. sp.* (*Myxozoa, Myxosporidia, Myxobolidae*), a parasite of *Pseudoplatystoma corruscans* (*Osteichthyes, Pimelodidae*) from the Paraná River, Brazil: A morphological and morphometric study. Vet. Parasitol. 159: 154–158.

Emelianov, I. (2007) *How adaptive is parasite species diversity?* Int. J. Parasitol. 37: 851–860.

Esch, G.W.; Barger, M.A. y Fellis, K.J. (2002) *The transmission of Digenetic Trematodes: style, elegance, complexity*. Integ. and Comp. Biol. 42: 304–312.

Espinach Ros, A. y Sánchez, R.P. (eds.) (2007) *Proyecto Evaluación del Recurso Sábalo en el Paraná. Informe final de los resultados de la primera etapa (2005-2006) y medidas de manejo recomendadas*. Serie Pesca y Acuicultura: Estudios e investigaciones aplicadas, SAGPyA, Buenos Aires, Argentina, n°1, 80 p.

Ezcurra de Drago, I.; Marchese, M. y Montalto, L. (2007) *Benthic invertebrates*. En: *The Middle Paraná River: Limnology of a Subtropical Wetland* (Eds.: Iriondo, M.H.; Paggi, J.C. y Parma, M.J.) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, p. 251-275.

## **F** -----

Fábio, S.P. (1983) *Sobre alguns Acantocephala parasitos de Hoplias malabaricus*. Arq. Univ. Fed. Rur. R. J., Itaguaí: 173-180.

Fábio, S.P. (1984) *Uma nova espécie de Trematoda Hemiuroidea parasito de Hoplias malabaricus*. Arq. Univ. Fed. Rur. R. J. 7: 157-160.

Fernandes, B.M.M. y Kohn, A. (2001) *On some trematodes parasites of fishes from Paraná River*. Braz. J. Biol. 61(3): 461-466.

Fish Health Section American Fisheries Society (1992) *Fish Health Blue Book. Procedimientos para la detección e identificación de ciertos patógenos de los peces*. Versión en español editada por el Centro de Ecología Aplicada del Neuquén y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA), Buenos Aires (Argentina), 109 p.

Flores Quintana, C. (2007) *Adenoma de ductos biliares en Boga (Leporinus obtusidens) del río Paraná*. Aquatic 27: 8-14.

Flores Quintana, C.I. ; Roux, J.P. ; Domitrovic, H.A. y Jacobo, W.R. (1992) *Myxosporidiosis (Henneguya sp.) en branquias de Serrasalmus sp. (Pisces, Serrasalminae)*. Rev. Ictiol. 1(1): 11-19.

- Fortes, E. y Hoffmann, R.P. (1985) *Contribucao ao conhecimento dos parasitos de peixes do estuário do Guaiba, no Estado do Rio Grande do Sul. IV – Trematódeos digenéticos*. Rev. Brasil. Med. Vet. 7: 209-210.
- Fortes, E. y Hoffmann, R.P. (1995) *Survey of the parasite fauna of fishes from Lake Guaiba, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil*. Rev. Brasil. Med. Vet. 17: 107-111.
- Fortes, E., Hoffman, R.P. y Sarmiento, T.M. (1993) *A new nematode parasite, (**Cucullanus fabreasi**), in the intestine of the freshwater fish, **Pimelodus maculatus**, in Guaiba River in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil*. Arq. Fac. Vet. UFRGS, Porto Alegre, 21: 71-76.
- Franca, J.G.; Isaac, A.; Pavanelli, G.C. y Takemoto, R.M. (2003) *Dactylogyridae (Monogenea) from the gills of **Iheringichthys labrosus** (Osteichthyes: Pimelodidae) from the upper Paraná River floodplain, Brazil, with the proposal of **Pseudovancleaveus** n.g.* Syst. Parasitol. 54: 25-31.
- Froese, R. y Pauly, D. (edit.) (2006) *FishBase* World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)

## G -----

- Giacosa, R.; Paoli, C. y Cacik, P. (2000) *Capítulo 2: Conocimiento del régimen hidrológico*. En: *El Río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura. Tomo 1*. (Eds.: Paoli, C. y Schreider, M.) Centro de Publicaciones, Secretaría de Extensión UNL, Santa Fe, Argentina, p. 69-103.
- Gibson, D.I.; Jones, A. y Bray, R.A. (edit.) (2002) *Keys to the Trematoda*. Vol 1. CABI Publishing, Wallingford, UK and The Natural History Museum, London. 521 p.
- Gil de Pertierra, A.A. (1995) ***Nomimoscolex microacetabula** sp.n. y **N. pimelodi** sp.n. (Cestoda: Proteocephalidea) parásitos de Siluriformes del Río de la Plata*. Neotropica 41 (105-106): 19-25.
- Gil de Pertierra, A.A. (2002) *Redescription of **Proteocephalus bagri** and **P. rhamdiae** (Cestoda: Proteocephalidae) parasites of **Rhamdia quelen** (Siluriformes: Pimelodidae) from South America, with comments on morphological variation*. Folia parasit. 49: 55-66.
- Gil de Pertierra, A.A. (2003) *Two new species of **Nomimoscolex** (Cestoda: Proteocephalidea, Monticellidae) from **Gymnotus carapo** (Pisces: Gymnotiformes) in Argentina*. Mem. I. Oswaldo Cruz 98(3): 345-351.
- Gil de Pertierra, A.A. (2004) *Redescription of **Monticellia magna** (Rego, Dos Santos & Silva, 1974) (Eucestoda: Monticellidae) parasite of **Pimelodus** spp. (Pisces: Siluriformes) from Argentina, and morphological study of microtriches*. Rev. Suisse Zool. 111(1): 11-20.

- Gil de Pertierra, A.A. (2005) *Comparative study of the microtriches of adult Cestodes (Proteocephalidea: Monticelliidae) and some comments on their systematic value*. Zool. Anz. 243: 295-304.
- Gil de Pertierra, A.A. (2009) *Luciaella ivanovae* n.g., n.sp. (Eucestoda: Proteocephalidea: Peltidocotylineae), a parasite of *Ageneiosus inermis* (L.) (Siluriformes: Auchenipteridae) in Argentina. Syst. Parasitol. 73: 71-80.
- Gil de Pertierra, A.A. y de Chambrier, A. (2000) *Rudolphiella szidati* sp. n. (Proteocephalidea: Monticelliidae, Rudolphiellinae) parasite of *Luciopimelodus pati* (Valenciennes, 1840) (Pisces: Pimelodidae) from Argentina with new observations on *Rudolphiella lobosa* (Riggenbach, 1895). Rev. Suisse Zool. 107(1): 81-95.
- Gil de Pertierra, A.A. y Otrowsky de Nuñez, M. (1995) *Ocurrencia estacional de Acanthostomum gnerii* Szidat, 1954 (Acanthostomidae, Acanthostominae) y de dos especies de *Derogenidae*, *Halipeginae*, parásitos del bagre sapo, *Rhamdia sapo* Valenciennes, 1840 (Pisces, Pimelodidae) en Argentina. Rev. Brasil. Biol. 55: 305-314.
- Giraut, M.A.; Lupano, C.F.; Soldano, A. y Rey, C. (2007) *Cartografía hídrica superficial digital de la Provincia de Santa Fe*. XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica (XI CONFIBSIG), Buenos Aires, Argentina.
- Gomiero, L.M. y Braga, F.M.S. (2005) *The condition factor of fishes from two river basins in São Paulo state, Southeast of Brazil*. Acta Sci., Biol. Sc., 27(1): 73-78.
- Grassini, C.M. (1992) *Paracymothoa oliverosae* sp. nov. (Isopoda: Cymothoidae) parásito de *Holohesthes pequirá* (Pisces, Characoidei) del río Paraná Medio. Rev. Asoc. Cs. Nat. Litoral 23 (1-2): 51-58.
- Guégan, J.F.; Lambert, A.; Lévêque, C.; Combes, C. y Euzet, L. (1992) *Can host body size explain the parasite species richness in tropical freshwater fishes?* Oecologia 90: 197-204.
- Gutierrez, P.A. (2001) *Monogenean community structure on the gills of Pimelodus albicans from Río de la Plata (Argentina): a comparative approach*. Parasitology 122: 465-470.
- Gutierrez, P.A. y Martorelli, S.R. (1994) *Seasonality, distribution, and preferente sites of Demidospermus valenciennesi* Gutierrez et Suriano, 1992 (Monogenea: Ancyrocephalidae) in catfish. Research and Reviews in Parasitology 54 (4): 259-261.
- Gutierrez, P.A. y Martorelli, S.R. (1999a) *Hemibranch preference by freshwater monogeneans a function of gill area, water current, or both?* Folia Parasitol. 46: 263-266.
- Gutierrez, P.A. y Martorelli, S.R. (1999b) *The structure of the monogenean community on the gills of Pimelodus maculatus in Río de la Plata (Argentina)*. Parasitol. 119: 177-182.

Gutierrez, P.A. y Martorelli, S.R. (1999c) *Niche preferentes and spatial distribution of Monogenea on the gills of **Pimelodus maculatus** in Río de la Plata (Argentina)*. Parasitol. 119: 183-188.

Gutierrez, P.A. y Suriano, D.M. (1992) *Ancyrocephalids of the genus **Demidospermus** Suriano, 1983 (Monogenea) parasites from siluriform fishes in Argentina, with descriptions of three new species*. Acta Parasitol. 37(4): 169-172.

## H -----

Hamann, M.I. (1982a) *Parásitos del pacú (**Colossoma mitrei**) del río Paraná Medio, República Argentina (Pisces, Serrasalmidae)*. Historia Natural 2(18): 153-160.

Hamann, M.I. (1982b) *Parásitos en peces de la familia Doradidae del río Paraná Medio, República Argentina (Pisces, Siluriformes)*. Historia Natural 2(22): 193-199.

Hamann, M.I. (1982c) *Parásitos del sábalo (**Prochilodus platensis**) Holmberg, 1889 del río Paraná Medio, República Argentina (Pisces, Tetragonopteridae)*. Historia Natural 2 (26): 233-237.

Hamann, M.I. (1983) *Digeneos parásitos de peces dulceacuícolas del nordeste argentino (Trematoda – Digenea)*. Comunic. Científ. CECOAL 16: 1-8.

Hamann, M.I. (1984) *Nematodos parásitos de peces Pimelodidos del río Paraná Medio, República Argentina (Pisces, Pimelodidae)*. Neotropica 30(83): 55-62.

Hamann, M.I. (1985) *Presencia de **Cucullanus pinnai** Travassos, Artigas y Pereira (1928) en peces del río Paraná Medio, provincia de Corrientes, República Argentina (Nematoda, Cucullanidae)*. Historia Natural 5(17): 147-148.

Hamann, M.I. (1986a) ***Halipegus ovocaudatus** (Vulpian, 1859) Looss, 1899 (Hemiuridae, Halipeginae) parásita de **Rana esculenta** Linne, de Europa y **Genarchella genarchella** Travassos, Artigas & Pereira, 1928 (Hemiuridae, Halipeginae) parásita de **Salminus maxillosus** Valenciennes, 1840 del sudeste de América del Sur. Anatomía y posición sistemática*. Physis B 44(106): 19-24.

Hamann, M.I. (1986b) ***Procamallanus inopinatus** Travassos, Artigas y Pereira, 1928 (Nematoda: Camallanoidea) en peces de ambientes lóticos y leníticos de la provincia de Corrientes, República Argentina*. Physis A 43: 103.

Hamann, M.I. (1988) *Trematodes de peces del río Paraná Medio, Provincia de Corrientes, Argentina (Allocreadiidae, Lepocreadiidae)*. Neotropica 34(91): 41-50.

Hamann, M.I. (1989) ***Genarchella** Travassos, Artigas y Pereira, 1928 (Digenea, Hemiuridae) parásitos de peces de agua dulce del río Paraná, provincia de Corrientes, República*

- Argentina. I: Anatomía y posición sistemática. II.: Contribuciones ecológicas. Physis B 47(112): 15-30.
- Hamann, M.I. (1995/96) *Fauna parasitaria de Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 en ambientes leníticos de la provincia de Corrientes, Argentina. Rev. Ictiol. 4(1-2): 11-17.
- Hamann, M.I. (1997/1998) Aspectos ecológicos de la relación parasitaria entre juveniles de *Braga fluviatilis* Richardson, 1911 (Crustacea, Cymothoidae) y *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Characidae) en poblaciones naturales del nordeste argentino. Physis B 55(128-129): 15-22.
- Hamann, M.I. (1999a) Aspectos ecológicos de la relación parasitaria entre larvas de *Contracaecum* sp. (Nematoda, Anisakidae) y *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Characidae) en poblaciones naturales del nordeste argentino. Bol. Chil. Parasitol. 54(3-4): 74-82.
- Hamann, M.I. (1999b) Population biology of *Spirocamallanus inopinatus* (Travassos, Artigas et Pereira, 1928) (Nematoda: Camallanidae) in *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces; Characidae) from Corrientes, Argentina. Res. Rev. Parasitol. 59(1-2): 1-6.
- Hamann, M.I. y Lombardero, O.J. (1981/2) Las helmintiasis de los peces del río Paraná Superior. Veterinaria, Corrientes, II (4-5): 161-172.
- Hogue, C.C. y Peng, J.S. (2003) Relationships between fish parasitism and pollution exposure in the white croaker, *Genyonemus lineatus* (Sciaenidae), from Los Angeles Harbor, Southern California, U.S.A. Comp. Parasitol. 70(1): 84-87.
- Hechinger, R.F.; Lafferty, K.D.; Dobson, A.P.; Brown, J.H. y Kuris, A.M. (2011) A common scaling rule for abundance, energetics, and production of parasitic and free-living species. Science 333 (22): 445-448.

## I -----

- Iannacone, J.A. y Luque, J.L. (1993) New records of helminths parasitic on Peruvian Amazonian fishes (Osteichthyes). Rev. Biol. Trop. 41: 303-305.
- IBM SPSS® Inc. (2002) SPSS® para Windows, software versión 11.5.1
- Ivanov, V.A. (2004) A new species of *Rhinebothroides* Mayes, Brooks & Thorson, 1981 (Cestoda: Tetraphyllidea) from the ocellate river stingray in Argentina, with amended descriptions of two other species of the genus. Syst. Parasitol. 58: 159-174.
- Ivanov, V.A. (2005) Diversidad de céstodos Onchobothriidae (Tetraphyllidea) en rayas (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) del Paraná Medio. Parasitol. Latinoam. 60(2, n° extraord): 367-368.

## **J** -----

- Janovy, J. y Hardin, E.L. (1988) *Diversity of the parasite assemblage of **Fundulus zebrinus** in the Plate River of Nebraska*. J. Parasitol. 74: 207-213.
- Jara, C.A. y Cone, D.K. (1989) ***Scleroductus yuncensi** gen. et sp. n. (Monogenea) from **Pimelodella yuncensis** (Siluriformes: Pimelodidae) in Perú*. Proc. Helminthol. Soc. Wash. 56: 125-127.
- Junk, W.J.; Bayley, B.P. y Sparks, E.R. (1989) *The flood pulse concept in River-Floodplains Systems*. En: Dodge, D.P. (Ed) *Proceeding of the International Large River Symposium*. Canadian Special Publications Fisheries Aquatic Science, 106: 110-127.

## **K** -----

- Kennedy, C.R. (1990) *Helminth communities in freshwater fish: structure communities or stochastic assamblages?* En: *Parasite communities: Patterns and Processes* (Edits. Esch, G.W., Bush, A.O. y Aho, J.M.), Chapman y Hall, London. 335 p.
- Khalil, L.F.; Jones, A. y Bray, A.R. (1994) *Keys to the Cestode parasites of vertebrates*. CAB International. 751 p.
- Kloss, G.R. (1966) *Helmintos parasitas de espécie simpátricas de **Astyanax** (Pisces, Characidae)*. Pap. Avuls. Dep. Zool. S.P. 18: 189-219.
- Kohn, A. y Fernandes, B.M.M. (1988) *Revision of the Brazilian species of the genus **Halipegus** Loos, 1899 (Trematoda: Derogenidae)*. Syst. Parasitol. 11: 129-137.
- Kohn, A. y Froes, O.M. (1986) ***Saccocoelioides godoyi** n.sp. (Haploporidae) and other trematodes parasites of fishes from Guaiba Estuary, RS, Brazil*. Mem. I. Oswaldo Cruz 81(1): 67-72.
- Kohn, A.; Fernandes, B.M.M. y Cohen, S.C. (edit.) (2007) *South American Trematodes parasites of fishes*. CNPq y Fundação Oswaldo Cruz, Brasil. 318 p.
- Kohn, A.; Fernandes, B.M.M. y Gibson, D.I. (1999) ***Chalcinotrema thatcheri** n. sp. (Digenea, Haploporidae) from Brazilian freshwater fishes, a redescription of **C. ruedasuelensis** Thatcher, 1978 and comments on the validity of the genus*. Syst. Parasitol. 44: 211-215.
- Kohn, A.; Fernandes, B.M.M.; Gibson, D.I. y Fróes, O.M. (1990) *On the Brazilian species of halipegine genera (Trematoda, Derogenidae) from fishes, with new morphological data, hosts and synonyms*. Syst. Parasitol. 16: 201-211.
- Kovach Computing Services (2008) *Multi-Variate Statistical Package, MVSP version for Windows 3.13q*.

- Kritscher, E. (1957) *Echinorhynchus impudicus* Diesing, 1851 = *Paracaviosoma nov. gen. impudica* (Diesing) 1851 (*Palaeacanthocephala, Echinorhynchidae*). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 61: 273–277.
- Kritsky, D.; Boeger, W. y Popazoglo, F. (1995) *Neotropical Monogenoidea*. 22. Variation in *Scleroductus* species (*Gyrodactylidea, Gyrodactylidae*) from Siluriform fishes of Southeastern Brazil. J. Helminthol. Soc. Wash. 62(1): 53-56.
- Kritsky, D.C. y Gutierrez, P.A. (1998) *Neotropical Monogenoidea*. 34. Species of *Demidospermus* (*Dactylogyridae, Ancyrocephalinae*) from the gills of pimelodids (*Teleostei, Siluriformes*) in Argentina. J. Helminthol. Soc. Wash. 65(2): 147-159.
- Kritsky, D.C.; Tatcher, V.E. y Boeger, W.A. (1986) *Neotropical Monogenea*. 8. Revision of *Urocleidoides* (*Dactylogyridae, Ancyrocephalinae*). Proc. Helminthol. Soc. Wash. 53(1): 1-37.
- Kritsky, D.C.; Mendoza Franco, E.F. y Scholz, T. (2000) *Neotropical Monogenoidea*. 36. Dactylogyrids from the gills of *Rhamdia guatemalensis* (*Siluriformes: Pimelodidae*) from cenotes of the Yucatan Península, México, with proposal of *Ameloblastella gen. n.* and *Aphanoblastella gen. n.* (*Dactylogyridae: Ancyrocephalinae*). Comp. Parasitol. 67(1): 76-84.

## L -----

- Lacerda, A.C.F.; Takemoto, R.M. y Pavanelli, G.C. (2008) *Digenea, Nematoda, Cestoda and Acantocephala, parasites in Potamotrygonidae (Chondrichthyes) from the upper Paraná River floodplain, states of Paraná and Matto grosso do Sul, Brazil*. Check List 4(2): 115-122.
- Lafferty, K.D. (1997) *Environmental parasitology: What can parasites tell us about human impacts on the environment?*. Parasitol. Today 13: 251–255.
- Le Cren, E.D. (1951) *The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*)*. J. Anim. Ecol. 20(2): 201-219.
- Lemos de Castro, A. (1986) *30: Branchiura*. Manual de Identificação de Invertebrados Limnicos do Brasil. CNPq, Coordenação editorial, Brasília. 24 p.
- Lima-Junior, S.E. y Goitein, R. (2004) *Diet and feeding activity of *Pimelodus maculatus* (Osteichthyes, Pimelodidae) in the Piracicaba River (State of Sao Paulo, Brazil) – The effect of seasonality*. Bol. Inst. Pesca Sao Paulo 30(2): 135-140.
- Lima-Junior, S.E.; Braz Cardone, I. y Goitein, R. (2002) *Determination of a method for calculation of Allometric Condition Factor of Fish*. Acta Sci. 24(2): 397-400.

- Lizama, M.A.P; Takemoto, R.M. y Pavanelli, G.C. (2006) *Parasitism influence on the hepato, splenosomatic and weight/lenght relation and relative condition factor of **Prochilodus lineatus** (Valenciennes, 1836) (Prochilodontidae) of the Upper Paraná River Floodplain, Brazil.* Rev. Bras. Parasitol. Vet. 15(3): 116-122.
- López, H.; Miquelarena, A.M. y Menni, R.C. (2003) *Serie Técnica y Didáctica N° 5: Lista comentada de los peces continentales de la Argentina.* ProBiota, Argentina, 86 p.
- López, H.L. (2003) *Aspectos históricos y estado del conocimiento de la ictiofauna continental argentina.* En: *Pesquerías continentales en América Latina. Hacia la sustentabilidad del manejo pesquero* (Comp.: Cappato, J.; Oldani, N. y Peteán, J.) Secret. de Extensión, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, p. 63-76.
- Lopretto, E.C. (1995) *Annelida Hirudinea.* En: *Ecosistemas de aguas continentales* (Dir.: Lopretto, E. y Tell, G.) Ediciones Sur, Argentina, p. 729-757.
- Ludwig, J.A. y Reynolds, J.F. (1988) *Statistical ecology: a primer of methods and computing.* Wiley Press, New York, New York. 337 p.
- Lunaschi, L.I. (1984a) *Helminfos parásitos de peces de agua dulce de la Argentina. I. Tres nuevas especies del género **Saccocoelioides** Szidat, 1954 (Trematoda, Haploporidae).* Neotropica 30(83): 31-42.
- Lunaschi, L.I. (1984b) *Helminfos parásitos de peces de agua dulce de la Argentina II. Presencia de **Lobatostoma jungwirthi** Kritscher, 1974 (Trematoda, Aspidogastrea) en **Cichlasoma facetum** (Jenyns).* Neotropica 30(84): 187-192.
- Lunaschi, L.I. (1985a) *Helminfos parásitos de peces de agua dulce de la Argentina. III. Presencia de los géneros **Creptotrema** Travassos et al, 1928 y **Creptotrematina** Yamaguti, 1954 (Digenea: Lepocreadiidae) en la zona fluvial intermedia del río de la Plata.* Neotropica 31(85): 15-21.
- Lunaschi, L.I. (1985b) *Helminfos parásitos de peces de agua dulce de la Argentina. IV. Acerca de la validez del género **Plehniella** Szidat, 1951(Trematoda: Sanguinicolidae).* Neotropica 31(86): 149-154.
- Lunaschi, L.I. (1986) *Helminfos parásitos de peces de agua dulce de la Argentina. V. Redescripción de **Acanthostomum (Atrophecaecum) gnierii** Szidat, 1954 (Trematoda, Acanthostomidae).* Neotropica 32(87): 35-42.
- Lunaschi, L.I. (1987) *Helminfos parásitos de peces de agua dulce de la Argentina. VI. Sobre una nueva especie del género **Microrchis** Daday, 1907 (Trematoda, Paramphistomidae).* Neotropica 33(89): 37-40.
- Lunaschi, L.I. (1988) *Helminfos parásitos de peces de agua dulce de la Argentina. X. Tres nuevas especies del género **Thometrema** Amato, 1968 (Trematoda, Derogenidae).* Neotropica 34(91): 23-32.

- Lunaschi, L.I. (1990) *Helmintos parásitos de peces de agua dulce de la Argentina. IX. El género **Genarchella** Travassos, Artigas & Pereira, 1928, y descripción de **G. parva** Travassos, Artigas & Pereira, 1928, y **G. fagilis** (sic) sp. nov. (Trematoda, Derogenidae). Stud. Neotrop. Fauna Environ. 25: 125-132.*
- Lunaschi, L.I. (1994) *Primer registro de **Kalipharynx piramboae** Boeger y Thatcher, 1983 (Trematoda: Plagiorchiidae) en Argentina. Neotropica 40(103-104): 9-13.*
- Lunaschi, L.I. (1997) ***Pomphorhynchus patii** sp. nov. (Palaeacanthocephala: Pomphorhynchidae) en peces siluriformes del río de la Plata (Argentina). Gayana Zool. 61(1): 1-5.*
- Lunaschi, L.I. (2002) *Redescripción de **Saccocoelioides octavus** Szidat 1970 y **S. baccilliformis** Szidat 1973 (Digenea, Haploporidae), parásitos de peces del género **Astyanax** Baird & Girard 1854 (Pisces: Characidae). Gayana 66(1): 31-37.*
- Lunaschi, L.I. (2004) *Two news species of bucephalids (Digenea: Bucephalidae) parasitic in freshwater fishes of Argentina. Parasitol. Internat. 53: 29-234.*
- Lunaschi, L.I. y Drago, F.B. (2006) *First report of adult specimens of **Sphincterodiplostomum musculosum** (Digenea, Diplostomidae). Parasitol. Internat. 55: 7-10.*
- Lunaschi, L.I. y Martorelli, S.R. (1990) *Presencia de **Phyllodistomum spatula** Odhner (Trematoda, Gorgoderidae) en dos especies de pimelódidos capturados en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Aportes al conocimiento de su ciclo biológico. Neotropica 36(95): 55-63.*

## M -----

- MacArthur, R.H. y Wilson, E.O. (1963) *An equilibrium theory of insular zoogeography. Evolution 17: 373-387.*
- MacArthur, R.H. y Wilson, E.O. (1967) *The teory of island biogeography. Princenton: Princenton University Press.*
- Machado, M.H.; Pavanelli, G.C. y Takemoto, R.M. (1994) *Influence of host's and size on endoparasite infrapopulations of **Pseudoplatystoma corruscans** and **Schizodon borelli** (Osteichthyes) of the High Paraná River, Brazil. Rev. Brasil. Parasitol. Vet. 3(2): 143-148.*
- Machado, M.H.; Pavanelli, G.C. y Takemoto, R.M. (1995) *Influence of the type of environment and of the hydrological level variation in endoparasitic infrapopulations of **Pseudoplatystoma corruscans** (Agassiz) and **Schizodon borelli** (Boulenger) (Osteichthyes) of the high Paraná River, Brazil. Rev. Bras. Zool. 12: 961-976.*
- Machado, M.H.; Pavanelli, G.C. y Takemoto, R.M. (1996) *Structure and diversity of endoparasitic infracommunities and the trophic level of **Pseudoplatystoma corruscans** and **Schizodon borelli** (Osteichthyes) of the high Paraná River. Mem. I. Oswaldo Cruz 91: 441-448.*

- Machado, P.M.; Almeida, S.C.; Pavanelli, G.C. y Takemoto, R.M. (2000) *Ecological aspects of endohelminths parasitizing **Cichla monoculus** Spix, 1831 (Perciformes: Cichlidae) in the Paraná river near Porto Rico, State of Paraná, Brazil*. Comp. Parasitol. 67: 210-217.
- Magurran, A.E. (1988) *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 p.
- Malta, J.C. (1982) *Os argulideos (Crustacea: Branchiura) da Amazonia Brasileira. Aspectos da ecologia de **Dolops discoidalis** Bouvier, 1899 e **Dolops bidentata** Bouvier, 1899*. Acta Amazonica 13(3): 521-528.
- Mamani, M.; Hamel, C. y Van Damme, P.A. (2004) *Ectoparasites (Crustacea: Branchiura) of **Pseudoplatystoma fasciatum** (surubí) and **P. tigrinum** (chuncuina) in Bolivian whitewater floodplains*. Ecología en Bolivia 39(2): 9-20.
- Mañé-Garzón, F. y Gascón, A. (1973) *Digenea de peces de agua dulce del Uruguay 2. Una nueva especie del género **Halipegus** Looss, 1899, parásita del intestino de **Fitzroyia lineata** Jennyns*. Rev. Biol. Uruguay 1: 15-18.
- Mañé-Garzón, F. y Montero, R. (1977) ***Myzobdella uruguayensis** n. sp. (Hirudinea, Piscicolidae) parasita de las branquias del bagre amarillo, **Rhamdia sapo** (Vall.)* Rev. Biol. Uruguay 5: 59-65.
- Marcogliese, D.J. (2004) *Parasites: small players with crucial roles in the ecological theatre*. EcoHealth 1: 151-164.
- Marcogliese, D.J. (2005) *Parasites of the superorganism: Are they indicators of ecosystem health?* Int. J. Parasitol. 35: 705-716.
- Marcogliese, D.J. y Cone, D. (1996) *On the distribution and abundance of eel parasites in Nova Scotia: Influence of pH*. J. Parasitol. 82(3): 389-399.
- Martens, K. y Seger, H. (2005) *Taxonomy and systematics in biodiversity research*. Hydrobiologica 542: 27-31.
- Matthee, S. y Krasnov, B.R. (2009) *Searching for generality in the patterns of parasite abundance and distribution: ectoparasites of a South African rodent, **Rhabdomys pumilio***. Int. J. Parasitol. 39: 781-788.
- Mehlhorn, H.; Duwel, D.; Raether, W. (1993) *Manual de parasitología veterinaria*. Editorial GRASS-IATROS, Bogotá, Colombia, 436 p.
- Menoret, A. e Ivanov, V.A. (2009) *A new species of tetraphyllidean (Cestoda) from the largespot river stingray, **Potamotrygon falkneri**, (Potamotrygonidae, Chondrichthyes), from the Parana Basin*. J. Parasitol. 95(4): 994-999.
- Mijac, V. y Ryder, E. (2009) *Análisis bibliométrico de las publicaciones científicas sobre parasitosis en Venezuela (2002-2007)*. Interciencia 34(2): 140-146.

- Montalto, L.; Oliveros, O.B.; Ezcurra de Drago, I. y Demonte, L.D. (1999) *Peces del río Paraná Medio predadores de una especie invasora: **Limnoperna fortunei** (Bivalvia, Mytilidae).* FABICIB 3: 85-101.
- Monteiro, C.M.; Kritsky, D.C. y Brasil-Sato, M.C. (2010) *Neotropical Monogenoidea. 55. Dactylogyrids parasitising the pintado-amarelo **Pimelodus maculatus** Lacépède (Actinopterygii: Pimelodidae) from the Rio São Francisco, Brazil.* Syst. Parasitol. 76: 179–190.
- Morales, G. y Pino, L.A. (1987) *Parasitología Cuantitativa.* Fund. Fondo Edit. Acta Científica Venezolana 131 p.
- Morand, S. (2010) *Biodiversity: An international perspective.* Rev. Sci. Tech. OIE 29(1): 65-72.
- Morand, S. y Gonzalez, E.A. (1997) *Is parasitism a missing ingredient in model ecosystems?* Ecol. Model. 95: 61-74.
- Moravec, F. (1998) *Nematodes of freshwater fishes of the neotropical region.* Academia, Praha, 464 p.
- Moravec, F. (2000) *Nematodes parasites of inland fishes in Mexico.* En: *Metazoan parasites in the neotropics: a systematic and ecological perspective* (Edit.: Salgado-Maldonado, G; García Aldrete, A.N. y Vidal-Martínez, V.M.) Instituto de Biología, UNAM, México, p. 155-165.
- Moreno, C. (2001) *Métodos para medir la biodiversidad.* M&T SEA, Vol. 1, Zaragoza, España, 83 p.

## N -----

- Neiff, J.J. (1990) *Ideas para la interpretación ecológica del Paraná.* Interciencia 15: 424-441.
- Nickol, B.B. y Thatcher, V.E. (1971) *The new acanthocephalans from neotropical fishes: **Neoechinorhynchus prochilodorum** sp. n. and **Goritocephalus plecostomorum** gen. et sp. nov.* J. Parasitol. 57: 576-581.
- Nomura, H.; Pozzi, R. y Manreza, F.A. (1972) *Caracteres merísticos e dados biológicos sobre o mandi-amarelo, **Pimelodus clarias** (Bloch, 1782), do rio Mogi Guaçu (Pisces, Pimelodidae).* Rev. Brasil. Biol. 32(1): 1-14.

## O -----

- Odum, E.P. y Sarmiento, F.O. (1998) *Ecología. El puente entre ciencia y sociedad.* Mc Graw-Hill Interamericana, México, 343 p.

- Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud (2006) *Programa para Análisis de Datos Epidemiológicos EPIDAT 3.1.*
- Orlandini, S.L.; Aun, L. y Martori, R. (2001) *Estado de conservación de la ictiofauna de las Sierras Pampeanas de la provincia de Córdoba, Argentina.* Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile 72: 91-102.
- Otrowsky de Nuñez, M. (1974) *Estudio sobre estados larvales de tremátodos digéneos de peces Cyprinodontiformes.* Physis B 33 (86): 45-61.

## **P** -----

- Padín, O.H. (2003) *Aspectos institucionales de la gestión de los recursos acuáticos de la Cuenca del Plata (o Por dónde comenzar).* En: *Pesquerías continentales en América Latina. Hacia la sustentabilidad del manejo pesquero* (Comp.: Cappato, J.; Oldani, N. y Peteán, J.) Secret. de Extensión, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, p. 9-18.
- Padín, O.H. (2010) Documento de proyecto ARG/10/003 “*Ordenamiento Pesquero y Conservación de la Biodiversidad en los Humedales Fluviales de los Ríos Paraná y Paraguay, República Argentina*”. Dirección Nacional de Ordenamiento Ambiental y Conservación de la Biodiversidad. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de la Nación, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. 81 p.
- Pagano, M. y Gauvreau, K. (2001) *Fundamentos de Bioestadística, 2º edición.* Thomson-Learning, Australia. 525 p.
- Paggi, J.C. (1972) *Contribución al conocimiento de los Lernaeidae (Crustacea, Copepoda) de Argentina. **Lernaea argentinensis** sp. nov. y **Taurocheros salminisii** Brian 1924, parásitos de peces del río Paraná Medio.* Acta Zool. Lilloana XXIX: 35-46.
- Paggi, J.C. (1976a) *Una nueva especie de **Therodamas** (Therodamasidae; Cyclopoida) copépodo parásito de peces de agua dulce de la República Argentina.* Physis B 35(91): 93-102.
- Paggi, J.C. (1976b) *Una nueva especie de copépodo lerneido **Taurocheros tarangophilus** sp. nov., parásita de **Hoplias malabaricus** (Bloch, 1794) hallada en el Río Paraná, Argentina.* Physis B 35(91): 113-119.
- Paoli, C.; Iriondo, M. y García, N. (2000) *Capítulo 1: Características de las cuencas de aporte.* En: *El Río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura. Tomo 1* (Eds.: Paoli, C. y Schreider, M.) Centro de Publicaciones, Secretaría de Extensión UNL, Santa Fe, Argentina, p. 27-78.
- Parma de Croux, M.J. (1996) *Posibilidades para el cultivo de un pez autóctono sudamericano: “Bagre amarillo” (**Pimelodus clarias maculatus**) (Pisces, Pimelodidae).* Estudios de

- crecimiento en larvas y juveniles*. Maestría en Ecología Acuática Continental. Facultad de Formación Docente en Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, 103 p.
- Parma, M.J. y Cordiviola, E. (2004) *Diversidad de Peces en un tramo del Río Paraná Medio (Jaaukanigás, Sitio RAMSAR, Santa Fe, Argentina)*. En: *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino*. (Coord.: Aceñolaza, F.G.) INSUGEO, Miscelánea 12: 265–270.
- Pavanelli, G.C. y Dos Santos, M.H.M. (1991) *Proteocefalideos parasitos de peixes, em especial Pimelodideos, do Rio Paraná, Paraná*. Rev. Animar, Maringá 13(2): 163-175.
- Pavanelli, G.C. y Rego, A.A. (1992) *Megathylacus travassosi sp.n. and Nomimoscolex sudobim Woodland, 1935 (Cestoda – Proteocephalidea) parasites of Pseudoplatystoma corruscans (Agassiz, 1829) (Siluriformes, Pimelodidae) from the Itaipú Reservoir and Paraná River, Paraná State, Brazil*. Mem. I. Oswaldo Cruz 87(1): 191-195.
- Pavanelli, G.C.; Eiras, J.C. y Takemoto, R.M. (2002) *Doenças de peixes. Profilaxia, diagnóstico e tratamento*. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Brasil. 305 p.
- Pavanelli, G.C.; Machado, M.H.; Takemoto, R.M.; Guidelli, G.M. y Lizama, M.A.P. (2004) *Chapter 14: Helminth fauna of fishes: diversity and ecological aspects: 309-329*. En: (edits. Thomaz, A.A.; Agostinho, A.A. y Hahn, N.S.) *The Upper Paraná River and its Floodplain: Physical aspects, ecology and conservation*, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- Pavé, P.J. y Marchese, M. (2005) *Invertebrados bentónicos como indicadores de calidad del agua en ríos urbanos (Paraná-Entre Ríos, Argentina)*. Ecología Austral 15: 183-197.
- Petter, A.J. (1995) *Dycheline moravecii n. sp., parasite de Pseudoplatystoma fasciatum et notes sur les Cucullanidae du Paraguay*. Rev. Suisse Zool. 102: 769-778.
- Pietroock, M. y Marcogliese, D.J. (2004) *Response to Morley and Lewis: Free-living endohelminths: the influence of multiple factors*. Trends in Parasitol. 20(3): 115-116.
- Pignalberi, C.; Cordiviola de Yuan, E. y Occhi, R. (1973) *Anatomía e histología del aparato digestivo de Pimelodus albicans (Valenciennes) (Pisces, Pimelodidae)*. Physis B 32(85): 297-308.
- Pinto, R.M.; Fábio, S.P.; Noronha, D. y Rolas, F.J.T. (1975) *Novas contribuições ao conhecimento do gênero Procamallanus (Nematoda, Camallanoidea)*. Mem. I. Oswaldo Cruz 73: 183-191.
- Poulin, R. (1997) *Species richness of parasite assemblages: evolution and patterns*. Annu. Rev. Ecol. Syst. 28: 341-358.
- Poulin, R. (1998) *Evolutionary ecology of parasites. From individuals to communities*. Chapman & Hall. 212 p.

- Poulin, R. (2006) *Variation in infection parameters among populations within parasite species: Intrinsic properties versus local factors*. Int. J. Parasitol. 36: 877-85.
- Price, E.W. (1938) *The monogenetic trematodes of Latin America*. Livro Jubilar Professor Travassos, Río de Janeiro, Brazil, 3: 407-413.
- Price, P.W. (1980) *Evolutionary Biology of Parasites*. Princeton University Press, Princeton. 256 p.
- Price, P.W. y Clancy, K.M. (1983) *Patterns in number of helminth parasite species in freshwater fishes*. J. Parasitol. 69: 449-454.

## Q

- Quétier, F.; Tapella, E.; Conti, G.; Cáceres, D. y Diaz, S. (2007) *Servicios ecosistémicos y actores sociales. Aspectos conceptuales y metodológicos para un estudio interdisciplinario*. Gaceta Ecológica 84-85: 17-26.

## R

- Ramallo, G. (2009) *A new species of **Raphidascaris** (**Sprentascaris**) (Nematoda: Anisakidae) in **Hypostomus cordovae** (Pisces: Loricariidae) from Argentina*. Zootaxa 2045: 60-64.
- Ramallo, G. y Torres, P. (1995) *Infeción por larvas de **Contracaecum** sp. (Nematoda, Anisakidae) en **Salminus maxillosus** (Pisces, Characidae) en el embalse de Termas de Río Hondo, Argentina*. Bol. Chil. Parasitol. 50: 21-23.
- Ramonell, C.; Amsler, M. y Toniolo, H. (2000) *Geomorfología del cauce principal*. En: *El río Paraná en su tramo medio. Contribución al conocimiento y prácticas ingenieriles en un gran río de llanura. Tomo 1* (Eds.: Paoli, C. y Schreider, M.) Centro de Publicaciones, Secretaría de Extensión UNL, Santa Fe, Argentina, p. 174-232.
- Rego, A.A. y Pavanelli, G.C. (1992) *Checklist of the Cestode Order Proteocephalidea parasites from South America Freshwater Fishes*. Rev. Animar, Maringá 14 (Supl.): 109-137.
- Reichenbach-Klinke, H.H. (1982) *Enfermedades de los peces*. Addison Wesley, Zaragoza, España, 507 p.
- Reis, R.E.; Kullander, S.O. y Ferraris, C.J. Jr. (2003) *Check list of the fishwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil, 742 p.
- Ringuelet, R. (1948) *Argúlidos del Museo de La Plata*. Rev. Museo de La Plata V(33): 281-296.
- Ringuelet, R.A.; Arámburu R.H. y Alonso de Arámburu, A. (1967) *Los peces argentinos de agua dulce*. Com. Inv. Cient. La Plata, Buenos Aires, Argentina, 602 p.

- Rossi, L.M.; Cordiviola, E. y Parma, M.J. (2007) *Fishes*. En: *The Middle Paraná River: Limnology of a Subtropical Wetland* (Eds.: Iriondo, M.H.; Paggi, J.C. y Parma, M.J.) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York, p. 305-325.
- Roux, J.P.; Toccalino, P.A.; González, A.O.; Sanchez, S. y Bechara, J.A. (2000) *Parásitos externos de peces de importancia comercial y/o deportiva del río Paraná Superior (tramo Ituzaingó – Itá Ibaté, Corrientes, Argentina)*. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas UNNE, Corrientes, 3 p.
- Rózsa, L.; Reiczigel, J. y Majaros, G. (2000) *Quantifying parasites in samples of hosts*. J. Parasitol. 86(2): 228-232.

## S -----

- Sasal, P.; Trouvé, S.; Müller-Graf, C. y Morand, S. (1999) *Specificity and host predictability: A comparative analysis among monogenean parasites of fish*. J. Anim. Ecol. 68(3): 437-444.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (2007) *Pesca y Acuicultura continental: Principales Especies Comerciales y/o Deportivas de Aguas Continentales Argentinas*. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Presidencia de la Nación. [www.minagri.gov.ar/SAGPyA/pesca/pesca\\_continental/03=informes/03-principales%20especies%20fluviales](http://www.minagri.gov.ar/SAGPyA/pesca/pesca_continental/03=informes/03-principales%20especies%20fluviales)
- Siegel, S. (1983) *Estadística no paramétrica aplicada a las Ciencias de la Conducta*. Editorial Trillas, México. 344 p.
- Silva, A.M. (2003) *Parasitos metazoários de **Mugil liza** Valenciennes, 1836 (Perciformes, Mugilidae) do Rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil*. Monografía de Maestría, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 47 p.
- Šimková, A. y Morand, S. (2008) *Co-evolutionary patterns in congeneric monogeneans: A review of **Dactylogyrus** species and their cyprinid hosts*. J. Fish Biol. 73(9): 2210-2227.
- Sokal, R.R. y Rohlf, F.J. (1980) *Introducción a la Bioestadística*. Editorial Reverté S.A., 362 p.
- Sottini, R. y Rossi, L. (2006) *Ecología trófica de juveniles de **Pimelodus albicans** (Pisces, Pimelodidae) del tramo inferior del río Salado (Santa Fe, Argentina)*. Natura Neotropicalis 37(1-2): 55-60.
- Stone, J.E. y Pence, D.B. (1978) *Ecology of helminth parasitism in the bobcat from West Texas*. J. Parasitol. 64: 295-302.
- Suriano, D.M. (1983) ***Demidospermus anus** gen. nov. sp. nov. (Monogenea: Ancyrocephalinae) parásita branquial de **Loricaria (L) anus** Valenciennes, 1840 (Pisces: Loricariidae) de la laguna de Chascomús –provincia de Buenos Aires- República Argentina*. Neotropica 29(82): 111-119.

- Suriano, D.M. (1986) *El género Urocleidoides Mizelle y Price, 1964 (Monogenea: Ancyrocephalidae). Anatomía y posición sistemática, Urocleidoides mastigatus sp. Nov. Y U. travassosi (Price, 1934) Molnar, Hanek y Fernando, 1974 parásitas de Rhamdia sapo (Valenciennes, 1840) Eigenmann y Eigenmann, 1888 y Pimelodella laticeps Eigenmann, 1917 (Pisces, Siluriformes) de la Laguna de Chascomús, República Argentina. Physis B 44(107): 73-80.*
- Suriano, D.M. e Incorvaia, I.S. (1995) *Ancyrocephalid (Monogenea) parasites from siluriform fishes from the paranean-platean ichthyogeographical province in Argentina. Acta Parasitol. 40: 113-124.*
- Szidat, L. (1954) *Tremátodos nuevos de peces de agua dulce de la República Argentina y un intento para aclarar su carácter marino. Revista del Instituto Nacional de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia Tomo III N° 1, 85 p.*
- Szidat, L. (1969) *Structure, development, and behaviour of new strigeatoid metacercariae from subtropical fishes of South America. J. Fish Res. Board Can. 26(4): 753-786.*
- Szidat, L. y Nani, A. (1948) *Riggia paranensis n.g. n.sp. un isópodo parásito de la cavidad del cuerpo de Curimata platana Gunther del río Paraná. Revista del Instituto Nacional de las ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Tomo I N° 2, 67 p.*

## T -----

- Taberner, R. (1976) *Un nuevo isópodo de la familia Cymothoidae, Paracymothoa parva sp.nov. parásito de Hyphessobrycon callistus (Boulanger 1900) Eigenmann 1910 (Pisces, Characidae). Physis B 35(91): 163-169.*
- Taberner, R. (1977) *Nebula maculatus gen. nov. sp. nov. (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae) ectoparásito de Metynnis maculatus (Kner 1860) Berg 1897 (Pisces, Characidae). Physis B 36(92): 141-146.*
- Taberner, R. (1979) *Aclaración sobre el nombre Nebula maculatus Taberner, 1977 (Crustacea, Isopoda, Cymothoidae). Physis B 38(94): 55.*
- Taberner, R. (1982) *El estado larval Pullus II de Isonebula maculata (Taberner 1977) (Isopoda, Cymothoidae). Physis B 40(99): 105-107.*
- Takemoto, R.M.; Lizama, M.A.P.; Guidelli, G.M. y Pavanelli, G.C. (2004) *Parasitos de peixes de águas continentais. En: Sanidade de Organismos Aquáticos (Eds.: Ranzani-Paiva, M.J.T; Takemoto, R.M. y Lizama, M.A.P.) Editora Varela, p. 179-197.*

- Takemoto, R.M.; Pavanelli, G.C.; Lizama, MAP; Lacerda, ACF; Yamada, FH; Moreira, LHA; Ceschini, TL y Bellay, S. (2009) *Diversity of parasites of fish from the Upper Paraná River floodplain, Brazil*. Braz. J. Biol. 69(Supl.2): 691-705.
- Thatcher, V.E. (1991) *Amazon Fish Parasites*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Manaus, Brasil. Amazoniana XI(3-4): 263-572.
- Thatcher, V.E. (1993) *Trematodeos neotropicais*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, 553 p.
- Thatcher, V.E. (2006) *Vol.1: Amazon Fish Parasites (2° edition)*. En: *Serie Aquatic Biodiversity in Latin America* (Eds.: Adis, J.; Arias, J.R.; Rueda-Delgado, G. & Wantzen, K.M.) Pensoft Publishers, Sofia, Moscow, 509 p.
- Thatcher, V.E. y Brasil-Sato, M.C. (2008) *Ergasilus chelangulatus sp. nov. (Copepoda: Ergasilidae) a branchial parasite of the freshwater catfish, Pimelodus maculatus from the upper Sao Francisco River, Brazil*. Rev. Brasil. Zool. 25(3): 512-514.
- Timi, J.T. y Poulin, R. (2003) *Parasite community structure within and across host populations of a marine pelagic fish: how repeatable is it?* Int. J. Parasitol. 33: 1353–1362.
- Travassos, L. (1929) *Alguns trematódeos da familia Heterophyidae observados no Brasil*. Ann. Acad. Brasil. Sci. 1(1): 14-16.
- Travassos, L. (1939) *Contribuição ao conhecimento de alguns trematódeos de Mato Grosso, Nudacotylinae Barker, 1916*. Bol. Biol. (n.s.) 4(2): 160-167.
- Travassos, L.; Artigas, P. y Pereira, C. (1928) *Fauna helmintológica dos peixes de água doce do Brasil*. Arch. Inst. Biol. S.P. 1: 5-68.
- Travassos, L.; Freitas, J.F.T. y Mendonça, J.M. (1964) *Relatório da excursão do Instituto Oswaldo Cruz ao Parque de Reserva e Refúgio Soóretama, no estado do Espírito Santo, em outubro de 1963*. Bol. Mus. Prof. Mello Leitao Zool. 23: 1-26.

## V -----

- Vianna, R.T. (2007) *Filogenia e biogeografia histórica dos Gyrodactylidae (Monogeneoidea): morfologia, moléculas e evidencia total*. Tesis de Doctorado en Ciencias, Universidade Federal de Paraná, Brasil, 271 p.
- Vidal, J.C. (1967) *Peces de interés comercial del río Paraná Medio e Inferior*. Secr. Est. Agric. y Ganad., Argentina: 3-26.
- Vidal-Martínez, V.M. y Salgado-Maldonado, G. (2000) *Introduction*. En: *Metazoan parasites in the neotropics: a systematic and ecological perspective* (Eds.: Salgado-Maldonado, G;

- García Aldrete, A.N. y Vidal-Martínez, V.M.) Instituto de Biología, UNAM, México, p. 11-24.
- Vidal-Martínez, V.M.; Aguirre-Macedo, M.L.; Scholz, T.; González-Solis, D. y Mendoza-Franco, E.D. (2001) *Atlas of the helminth parasites of cichlid fish of Mexico*. ACADEMIA, Praga, 165 p.
- Vior, E.J. (2003) *Turismo y participación en el valle del Paraná Medio. Reflexiones sobre la gestión democrática de un proyecto de desarrollo sustentable*. En: *Pesquerías continentales en América Latina. Hacia la sustentabilidad del manejo pesquero* (Comp.: Cappato, J.; Oldani, N. y Peteán, J.) Secret. de Extensión, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, p. 29-42.
- Vizcaíno, S.I. (1992) *Especie nueva del género Neoechinorhynchus (Acanthocephala, Eoechinorhynchidae) parásita de peces de Argentina*. Anales del Inst. Biol. Serie Zoología 63(2): 179-184.
- Vizcaíno, S.I. y Lunaschi, L.I. (1987) *Acantocéfalos de peces argentinos. 1. Gorytocephalus talaensis sp. nov. (Neoechinorhynchidae) parásita de Curimata biornata (Pisces, Curimatidae)*. Neotropica 33(89): 51-56.

## W -----

- Welcomme, R.L. (1992) *Pesca Fluvial*. Documento Técnico de Pesca FAO N° 262. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 303 p.
- Wijkstrom, U.; Gurny, A. y Grainger, R. (dir.) (2004) *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Departamento de Pesca de la FAO, Roma, 168 p.
- Woodland, W.N.F. (1935) *Adicional cestodes from Amazon siluroids, Pirarará, Dorád and Sudobim*. Proc. Zool. Soc. London: 851-862.
- Wootton, R.J. (1990) *Ecology of teleost fishes*. Fish and Fisheries Series 1. Chapman & Hall, 404 p.

## Y -----

- Yamaguti, S. (1963a) *Parasitic Copepoda and Branchiura of Fishes*. Interscience Publishers, New York, 1104 p.
- Yamaguti, S. (1963b) *Systema Helminthum. Volume I: The digenetic trematodes of vertebrates*. Interscience Publishers Inc., New York, 371 p.

- Yamaguti, S. (1963c) *Systema Helminthum. Volume IV: Monogenea and Aspidocotylea*. Interscience Publishers Inc., New York, 699 p.
- Yamaguti, S. (1963d) *Systema Helminthum. Volume II, Cestodes of Fishes*. Interscience Publishers Inc., New York, 461 p.
- Yamaguti, S. (1963e) *Systema Helminthum. Volume III, The Nematodes of Vertebrates*. Interscience Publishers Inc., New York, 81 p.
- Yamaguti, S. (1963f) *Systema Helminthum. Volume V, Acanthocephala*. Interscience Publishers Inc., New York, 163 p.

**Z** -----

- Zilli, M.F. y Gagneten, A.M. (2005) *Efectos de la contaminación por metales pesados sobre comunidades bentónicas de la cuenca del Arroyo Cululú (Río Salado del Norte, Argentina)*. Interciencia 30(3): 159-165.

**CAPITULO 8**  
***“Agradecimientos”***



**Arroyo Paso del Tigre  
Río San Javier  
Cayastá- Santa Fe**

## 8. Agradecimientos

Agradezco especialmente a mis Directores, Dr. Ricardo Takemoto y MSc. María Julieta Parma, por acompañarme permanentemente en este desafío, guiarme y orientarme en las distintas etapas de la carrera.

Junto al Dr. Takemoto, agradezco también a la Dra. María de los Angeles Perez Lizama y al Dr. Gilverto Pavanelli, del Laboratorio de Ictioparasitología de NUPELIA (Maringá, Brasil), por recibirme con tanto afecto y alentarme en este apasionante mundo de los parásitos.

A la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (UNL), en especial a la Dirección de Posgrado de la Secretaría de Ciencia y Técnica, por permitirme realizar esta carrera y acompañarme en todo momento.

A la Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL), por ser “mi casa”, donde me formé desde los inicios y donde se me permitió trabajar a destajo, con peces y parásitos.

Al Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL) y en especial al Laboratorio de Ictiología, por brindarme sus instalaciones.

A la Universidad Nacional del Litoral, por otorgarme la Beca para estudios de Posgrado, que me permitió llevar adelante esta carrera.

Muy especialmente a las Dras. Mercedes Marchese y Liliana Rossi, por ser mis queridas compañeras de cátedra, por ser los mejores ejemplos de desempeño profesional y por hacerme parte del mundo de la Ecología.

Al Sistema de Información Hídrica, Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, por facilitar los registros de altura y caudales de los ríos.

A la Lic. Rosana G. Sottini, por haber compartido sus peces.

Al Mag. Danilo Demonte, por su valioso aporte en las capturas de peces en el marco del “Proyecto de Evaluación de Pesquerías del Sábalo...”.

Al equipo de trabajo del Proyecto CAI+D, docentes y alumnos, por darle lugar a esta línea de investigación y facilitar recursos, infraestructura, esfuerzo y tiempo a los ictioparásitos.

A los pescadores artesanales, que pusieron su tiempo y esfuerzo para conseguir los ejemplares que necesitaba.

A la prof. María Pía Moyano y a Mery Alegre, por su valiosa colaboración con el idioma inglés.

A Mirta, mi madre, por su gran ayuda con las ilustraciones.

También, a la Dra. Liliana Rossi, con especial gratitud por haber sido la “gestora” de esta línea de investigación; cuando, allá lejos y hace tiempo, me planteara su inquietud respecto a la importancia de los estudios parasitológicos y la vacancia de esta línea en la región. *Cuánta razón tenías, ... ¡qué mundo por descubrir!*

A la Dra. Luciana Montalto, por su compañerismo y por su espíritu de trabajo en equipo, en la docencia y en la investigación.

A mis compañeras de siempre, Paula, Patricia y Liliana, por su amistad incondicional, su compañía en el trabajo y en la vida.

A toda mi familia, la de Santo Tomé y la de Florencio Varela, por entenderme siempre y acompañarme en todo.

A Omar, por ser mi compañero siempre, porque me acompañó en este camino difícil pero apasionante, por estar conmigo.