

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO



TESIS DOCTORAL

ASPECTOS CUALI-CUANTITATIVOS
DE LOS NEMATODES PARÁSITOS EN ANFIBIOS
DEL NORDESTE ARGENTINO

CYNTHYA ELIZABETH GONZÁLEZ
TESISTA

DIRECTOR: DRA. MONIKA I. HAMANN
CODIRECTOR: DRA. GRACIELA T. NAVONE

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

2009

A Elena

Agradecimientos

Muchísimas personas que en realidad no estuvieron relacionadas directamente con el desarrollo de este trabajo me dieron su apoyo de distintas maneras para llevarlo adelante y concluirlo; otras, que compartieron el día a día de esta labor haciendo que la misma fuera de lo más amena, son aquellas con las que estaré en deuda por mucho tiempo o para siempre ya que nada es suficiente como para expresar mi gratitud hacia ellas.

En primer lugar agradezco a Rubén, mi esposo, por ser mi compañero en la vida, por el amor sin condiciones, por la paciencia infinita, por los abrazos sanadores, por acompañarme durante todo este tiempo y brindarme la fuerza para continuar adelante en los momentos difíciles. Por absolutamente todo. Por hacerme tan feliz.

A mi familia por todo lo brindado; a mis padres por darme la posibilidad de estudiar y por realizar un esfuerzo inconmensurable para que pueda terminar la carrera, por ajustarse ellos mismos con el único objetivo de que pueda concluir mis estudios. Por instigarme a seguir adelante *siempre* sin importar los tropiezos y malas rachas que pudieran presentarse. A todos mis hermanos, Roxana, Analía, Alonso y Karina con su pequeña tribu propia, Ricardo, Sofi, Lu y Candela, a José, a todos ellos por hacer de mi vida más divertida de lo que pude haberme imaginado jamás, por darme tantos momentos felices y tantas lágrimas. También a mi segunda familia, los Ríos, que por sobre todo me aceptó como soy, sin cuestionamientos y por todo el cariño brindado.

A mi directora Monika Hamann por su conducción y dirección en esta labor, sus oportunas correcciones, su paciencia en la enseñanza y su buena disposición de siempre. Por su buen humor y por su comprensión en aquellos aspectos que no estuvieron relacionados con el desarrollo de esta tesis.

A mi codirectora Graciela Navone por su profesionalismo, dedicación, compromiso con la labor científica; por sus sugerencias y correcciones, por su amabilidad infinita y por su aliento para con mi tarea.

A don Arturo Kehr, mi codirector de beca doctoral, por darme la posibilidad de introducirme en el mundo de la investigación, aceptarme como integrante de su grupo; por sus frases que retornaron siempre en el momento justo, por las correcciones hechas pertinentemente, por el apoyo y la paciencia. También por su preocupación por todos los detalles y por ayudarme a resolver cada etapa de éste y todos los demás trabajos.

A mis incomparables compañeros de grupo, Marta Duré y Eduardo Schaefer. A Marta por su alegría, sus pilas y buena onda! y a Eduardo por sus bromas y su especial sentido del humor; a ambos por su tiempo!! Por enseñarme todo acerca de los anfibios, por aclararme siempre todas las miles de consultas que tuve y, por sobre todo, darme las palabras de aliento cuando, en momentos difíciles, mis ánimos decaían; por esperarme con una risa franca y palabras sinceras cada vez que golpeaba la puerta de su laboratorio a lo largo de estos años. La mayor parte de los ejemplares analizados durante este estudio fueron cedidos sin ningún tipo de interés por ellos por lo cual, sin su ayuda, muchos resultados no hubieran sido posibles. Su ayuda además de profesional, en muchos casos, fue ayuda para la vida.

A Rodrigo Cajade, por ser tan positivo siempre y estar dispuesto a darme una mano en todo momento, por todos los trámites que me ha facilitado en la ciudad de La Plata; a Federico Marangoni por brindarme la posibilidad de acompañarlo en sus salidas al campo, ser paciente y enseñarme distintos aspectos de la vida de los anfibios; a Valeria Gómez, mi compañera de

laboratorio, que colaboró conmigo siempre, por escucharme en los buenos y malos momentos. A Celeste Franceschini, por las charlas, las consultas y la alegría en el tiempo que hemos compartido. A Romina Carnevali por escucharme, brindarme su fuerza y compañerismo, aguantar mis cambiantes estados de ánimo y estar siempre dispuesta a ayudarme. Todos ellos en algún momento me mostraron el verdadero sentido de la labor que llevamos adelante. Cada uno tiene un aporte enorme en el desarrollo de este trabajo.

Al Centro de Ecología Aplicada del Litoral, a sus autoridades el Dr. Juan J. Neiff y el Dr. Oscar Orfeo; a investigadores, técnicos y becarios por brindarme un muy grato ámbito de trabajo y hacer que el mismo sea muy ameno.

A los integrantes del Centro de Estudios Parasitológicos y Vectores por brindarme a lo largo de estos años la ayuda necesaria en la búsqueda de bibliografía y estar siempre dispuestos a cooperar en todos los trámites que necesité realizarlos en la ciudad de La Plata. Especialmente a Rosario Robles, Julia Díaz y Cecilia Carballo.

Al Doctor Juan Timi por las oportunas correcciones y sugerencias para este trabajo.

A Pamela, a Carola, a Sandra y Gustavo, a Carolina y su familia, a Toni por su amistad, por el aliento, por la confianza.

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas por brindarme, mediante becas, el sustento necesario para llevar adelante este trabajo.

A la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata por darme la posibilidad de realizar este estudio doctoral.

A Elena, por todo, por supuesto.

Índice**Agradecimientos**

Índice	i-iii
Resumen	iv-vi
Abstract	vii-ix
Introducción	1
Objetivos	5
Materiales y métodos	
Área de estudio	6
Recolección y estudio de los hospedadores	9
Recolección y estudio de los nematodos parásitos	12

Resultados**1. Taxonomía de los nematodos**

Introducción	18
Descripción de los nematodos parásitos hallados en anfibios adultos	22
1.1. Familia Rhabdiasidae Railliet, 1915	22
<i>Rhabdias elegans</i> Gutierrez, 1945	22
<i>Rhabdias füelleborni</i> Travassos, 1926	23
1.2. Familia Strongyloididae Chitwood y McIntosh, 1934	28
<i>Strongyloides</i> sp.	28
1.3. Familia Molineidae (Skrjabin y Schulz, 1937) Durette-Desset y Chabaud, 1977	30
<i>Oswaldocruzia proencai</i> Ben Slimane y Durette-Desset, 1995	31
1.4. Familia Pharyngodonidae Travassos, 1919	35
<i>Parapharyngodon</i> cf. <i>riojensis</i> Ramallo, Bursey y Goldberg, 2002	35
1.5. Familia Cosmocercidae Travassos, 1925	36
<i>Cosmocerca parva</i> Travassos, 1925	37
<i>Cosmocerca podicipinus</i> Baker y Vaucher, 1984	43
<i>Cosmocerca cruzi</i> Rodrigues y Fabio, 1970	49
<i>Cosmocerca rara</i> Freitas y Vicente, 1966	50
<i>Aplectana hylambatis</i> (Baylis, 1927) Travassos, 1931	52
<i>Aplectana delirae</i> (Fabio, 1971) Baker, 1980	57
<i>Aplectana</i> sp. 1	61
<i>Aplectana</i> sp. 2	62
<i>Raillietnema minor</i> Freitas y Dobbin Jr., 1961	64
<i>Oxyascaris caudacutus</i> (Freitas, 1958) Baker y Vaucher, 1984	67
Cosmocercidae gen. sp.	72
1.6. Familia Kathlaniidae Lane, 1914	73
<i>Falcaustra mascula</i> (Rudolphi, 1819) Freitas y Lent, 1941	73
1.7. Familia Atractidae (Railliet, 1917) Travassos, 1919	77
<i>Schrankiana schranki</i> (Travassos, 1925) Strand, 1942	77
1.8. Superfamilia Seuratoidea Hall, 1916	80
Seuratoidea gen. sp.	80
1.9. Familia Ascarididae Baird, 1853	81
<i>Porrocaecum</i> sp.	81
<i>Ortleppascaris</i> sp.	82
1.10. Familia Camallanidae Railliet y Henry, 1915	85
<i>Serpinema</i> cf. <i>trispinosum</i> (Leidy, 1852)	85
Camallanidae gen. sp.	87
1.11. Familia Physalopteridae Leiper, 1908	88
<i>Physaloptera</i> sp.	89
1.12. Familia Rhabdochonidae Travassos, Artigas y Pereira, 1928	92
Rhabdochonidae gen. sp.	92
Descripción de los nematodos parásitos hallados en renacuajos	94
1.13. Familia Pharyngodonidae Travassos, 1919	94
<i>Gyrinocola chabaudi</i> Araujo y Artigas, 1981	94

Discusión	98
2. Ecología de los nematodos	
Introducción	99
2.1. Familia Bufonidae Gray 1825	103
<i>Chaunus bergi</i> (Céspedes, 2000)	103
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	103
Interacción parasitaria	104
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	104
Análisis integrado <i>Chaunus bergi</i> Sitio I y II	105
<i>Chaunus fernandezae</i> (Gallardo, 1957)	105
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	106
Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos	107
<i>Chaunus granulosis major</i> (Müller y Hellmich, 1936)	107
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	107
Interacción parasitaria	109
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	109
Análisis integrado <i>Chaunus granulosis major</i> Sitio I y II	109
<i>Chaunus schneideri</i> (Werner, 1894)	109
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	110
Análisis integrado <i>Chaunus schneideri</i> Sitio I y II	111
Análisis de la familia Bufonidae	112
Discusión	115
2.2. Familia Cycloramphidae Bonaparte, 1850	118
<i>Odontophrynus americanus</i> (Duméril y Bibron, 1841)	118
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	118
Discusión	118
2.3. Familia Hylidae (Rafinesque, 1815)	120
<i>Dendropsophus nanus</i> (Boulenger, 1889)	120
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	120
Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos	121
Análisis integrado <i>Dendropsophus nanus</i> Sitio I y II	121
<i>Dendropsophus sanborni</i> (Schmidt, 1944)	121
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	121
Análisis integrado <i>Dendropsophus sanborni</i> Sitio I y II	121
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	122
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	122
Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos	123
Análisis integrado <i>Hypsiboas raniceps</i> Sitio I y II	123
<i>Lysapsus limellum</i> Cope, 1862	123
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	124
Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos	124
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i> (Daudin, 1800)	124
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	124
Análisis integrado <i>Phyllomedusa hypochondrialis</i> Sitio I y II	124
<i>Scinax acuminatus</i> (Cope, 1862)	124
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	125
Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos	126
Análisis integrado <i>Scinax acuminatus</i> Sitio I y II	127
<i>Scinax nasicus</i> (Cope, 1862)	127
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	127
Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos	128
Análisis integrado <i>Scinax nasicus</i> Sitio I y II	128
<i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768)	128
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	128
Análisis de la familia Hylidae	129
Discusión	132
2.4. Familia Leiuperidae Bonaparte, 1850	134
<i>Physalaemus albonotatus</i> (Steindachner, 1864)	134
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	134
Interacción parasitaria	136
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	137
Análisis integrado <i>Physalaemus albonotatus</i> Sitio I y II	137
<i>Physalaemus santafecinus</i> Barrio, 1965	137

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	138
Interacción parasitaria	140
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	140
Análisis integrado <i>Physalaemus santafecinus</i> Sitio I y II	140
<i>Pseudopaludicola boliviana</i> Parker, 1927	141
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	141
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	143
Dinámica poblacional de <i>Cosmocerca podicipinus</i>	143
<i>Pseudopaludicola falcipes</i> (Hensel, 1867)	145
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	145
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	146
Dinámica poblacional de <i>Cosmocerca podicipinus</i>	146
Análisis de la familia Leiuperidae	147
Discusión	150
2.5. Familia Leptodactylidae Werner, 1896	152
<i>Leptodactylus bufonius</i> Boulenger, 1894	152
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	152
Interacción parasitaria	153
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	153
<i>Leptodactylus chaquensis</i> Cej, 1950	154
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	155
Interacción parasitaria	158
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	158
Dinámica poblacional de <i>Cosmocerca podicipinus</i>	159
Análisis integrado <i>Leptodactylus chaquensis</i> Sitio I y II	160
<i>Leptodactylus elenae</i> Heyer, 1978	161
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	161
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	162
Análisis integrado <i>Leptodactylus elenae</i> Sitio I y II	162
<i>Leptodactylus latinasus</i> Jiménez de la Espada, 1875	162
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	163
Interacción parasitaria	165
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	165
Análisis integrado <i>Leptodactylus latinasus</i> Sitio I y II	166
<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	166
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	167
Interacción parasitaria	169
Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos ..	169
Análisis integrado <i>Leptodactylus ocellatus</i> Sitio I y II	169
<i>Leptodactylus podicipinus</i> (Cope, 1862)	170
Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos	170
Análisis de la familia Leptodactylidae	172
Discusión	176
2.6. Análisis de la comunidad componente de nematodos parásitos en ambos ambientes	180
Índices ecológicos y similitud entre las comunidades	181
2.7. Los nematodos parásitos y la biología de los hospedadores	186
El hábitat de los anfibios y los nematodos parásitos	186
El comportamiento trófico de los anfibios y los nematodos parásitos	191
El ciclo biológico de los nematodos. Su relación con las redes tróficas y el hábitat de los anfibios	194
Discusión	197
Discusión	202
Conclusiones	212
Bibliografía	216
Anexo de Tablas	226

Resumen

El objetivo de este estudio fue aportar información acerca de la taxonomía y de la ecología de los nematodos parásitos hallados en veintitrés especies de anfibios adultos pertenecientes a cinco familias: Bufonidae, *Chaunus bergi*, *Ch. fernandezae*, *Ch. granulatus major*, *Ch. schneideri*, Cycloramphidae, *Odontophrynus americanus*, Hylidae, *Dendropsophus nanus*, *D. sanborni*, *Hypsiboas raniceps*, *Lysapsus limellum*, *Phyllomedusa hypochondrialis*, *Scinax acuminatus*, *S. nasicus*, *Trachycephalus venulosus*, Leiuperidae, *Physalaemus albonotatus*, *P. santafecinus*, *Pseudopaludicola boliviana*, *P. falcipes*, y Leptodactylidae, *Leptodactylus bufonius*, *L. chaquensis*, *L. elenae*, *L. latinasus*, *L. ocellatus*, *L. podicipinus* y de dos especies de anfibios en estado larval, *Scinax nasicus* y *Pseudis paradoxa*, pertenecientes a la familia Hylidae. Todos ellos fueron colectados en la provincia de Corrientes, Argentina, en dos sitios con características totalmente diferentes; el primero, un agroecosistema y el segundo, un sitio prístino sin perturbación alguna.

Se describieron 25 especies de nematodos halladas en los anfibios adultos: *Rhabdias elegans*, *R. füelleborni*, *Strongyloides* sp., *Oswaldocruzia proencai*, *Parapharyngodon* cf. *riojensis*, *Cosmocerca parva*, *C. podicipinus*, *C. cruzi*, *C. rara*, *Aplectana hylambatis*, *A. delirae*, *Aplectana* sp. 1, *Aplectana* sp. 2, *Raillietnema minor*, *Oxyascaris caudacutus*, *Cosmocercidae* gen. sp., *Falcaustra mascula* y *Schrankiana schranki* halladas en estado adulto y, *Seuratoidea* gen. sp., *Porrocaecum* sp., *Ortleppascaris* sp., *Serpinema* cf. *trispinosum*, *Camallanidae* gen. sp., *Physaloptera* sp. y *Rhabdochonidae* gen. sp., halladas en estado larval. En renacuajos solamente fue hallada la especie *Gyrinicola chabaudi*.

A nivel de población de nematodos se encontró en veintiún especies de anfibios, un cosmocércido como especie dominante. Asimismo, los descriptores cuantitativos presentaron sus máximos valores en especies pertenecientes a la familia *Cosmocercidae*. La mayor parte de las especies de nematodos presentó una disposición espacial agregada. El sexo de los hospedadores no reflejó diferencias en cuanto a la intensidad de infección parasitaria; esto estaría relacionado con el hecho de que tanto machos como hembras de las distintas especies de anfibios presentan semejanzas en cuanto a las características fisiológicas y etológicas. En lo referido a la infección parasitaria y los tamaños corporales de estos hospedadores, fueron observadas relaciones variables; ej. en la mayoría de los bufónidos, las variables longitud y el peso del hospedador no estuvieron relacionadas con el número total de nematodos; en los leiupéridos, tres especies no presentaron una relación significativa entre estas variables del hospedador y los nematodos parásitos; por último, en tres especies de leptodactílicos estas relaciones fueron significativas.

En cuanto a la dinámica poblacional, la misma ha sido estudiada a partir de la especie *Cosmocerca podicipinus* y, en este caso, los cambios en la prevalencia de infección y en el número de parásitos podrían estar relacionados con posibles variaciones en la actividad de los hospedadores o bien factores externos como los climáticos, no así con factores relacionados a la dieta de los hospedadores debido a que *C. podicipinus* es un nematode monoxeno. Los cambios en los indicadores de infección de este nematode siguieron el mismo patrón en ambos sitios de muestreo, si bien no se registraron

marcados cambios estacionales, los valores más altos de estos índices parasitarios se presentaron en los meses estivales en los leiupéridos y en los meses invernales en el leptodactílido.

A nivel de infracomunidad, en ambos sitios de muestreo, fueron anfibios pertenecientes a la familia Leptodactylidae los que presentaron valores máximos en la riqueza de especies de nematodos (once especies en *Leptodactylus chaquensis* del sitio I y ocho especies en *L. chaquensis* y *L. ocellatus* del sitio II). Cuatro especies de hílidos y dos de leiupéridos presentaron parasitosis simple. Seis especies de anfibios presentaron relaciones interespecíficas significativas (asociación y/o covariación) entre las especies de nematodos. En el 50,0% de los casos las asociaciones estuvieron representadas por los cosmocércidos *Cosmocerca parva* y *C. podicipinus*. En cuanto a covariaciones, en el 60,0% de los casos estuvieron conformadas por estas mismas especies de cosmocércidos, en estos casos, las covariaciones fueron negativas; *Rhabdias elegans*/*Ortleppascaris* sp. y *Oswaldocruzia proencai*/Cosmocercidae gen. sp. covariaron positivamente. Los índices ecológicos, como riqueza y diversidad específica, en general, no estuvieron relacionados significativamente con las variables concernientes a la talla de los hospedadores.

La comunidad de nematodos parásitos de estos hospedadores presentó características de comunidad aislacionista en la familia Hylidae y, características de interactiva en la familia Leptodactylidae. La comunidad de nematodos de las familias Bufonidae y Leiuperidae presentaron características intermedias, ubicándolas en un punto dentro del continuo entre ambas comunidades.

Los aspectos que se han examinado referentes a la biología del hospedador y su relación con la fauna nematológica fueron aquellos relacionados al hábitat y al comportamiento trófico de los anfibios. En general, se observó que los hospedadores que hicieron uso de un hábitat terrestre o semiacuático (bufónidos, leptodactílidos, leiupéridos y cicloránfidos), presentaron índices ecológicos e indicadores de infección parasitaria más elevados que aquellos que viven en los árboles o arbustos (todos los hílidos, excepto *Lysapsus limellum*) o directamente en los cuerpos de agua (*L. limellum*). Respecto al comportamiento trófico, además del tipo de dieta, se ha analizado la estrategia por la cual estos anfibios consiguen su alimento. Se halló que, aquellos anfibios que forrajean activamente en búsqueda de sus presas desarrollando de este modo una mayor vagilidad (bufónidos, leptodactílidos, leiupéridos y cicloránfidos), presentaron elevados índices e indicadores de infección parasitaria con nematodos; mientras que, en el grupo de anfibios que desarrollan una estrategia al acecho (hílidos), estos índices e indicadores presentaron valores más bajos. El tipo de dieta, generalista o especialista, de estos hospedadores, no fue un factor que haya influido en la infección con nematodos.

En los anfibios de hábitats netamente acuáticos se vería disminuida la posibilidad de infección con nematodos y, al contrario, las mismas se verían aumentadas a medida que el hábitat del anfibio se hace cada vez más terrestre. Lo mismo ocurre con los anfibios que activamente buscan su alimento, ya que al desarrollar una mayor movilidad, este hecho también estaría beneficiando el encuentro con formas larvarias o huevos infectantes.

Al comparar la comunidad componente de nematodos entre los anfibios de uno y otro sitio se encontró que la intensidad media, abundancia media y número de parásitos fue mayor en el ambiente prístino, de ellas, solamente la abundancia media presentó diferencias estadísticamente significativas.

En cuanto a los índices ecológicos como riqueza de especies, riqueza media de especies, diversidad y equitatividad, los mismos también presentaron mayores valores en la comunidad del sitio II, de ellos, solamente la diversidad específica presentó diferencias significativas entre uno y otro sitio. La comunidad de nematodos en los anfibios de ambos sitios, presentó un alto índice de similitud. *Cosmocerca parva* fue la especie más representativa en toda la comunidad del sitio I, mientras que, en el sitio II fue *Cosmocerca podicipinus*.

Estos resultados demuestran que, aunque la fauna nematológica de estos hospedadores haya sido estudiada a partir de anfibios colectados en sitios totalmente distintos, las características de las mismas son semejantes y esto podría estar relacionado con el hecho del uso del mismo hábitat por parte de los anfibios y de que los mismos conservan sus características etológicas, independientemente del sitio donde han sido colectados.

La mayor parte de las especies de nematodos halladas en los anfibios analizados, poseen un ciclo biológico directo o monoxeno, por lo cual no necesitan de hospedadores intermediarios para adquirir la parasitosis. Características tales como su pequeño tamaño y su cuerpo relativamente blando lo constituyen en presa fácil de una amplia variedad de predadores como aves, reptiles, mamíferos, incluso peces, todos ellos vertebrados en los cuales aquellos estados larvales que fueron observados en las diferentes especies examinadas, continuarán con su desarrollo y crecimiento. De esta manera, estos anfibios cumplirían un importante rol como hospedadores paraténicos en el ciclo de vida de algunos de los nematodos hallados en estado larval.

Abstract

The aim of this study was to provide information on the taxonomy and ecology of the parasitic nematodes found in twenty-three species of amphibians adults belonging to five families: Bufonidae, *Chaunus bergi*, *C. fernandezae*, *C. granulatus major*, *C. schneideri*, Cycloramphidae, *Odontophrynus americanus*, Hylidae, *Dendropsophus nanus*, *D. sanborni*, *Hypsiboas raniceps*, *Lysapsus limellum*, *Phyllomedusa hypochondrialis*, *Scinax acuminatus*, *S. nasicus*, *Trachycephalus venulosus*, Leiuperidae, *Physalaemus albonotatus*, *P. santafecinus*, *Pseudopaludicola boliviana*, *P. falcipes*, and Leptodactylidae, *Leptodactylus bufonius*, *L. chaquensis*, *L. elenae*, *L. latinasus*, *L. ocellatus*, *L. podicipinus*, and two species of amphibians, *Scinax nasicus* and *Pseudis paradoxa*, in tadpole stage belonging to family Hylidae. All these amphibians were collected in the province of Corrientes, Argentina, in two places totally different: the first, an agro-ecosystem, and the second a pristine site without any disturbance.

It described 25 species of nematode found in adults amphibians: *Rhabdias elegans*, *R. füelleborni*, *Strongyloides* sp., *Oswaldocruzia proencai*, *Parapharyngodon* cf. *riojensis*, *Cosmocerca parva*, *C. podicipinus*, *C. cruzi*, *C. rara*, *Aplectana hylambatis*, *A. delirae*, *Aplectana* sp. 1, *Aplectana* sp. 2, *Raillietnema minor*, *Oxyascaris caudacutus*, *Cosmocercidae* gen. sp., *Falcaustra mascula* and *Schrankiana schranki* in adult stage; *Seuratoidea* gen. sp., *Porrocaecum* sp., *Ortleppascaris* sp., *Serpinema* cf. *trispinosum*, *Camallanidae* gen. sp., *Physaloptera* sp. and *Rhabdochonidae* gen. sp., in larval stage. In tadpoles, was found the species *Gyrinicola chabaudi*, only.

At population level was found in twenty-one species of amphibians, a cosmocercid as dominant species. Likewise, the quantitative descriptors of the populations of nematodes submitted the maximum values in species belonging to the Family *Cosmocercidae*. Most species of nematodes showed an aggregated pattern of distribution. There was no significant difference in the number of infected females versus males anurans, in all cases; this, shows that, the males and females of different species of amphibians show similarities in terms of physiological and ethological characteristics. Were observed different relationships between to body sizes of the hosts and parasitic infection; for example, in the majority of bufonids, the length and the weight of the host were not related to the total number of nematodes; in leiuperids, three species did not show a significant relationship between these variables of the host and parasite nematodes, and, in two other species, these relationship were significant; finally, in three leptodactylids species, these relationships were significant.

With regard to population dynamics, it has been studied since the species *Cosmocerca podicipinus* and, in this case, changes in the prevalence of infection and the number of parasites could be related to possible variations in the activity of the hosts or external factors such as climatic, but not with factors related to the diet of hosts due to *C. podicipinus* is a monoxenus nematode. Changes in the infection indexes followed the same pattern in both sampling sites, although there were no marked seasonal changes, the highest values of these indices were presented in the summer months in the leiuperids species and, in the winter months in the leptodactylid species.

At infracommunity level, both on the site I as on the site II, the leptodactylids showed the highest species richness of nematodes (eleven species in *Leptodactylus chaquensis* in site I and eight species in *L. chaquensis* and *L. ocellatus* in site II). Four species of hylids and two of leiuperids showed simple

infection. Six species of amphibians recorded some type of significant association or covariation between species of nematodes. The 50.0% of these association were between cosmocercids *Cosmocerca parva* and *C. podicipinus*. As for the covariation, in 60.0% of the case, were shaped by the same cosmocercids species, in these cases, the covariation were negative; *Rhabdias elegans/Ortleppascaris* sp. and *Oswaldocruzia proencai* / *Cosmocercidae* gen. sp. showed a positive covariation. The ecological indexes, such as richness and diversity in general, were not significantly related with the size of the hosts.

The community of nematode parasites of these hosts show characteristics of isolationist community in family Hylidae and, characteristics of interactive community in family Leptodactylidae. In families Bufonidae and Leiuperidae, the community presented intermediate features, between isolationist and interactive communities.

As for the biology of the host, the issues that discussed were the relationship of habitat and trophic behaviour of them and their relationship to the parasitic nematodes. In general, the hosts made use of a habitat terrestrial or semi-aquatic (bufonids, leptodactylids, leiuperids and cycloramphids), showed ecological indexes and parameters higher than those who live in the trees or shrubs (all hylids, except *Lysapsus limellum*) or directly into water bodies (*L. limellum*). Regarding to the trophic behaviour, in addition to the type of diet, has been analyzed the strategy by which these amphibians get their food. It was found that those amphibians with foraging strategy (bufonids, leptodactylids, leiuperids and cycloramphids) showed indexes and parameters of infections high, while in the group of amphibians with a sit-and-wait strategy (hylids), these indexes showed lower values. The type of diet, specialist or generalist, of these amphibians, it was not a factor that has influenced the infection with nematodes.

In a clearly aquatic environment, the possibility of infection with nematodes are reduced, and this possibility would be increased when the habitat of amphibians becomes increasingly terrestrial. This also happens to amphibians who actively seek their food, since the developing greater mobility, would also benefit the encounter with larval forms or infective eggs.

Comparing the component community of nematodes between both sampling sites, it found that the mean intensity, mean abundance and number of parasites were higher in pristine area; only mean abundance presented statistically significant differences. As for ecological indexes, such as species richness, mean species richness, diversity and equitability, they also had higher values in the community of site II, of which only species diversity presented significant differences from one to another site. The index of similarity of component community between both sites was high. *Cosmocerca parva* was the most common species in the component community on site I, while on the site II, was *C. podicipinus*.

These results demonstrate that, although that these hosts has been studied from two sites entirely different, the characteristics of nematode component community are similar, and could be related to the use of it the same habitat for amphibians, regardless of where they were collected.

Most of the species of nematodes found in the amphibians analyzed, have a direct life cycle, they do not need intermediate hosts with infective stages to acquire the parasite. Features such as its small size and its relatively soft body is formed easy prey for a wide variety of predators such as birds, reptiles, mammals, even fish, all of them vertebrates in which those larval stage continue with its development and

growth. Thus, amphibians analyzed could fulfill an important role as paratenic hosts of these larval nematodes.

Introducción

De todos los grupos de vertebrados es el de los peces el que ha centrado la atención de los parasitólogos, seguido por el de las aves; mientras que el de los anfibios comenzó a profundizarse pocas décadas atrás, sobre todo en los anfibios pertenecientes a los órdenes Anura (de distribución cosmopolita) y Caudata (presentes en Eurasia templada, norte de África y América). En éstos es de destacar que la mayor parte de las investigaciones sobre su fauna parasitaria se han realizado en el hemisferio norte y han sido revisadas por Yamaguti (1961), Smyth y Smyth (1980), Aho (1990), Baker (1987) y Anderson (2000).

Los anfibios, como todos los demás animales, están sujetos a gran variedad de parásitos y enfermedades, tanto virales como bacterianas y fúngicas, como así también algunas formas de cáncer y tuberculosis, que han sido estudiadas por Hoff *et al.* (1984). Se citan distintos virus y bacterias como *Pseudomonas* Migula, 1894 o *Salmonella* Lignieres, 1900; también hongos como los del género *Candida* Berkhout, 1923 son agentes de infección comunes en los anfibios; aunque actualmente, ha cobrado importancia el estudio de los hongos pertenecientes al género *Batrachochytrium* Longcore, Pessier y Nichols, 1999 productor de la enfermedad conocida como quitridiomycosis el cual es considerado como uno de los responsables de la declinación de las poblaciones de anfibios en muchos lugares del mundo (Berger y Speare, 1998). Protozoos de los géneros *Opalina* Purkinje y Valentin, 1835 y *Entamoeba* Casagrandi y Barbagallo, 1895 en el tracto digestivo y tripanosómidos en el sistema circulatorio, como también protozoos coccidios han sido hallados en los anfibios (Duellman y Trueb, 1986; Duszynski *et al.*, 2007).

Sin embargo, es el grupo de los helmintos el más común de todos los invertebrados que parasitan a los anfibios. Como ejemplo muy conocido de trematode monogeneo se cita al género *Polystoma* Zeder, 1800, cuyo adulto infecta la vejiga urinaria de estos hospedadores en todo el mundo. Los trematodes digeneos se presentan ya sea en estado larval (metacercaria) o en estado adulto. Los cestodes no son parásitos comunes en el tracto gastrointestinal de los anfibios pero cuando se presentan pueden persistir por largo tiempo. Los estados adultos de los acantocéfalos se adhieren a la mucosa del estómago o del intestino. Por último, los nematodes son particularmente abundantes en el tracto digestivo, en los pulmones y en los vasos sanguíneos de estos vertebrados (Pough *et al.*, 2001).

Otros grupos de invertebrados pero menos frecuentes también los parasitan, como por ejemplo anélidos y artrópodos. Asimismo fueron hallados parasitando el tracto intestinal de algunos anfibios, artrópodos del orden Pentastomida. Como ectoparásitos se han hallado copépodos del género *Argulus* Müller, 1785 y garrapatas del género *Amblyomma* Koch, 1844 (Smith *et al.*, 2008). De los insectos, el único grupo que se cita como parásito de anfibios es el de los dípteros; éstos depositan sus huevos en el cuerpo o en los huevos de los anuros (Tinsley, 1995; Spinelli *et al.*, 2002).

En Sudamérica, los estudios referidos a la fauna de nematodes en anfibios se encuentran enmarcados en trabajos de índole taxonómica o sistemática. Así, es en Brasil en donde se iniciaron y se realizaron la mayor parte de las investigaciones referidas a este tema, abordándose a finales de la primera década del siglo pasado con los trabajos de Lauro Travassos, quien en 1917 publicó por primera vez datos referentes a nematodes de anfibios en Angra dos Reis, del Estado de Rio de Janeiro. Además

de los trabajos de Travassos (1920; 1921; 1925; 1926; 1931; 1932; 1933; 1935; 1937), quien fue uno de los investigadores que mayores aportes realizó a este estudio, otros investigadores como J. F. Teixeira de Freitas y Herman Lent continuaron con esta labor principalmente entre las décadas del 30 y 60 (1938a,b; 1941a,b; 1942), como así también Travassos y Freitas (1941; 1942; 1964). En anfibios en estado de renacuajo sobresalen las investigaciones de Araujo y Artigas (1981), Souza-Júnior *et al.* (1991) y Souza-Júnior y Martins (1996). Finalmente, en el año 1990 se presenta una recopilación de los nematodos parásitos de anfibios del Brasil mediante el trabajo de Joaquim Vicente y colaboradores.

En el resto de los países de Sudamérica más bien es escasa la labor realizada en este tema. Así, Freitas e Ibáñez (1965), iniciaron el estudio de estos helmintos en Perú, luego, Naupay (1974), Ibáñez y Cordova (1976), Tantaleán y García (1989), Sarmiento *et al.* (1999) y Durette-Desset *et al.* (1984) continuaron con el mismo y, recientemente, Bursey *et al.* (2001) examinaron 51 especies de anfibios de la Reserva Cuzco Amazónico para su análisis parasitológico, e Iannacone (2003a,b), estudió anfibios de Lima y Piura con el mismo propósito. En Ecuador, Dyer y Altig (1976, 1977) comenzaron el estudio de la nematofauna en anfibios y más adelante Ben Slimane y Durette-Desset (1993; 1995; 1996) estudiaron los nematodos tricostrongílidos. Asimismo, Ben Slimane *et al.* (1996b) extendió este estudio a los anfibios de Venezuela. En Colombia, los únicos registros existentes son los de Goldberg y Bursey (2003), realizados en bufónidos y dendrobátidos. Freitas, Lent y Proenca fueron los que registraron los nematodos de anfibios de la República Oriental del Uruguay en sus trabajos de los años 1941, 1946 y 1948. En la República del Paraguay los trabajos de Masi Pallares y Maciel (1974), Durette-Desset *et al.* (1986) y sobre todo los de Baker y Vaucher (1983; 1984; 1985; 1986; 1988) contribuyeron al conocimiento de la nematofauna de anfibios en este país. Lent y Freitas (1948), Puga (1980; 1981; 1994) y Puga y Torres (1997; 1999) describieron nuevas especies y registraron otras antes descritas para la fauna nematológica de los anuros chilenos.

En Argentina, las investigaciones sobre la nematofauna de anfibios en estado de renacuajos, fueron realizadas por Kehr y Hamann (2003) y González y Hamann (2005). En cuanto a los anfibios adultos se han llevado a cabo investigaciones de índole sistemático que abarcaron preferentemente el grupo de los nematodos (Gutierrez, 1945; Mordeglia y Digiani, 1998; González y Hamann, 2004; 2005; 2006a,b; 2007a,b,c) y de los trematodos (Szidat, 1960; Suriano, 1970; Ostrowski de Núñez, 1978; Incorvaia, 1983; Hamann y Pérez, 1999). Además, en los últimos años se han desarrollado estudios de carácter ecológico; en los mismos, se destaca la influencia de los factores bióticos (alimentación, edad, sexo y comportamiento del hospedador) y abióticos (variabilidad del hábitat, temperatura, lluvias) en la interrelación hospedador-parásito (Hamann, 2003; 2006; Hamann y Kehr, 1997; 1998; 1999a,b; Kehr *et al.*, 2000) y en la estructura y organización de la comunidad de helmintos parásitos (Hamann *et al.*, 2006a,b), en la provincia de Corrientes.

Poulin y Morand (2004) propusieron un esquema que explica las interrelaciones entre la riqueza de especies de parásitos, los parámetros epidemiológicos, las historias de vida de los hospedadores y otros efectos confusos que influyen dicha riqueza (Fig. 1). Estos autores expresan que luego de realizar ajustes en la influencia del esfuerzo de muestreo y la filogenia del hospedador, los parámetros epidemiológicos se convierten probablemente en los mejores indicadores de la riqueza de especies de

parásitos. Algunos de estos determinantes, sin embargo, como el tamaño de la población del hospedador (o la densidad demográfica del hospedador) y la longevidad de los mismos, se relacionan cada uno con el otro por la vía de covariaciones alométricas y compensaciones entre los rasgos de la historia de vida del anfitrión. Todos estos rasgos afectan la probabilidad de que la especie de parásito pueda colonizar y/o persistir en una nueva especie de hospedador.

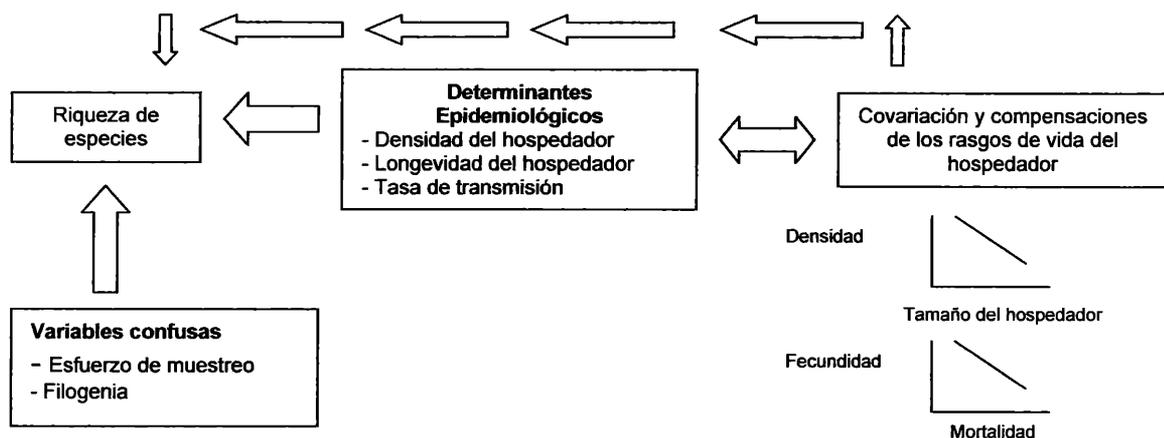


Fig. 1. Esquema de las interrelaciones entre la riqueza de especies de helmintos, los parámetros epidemiológicos, los rasgos de vida del hospedador y otras variables (según Poulin y Morand, 2004).

Aho (1990) propone que los anfibios representan un excelente taxón para estudiar las relaciones hospedador-parásito debido a que han colonizado una amplia diversidad de hábitats, cuentan con una variada gama de ciclos de vida y formas de reproducción y, han establecido distintas relaciones tróficas, lo que en conjunto permitiría tener una aproximación más adecuada a los procesos que determinan la distribución y abundancia de los nematodos presentes en ellos. Así, en este grupo, es ampliamente aceptado el hecho de que aquellos anfibios con hábitos acuáticos tendrán una fauna parasitaria conformada mayormente por trematodos y monogeneos, y que, aquellos con hábitos terrestres tendrán una mayor cantidad de especies de nematodos (Aho, 1990; McAlpine y Burt, 1998; Hamann y Kehr, 1998; Barton, 1999; Kehr *et al.*, 2000; Hamann *et al.*, 2006a,b). Recientes trabajos (Hamann y Kehr, 1998; 1999a,b; Hamann *et al.*, 2006a,b) han mostrado además un elevado número de especies de trematodos en estadio larval que demuestran el rol de los anfibios como hospedadores intermediarios en el ciclo de vida de estos helmintos.

Sin embargo, dividir a los anfibios según el hábitat que utilizan en terrestres y acuáticos es tomar un criterio muy amplio, ya que también existen anfibios con hábitos arbóreos, fosoriales y semiacuáticos. Así, los anfibios, aunque sean animales de hábitos terrestres deben, en algún momento de su ciclo de vida, retornar al ambiente acuático para su período de reproducción.

En otro orden, la mayoría de los nematodos de anfibios son parásitos cuyo ciclo de vida es directo, es decir, no es necesaria la existencia de un hospedador intermediario. En este caso los hospedadores definitivos adquieren la parasitosis ya sea por penetración de la larva infectante o por ingestión oral. Si bien también son hallados nematodos con ciclo de vida heteroxeno, los mismos se encuentran en estado larval y no continúan su desarrollo en el anfibio, debido a que éstos actúan como

hospedadores paraténicos (Anderson, 2000). El hecho de observar que la mayoría de las especies de nematodos que parasitan a anfibios poseen ciclos monoxenos, hace que se pueda considerar a los nematodos como indicadores del microhábitat que utiliza el hospedador.

Sin embargo, es necesario conocer la estrategia por la cual los anfibios obtienen sus recursos. En este punto existen dos grupos los cuales forman parte de un *continuum* (Toft, 1980a,b; 1981): el de los forrajeros activos (o buscadores activos) y el grupo de los "sit and wait" o anfibios al acecho. Estas particularidades se traducen en una mayor o menor exposición a los estadios infectantes de los nematodos. Además debe tenerse en cuenta que frente a un grupo pequeño de especies especializadas en algún tipo de presa, la mayoría de las especies de anfibios se comportan como predadores oportunistas o generalistas, por lo cual, la disponibilidad del recurso en el ambiente se reflejaría en el contenido estomacal (Duellman y Trueb, 1986).

En la provincia de Corrientes, las características referentes a diferentes aspectos de la vida de los anfibios como su microhábitat, estrategia de alimentación y tipo de dieta, comportamiento y estrategias reproductivas fueron estudiados por Duré (1998; 1999a,b; 2002; 2004), Duré y Kehr (1996; 2001; 2004; 2006a,b,c), Duré *et al.* (2003, 2004), Schaefer (2007), Schaefer y Kehr (2006) y Schaefer *et al.* (2006).

Partiendo de los conocimientos referidos a los hospedadores anfibios y la parasitofauna asociada, se consideró importante el estudio de los nematodos con el objeto de analizar aspectos ecológicos básicos de estos parásitos, estudiarlos como indicadores de hábitat y de comportamiento preferencial de sus hospedadores anuros. Se propuso entonces caracterizar cuali y cuantitativamente la nematofauna de veinticuatro especies de anfibios anuros, en estado larval y adulto, en dos ambientes contrastantes, uno prístino y otro modificado por la actividad agrícola, en la provincia de Corrientes. El objetivo general del presente trabajo fue establecer si las particularidades del ambiente se reflejan en la composición y estructura de la nematofauna asociada a diferentes especies de anuros en cada uno de los ambientes seleccionados. Los interrogantes que se plantearon para cumplir este objetivo fueron:

¿Cuáles son las especies de nematodos que parasitan a las especies hospedadoras estudiadas en estado adulto y de renacuajo?

¿Qué sitio de infección ocupa en el hospedador cada especie de nematode?

¿Existe alguna relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos hallados?

¿Las poblaciones de nematodos se relacionan con el tipo de dieta y la estrategia para la obtención del alimento de los hospedadores?

¿Existen diferencias en la composición taxonómica y en la estructura de las poblaciones de nematodos en anfibios procedentes de un ambiente prístino y en aquellos procedentes de un ambiente modificado por la actividad antrópica?

¿Es el hábitat de los anfibios un factor determinante en las poblaciones de nematodos que los parasitan?

Las *hipótesis* planteadas a partir de estos interrogantes fueron:

Hipótesis 1: las especies de anfibios en un sitio prístino, tendrán una riqueza de especies de nematodos e índices de infección parasitaria mayores que aquellos colectados en un sitio perturbado por la actividad agrícola.

Hipótesis 2: aquellas especies de anfibios que poseen el forrajeo activo como estrategia para la obtención de sus presas presentarán una riqueza de especies de nematodos mayor e índices de infección más elevados que aquellas que están al acecho de sus presas.

Hipótesis 3: aquellas especies de anfibios adultos con tamaños corporales mayores presentarán mayores valores en lo que respecta a la prevalencia, intensidad y abundancia parasitaria que aquellos con tamaños corporales menores.

Hipótesis 4: machos y hembras de las diferentes especies de anfibios estudiados al presentar características etológicas compartidas, presentarán similitudes en su fauna de nematodos asociada.

Objetivos

Objetivos generales

- ✓ Determinar la composición específica de los hospedadores y sus nematodos parásitos en los ambientes seleccionados como representativos del área de estudio.
- ✓ Analizar los principales factores bióticos (abundancia parasitaria, ciclo de vida del nematode, dieta, sexo, tamaño y ciclo reproductivo del hospedador, etc.) y abióticos (lluvias, estaciones, microhábitat del parásito y del hospedador, etc.) que influyen en la relación parásito-hospedador.
- ✓ Conocer las asociaciones (simples o múltiples) de las infrapoblaciones parasitarias.

Objetivos particulares

- ✓ Determinar la composición de nematodos en las distintas especies de anfibios y relacionarla con el hábitat que ocupan estos hospedadores.
- ✓ Estimar la prevalencia e intensidad de infección parasitaria con relación al tamaño corporal y al sexo del hospedador.
- ✓ Analizar la dinámica de la población componente en cada taxón parasitario.
- ✓ Sobre la base del punto anterior y el estado de madurez de los nematodos, evaluar espacial y temporalmente las vías de infección.
- ✓ Describir la estructura de la comunidad de nematodos parásitos en cada especie hospedadora. A nivel de comunidad componente identificar las especies centrales, estimar la riqueza específica y analizar la similitud entre las infracomunidades. A nivel de infracomunidad identificar y analizar co-ocurrencia interespecífica y determinar la riqueza y abundancia parasitaria.

Materiales y Métodos

Área de estudio

Los muestreos fueron realizados en dos ambientes próximos a la ciudad de Corrientes (Fig. 2), provincia de Corrientes, Argentina (27° 26' 07" S, 58° 44' 38" O), nombrados en este estudio como sitio I y sitio II de muestreo.

Sitio I – Arrocería "La Norah" (Fig. 3): ubicada a 30 km al sur de la ciudad de Corrientes (27° 44' 39" S, 58° 47' 40" O), en el departamento de Empedrado; este es un ambiente modificado a lo largo de todo el año por la el cultivo de arroz. En este campo de cultivo, la cosecha del arroz se realiza entre los meses de febrero a abril; la preparación de la tierra se realiza entre los meses de abril y agosto; la fase de llenado comienza en octubre hasta febrero del año siguiente, y el campo permanece sembrado desde el mes de agosto hasta abril del siguiente año. En este sitio de muestreo se identificaron distintos microhábitats ocupados por los anfibios, entre ellos: charcas temporarias, pajonales inundables, lagunas semipermanentes, canales de riego y finalmente el campo de arroz.

Sitio II – Paraje "El Perichón" (Fig. 4): distante 15 km al noroeste de la ciudad de Capital (27° 28' S, 58° 51' O), departamento Capital; este sitio está compuesto por diferentes microhábitats; ellos son: la laguna, que permanece con agua la mayor parte del año, sus dimensiones son 30 metros de largo por 15 de ancho, aproximadamente; su profundidad es de 0,80 metros y el fondo es arcilloso. La vegetación que la cubre está compuesta por *Eichhornia azurea*, *Nymphaea* sp., *Hydrochleis nymphoides*, *Salvinia* sp. y *Ludwigia peploides*; la laguna se encuentra rodeada por *Andropogon lateralis*. El monte, restos de bosque de quebracho colorado, *Schinopsis balansae*, y urundai, *Astronium balansae* y pastos cortos donde predomina *Selaginella sellowii*. Además, existen ejemplares de *Prosopis affinis*, *Bromelia serra* y *Aechmea distichanta*. Por último, ambientes acuáticos temporarios, depresiones de dimensiones variables, formados luego de un período de intensas lluvias.

Biogeográficamente, esta zona pertenece a la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia Chaqueña (Cabrera y Willink, 1980; Carnevali, 1994). La vegetación predominante es el bosque caducifolio, con estrato herbáceo compuesto por gramíneas, también existen numerosas cactáceas y bromeliáceas. El clima es subtropical sin estación seca; las precipitaciones medias anuales alcanzan los 1500 mm y la temperatura promedio oscila entre los 20-23°C al año.

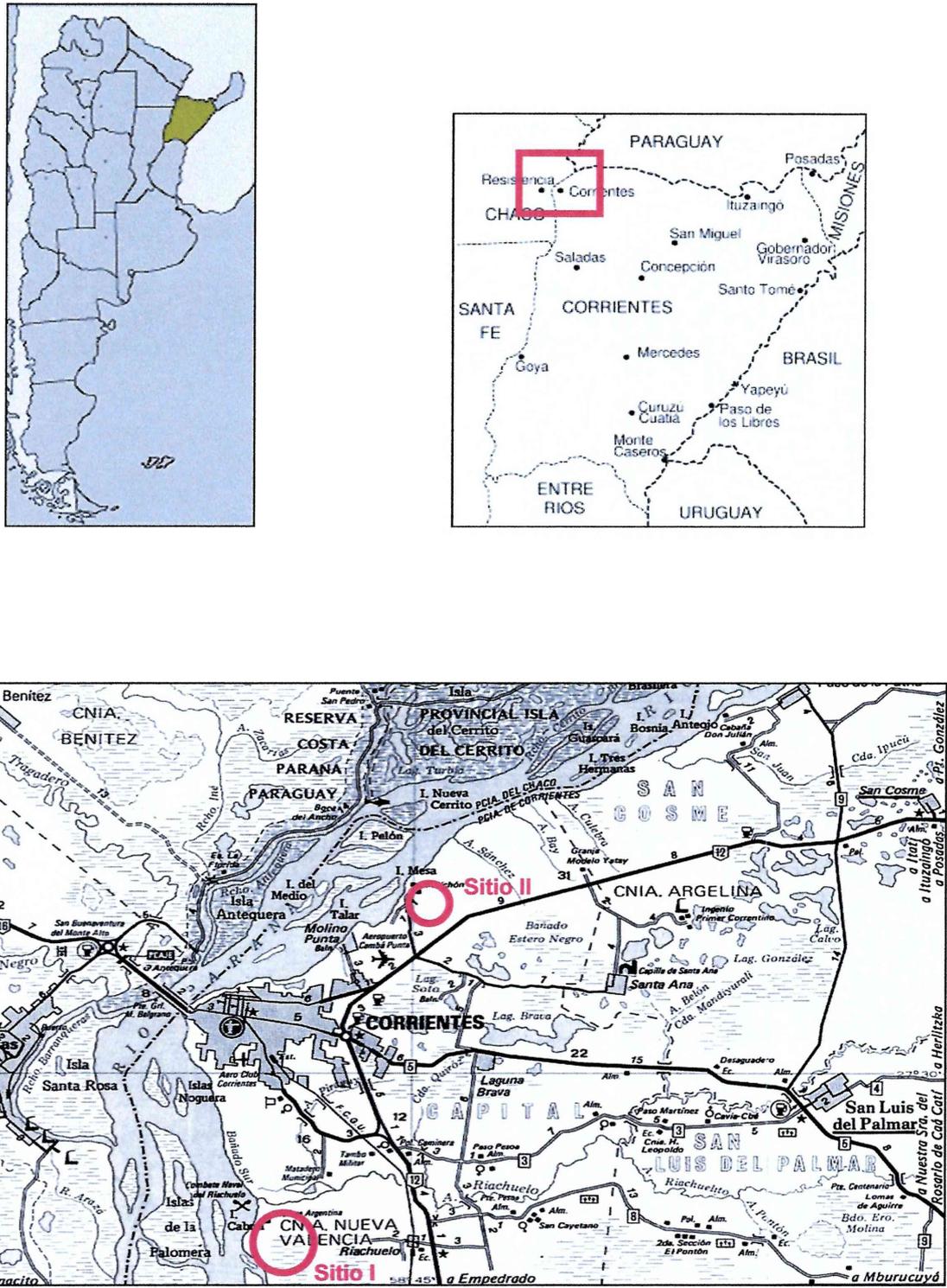


Fig. 2. Ubicación geográfica de los sitios de muestreo del presente estudio.



Fig. 3. Sitio I Arrocera "La Norah". Parcela de campo cultivado (izquierda); parcela de campo arado (derecha).



Fig. 4. Sitio II Paraje "El Perichón". Monte típico (arriba; izquierda y derecha); ambientes acuáticos temporarios (abajo, derecha); detalle de vegetación del monte (abajo, izquierda).

Recolección y estudio de los hospedadores

Los muestreos fueron realizados con una frecuencia mensual durante el período enero de 2002–diciembre de 2003. La captura de los anfibios fue realizada en forma manual (especies terrestres) o con una red de 45 cm de diámetro (especies acuáticas y renacuajos) mediante la técnica de muestreo “inspección con encuentros visuales” (*visual encounters surveys*; Crump y Scott Jr., 1994). La hora de inicio fue las 18.30, considerando que la mayor actividad de este grupo de vertebrados se inicia al atardecer.

El material una vez trasladado al laboratorio, fue analizado y procesado siguiendo los pasos que a continuación se detallan:

1) en los adultos se determinó específicamente el material recolectado con el propósito de conocer la estructura de la comunidad de anfibios. La clasificación sistemática de los mismos se realizó sobre la base de la claves de identificación de Ceí (1980), Faivovich *et al.* (2005) y Frost *et al.* (2006). En ellos fueron establecidas las variables morfométricas, peso (en gramos) y longitud hocico–cloaca (en milímetros). Se presentan los valores medios ± 1 DS junto al máximo y al mínimo valor medido. También se estableció el sexo de estos anfibios examinando los caracteres nupciales tanto internos como externos.

2) en los renacuajos se identificaron los estadios de desarrollo siguiendo los criterios dados por Gosner (1960), y, desde un punto de vista sistemático se utilizó la clave propuesta por Kehr y Williams (1990). Fue establecida la longitud de los mismos mediante la distancia disco oral–comienzo del tubo cloacal. Se presentan los valores medios ± 1 DS.

En la tablas 1 y 2 correspondientes al Anexo se proporcionan los datos referidos a las variables medidas en los hospedadores en estado adulto y de renacuajo.

A continuación se proporciona el listado de especies de anfibios analizados; en la Fig. 5 se ilustran algunas de ellas:

Clase: AMPHIBIA (Linnaeus, 1758)
Superorden: SALIENTIA Laurenti, 1768
Orden: ANURA Duméril, 1804
Suborden: RANOIDEI Wilbrand, 1814

Familia: BUFONIDAE Gray 1825

Género: *Chaunus* Wagler, 1828

Especies: *Chaunus bergi* (Céspedes, 2000)
Chaunus fernandezae (Gallardo, 1957)
Chaunus granulatus major (Müller y Hellmich, 1936)
Chaunus schneideri (Werner, 1894)

Familia: CYCLORAMPHIDAE Bonaparte, 1850

Género: *Odontophrynus* Reinhardt y Lüken, 1862

Especie: *Odontophrynus americanus* (Duméril y Bibron, 1841).

Familia: HYLIDAE Rafinesque, 1815

Género: *Dendropsophus* Fitzinger, 1843

Especies: *Dendropsophus nanus* (Boulenger, 1889)
Dendropsophus sanborni (Schmidt, 1944)

- Género:** *Hypsiboas* Wagler, 1830
Especies: *Hypsiboas raniceps* Cope, 1862
- Género:** *Lysapsus* Cope, 1862
Especie: *Lysapsus limellum* Cope, 1862
- Género:** *Phyllomedusa* Wagler, 1830
Especie: *Phyllomedusa hypochondrialis* (Daudin, 1800)
- Género:** *Pseudis* Wagler, 1830
Especie: *Pseudis paradoxa* (Linnaeus, 1758)
- Género:** *Scinax* Wagler, 1830
Especies: *Scinax acuminatus* (Cope, 1862)
Scinax nasicus (Cope, 1862)
- Género:** *Trachycephalus* Tschudi, 1838
Especie: *Trachycephalus venulosus* (Laurenti, 1768)
- Familia:** LEIUPERIDAE Bonaparte, 1850
- Género:** *Physalaemus* Fitzinger, 1826
Especies: *Physalaemus santafecinus* Barrio, 1965
Physalaemus albonotatus (Steindachner, 1864)
- Género:** *Pseudopaludicola* Miranda Ribero, 1926
Especies: *Pseudopaludicola falcipes* (Hensel, 1867)
Pseudopaludicola boliviana Parker, 1927
- Familia:** LEPTODACTYLIDAE Werner, 1896
- Género:** *Leptodactylus* Fitzinger, 1826
Especies: *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894
Leptodactylus chaquensis Cej, 1950
Leptodactylus elenae Heyer, 1978
Leptodactylus latinasus Jiménez de la Espada, 1875
Leptodactylus ocellatus (Linnaeus, 1758)
Leptodactylus podicipinus (Cope, 1862)

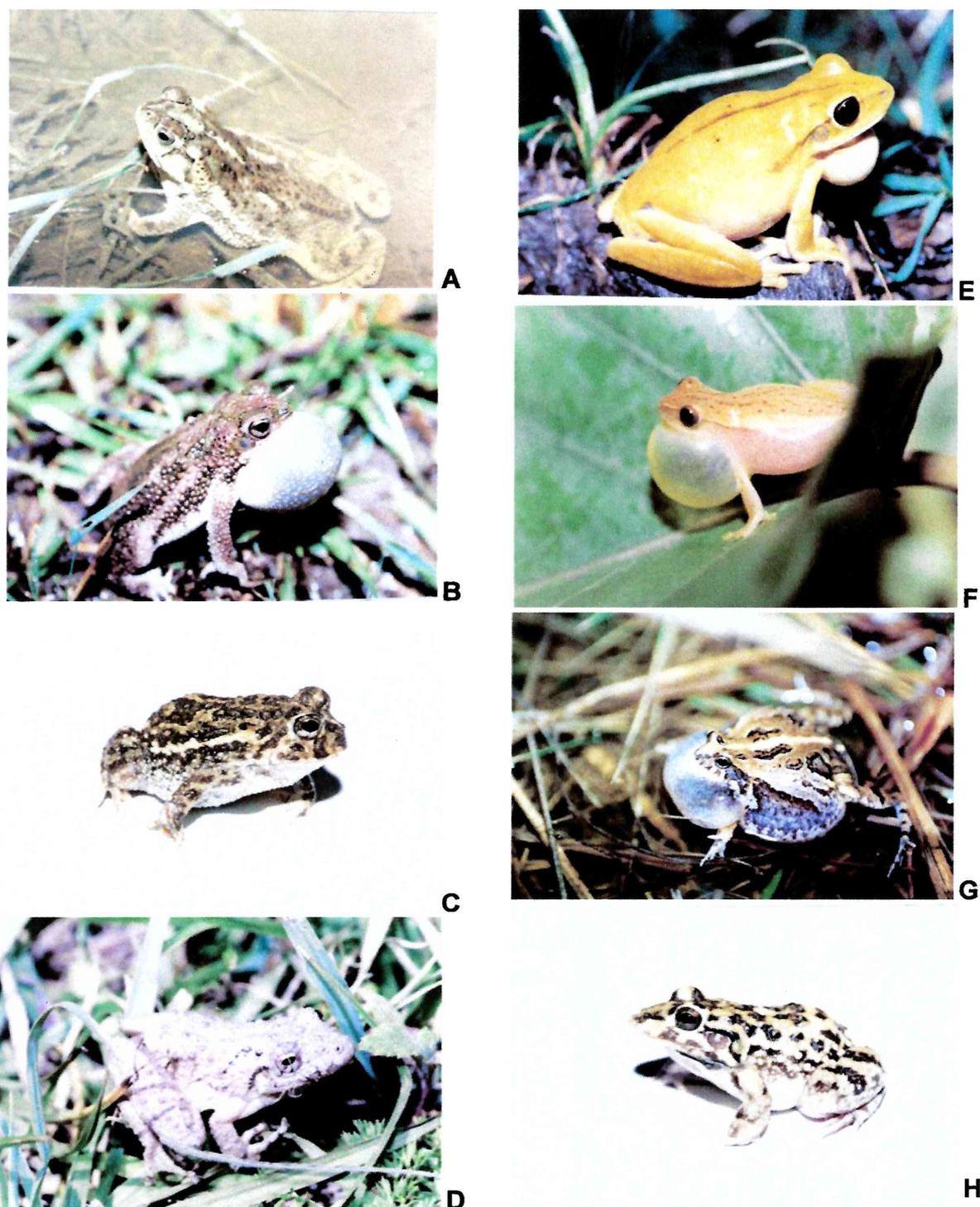


Fig. 5. Anfibios analizados para el estudio de la nematofauna. A. *Chaunus fernandezae*. B. *Chaunus granulosis major*. C. *Odontophrynus americanus*. D. *Scinax acuminatus*. E. *Hypsiboas raniceps*. F. *Dendropsophus sanborni*. G. *Physalaemus santafecinus*. H. *Leptodactylus bufonius*.

Recolección y estudio de los nematodos parásitos

Para la recolección de los nematodos parásitos en los anfibios adultos se ha seguido la técnica de Smyth y Smyth (1980). Para ello, fueron revisados el sistema digestivo, pulmones, tegumento, músculos, riñones, etc. (Fig. 6).

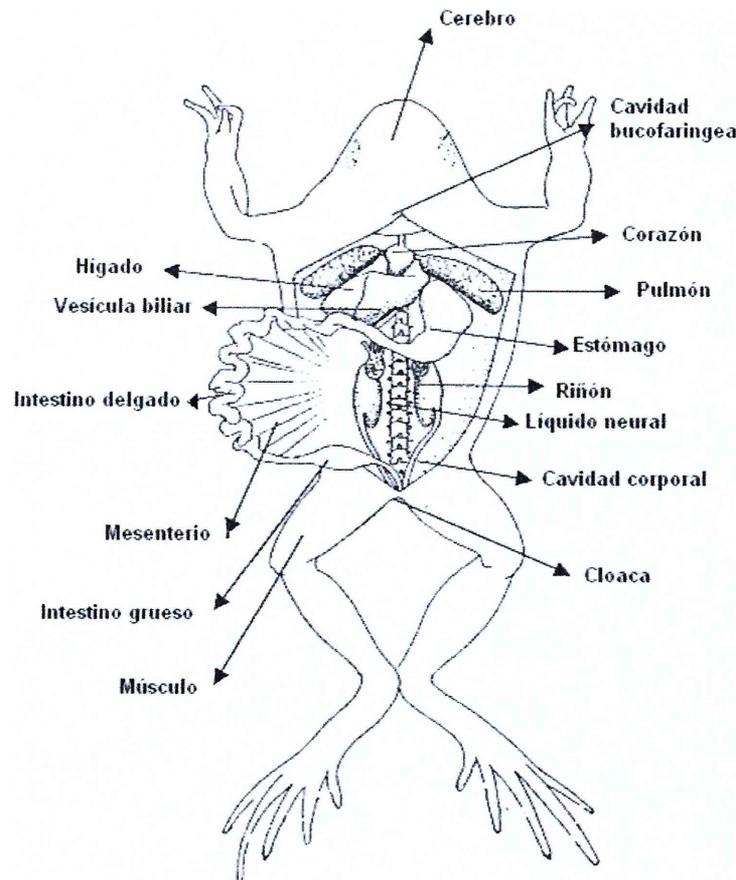


Fig. 6. Órganos examinados para la recolección de nematodos.

En los anfibios en estado de renacuajo, se separó el intestino para su posterior análisis; también fueron revisadas la cavidad celómica, la musculatura y el tegumento.

Los nematodos fueron recolectados, identificados, contados y estudiados *in vivo*, luego, fijados en formaldehído al 10,0% y conservados en alcohol 70° y, en caso de ser necesario, aclarados con glicerina o lactofenol de Amann. Las medidas de los especímenes están dadas en μm salvo otra indicación, las mismas, fueron tomadas con la ayuda de un ocular micrométrico. Los dibujos fueron realizados con la ayuda de la cámara clara de un microscopio óptico Zeiss. Las fotos fueron tomadas con una cámara Nikon FX-35 A. En algunos especímenes se utilizaron técnicas de microscopía electrónica de barrido, deshidratando completamente el ejemplar, realizando a continuación un secado por punto

crítico y recubriéndolos posteriormente con una capa de oropaladio para su observación. Para esto se utilizó un microscopio electrónico Jeol JSM-5800.

Taxonomía de los nematodos

a) la clasificación sistemática de los nematodos se efectuó siguiendo los criterios dados por Anderson *et al.* (1975), Chabaud (1978), Yamaguti (1961) y trabajos específicos de cada grupo.

b) en cada descripción taxonómica se expone una breve descripción del género, aspectos referidos a su ciclo biológico, se enumeran las especies del mismo halladas en el presente estudio, y, de cada una de ellas, se establece una tabla con las medidas de los ejemplares estudiados (se expresa el valor medio \pm 1DS y el valor mínimo y máximo medidos), también se presentan las figuras, distribución y hospedadores en América del Sur y, por último, los anfibios parasitados con la especie en cuestión en el presente estudio.

Ecología de los nematodos

La fauna de nematodos parásitos ha sido estudiada en tres niveles jerárquicos de organización:

Infrapoblación: todos los individuos de una especie de nematode parásito en particular que se hallan en un solo individuo hospedador en un tiempo particular.

Infracomunidad: conjunto de todas las infrapoblaciones de nematodos en un solo individuo hospedador.

Comunidad componente: conjunto de infracomunidades de nematodos de una población de hospedadores en un tiempo particular.

Análisis cuantitativo de los datos:

a) se establecieron los indicadores de infección parasitaria para cada una de las especies de nematodos parásitos: prevalencia, intensidad media (\pm 1DS) y abundancia media (\pm 1DS), como así también, el número mínimo y máximo de nematodos teniendo en cuenta la intensidad total; esto se estableció separadamente para machos, para hembras y para el total de anfibios examinados. A continuación se definen los términos según los criterios dados por Bush *et al.* (1997):

Prevalencia: es el número de hospedadores infectados por 1 o más individuos de una especie particular de parásito (u otro grupo taxonómico) dividido por el número de hospedadores examinados para esa especie (o grupo taxonómico) de parásito. Se expresa como porcentaje.

Intensidad media: es el número de individuos de una especie de parásito dividido el número de hospedadores parasitados por esa especie.

Abundancia media: es el número de individuos parásitos dividido por el número total de hospedadores examinados para esa especie de parásito.

b) se obtuvo el índice de dispersión, mediante la relación varianza-media (S^2/x) para identificar el patrón de distribución de cada una de las especies de nematodos. En las distribuciones agregadas el número medio de parásitos es menor que la varianza, la relación tiene un valor mayor a 1; en las distribuciones al azar el valor de esta relación está muy cerca de 1 ya que la varianza y la media son casi iguales en valor; y en la distribución regular o uniforme esta relación es menor que 1;

c) se determinó el número de nematodos, por especie, en cada órgano que se halló parasitado;

d) se relacionó la intensidad de infección de las especies de nematodos con el tamaño del hospedador, considerando las variables longitud y el peso de los mismos, mediante test paramétricos (correlación de Pearson) y no paramétricos (correlación por rangos de Spearman);

e) se analizó la dinámica de las especies de nematodos que por su número y prevalencia de infección a lo largo del período de estudio así lo permitieron. En este caso, se estableció prevalencia y número total de nematodos por mes, nematodos en estado larval y adulto y, por último, se realizó un test de Chi cuadrado entre el número de machos y hembras adultos para corroborar si existieron diferencias significativas entre los mismos por cada mes de muestreo.

A nivel de infracomunidad:

a) se establecieron los indicadores de infección parasitaria según lo definido anteriormente;

b) se obtuvo la dominancia mediante el índice de Berger-Parker que permite conocer la proporción de la especie más abundante respecto al número total de parásitos en la muestra. Para ello se utilizó la fórmula:

$$d = N_{\text{máx}} / N_{\text{tot}}$$

donde: $N_{\text{máx}}$: abundancia máxima
 N_{tot} : abundancia total, considerando a los individuos de todas las especies;

c) se determinó la riqueza específica, definida como el número de especies de nematodos parásitos presentes en la infracomunidad; también, la riqueza media de especies, la diversidad específica, la diversidad máxima y la equitatividad parasitaria. Para cada uno de estos índices se utilizaron las siguientes fórmulas:

- Para la *riqueza media* de especies:

$$\text{Riqueza media} = \sum S/n$$

donde: S: suma del total de las especies de nematodos presente por anfibio;
n: número total de la muestra.

- Para la *diversidad específica*: índice no paramétrico de diversidad de Shannon (H') cuyo valor nunca supera 5 (Shannon y Weaver, 1949):

$$H' = - \sum_{i=1}^{i=S} (p_i \ln p_i)$$

donde: p_i : probabilidad de que un individuo pertenezca a la especie i ; puede derivarse de $p_i = N_i / N$; donde N_i es el número de individuos de la especie i en el número total N de individuos;
log: en este estudio, logaritmo en base e ;
S: número total de especies.

- Para la *diversidad máxima*:

$$H' \text{ máx.} = \ln S$$

donde: S: número de especies de nematodos presentes.

- Para la *equitatividad*: índice de Equitatividad de Shannon:

$$J' = H' / H' \text{ máx.}$$

donde: H' : índice de diversidad de Shannon.
 $H' \text{ máx.}$: diversidad máxima.

Este índice mide la diferencia entre la diversidad observada y la esperada. Su valor se aproxima a 0 cuando una especie es altamente dominante y se aproxima a 1 cuando las especies están igualmente representadas.

d) para analizar la co-ocurrencia específica se determinó el grado de asociación interespecífica mediante el índice de afinidad de Fager (1957), independientemente de la abundancia de cada especie. Este índice no tiene en cuenta las dobles ausencias. Se obtuvo según la fórmula:

$$I_{AB} = \frac{2j}{NA + NB}$$

donde: I_{AB} : Índice de Fager;
 j : número de hospedadores donde las especies parásitas A y B están presente simultáneamente;
 NA : número de hospedadores donde la especie A está presente;
 NB : número de hospedadores donde la especie B está presente.

Posteriormente a este índice se aplicó un test t según Fager (1957) y Southwood (1975) para comprobar la afinidad real entre los pares de especies involucradas, según la fórmula:

$$t = \frac{[(NA + NB)(2j - 1) - 1]}{2 \cdot NA \cdot NB} \sqrt{NA + NB - 1}$$

e) la covariación entre las especies de nematodos parásitos mediante la correlación por rangos de Spearman. Este análisis fue realizado solamente en aquellas infracomunidades en que existieron 5 o más especies de nematodos co-ocurrentes.

Para estudiar la asociación y covariación entre las especies de nematodos solamente fueron consideradas aquellas que presentaron una prevalencia mayor al 10,0% en cada especie hospedadora.

f) la relación entre el número total de nematodos y el sexo del hospedador; para esto se siguieron los criterios dados por Siegel (1974) referentes a tablas de contingencia 2x2, y que son los siguientes:

- para aquellos hospedadores cuyo n fue ≥ 40 se aplicó el test Chi cuadrado –con corrección de Yates para la continuidad;
- para aquellos hospedadores cuyo n fue entre 20 y 40 se aplicó el mismo test, siempre que las frecuencias esperadas hayan sido de 5 o más, de lo contrario se utilizó la prueba de Fisher;
- para aquellos hospedadores cuyo n fue ≤ 20 se aplicó la prueba de la probabilidad exacta de Fisher;

g) test paramétricos (correlación de Pearson) y no paramétricos (correlación por rangos de Spearman) para establecer la relación entre la intensidad total de infección, la riqueza específica y la

diversidad específica con la longitud y el peso del hospedador. En el caso de aplicarse la correlación por rangos de Spearman con muestras ≤ 10 , se tuvo en cuenta la Tabla de valores críticos de r_s (Siegel, 1974).

El análisis integrado de las infracomunidades de nematodos de cada uno de los hospedadores teniendo en cuenta ambos sitios de muestreo incluyó la determinación de:

a) la riqueza de especies entre ambos sitios, la diversidad específica, la diversidad máxima y la equitatividad, según los criterios establecidos anteriormente, y siempre en aquellos hospedadores que por su número así lo permitieron;

b) en aquellos casos en que fue posible se estableció el grado de semejanza entre las infracomunidades de nematodos de los dos sitios de muestreo mediante el índice de Sorensen, según la fórmula (Magurran, 2004):

$$S_s = \frac{2a}{2a + b + c}$$

donde: S_s : índice de Sorensen.

a: número de especies comunes a ambos sitios.

b: número de especies que se encuentran en el sitio I y que no están presentes en el sitio II.

c: número de especies que se encuentran en el sitio II y que no están presentes en el sitio I.

A nivel de comunidad componente:

a) índice de Berger-Parker para determinar la especie dominante en la familia de anfibios analizada;

b) las especies centrales, satélites y secundarias según los criterios de Bush y Holmes (1986a). Para esto se analizó en primer lugar la distribución de frecuencias de las prevalencias, para comprobar si dicha distribución era bimodal o trimodal. Posteriormente se realizó una correlación entre las intensidades medias y las prevalencias de las especies. Luego se clasificó a las especies como:

Especies centrales: aquellas que presentan prevalencias mayores al 60,0%, se encuentran bien representadas en las comunidades. En general son pocas.

Especies satélites: aquellas que presentan prevalencias menores al 10,0%; generalmente es un grupo de numerosas especies.

Especies secundarias: aquellas cuya prevalencia se encuentre entre 20,0% y 40,0%.

Para estudiar las relaciones entre los nematodos parásitos y la biología de los hospedadores se relacionó:

- la riqueza, la riqueza media de especies y la abundancia media de las comunidades componentes de las distintas especies de anfibios con el hábitat utilizado por cada uno de estos hospedadores -terrestres, arbóreos, semiacuáticos y acuáticos-, de acuerdo a la clasificación realizada por Aho (1990);

- la prevalencia y el número de individuos de cada especie de nematode según el hábitat utilizado por los anfibios;

- los riqueza de especies y la riqueza media de especies, como así también los indicadores de infección parasitaria -prevalencia, abundancia media e intensidad media-, con la estrategia de

alimentación -forrajeo activo/sit and wait- y tipo de dieta de los anfibios -especialistas/generalistas- según los criterios dados por Duré (2004).

Entre las comunidades componentes de nematodos de ambos sitios de estudio se determinó:

- a) la proporción de nematodos en estado larval y adulto en cada sitio;
- b) la riqueza media de especies y la diversidad específica analizadas mediante el test de Mann-Whitney y el test t, respectivamente; la similitud de la fauna nematológica de ambos sitios, analizada mediante el índice de Sorensen;
- c) el grado de similitud de las comunidades componentes de nematodos de las especies de anfibios, mediante un análisis de cluster teniendo en cuenta el índice de similitud media de Jaccard (presencia–ausencia); este es un coeficiente descriptivo cualitativo que fluctúa entre 0 y 1 y evalúa la proporción promedio de especies parásitas compartidas por distintas comunidades (Magurran, 2004):

$$Sj = \frac{a}{a + b + c}$$

donde: *Sj*: índice de Jaccard

a: número de especies comunes a ambos hospedadores.

a: número de especies en el hospedador A que no se encuentran en el hospedador B.

b: número de especies en el hospedador B que no se encuentran en el hospedador A.

Para aquellos datos que no se distribuyeron normalmente referidos a la longitud y peso del hospedador se aplicó el logaritmo decimal (Log x).

El procesamiento de los datos se efectuó con planillas de cálculo y los siguientes paquetes estadísticos: Xlstat 7.5 (Addinsoft, 2004), MVSP y Systat.

Resultados

1. Taxonomía de los nematodos

Introducción

El primer registro de nematodos en anfibios argentinos corresponde a una comunicación efectuada por Silvio Parodi (1916) en la Conferencia Sud-Americana de Higiene, Microbiología y Patología, Congreso Médico de Buenos Aires, titulada "Una nueva especie de nematode parásito de *Leptodactylus ocellatus*". Este autor estudió bajo el nombre de *Ascaris leptodactylus* a nematodos hallados en el intestino de esta especie de rana. Sin embargo, más allá de la presentación en la mencionada conferencia no existe referencia acerca de si el trabajo de Parodi fue o no publicado. Herman Lent en 1941, realizando investigaciones en el mismo hospedador pero provenientes de Uruguay, reubica a estos nematodos con el nombre de *Falcaustra leptodactyla* (Parodi) Lent, 1941.

En el año 1927, Mazza y Franke, encuentran en la sangre de *L. ocellatus* una forma larvaria de filaria y la describen bajo el nombre de *Microfilaria tamborini* Mazza y Franke, 1927. Savazzini (1928; 1930) arroja más información acerca de los helmintos de los aparatos circulatorio y digestivo de la misma rana, describiendo allí una nueva especie, *Aplectana fusiforme* Savazzini, 1928. En el año 1935, el doctor L. Travassos describe el primer tricostrongílido en la Argentina bajo el nombre de *Oswaldocruzia mazzai* Travassos, 1935 a partir de ejemplares colectados en un bufónido no identificado, *Bufo* sp., de Jujuy. Posteriormente, en 1937, este mismo autor realiza una revisión de la familia Trichostrongylidae y redescubre esta especie a partir de ejemplares colectados en *Bufo marinus* (Linnaeus, 1758).

Gutierrez (1945) en su tesis "Contribución al conocimiento de los nematodos parásitos de anfibios argentinos" adiciona un género y tres especies a la nematofauna de *Bufo arenarum* Hensel 1867 de la provincia de Buenos Aires.

Schuermans Stekhoven (1952) en un trabajo referido al estudio de los nematodos de anfibios, aves y mamíferos de la República Argentina describe las especies *Rhabdias mucronata* Schuurmans Stekhoven, 1952 a partir de ejemplares juveniles colectados del duodeno y el estómago de un leptodactílido (*L. ocellatus*) de Corrientes, y *Rhabdias truncata* Schuurmans Stekhoven, 1952 a partir de un solo individuo juvenil hallado "cerca del corazón" de un renacuajo de *Telmatobius schreiteri* Vellard, 1946 colectado en la provincia de Tucumán. También describe la especie *Hedruris mucronifer* Schuurmans Stekhoven, 1952 a partir de ejemplares adultos colectados en este mismo hospedador y en la misma localidad. Por último, cita *Icosiella neglecta* (Diesing, 1851) en un anuro del género *Leptodactylus* no determinado específicamente procedente de la provincia de Formosa.

Transcurrieron dos décadas hasta que se realizaron nuevos aportes a la nematofauna de anfibios en nuestro país (Sueldo y Ramírez, 1976; Ramírez *et al.*, 1979). Estos estudios fueron realizados en *Bufo arenarum* de la provincia de Salta, y en los mismos se cita la presencia de ejemplares de *Rhabdias elegans* Gutierrez, 1945 infectando los pulmones y, quistes conformados por *Aplectana pudenda* Masi Pallares y Maciel, 1974 infectando el peritoneo intestinal y el hígado del mismo hospedador. Baker (1980b) establece un nuevo género, *Bufoenerakis* Baker, 1980 y la especie *B. andersoni* Baker, 1980 a partir de ejemplares colectados en el mismo bufónido. En otro trabajo del

mismo año, este autor reporta las especies *Aplectana hylambatis* (Baylis, 1927) Travassos, 1931 a partir de ejemplares colectados en *Bufo achalensis* Ceí, 1972 de Córdoba y *Aplectana meridionalis* Lent y Freitas, 1948 a partir de individuos colectados en *Pleurodema borellii* (Peracca, 1895) de Jujuy.

Nuevamente debieron transcurrir casi veinte años hasta que se realizaran nuevos registros de nematodos en anfibios. Así, Mordeglia y Digiani (1998) realizan el primer hallazgo en *Bufo granulosus major* Müller y Hellmich, 1936 en la provincia de Corrientes de un género ampliamente distribuido en Sudamérica y hasta el momento no registrado en el país, el género *Cosmocerca* Diesing, 1861, ampliando notablemente su distribución geográfica.

En los últimos cinco años se han realizado considerables aportes a la nematofauna de los anfibios argentinos, referidos a descripciones taxonómicas, ampliación de registro geográfico y/o de hospedador, especialmente en anuros pertenecientes a las familias Bufonidae y Leptodactylidae (González y Hamann, 2004; 2005; 2006a,b; 2007a,b,c; Ramallo *et al.*, 2007).

El presente capítulo aborda el estudio taxonómico de los nematodos hallados tanto en anfibios adultos como en estado de renacuajo, colectados en la provincia de Corrientes. Se proporcionan datos referidos a la morfología y caracteres métricos de los mismos y se provee, en algunos casos, la lista de hospedadores parasitados ampliando su distribución geográfica siempre que fuera necesario.

En los anfibios examinados durante el período de estudio se han identificado los nematodos que a continuación se listan:

Clase: NEMATODA Rudolphi, 1808

Subclase: SECERNENTEA Linstow, 1905

Orden: RHABDITIDA Chitwood, 1933

Superfamilia: RHABDITOIDEA Travassos, 1920

Familia: RHABDIASIDAE Railliet, 1915

Género: *Rhabdias* Stiles y Hassall, 1905

Especies: *Rhabdias elegans* Gutierrez, 1945
Rhabdias füelleborni Travassos, 1926

Familia: STRONGYLOIDIDAE Chitwood y McIntosh, 1934

Género: *Strongyloides* Grassi, 1879

Especie: *Strongyloides* sp.

Orden: STRONGYLIDA Molin, 1861

Superfamilia: TRICHOSTRONGYLOIDEA (Skrjabin y Schulz, 1937) Durette-Desset y Chabaud, 1993

Familia: MOLINEOIDAE (Skrjabin y Schulz, 1937) Durette-Desset y Chabaud, 1977

Género: *Oswaldocruzia* Travassos, 1917

Especie: *Oswaldocruzia proencai* Ben Slimane y Durette-Desset, 1995.

Orden: OXYURIDA Chabaud, 1974

Superfamilia: OXYUROIDEA Cobbold, 1864

Familia: PHARYNGODONIDAE Travassos, 1919

Género: *Parapharyngodon* Chatterji, 1933

Especie: *Parapharyngodon* cf. *riojensis* Ramallo, Burse y Goldberg, 2002

Género: *Gyrincola* Yamaguti, 1938

Especie: *Gyrincola chabaudi* Araujo y Artigas, 1981

Orden: ASCARIDIDA Skrjabin y Schulz, 1940

Superfamilia: COSMOCERCOIDEA Railliet, 1916

Familia: COSMOCERCIDAE Travassos, 1925

Género: *Cosmocerca* Diesing, 1861

Especies: *Cosmocerca parva* Travassos, 1925
Cosmocerca podicipinus Baker y Vaucher, 1984
Cosmocerca cruzi Rodrigues y Fabio, 1970
Cosmocerca rara Freitas y Vicente, 1966

Género: *Aplectana* Railliet y Henry, 1916

Especies: *Aplectana hylambatis* (Baylis, 1927) Travassos, 1931
Aplectana delirae (Fabio, 1971)
Aplectana sp. 1
Aplectana sp. 2

Género: *Raillietnema* Travassos, 1927

Especie: *Raillietnema minor* Freitas y Dobbin Jr., 1961

Género: *Oxyascaris* Travassos, 1920

Especie: *Oxyascaris caudacutus* (Freitas, 1958) Baker y Vaucher, 1984.
Cosmocercidae gen. sp.

Familia: KATHLANIIDAE Lane, 1914

Género: *Falcaustra* Lane, 1915

Especie: *Falcaustra mascula* (Rudolphi, 1819) Freitas y Lent, 1941

Familia: ATRACTIDAE (Railliet, 1917) Travassos, 1919

Género: *Schrankiana* Strand, 1942

Especie: *Schrankiana schranki* (Travassos, 1925) Strand, 1942

Superfamilia: SEURATOIDEA Hall, 1916

Seuratoidea gen. sp. (larva)

Superfamilia: ASCARIDOIDEA Railliet y Henry, 1915**Familia:** ASCARIDIDAE Baird, 1853**Género:** *Porrocaecum* Railliet y Henry, 1912**Especie:** *Porrocaecum* sp. (larva)**Género:** *Ortleppascaris* Sprent, 1978**Especie:** *Ortleppascaris* sp. (larva)**Orden:** SPIRURIDA Chitwood, 1933**Superfamilia:** CAMALLANOIDEA Railliet y Henry, 1915**Familia:** CAMALLANIDAE Railliet y Henry, 1915**Género:** *Serpinema* Yeh, 1960**Especie:** *Serpinema* cf. *trispinosum* (Leidy, 1852)

Camallanidae gen. sp. (larva)

Superfamilia: PHYSALOPTEROIDEA Sobolev, 1949**Familia:** PHYSALOPTERIDAE Leiper, 1908**Género:** *Physaloptera* Rudolphi, 1819**Especie:** *Physaloptera* sp. (larva)**Superfamilia:** THELAZIOIDEA Sobolev, 1949**Familia:** RHABDOCHONIDAE Travassos, Artigas y Pereira, 1928

Rhabdochonidae gen. sp. (larva)

Descripción de los nematodos parásitos hallados en anfibios adultos

1.1. Familia RHABDIASIDAE Raillet, 1915

Género *Rhabdias* Stiles y Hassall, 1905

Se trata de un género ampliamente distribuido a nivel mundial cuyos hospedadores abarcan numerosas especies de anfibios y reptiles (Baker, 1987). En la región neotropical fueron halladas un total de 10 especies que parasitan anfibios: *Rhabdias androgyna* Kloss, 1971, *R. elegans* Gutierrez, 1945, *R. füelleborni* Travassos, 1926, *R. hermaphrodita* Kloss, 1971, *R. mucronata* (*species inquirenda*, no se conocen adultos), *R. tobagoensis* Moravec y Kaiser, 1995, *R. truncata* Schuurmans Stekhoven, 1952, *R. savagei* Bursey y Goldberg, 2005, *R. alabialis* Kuzmin, Tkach y Brooks, 2007, *R. pseudosphaerocephala* Kuzmin, Tkach y Brooks, 2007 y *R. kuzmini* Martínez-Salazar y León-Règagnon, 2007 (Bursey *et al.*, 2003; Kuzmin *et al.*, 2007; Martínez-Salazar y León-Règagnon, 2007).

Ciclo biológico: las especies pertenecientes al género *Rhabdias* poseen un ciclo de vida que comprende dos generaciones, una dioica en el suelo y de vida libre y la otra parásita en los pulmones de los anuros, en este caso los parásitos son hermafroditas protandricos y producen huevos que pasarán a las heces del hospedador, así son eliminados al exterior y allí pueden seguir un proceso homogónico o heterogónico de desarrollo. En ambos casos, una vez alcanzada la fase infectante, la larva penetra al hospedador a través del tegumento y luego invade los pulmones, su sitio definitivo de infección (Anderson, 2000).

Rhabdias elegans Gutierrez, 1945

(Figs. 1.1.1 y 1.1.2; medidas de los ejemplares en Tabla 1.1.1)

Descripción: hembras parásitas con cápsula bucal pequeña. Cutícula lisa pero con pliegues irregulares a lo largo del cuerpo. Sin estructuras labiales; cápsula bucal infundibuliforme con paredes gruesas. Esófago pequeño, cilíndrico, con dilatación posterior. Inicio del intestino con paredes gruesas y lumen estrecho. Cola cónica. Didelfas, anfídelfas y ovíparas. Huevos con fina membrana conteniendo una mórula o una larva poco desarrollada en el momento de la deposición.

Comentarios: al realizar un estudio morfológico y taxonómico del género *Rhabdias*, Baker (1978a) propuso la división del mismo en tres grandes grupos sobre la base de las estructuras labiales de las hembras de la generación parásita: especies que carecen de estructuras labiales, especies con seis labios y especies con dos pseudolabios. Al respecto, Gutierrez (1945) refiere acerca de *R. elegans* que las estructuras labiales no son bien individualizables; en los ejemplares aquí analizados no fueron observadas dichas estructuras. Por otro lado, si bien en la descripción original la posición de la vulva es referida en la mitad posterior del cuerpo del nematode, los especímenes analizados en este estudio presentaron dicho carácter variable de acuerdo al hospedador. Por ejemplo, en *Physalaemus santafecinus* Barrio, 1965 (Anura, Leiuperidae) la vulva se ubicó exactamente en la mitad del cuerpo; en *Chaunus bergi* (Céspedes, 2000) (Anura, Bufonidae) y *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894 (Anura, Leptodactylidae) la vulva presentó una posición pre-ecuatorial; mientras que, en los especímenes analizados en el resto de los hospedadores la vulva presentó una posición post-ecuatorial.

En comparación con los ejemplares aquí analizados, los descritos por Gutierrez (1945) presentaron longitudes máximas mayores (7,53mm en *O. americanus* vs 9,5mm), en tanto que las longitudes mínimas fueron menores (2,1mm en *P. santafecinus* vs 4,55mm). Sin embargo, para esta especie los máximos valores referidos a la longitud total son aquellos reportados por Kloss (1971) analizados a partir de ejemplares colectados en *Bufo arenarum* (Anura, Bufonidae) provenientes de Uruguay (10,25mm). Otros rasgos destacables de los caracteres morfométricos fueron que la distancia entre el anillo nervioso y la extremidad anterior, en todos los casos, resultó mayor que aquella establecida en la descripción original (45-86); por el contrario, la distancia de la vulva a la extremidad anterior fue menor que aquella registrada en la descripción de la especie (2,4-4,4mm), excepto en los ejemplares colectados en *Odontophrynus americanus* (Duméril y Bibron, 1841) (Anura, Cycloramphidae) en donde esta distancia fue escasamente mayor (4,45mm). Todas las medidas de los caracteres morfométricos referidas para los especímenes de *R. elegans* colectados en este hospedador fueron mayores que las que se registraron en los demás anfibios.

Distribución geográfica y hospedadores: originalmente descrita por Gutierrez (1945) a partir de ejemplares colectados en los pulmones de *Bufo arenarum* (Anura, Bufonidae) procedentes de la provincia de Buenos Aires, Argentina, *R. elegans* también fue hallada en el mismo hospedador en la provincia de Salta (Sueldo y Ramírez, 1976). En América del Sur, ha sido hallada además, en los siguientes bufónidos: *Bufo rufus* Garman, 1877 y *B. ictericus* (Spix, 1824) de Brasil y *B. arenarum* de Paraguay y Uruguay (Kloss, 1971; Vicente *et al.*, 1990; Luque *et al.*, 2005). Como se aprecia, anteriormente a este trabajo de tesis, solamente anfibios bufónidos han sido reportados como hospedadores de este rhabdísido. Durante el desarrollo de este trabajo, la especie *R. elegans* se ha dado a conocer también en *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894 (Anura, Leptodactylidae) en la provincia de Corrientes, resultado que ha sido publicado en el transcurso de este estudio (González y Hamann, 2006b).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Chaunus schneideri*, *Ch. bergi*, *Odontophrynus americanus*, *Physalaemus santafecinus*, *Leptodactylus bufonius*, *L. chaquensis*, *L. podicipinus*.

Esta especie estuvo ampliamente distribuida en los anfibios analizados durante el presente estudio ya que fue hallada en anfibios bufónidos, leptodactílidos, cicloránfidos y leiupéridos. Se amplía la lista de hospedadores parasitados por *R. elegans*; también se amplía el rango en lo que respecta a la longitud total de este parásito y a las medidas máximas y mínimas de algunos de los caracteres morfométricos; además, se constata la ausencia de estructuras labiales.

***Rhabdias füelleborni* Travassos, 1926**

(Figs. 1.1.1 y 1.1.2; medidas de los ejemplares en Tabla 1.1.1)

Descripción: cutícula con finas estrías transversales que se distribuyeron en la primera cuarta parte de la longitud total del parásito, luego se hacen paulatinamente más tenues, siendo totalmente inexistentes en la mitad del cuerpo. Abertura oral muy pequeña, casi circular, con seis labios circumorales. Esófago con dilatación prominente, el hábeas, en la mitad anterior de su longitud total. Contenido intestinal de color marrón a negro, muy visible. Hembras con avanzado grado de madurez,

útero conteniendo numerosos huevos de membrana lisa, delgada e hialina; huevos larvados en la región cercana a la vagina. Vulva ubicada en la porción pre-ecuatorial del cuerpo; sin labios prominentes.

Comentarios: la principal diferencia hallada entre esta especie y la anteriormente descrita es sin lugar a dudas la longitud de los especímenes, ya que en algunos casos ejemplares de *R. fülleborni* tuvieron una longitud tres veces mayor que los de *R. elegans*. Además, otros caracteres disímiles son la presencia del corpus en el esófago y la ubicación pre-ecuatorial de la vulva en la especie *R. fülleborni*. Por último, mediante el estudio con el microscopio electrónico de barrido se ha comprobado una fina estriación transversal en la cutícula de este nematode.

En cuanto a las medidas, comparándolas con las de la descripción original realizada por Travassos (1926) a partir de ejemplares colectados en *Bufo marinus* (Anura, Bufonidae), los datos aquí obtenidos se corresponden en su mayor parte con los mismos.

Distribución geográfica y hospedadores: en Sudamérica este nematode ha sido hallado en Brasil, Uruguay y Paraguay en los siguientes hospedadores: *B. arenarum* y *B. ictericus* (Anura, Bufonidae) y *Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1824) y *Eleutherodactylus guentheri* (Steindachner, 1864) (Anura, Leptodactylidae) (Travassos, 1926; Fahel, 1952; Kloss, 1971; 1974; Masi Pallares y Maciel, 1974; Rodrigues *et al.*, 1982; Vicente *et al.*, 1990; Luque *et al.*, 2005; Martins y Fabio, 2005).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Chaunus schneideri*.

Con el hallazgo de *R. fülleborni* en este anfibio se cita por primera vez este rhabdísido para Argentina. Se proporciona por primera vez el tamaño de los huevos de la especie y se incluyen fotografías de los mismos tomadas con el microscopio electrónico de barrido, como así también detalles de la cutícula y la extremidad anterior.

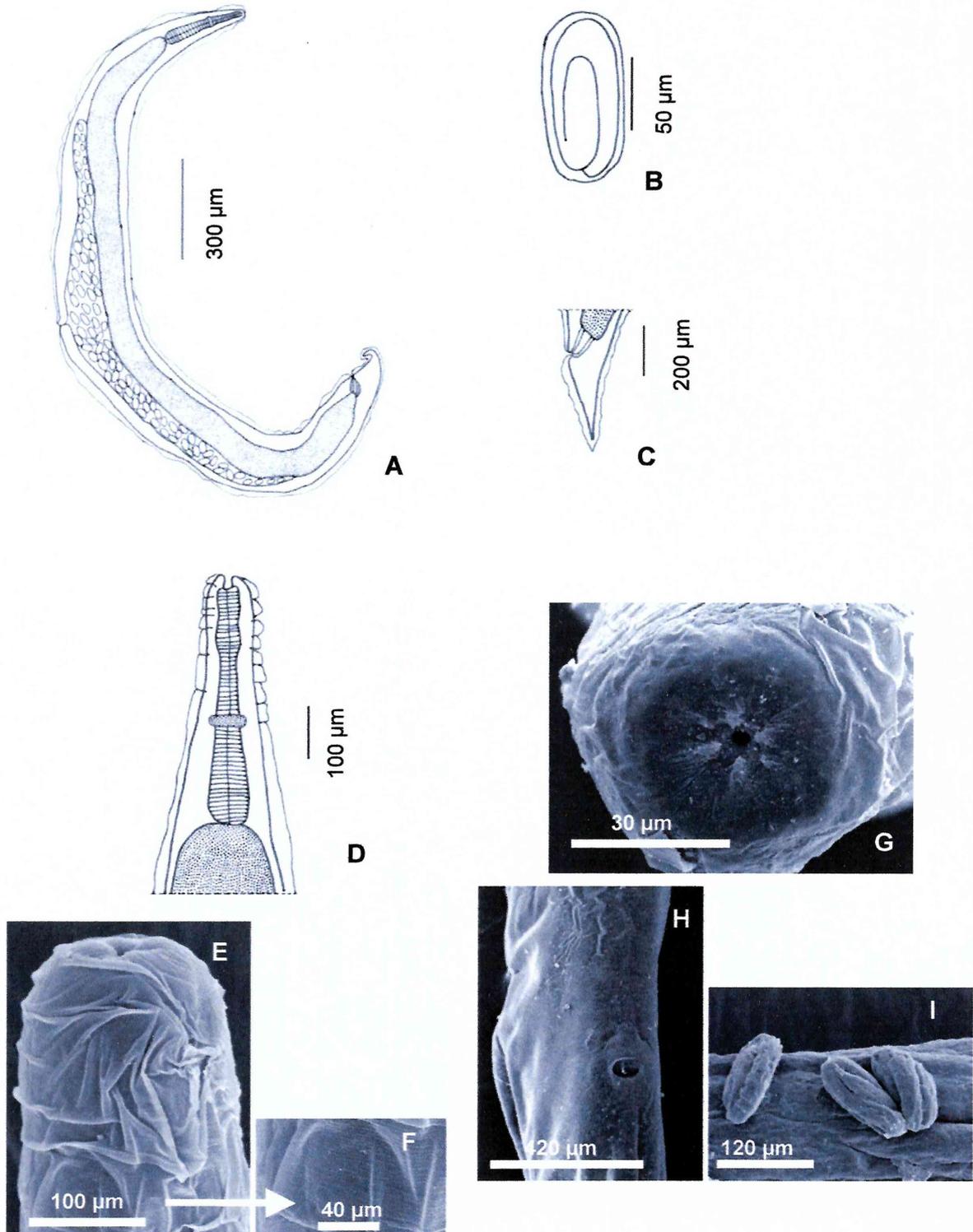


Fig. 1.1.1. *Rhabdias elegans* y *Rhabdias füelleborni*. A. - C. *R. elegans*. A. Hembra, vista lateral. B. Huevo. C. Extremidad posterior, vista lateral. D. - I. *R. füelleborni*. D. Extremidad anterior, vista dorsal. E. F. Detalle de extremidad anterior mostrando las estrías de la cutícula. G. Extremidad anterior, vista apical. H. Detalle de la región vulvar. I. Huevos larvados. A. y B. Colectados en *Chaunus bergi*; C. Colectado en *Leptodactylus bufonius*; D., E., F., G., H. e I. Colectados en *Chaunus schneideri*.

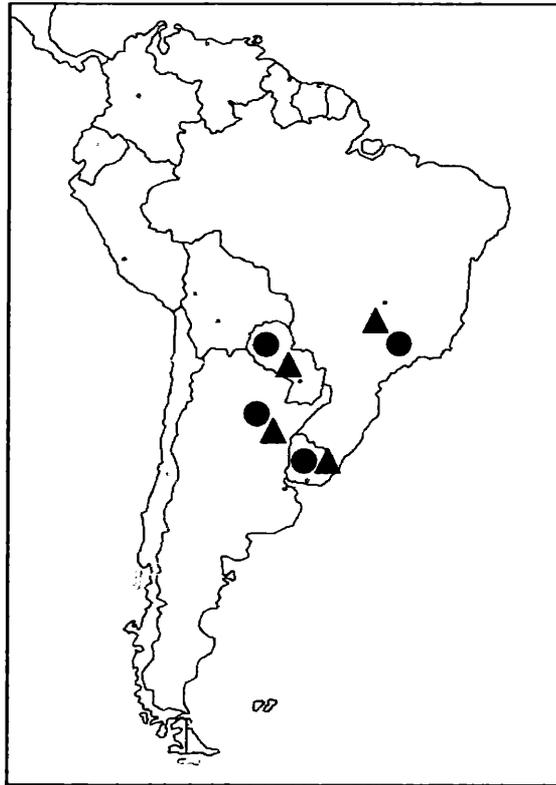


Fig. 1.1.2. Distribución de *Rhabdias elegans* (●) y *Rhabdias fülleborni* (▲) en anfibios de América del Sur.

Tabla 1.1.1. Caracteres morfométricos de las especies del género *Rhabdias* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm IDE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Rhabdias</i>	<i>Rhabdias</i>	<i>Rhabdias</i>	<i>Rhabdias</i>	<i>Rhabdias</i>	<i>Rhabdias</i>	<i>Rhabdias</i>	<i>Rhabdias</i>	<i>Rhabdias</i>
	<i>elegans</i> <i>Chaunus</i> <i>bergi</i> (n=1)	<i>elegans</i> <i>Chaunus</i> <i>schnneideri</i> (n=1)	<i>elegans</i> <i>Odontophrynus</i> <i>americanus</i> (n=8)	<i>elegans</i> <i>Leptodactylus</i> <i>chaquensis</i> (n=7)	<i>elegans</i> <i>Leptodactylus</i> <i>bufonitis</i> (n=5)	<i>elegans</i> <i>Leptodactylus</i> <i>podicipinus</i> (n=1)	<i>elegans</i> <i>Physalaemus</i> <i>santafacini</i> (n=1)	<i>elegans</i> <i>Chaunus</i> <i>schnneideri</i> (n=14)	
Longitud Total	4,7mm	6,2mm	5,82 \pm 1,5mm (3,75 - 7,53)	3,62 \pm 0,69mm (2,65 - 4,7)	3,75 \pm 1,36mm (2,45 - 5,95)	3,24mm	2,1mm	10,18 \pm 1,12mm (8,55 - 12,0)	
Ancho Máximo	425,0	400,0	380,0 \pm 48,9 (300 - 430)	277,8 \pm 72,9 (200 - 380)	274,0 \pm 65,8 (200 - 370)	260,0	250,0	408,2 \pm 33,7 (350 - 450)	
Long. Esófago	440,0	390,0	402,2 \pm 189,2 (85 - 560)	453,1 \pm 19,2 (425 - 480)	265,0 \pm 13,7 (250 - 285)	490,0	400,0	560,7 \pm 66,5 (460 - 650)	
Ancho Esófago	75,0	50,0	82,3 \pm 60,9 (13 - 210)	59,6 \pm 10,2 (50 - 75)	31,2 \pm 7,39 (20 - 40)	60,0	75,0	63,1 \pm 7,4 (50 - 75)	
Anillo nervioso / Ext. Ant.	150,0	205,0	233,1 \pm 108,9 (65 - 450)	No obs.	145,5 \pm 45,02 (90 - 192)	200,0	160,0	237,5 \pm 46,1 (186 - 350)	
Vulva / Ext. Ant.	2,2mm	3,5mm	4,02 \pm 0,37mm (3,25 - 4,45)	2,21 \pm 0,55mm (1,37 - 2,82)	1,2 \pm 0,07mm* (1,15 - 1,25)	1,75mm	1,05mm	4,88 \pm 0,32mm (4,42 - 5,46)	
Long.	110,0	88,0	112,3 \pm 4,3 (106 - 118)	88,3 \pm 10,9 (68 - 98)	88,8 \pm 2,7 (85 - 92)	70,0	69,0	114,5 \pm 19,6 (97 - 160)	
Huevos									
Ancho	58,0	53,0	58,6 \pm 2,8 (55 - 62)	47,0 \pm 8,7 (35 - 59)	53,2 \pm 4,65 (48 - 60)	42,0	40,0	58,0 \pm 9,3 (48 - 60)	
Ano / Ext. Post.	290,0	220,0	261,7 \pm 58,9 (184 - 350)	157,3 \pm 34,1 (125 - 200)	217,5 \pm 31,22 (175 - 250)	250,0	100,0	358,3 \pm 69,7 (250 - 450)	

No obs.: no observado; *n=2

1.2. Familia STRONGYLOIDIDAE Chitwood y McIntosh, 1934

Género *Strongyloides* Grassi, 1879

Las especies de este género parasitan la mucosa intestinal de numerosos tetrápodos; se han descrito más de 40 especies en todo el mundo. Las especies que parasitan al hombre y cánidos domésticos son las que han sido objeto de los más exhaustivos estudios (Anderson, 2000). Baker (1987), enumera un total de 11 especies de este género de las cuales 5, *S. amphibophilus* Viguera, 1943, *S. carini* Pereira, 1935, *S. pereirai* Travassos, 1932, *S. physalis* Little, 1966 y *S. spiralis* Grabda-Kazubska, 1978 parasitan a anfibios.

Ciclo biológico: el desarrollo y transmisión de varias especies de *Strongyloides* son similares (Anderson, 2000). Los huevos son depositados en el ambiente donde se desarrollan a larva rhabditiforme de primer estadio, aunque algunas especies depositan, directamente, larvas rhabditiforme de primer estadio. Estas larvas alcanzan el estadio infectante, designadas filariformes o strongyloides, y penetran en el hospedador (generación parásita) o se transforman en machos y hembras de vida libre que dan lugar a larvas infectantes. Las larvas rhabditiformes, de la generación de vida libre, se desarrollan solamente en larvas strongyloides. En algunas especies este proceso es heterogónico pero en otras puede ser enteramente homogónico. Las hembras parásitas producen huevos que son genéticamente femeninos por partenogénesis mitótica, si bien se desarrollan a larvas rhabditiformes tanto masculinas como femeninas. Las larvas rhabditiformes femeninas pueden desarrollarse en hembras rhabditiformes de vida libre o en larvas strongyloides infectantes. Cada huevo de la hembra de vida libre debe fusionarse con el esperma para continuar el desarrollo pero en ciertas especies el pronúcleo masculino y el femenino no se fusionan. Las hembras entonces se reproducen por partenogénesis meiótica.

Strongyloides sp.

(Figs. 1.2.1 y 1.2.2; medidas de los ejemplares en Tabla 1.2.1)

Descripción: generación parásita con fina cutícula con estriaciones transversales delicadas; sin cápsula bucal; largo esófago sin bulbo posterior entre 1/3 y 1/4 de la longitud total del parásito. Vulva bordeada por prominentes labios ubicada en el tercio posterior de la longitud total del cuerpo. Ovarios paralelos al intestino. Útero, en todos los especímenes, con huevos (5-8) únicamente morulados.

Comentarios: la terminación de la extremidad posterior de estos nematodos ha sido utilizada como carácter diagnóstico para las especies de este género que parasitan a anuros; por un lado el tipo "puntiagudo" y por otro, el tipo "redondeado" (Moravec y Kaiser, 1995). Con este criterio, los ejemplares hallados en *Physalaemus albonotatus* podrían pertenecer al tipo "puntiagudo" y, aquellos hallados en *Scinax nasicus* pertenecerían, por la morfología de la extremidad posterior, al segundo tipo. Sin embargo, el estudio de un mayor número de ejemplares permitirá realizar la determinación específica con certeza.

Los nematodos aquí estudiados presentaron mayor longitud corporal que los descritos para *Strongyloides carinii* (1,3-1,7mm) y *S. pereirai* (1,56-1,91mm). También los huevos presentaron mayor

tamaño que en aquellos de *S. carinii* (41-57) y *S. pereirai* (56-24), descritos por Pereira (1935) y Travassos (1932).

Distribución geográfica y hospedadores: en Sudamérica han sido halladas las especies *Strongyloides carinii* en *Leptodactylus gracilis* Jiménez de la Espada, 1875, *S. pereirai* en *Elosia rustica incertae sedis* (Anura, Leptodactylidae) y *Strongyloides* sp. en *Bufo ictericus* (Anura, Bufonidae) de Brasil (Travassos, 1932; 1933; Pereira, 1935; Luque *et al.*, 2005).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Scinax nasicus*, *Physalaemus albonotatus*, *Leptodactylus chaquensis*.

Se adicionan especies de anfibios de las familias Hylidae y Leiuperidae en la lista de hospedadores parasitados por este género y se amplía, considerablemente, la distribución geográfica del mismo, constituyendo la presente, la primera cita de este género para el país. También se aportan datos acerca de la morfometría de estos nematodos.

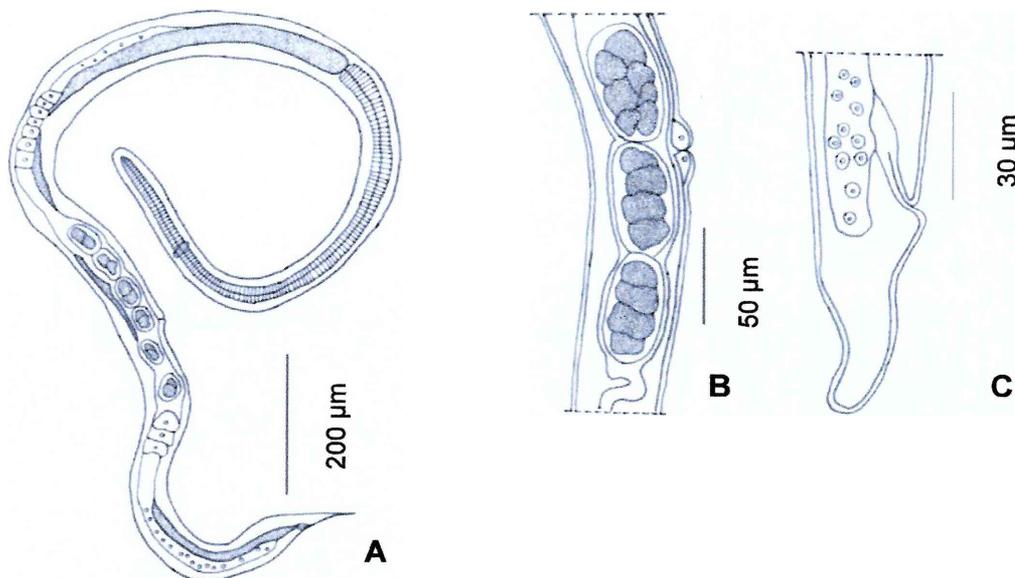


Fig. 1.2.1. *Strongyloides* sp. A. Hembra, vista general. B. Detalle de la región vulvar, vista lateral. C. Extremidad posterior, vista lateral. A. Colectado en *Physalaemus albonotatus*; B. y C. Colectados en *Scinax nasicus*.



Fig. 1.2.2. Distribución del género *Strongyloides* en anfibios de América del Sur.

Tabla 1.2.1. Caracteres morfométricos del género *Strongyloides* hallados en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Scinax nasicus</i> (n= 3)	<i>Physalaemus albonotatus</i> (n= 1)	<i>Leptodactylus chaquensis</i> (n= 1)
Longitud Total	1,99 \pm 0,22mm (1,84 – 2,25)	2,25mm	2,6mm
Ancho Máximo	43,1 \pm 3,8 (40 – 47)	55,0	50,0
Long. Esófago	564,1 \pm 5,2 (560 – 570)	710,0	850,0
Vulva / Ext. Post.	1,27 \pm 0,15mm (1,15 – 1,45)	1,6mm	1,49mm
Ano / Ext. Post.	93,3 \pm 27,5 (65 – 120)	85,0	75,0
Long. Huevos	66,3 \pm 12,1 (57 – 80)	50,0	62,0
Ancho Huevos	33,1 \pm 6,0 (29 – 40)	34,0	34,0

1.3. Familia MOLINEOIDAE (Skrjabin y Schulz, 1937) Durette-Desset y Chabaud, 1977

Género *Oswaldocruzia* Travassos, 1917

Las especies pertenecientes a este género han sido ampliamente estudiadas en cuanto a sus problemas taxonómicos, filogenia y biogeografía por Durette-Desset *et al.* (1992), Durette-Desset y Chabaud (1993) y Ben Slimane *et al.* (1996a). Estos últimos autores proporcionaron una clave con un total de 72 especies pertenecientes a este género que parasitan a anfibios y reptiles con una distribución mundial, de ellas, 21 especies corresponden al grupo de especies neotropicales-continetales y ocho al grupo de especies neotropicales-caribe.

Ciclo biológico: dos especies de este género, *O. filiformis* (Goeze, 1782) Travassos, 1917 y *O. pipiens* Walton, 1929, han sido estudiadas en cuanto a su desarrollo y transmisión. Hendrikx (1983), infectó oralmente a renacuajos de *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) (Anura, Bufonidae) con larvas de tercer estadio de *O. filiformes*. Éstas, 18hs postinfección se desenvainan en el estómago de los renacuajos y en la mucosa de este órgano se desarrollan hasta alcanzar 1mm de longitud; luego pasan al lumen del estómago y migran al intestino, donde mudan hasta alcanzar el estado adulto.

Baker (1978b) estudió el desarrollo y transmisión de *O. pipiens* en *Rana sylvatica* LeConte, 1825 (Anura, Ranidae) y *B. americanus* Blair, 1957 (Anura, Bufonidae) en Canadá. En esta especie los huevos son depositados por las hembras en estadio de 8 a 16 células. En las heces del anfibio se desarrollan a larvas del primer estadio. La larva infectante se presenta a los 3-4 días. Estas fueron colocadas en papel de filtro y tomaron contacto con los anfibios antes de que éstos fueran trasladados a un terrario. En *R. sylvatica*, la larva del tercer estadio fue hallada en la mucosa del estómago a los 1-3 días postinfección; la larva del cuarto estadio fue hallada en el lumen intestinal a los 5-10 días y los machos y hembras subgrávidas a los 12 días. En ejemplares de *B. americanus*, examinados a los 14 días postinfección las hembras halladas no tenían huevos pero sí a los 18 días. Ben Slimane *et al.* (1996a), establecieron que, aunque los ciclos biológicos de las especies más primitivas pudieron hacerse entre animales acuáticos, con penetración de larvas por vía cutánea, los ciclos biológicos de las especies modernas son terrestres y se realizan por vía oral. Anderson (2000), sin embargo, considera que el modo de infección del género *Oswaldocruzia* es por penetración de las larvas infectantes a través de la piel del anfibio.

***Oswaldocruzia proencai* Ben Slimane y Durette-Desset, 1995.**

(Figs. 1.3.1 y 1.3.2; medidas de los ejemplares en Tabla 1.3.1)

Descripción: nematodos filiformes con dilatación cuticular en el extremo cefálico, que en esta especie es simple. Cutícula con fina estriación transversal y líneas longitudinales. Boca triangular con 6 papilas labiales y cuatro cefálicas. Bursa caudal de los machos Tipo II (Durette-Desset *et al.*, 1992): el rayo 8 surge sobre la raíz del rayo dorsal y se sobrepone con el rayo 6 solamente en la mitad de su longitud total. Por otro lado, el rayo dorsal es cónico y su base es común con el rayo 8. Extremo distal de la espícula dividido en tres ramas: la *lámina* (rama externo-lateral), el *casco* (rama interno-dorsal), y la *horquilla* (rama interno-ventral), ésta última con el *peine*. Gubernáculo y papilas pre-bursales ausentes. En ambos sexos, el cuerpo se encuentra recorrido longitudinalmente por las crestas cuticulares continuas, tanto las dorsales como las ventrales nacen en la región del esófago; en los machos, desaparecen antes de la bolsa caudal, y en la hembra desaparecen progresivamente detrás de la vulva. Hembras con vulva en la mitad posterior del cuerpo. Anfidelfas. Extremidad posterior terminada en espina cuticular. Huevos morulados en el útero.

Comentarios: para diferenciar a las especies de este género Ben Slimane *et al.* (1996a) establecieron que los caracteres a tener en cuenta eran la bursa caudal, la morfología de las espículas y la constitución del *synlophe*, aretes o espinas cuticulares a nivel de la unión esófago-intestino. En estos nematodos la bolsa copulatriz es grande con el lóbulo dorsal triangular. Los rayos bursales se clasifican en: ventrales (ventro ventral y latero ventral, los cuales llegan al margen de la bursa); laterales (lateral

anterior, no llega al margen; lateral medio y lateral posterior, llegan al margen de la bursa) y dorsales (dorsal y dorsal externo, nacen juntos). El rayo dorsal se ramifica en el extremo de manera característica formando un capitel constituido por un par de ramas laterales curvas que se dicotomizan una o dos veces. Espículas complejas, constituidas por 4 o 5 procesos distales reunidos por una membrana hialina.

En la especie aquí examinada la bursa caudal es de Tipo II y al igual que el resto de las especies del género *Oswaldocruzia* de la región neotropical y holártica. Esta especie posee el extremo distal de la espícula dividido en tres ramas (*lámina, casco y horquilla*). La diferencia entre las especies holárticas y neotropicales está dada por la división más distal de la horquilla en las especies neotropicales y por la división en numerosas ramas de la parte distal de la lámina lo que Ben Slimane y Durette-Desset (1995) llamaron el *peine*. La excepción a esta morfología lo constituye *Oswaldocruzia neghmei* Puga, 1981, colectada en un anuro chileno, que es la única especie neotropical que posee la espícula dividida en dos ramas solamente (Puga, 1981). Por último, respecto a las espinas cuticulares, debido al bajo número de ejemplares examinados, las mismas no han podido contabilizarse por lo que es necesario el examen de mayor número de nematodos de esta especie para comprobar su disposición y número.

En este estudio no hubo grandes variaciones morfométricas en los ejemplares analizados provenientes de distintos hospedadores. Solo puede destacarse el hecho de que las hembras presentaron una longitud menor que aquellas referidas en la descripción original (11,6-13,6mm) y mucho menor aún que aquellas referidas por Ben Slimane *et al.* (1996a) (19,3-19,35mm).

Distribución geográfica y hospedadores: Ben Slimane y Durette-Desset (1995), designaron con el nombre de *O. proencai* a los ejemplares colectados en Paraguay por Lent *et al.* (1946) e identificados por estos autores como *O. mazzai* Travassos, 1935. Los hospedadores que han sido hallados parasitados por este tricostrongílido fueron: *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758), *L. bufonius* (Anura, Leptodactylidae), *Bufo paracnemis* Werner, 1894 (Anura, Bufonidae) e *Hyla spegazzini* Boulenger, 1889 (Anura, Hylidae) todos ellos del Paraguay (Lent *et al.*, 1946; Freitas, 1956; Masi Pallares y Maciel, 1974).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Chaunus schneideri*, *Physalaemus albonotatus*, *Leptodactylus chaquensis*, *L. ocellatus*, *L. latinasus*.

Con el hallazgo de esta especie en bufónidos, leiupéridos y leptodactílidos, distintos a los nombrados, se amplía la lista de hospedadores parasitados por la misma y se cita por primera vez esta especie para la Argentina.

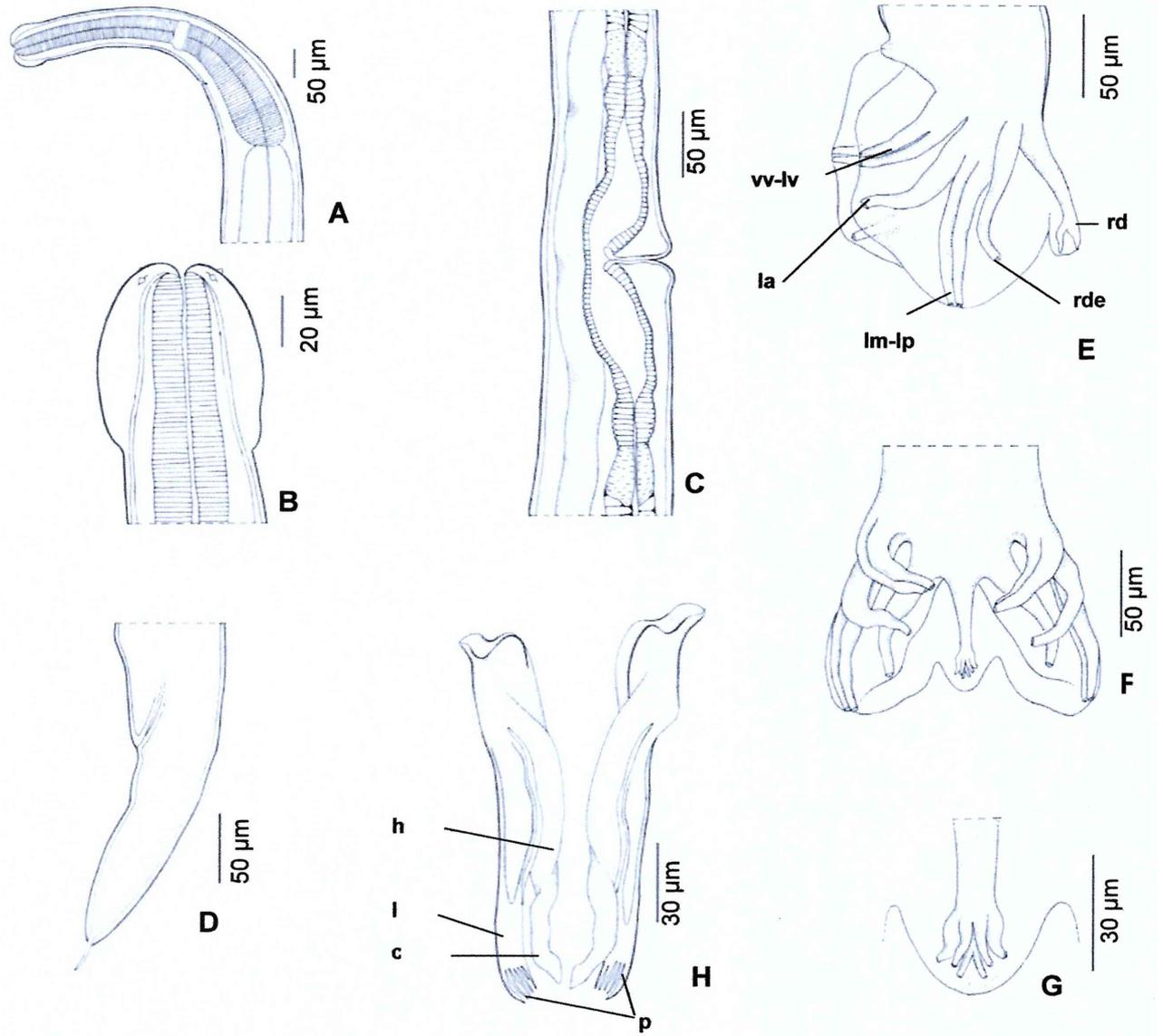


Fig. 1.3.1. *Oswaldocruzia proencai*. A. Extremidad anterior de la hembra, vista lateral. B. Detalle de la dilatación cefálica. C. Detalle de la región vulvar, vista lateral. D. Extremidad posterior de la hembra, vista lateral. E. Extremidad posterior del macho, vista lateral. F. Extremidad posterior del macho, vista ventral. G. Rayo dorsal. H. Espículas, vista ventral. vv-iv. Rayos ventro ventral y latero ventral. la. Rayo lateral anterior. lm-lp. Rayos lateral medio y lateral posterior. rde. Rayo dorsal externo. rd. Rayo dorsal. I. Lámina; h. Horquilla; c. Casco; p. Peine. Todos colectados en *Leptodactylus ocellatus*.

Tabla 1.3.1. Caracteres morfométricos de la especie *Oswaldocruzia proencai* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Chaurus schneideri</i> (♂ n= 1)	<i>Physalaemus albonotatus</i> (♀ n= 1)	<i>Leptodactylus chaquensis</i> (♀ n= 1)	<i>Leptodactylus latinus</i> (♂ n= 1) (♀ n= 1)		<i>Leptodactylus ocellatus</i> (♂ n= 4) (♀ n= 10)	
Longitud Total	10,5mm	9,0mm	8,8mm	5,3mm	11,0mm	6,05 \pm 0,20mm (5,77 – 6,27)	8,86 \pm 1,2mm (6,82 – 10,5)
Ancho Máximo	127,5	150,0	150,0	100,0	163,0	88,7 \pm 25,6 (60 – 115)	110,4 \pm 25,2 (72 – 148)
Long. Dilat. cefálica†	40,0	87,4	73,0	64,0	50,0	71,7 \pm 5,6 (68 – 78)	87,4*
Ancho Dilat. cefálica†	7,0	6,9	7,0	8,0	4,0	6,8 \pm 2,2 (5 – 9)	6,9*
Long. Esófago	540,0	540,0	280,0	369,0	475,0	422,5 \pm 51,9 (390 – 500)	467,3 \pm 46,9 (400 – 540)
Anillo nervioso	184,0	170,2	No. obs.	170,0	180,0	189,7 \pm 14,8 (172 – 207)	218,6 \pm 27,8 (172 – 264)
Poros excretor	282,0	282,0	275,0	300,0	336,0	286,5 \pm 21,6 (270 – 318)	286,4 \pm 54,9 (160 – 365)
Long. Espícula	165,6	-	-	177,5	-	169,9 \pm 24,1 (150 – 205)	-
Vulva / Extr. Ant.	-	6,37mm	4,30mm	-	5,90mm	-	5,7 \pm 0,76mm (4,41 – 7,05)
Ano / Ext. Post.	-	207,0	180,0	-	225,0	-	175,1 \pm 36,9 (131 – 264)
Long. Huevos	-	-	95,0	-	80,0	-	74,1 \pm 9,8 (65 – 92)
Ancho Huevos	-	-	50,0	-	50,0	-	47,8 \pm 6,2 (38 – 57)

† Dilatación cuticular cefálica; No obs.: no observado; * n= 1



Fig. 1.3.2. Distribución de *Oswaldocruzia proencai* en anfibios de América del Sur.

1.4. Familia PHARYNGODONIDAE Travassos, 1919

Género *Parapharyngodon* Chatterji, 1933

Este género de nematode parasita principalmente el tracto digestivo de lagartos. Baker (1987) cita un total de treinta y tres especies pertenecientes a este género, de las cuales ocho están presentes en la región neotropical. En esta región, tres han sido citadas para anuros de Costa Rica, Cuba y Puerto Rico (Schmidt y Whittaker, 1975; Adamson, 1981a; Dyer *et al.*, 1995; Bursey y Brooks, 2004).

Ciclo biológico: los miembros del orden Oxyurida son estrictamente monoxenos; la familia Pharyngodonidae incluye principalmente a parásitos del intestino posterior de vertebrados herbívoros y unas pocas especies de mamíferos. Son parásitos adaptados, principalmente, a hospedadores terrestres, excepto algunos oxiúridos que pudieron parasitar ciertos peces y renacuajos mediante particularidades en el comportamiento para facilitar la transmisión (Anderson, 2000).

Parapharyngodon cf. riojensis Ramallo, Bursey y Goldberg, 2002

(Figs. 1.4.1 y 1.4.2)

Descripción: nematodos con cuerpo robusto, estriaciones transversales desde la extremidad cefálica hasta las proximidades del ano. Boca triangular con tres labios, cada uno bilobado y con una pequeña papila. Machos con filamento caudal dorsal y alas laterales que no llegan a extenderse a la región caudal. Hembras sin alas laterales, cola cónica. Huevos con opérculo subterminal.

Macho. Basada en 1 espécimen (las medidas se expresan en micras excepto otra indicación). Longitud total 2,11mm; ancho de 175,0; longitud del esófago muscular 480,0 por 21,0 de ancho; esófago glandular de 110,0 de largo por 100,0 de ancho; anillo nervioso a 170,0 de la extremidad anterior. Las alas laterales comienzan a 105,0 de la extremidad anterior y terminan a 210,0 de la extremidad posterior. Estriaciones de la cutícula con un ancho de 8,5. Filamento caudal dorsal con una longitud de 85,0. Longitud de la espícula 90,0. Siete papilas caudales; un par ventral preanal, un par lateral postanal, un par en el apéndice caudal y una papila impar media postanal. Borde anterior del ano equinado.

Comentarios: más individuos deberían ser colectados y estudiados con el objeto de confirmar la identificación específica.

El ejemplar descrito pertenecería a la especie *P. riojensis* Ramallo, Bursey y Goldberg, 2002, única del género presente en Argentina y citada por Ramallo *et al.* (2002) para el lagarto *Phymaturus punae* Ceí, Etheridge y Videla, 1983 (Squamata, Liolaemidae) de La Rioja debido a que los caracteres morfológicos y métricos concuerdan con dicha especie, principalmente en lo concerniente a la longitud de la espícula. Sin embargo, *P. riojensis* es muy similar en su morfología a *P. duniae* Bursey y Brooks, 2004; ambas especies se diferencian entre sí por la ubicación, anterior o posterior, del poro excretor respecto al bulbo esofágico en las hembras (posterior al bulbo esofágico en *P. riojensis* y anterior al mismo en *P. duniae*). Lamentablemente en el presente estudio no fueron hallados ejemplares hembras, lo que impidió establecer su nominación específica.

Distribución geográfica y hospedadores: las especies del género *Parapharyngodon* halladas hasta el momento en anfibios son: *P. garciae* (Schmidt y Whittaker, 1975) Adamson, 1981, hallada en

anfibios pertenecientes al género *Eleutherodactylus* (*E. portoricensis* Schmidt, 1927, *E. antillensis* Reinhardt y Lutken, 1863 y *E. coqui* Thomas, 1966) de Puerto Rico, *P. osteopili* Adamson, 1981 en *Osteopilus septentrionalis* Trueb y Tyler, 1974 (Anura, Hylidae) de Cuba y, por último, Bursey y Brooks (2004) describieron la especie *P. duniae* a partir de ejemplares colectados en *Phrynohyas venulosa* (Laurenti, 1768) de Costa Rica (Schmidt y Whittaker, 1975; Adamson, 1981; Dyer *et al.*, 1995).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Trachycephalus venulosus*.

Con este estudio, se cita por primera vez este género de nematodos para anfibios de Argentina y se proporcionan datos respecto a las medidas de sus estructuras anatómicas.

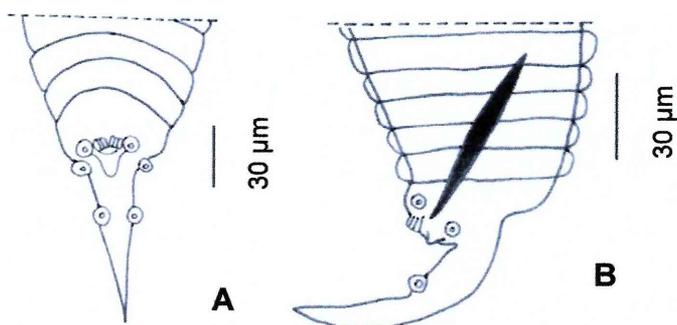


Fig. 1.4.1. *Parapharyngodon* cf. *riojensis*. A. Extremidad posterior del macho, vista ventral. B. Extremidad posterior del macho, vista lateral.



Fig. 1.4.2. Distribución de *Parapharyngodon* cf. *riojensis* en anfibios de América del Sur.

1.5. Familia COSMOCERCIDAE Travassos, 1925

Género *Cosmocerca* Diesing, 1861

Se conocen 10 especies del género *Cosmocerca* parásitas de anfibios en Sudamérica: *Cosmocerca brasiliensis* Travassos, 1925, *C. chilensis* Lent y Freitas, 1948, *C. cruzi* Rodrigues y Fabio, 1970, *C. ornata* (Dujardin, 1845) Diesing, 1861, *C. paraguayensis* Moravec y Kaiser, 1994, *C. parva* Travassos, 1925, *C. podicipinus* Baker y Vaucher, 1984, *C. rara* Freitas y Vicente, 1966, *C. travassosi* Rodrigues y Fabio, 1970 y *C. uruguayensis* Lent y Freitas, 1948 (Baker, 1987; Bursey y Goldberg 2004; 2005).

Ciclo biológico: poco se ha investigado respecto al ciclo de vida de las especies pertenecientes al género *Cosmocerca*. Fotedar y Tikoo (1968) estudiaron ejemplares de la especie *C. commutata* (Diesing, 1851) Diesing, 1861 hallados en *Bufo viridis* Schneider, 1799 (Anura, Bufonidae) y encontraron que los huevos de esta especie son incubados durante 2-4 horas a 22-32° C, ocurriendo la primera muda a los 4-5 días. Las larvas infectantes de este nematode penetran por el tegumento del hospedador, las formas juveniles son encontradas 3 días más tarde en los pulmones y las formas adultas son halladas a

los 10-14 días postinfección en el recto del anfibio. Estos autores concluyeron que la migración pulmonar es aparentemente necesaria para el desarrollo del parásito.

***Cosmocerca parva* Travassos, 1925**

(Figs. 1.5.1 y 1.5.3; medidas de los ejemplares en Tabla 1.5.1)

Descripción: nematodos con marcado dimorfismo sexual. Cutícula con estrías transversales y alas laterales, más pronunciada en los machos. Extremidad cefálica con cuatro grandes papilas. Abertura oral triangular, rodeada por tres labios, cada uno con dos pequeñas papilas. Faringe seguida por un esófago largo y musculoso con un ligero engrosamiento prebulbar y bulbo posterior subesférico con aparato valvular trirradiado y esclerotizado. Anillo nervioso en la mitad posterior de la longitud total del esófago. Poro excretor a nivel del bulbo esofágico. Papilas somáticas en dos hileras subventrales y dos subdorsales que se extienden a lo largo de todo el cuerpo. Vulva en la mitad del cuerpo, aproximadamente. Morfológicamente los machos de esta especie se caracterizan por presentar un número variable de plectanas (entre 5 y 7) y, además, porque las plectanas de cada hilera no poseen un soporte esclerotizado que las una. Por otra parte, el número de papilas pericloacales varía entre dos y cuatro pares y, asimismo, puede existir una papila impar en el borde anterior de la cloaca. Cada plectana se encuentra conformada por dos círculos de papilas puntiformes que conforman una roseta. Otros caracteres que deben resaltarse de esta especie son el notable desarrollo de las alas laterales en los machos y la extremidad posterior de la hembra, la cual se afila más uniformemente que en otras especies del mismo género.

Comentarios: los caracteres utilizados para diferenciar a las especies de este género son la morfología y longitud de las espículas y el gobernáculo; el número y morfología de las plectanas, además del número y distribución de las papilas pericloacales.

En la especie *C. parva* estudios referidos al número de pares de plectanas revelaron que el mismo varía entre 5 a 7 en *Bufo g. major* Müller y Hellmich, 1936 (Anura, Bufonidae) de Corrientes, Argentina (Mordeglia y Digiani, 1998) y en *L. podicipinus*, *L. fuscus* (Schneider, 1799), *L. elenae* y *L. chaquensis* del Paraguay (Baker y Vaucher, 1984).

Los análisis realizados durante este estudio mostraron que el número de pares de plectanas presentó una alta variabilidad; incluso, en el mismo hospedador existieron diferencias en cuanto al número de pares de las mismas, ej. en *L. bufonius* varió entre 6 y 7 pares y en *L. chaquensis* entre 5 y 6 pares; mientras que en otros hospedadores, ej. *Ch. fernandezae*, *Ch. g. major*, *H. raniceps* y *S. acuminatus* el número de plectanas fue constante: 5 para el primer hospedador y 6 para los restantes. *Physalaemus santafecinus* fue el único hospedador en donde se encontraron machos de esta especie con 7 pares de plectanas y, *Ch. schneideri*, *P. albonotatus* y *L. ocellatus* los hospedadores donde se encontraron machos con 4 pares de plectanas. Si bien este número no concuerda con la descripción de la especie, la morfología de estos machos, específicamente la morfología de las plectanas, y las medidas que presentaron concordaron íntegramente con los de la descripción original. Estimamos que este punto debería analizarse con mayor profundidad con el objeto de establecer el rango del número de pares de plectanas de la especie *C. parva*.

La roseta que conforma cada plectana mostró, mediante las imágenes obtenidas con el microscopio electrónico de barrido, que las mismas se encuentran formadas por 12 a 15 papilas.

La papila impar ubicada anteriormente a la cloaca estuvo presente en la mayor parte de los ejemplares analizados; sin embargo, no fue observada en los ejemplares colectados en *L. ocellatus*, *L. latinasus* y *L. bufonius*. Es interesante señalar que Mordeglia y Digiani (1998), mencionan una papila impar anterior a la hilera de plectanas; este dato no fue confirmado en ningún caso de todos los aquí analizados.

Distribución geográfica y hospedadores: en Sudamérica esta especie fue hallada en numerosos anfibios: *Leptodactylus mystaceus* (Spix, 1824), *L. caliginosus* Girard, 1853, *L. fuscus*, *L. ocellatus*, *Adenomera marmorata* (Steindachner, 1867), *Physalaemus signiferus* Cochran, 1955, *P. soaresi* Izecksohn, 1965 y *Helosia nasus* (Lichtenstein, 1823) (Anura, Leptodactylidae) y *Ololygon fuscovaria* Fouquette y Delahoussaye, 1977 (Anura, Hylidae) de Brasil (Travassos 1925; Silva, 1954; Rodrigues y Fabio, 1970b; Fabio, 1981); en *Leptodactylus* sp.; *L. chaquensis*, *L. elenae* (Anura, Leptodactylidae), *Bufo paracnemis* Lutz, 1925 (Anura, Bufonidae) y *S. fuscovarius* (Lutz, 1925) (Anura, Hylidae) del Paraguay (Masi Pallares y Maciel, 1974; Baker y Vaucher, 1984); *Bufo glaberrimus* Günther, 1868, *B. marinus*, *B. typhonius* (Linnaeus, 1758) (Anura, Bufonidae), *Epipedobates pictus* (Tschudi, 1838) (Anura, Dendrobatidae), *Hyla fasciata* Günther, 1859, *Phyllomedusa atelopoides* Duellman, Cadle y Cannatella, 1988, *Scarthyla ostinodactyla* Duellman y de Sá, 1988, *Scinax garbei* (Miranda-Ribeiro, 1926), *S. icterica* Duellman y Wiens, 1993 (Anura, Hylidae), *Edalorhina perezii* Jiménez de la Espada, 1870, *Leptodactylus leptodactyloides* (Anderson, 1945), *L. mystaceus*, *Eleutherodactylus fenestratus* (Steindachner, 1864), *E. peruvianus* (Melin, 1941), *E. toftae* Duellman, 1978 (Anura, Leptodactylidae), *Elachistocleis ovalis* (Schneider, 1799), *Hamptophryne boliviana* (Parker, 1927) (Anura, Microhylidae) en Perú (Bursey *et al.*, 2001). En Argentina, *C. parva* ha sido registrada en *Bufo granulosus major* por Mordeglia y Digiani (1998). A lo largo de esta tesis han sido reportados aspectos morfológicos y ecológicos de este cosmocércido para los bufónidos *Chaunus fernandezae*, *Ch. bergi*, *Ch. g. major* (González y Hamann, 2006a; 2007a), y para los leptodactílidos *Leptodactylus bufonius*, *L. chaquensis* y *L. latinasus*; en todos ellos se destaca el carácter variable de los números de pares de plectanas en la extremidad posterior de los machos y se coincide en el hecho de que las mismas responden a variaciones intraespecíficas (González y Hamann, 2007b; Hamann *et al.*, 2006a,b; Schaefer *et al.*, 2006).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Chaunus schneideri*, *Ch. fernandezae*, *Ch. g. major*, *Ch. bergi*, *Odontophrynus americanus*, *Dendropsophus sanborni*, *Hypsiboas raniceps*, *Scinax acuminata*, *Physalaemus albonotatus*, *P. santafecinus*, *Leptodactylus latinasus*, *L. chaquensis*, *L. ocellatus*, *L. bufonius*, *L. podicipinus*.

Con el estudio de esta especie se amplía considerablemente el número de especies hospedadoras parasitadas. También se proporcionan referencias morfológicas y métricas de las estructuras anatómicas tanto de machos como de hembras de estos nematodos de manera comparada y se proporcionan los datos referidos a las variaciones en cuanto al número de plectanas dependiendo del hospedador estudiado.

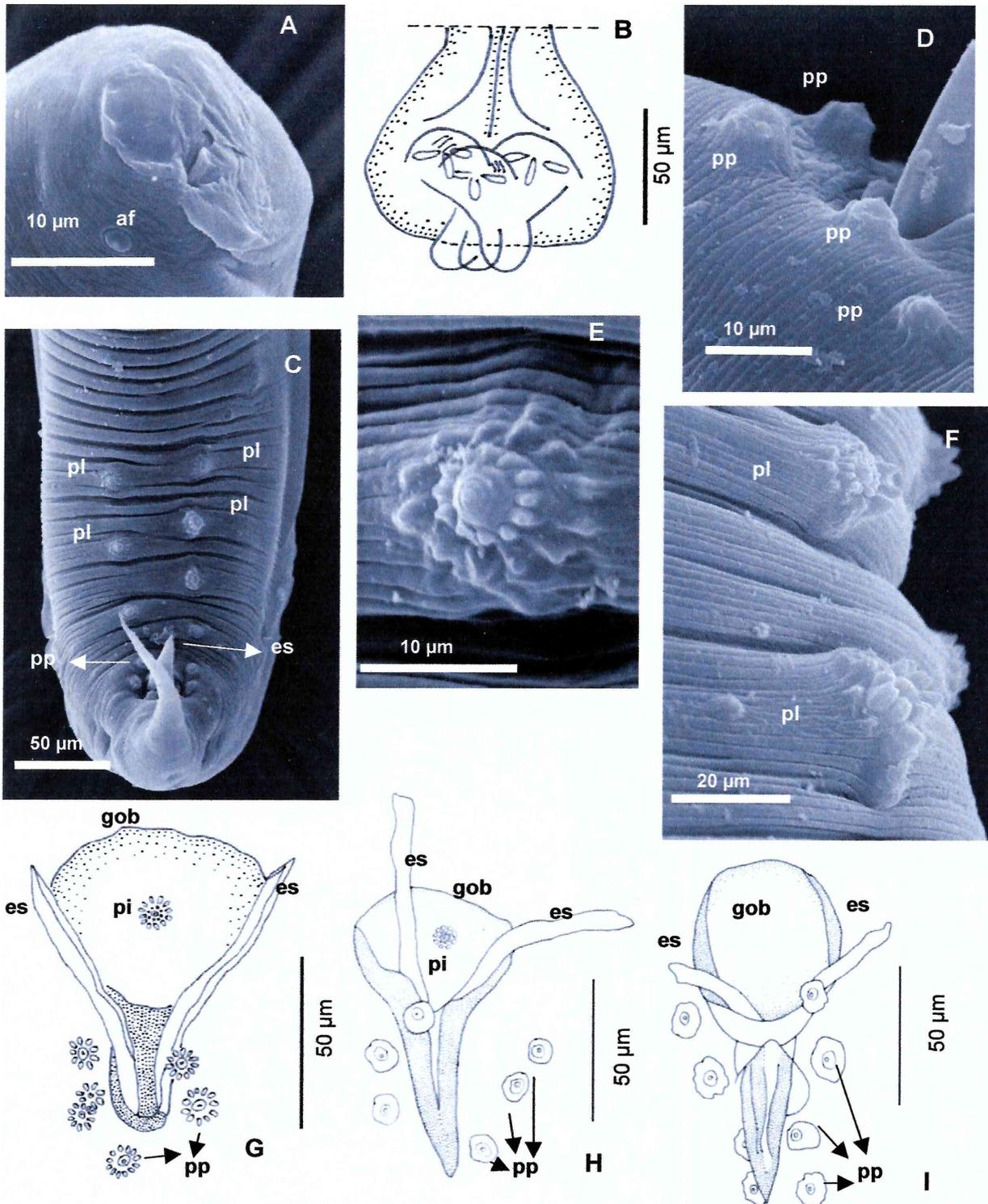


Fig. 1.5.1. *Cosmocerca parva*. A. Macho, extremidad anterior, vista latero-apical. B. Bulbo esofágico con válvulas quitinosas. C. Macho, extremidad posterior, vista ventral. D. Detalle de las papilas periclocales. E. Detalle de una roseta. F. Detalles de las plectanas. G. H. I. Estructuras reproductivas del macho. af. Anfidio. pp. Papilas periclocales. pi. Papila impar anterior a la cloaca. pl. Plectanas. gob. Gubernáculo. es. Espiculas. A. D. y F. Colectados en *Chaunus g. major*. C. y E. Colectados en *Chaunus schneideri*. B. y G. Colectado en *Chaunus fernandezae*. H. Colectado en *Physalaemus albonotatus*. I. Colectado en *Leptodactylus latinasus*.

Tabla 1.5.1. Caracteres morfométricos de la especie *Cosmocerca parva* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Chaunus granulatus</i> mayor		<i>Chaunus fernandezae</i>		<i>Chaunus bergi</i>		<i>Chaunus schneideri</i>		<i>Odontophrynus americanus</i>	
	(♂ n=10)	(♀ n=11)	(♂ n=8)	(♀ n=8)	(♂ n=10)	(♀ n=10)	(♂ n=5)	(♀ n=10)	(♂ n=2)	(♀ n=3)
Longitud Total	1,88 \pm 0,34mm (1,2 - 2,3)	4,28 \pm 0,46mm (3,52 - 5,1)	2,09 \pm 0,65mm (1,32 - 3,0)	5,20 \pm 0,81mm (4,57 - 6,66)	1,43 \pm 0,99mm (1,17 - 1,70)	4,15 \pm 0,82mm (2,74 - 5,56)	2,02 \pm 0,35mm (1,7 - 2,53)	5,11 \pm 1,0mm (4,27 - 8,08)	1,87 \pm 0,10mm (1,79 - 1,95)	4,1 \pm 0,2mm (3,9 - 4,3)
Ancho Máximo	194 \pm 19,6 (160 - 230)	284,6 \pm 15,3 (264 - 312)	189,2 \pm 64,8 (103 - 280)	332,7 \pm 80,9 (258 - 500)	170,0 \pm 33,3 (140 - 240)	324,2 \pm 50,3 (240 - 414)	235,0 \pm 27,9 (200 - 260)	317,4 \pm 46,4 (270 - 440)	199,0 \pm 1,4 (198 - 200)	475,0 \pm 25,0 (450 - 550)
Long. Faringe	27 \pm 3,4 (23 - 32)	44,2 \pm 7,3 (34 - 60)	29,2 \pm 7,6 (23 - 45)	37,3 \pm 7,7 (32 - 54)	25,0 \pm 2,7 (20,7 - 28,9)	41,6 \pm 8,5 (25,3 - 57,5)	27,9 \pm 2,9 (23 - 30)	41,0 \pm 6,1 (34 - 49)	37,4 \pm 0,8 (37 - 38)	51,0 \pm 3,4 (49 - 55)
Ancho Faringe	23,8 \pm 3,3 (19 - 29)	43,2 \pm 4,2 (34 - 49)	24,1 \pm 12,6 (16 - 55)	39,8 \pm 6,7 (34 - 53)	20,8 \pm 2,0 (18 - 25)	42,3 \pm 7,9 (27,6 - 52,9)	20,2 \pm 1,6 (19 - 23)	42,2 \pm 5,3 (37 - 55)	27,3 \pm 0,4 (27 - 28)	47,5 \pm 9,0 (37 - 55)
Long. Esofago Muscular	233,2 \pm 24,2 (209 - 275)	314,1 \pm 34,9 (250 - 370)	228,6 \pm 45,9 (189 - 330)	335,7 \pm 35,7 (282 - 400)	205,2 \pm 38,8 (110 - 240)	313,8 \pm 24,1 (270 - 360)	227,1 \pm 17,4 (207 - 250)	307,9 \pm 11,8 (291 - 324)	205,2 \pm 13,7 (195 - 215)	408,3 \pm 17,5 (390 - 425)
Ancho Esofago Muscular	32 \pm 7,7 (23 - 50)	45,1 \pm 4,3 (39 - 53)	26,8 \pm 6,7 (18 - 40)	44,9 \pm 2,7 (41 - 50)	25,7 \pm 2,6 (20 - 30)	45,5 \pm 4,3 (39 - 53)	27,7 \pm 2,7 (25 - 31)	41,3 \pm 4,41 (36 - 48)	24,3 \pm 4,7 (21 - 28)	49,6 \pm 0,5 (49 - 50)
Long. Bulbo	69,2 \pm 6,7 (57 - 82)	107,0 \pm 7,6 (90 - 119)	71,6 \pm 28,1 (57 - 140)	103,2 \pm 8,7 (92 - 120)	61,7 \pm 9,4 (48 - 76)	104,8 \pm 14,5 (80 - 126)	70,6 \pm 5,4 (67 - 80)	98,8 \pm 7,0 (87 - 113)	74,5 \pm 7,7 (69 - 80)	123,3 \pm 15,3 (110 - 140)
Ancho Bulbo	71,6 \pm 8,1 (60 - 82)	116,5 \pm 14,4 (100 - 145)	75,0 \pm 29,3 (57 - 145)	119,1 \pm 9,0 (108 - 137)	62,2 \pm 6,7 (52 - 75)	112,4 \pm 9,4 (103 - 135)	68,7 \pm 6,5 (60 - 78)	104,2 \pm 7,6 (97 - 122)	72,0 \pm 4,2 (69 - 75)	133,3 \pm 15,3 (120 - 150)
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	203,8 \pm 14,2 (170 - 222)	243,6 \pm 16,5 (210 - 270)	201,4 \pm 13,2 (182 - 210)	335,7 \pm 41,9 (282 - 400)	158,8 \pm 30,5 (136 - 225)	212,4 \pm 31,2 (168 - 276)	147,0 \pm 10,6 (138 - 158)	211,9 \pm 18,6 (192 - 230)	126,0 \pm 5,7 (122 - 130)	234,6 \pm 50,2 (192 - 290)
Poro Excretor / Ext. Ant.	221,8 \pm 46,8 (160 - 300)	361 \pm 30,5 (300 - 414)	115,1 \pm 30,7 (92 - 150)	489,3 \pm 75,2 (410 - 630)	183,5 \pm 31,5 (135 - 250)	293,0 \pm 44,6 (200 - 354)	217,6 \pm 20,8 (200 - 252)	343,1 \pm 54,7 (276 - 420)	187,5 \pm 17,7 (175 - 200)	445,0 \pm 45,0 (400 - 490)
Ano / Ext. Post.	-	415,4 \pm 64,9 (330 - 550)	-	443,4 \pm 83,6 (360 - 620)	-	327,6 \pm 63,8 (240 - 426)	-	524,5 \pm 139,4 (350 - 800)	-	352,0 \pm 98,7 (240 - 426)
Cloaca / Ext. Post.	122 \pm 26,7 (88 - 170)	-	176,1 \pm 70,8 (126 - 330)	-	156,0 \pm 42,6 (100 - 227)	-	145,9 \pm 8,0 (135 - 155)	-	130,7 \pm 6,0 (126 - 135)	-
Long. gubernáculo	64,5 \pm 15,8 (39 - 92)	-	75,0 \pm 12,3 (68 - 100)	-	75,8 \pm 8,8 (64 - 92)	-	73,8 \pm 9,7 (60 - 85)	-	79,3 \pm 8,1 (74 - 85)	-
Long. espícula	81,2 \pm 9,5 (69 - 94)	-	105,5 \pm 15,3 (73 - 120)	-	77,6 \pm 14,0 (55 - 105)	-	72,6 \pm 4,4 (70 - 80)	-	92,1 \pm 3,0 (90 - 94)	-
Nro. plectanas Papilas	6 pares	-	5 pares	-	5 pares	-	4 - 5 pares	-	5 pares	-
Periclocales	2 - 4 pares + 1 papila impar anterior al ano	-	2 - 4 pares + 1 papila impar anterior al ano	-	2 - 4 pares + 1 papila impar anterior al ano	-	2 - 4 pares + 1 papila impar anterior al ano	-	3 pares + 1 papila impar anterior al ano	-
Vulva / Extr. Ant.	-	2,07 \pm 0,31mm (1,65 - 2,85)	-	2,47 \pm 0,18mm (2,32 - 2,77)	-	2,23 \pm 0,27mm (1,84 - 2,7)	-	2,5 \pm 0,51mm (1,95 - 3,82)	-	2,08 \pm 0,32mm (1,84 - 2,45)
Long. Huevos	-	109,2 \pm 6,0 (100 - 119)	-	112,9 \pm 24,1 (92 - 160)	-	87,4 \pm 11,9* (69 - 103)	-	110,0 \pm 3,7 (103 - 116)	-	94,0 \pm 3,6 (91 - 98)
Ancho huevos	-	70,7 \pm 8,4 (57 - 82)	-	74,9 \pm 18,8 (57 - 115)	-	58,4 \pm 8,8* (46 - 73)	-	71,0 \pm 4,0 (66 - 78)	-	63,3 \pm 2,9 (60 - 65)

* huevos mortuados

Tabla 1.5.1. (Continuación). Caracteres morfométricos de la especie *Cosmocerca parva* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Dendrosophus sanborni</i>		<i>Hypsiboas raniceps</i>		<i>Schnax acuminatus</i>		<i>Physalaemus albonotatus</i>		<i>Physalaemus santafacinus</i>	
	(♀ n=2)	(♂ n=5)	(♀ n=7)	(♂ n=1)	(♀ n=4)	(♂ n=4)	(♀ n=4)	(♂ n=10)	(♀ n=10)	
Longitud Total	4,0 \pm 0,74mm (3,95 - 4,05)	2,5 \pm 0,6mm (1,9 - 3,5)	4,59 \pm 0,43mm (3,87 - 5,17)	2,37mm	5,12 \pm 0,15mm (3,22 - 6,66)	1,52 \pm 0,25mm (1,15 - 1,72)	4,25 \pm 0,17mm (2,77 - 6,83)	1,86 \pm 0,32mm (1,53 - 2,57)	4,2 \pm 0,68mm (3,43 - 5,92)	
Ancho Máximo	265,0 \pm 21,2 (250 - 280)	231,2 \pm 58,6 (168 - 300)	276,0 \pm 42,3 (231 - 365)	190,0	282,0 \pm 33,6 (240 - 312)	158,5 \pm 19,6 (139 - 180)	272,5 \pm 61,30 (200 - 350)	184,5 \pm 15,7 (165 - 210)	259,5 \pm 30,9 (230 - 320)	
Long. Faringe	47,5 \pm 3,5 (45 - 50)	24,1 \pm 2,6 (20 - 26)	36,3 \pm 2,2 (33 - 39)	29,9	37,1 \pm 3,8 (32 - 41)	30,0 \pm 1,4 (29 - 32)	42,2 \pm 5,9 (35 - 48)	25,7 \pm 4,4 (16 - 30)	37,2 \pm 4,4 (28 - 44)	
Ancho Faringe	42,5 \pm 7,7 (37 - 48)	24,7 \pm 1,8 (23 - 27)	45,3 \pm 0,9 (44 - 46)	18,4	38,6 \pm 5,1 (34 - 46)	21,5 \pm 1,7 (19 - 23)	36,9 \pm 4,8 (30 - 41)	18,7 \pm 4,2 (12 - 23)	38,7 \pm 5,7 (30 - 48)	
Long. Esófago Muscular	325,0 \pm 35,3 (300 - 350)	229,1 \pm 14,6 (215 - 250)	311,6 \pm 16,3 (282 - 330)	218,5	319,5 \pm 42,0 (270 - 360)	217,5 \pm 16,4 (198 - 232)	331,0 \pm 27,6 (294 - 360)	218,1 \pm 30,8 (180 - 290)	279,8 \pm 22,7 (252 - 318)	
Ancho Esófago Muscular	47,5 \pm 0,7 (47 - 48)	33,1 \pm 1,8 (31 - 35)	44,4 \pm 1,8 (41 - 46)	23,0	41,6 \pm 1,9 (39 - 44)	23,5 \pm 4,4 (21 - 30)	43,7 \pm 5,8 (37 - 49)	25,3 \pm 5,2 (15 - 35)	39,8 \pm 6,3 (27 - 48)	
Long. Bulbo	124,0 \pm 36,7 (98 - 150)	71,3 \pm 8,9 (62 - 81)	92,8 \pm 3,1 (87 - 96)	57,5	91,5 \pm 9,4 (80 - 103)	57,0 \pm 7,8 (50 - 66)	100,0 \pm 13,1 (87 - 118)	64,5 \pm 9,6 (50 - 80)	93,6 \pm 12,6 (80 - 124)	
Ancho Bulbo	108,5 \pm 44,5 (77 - 140)	77,4 \pm 5,4 (74 - 87)	105,0 \pm 7,1 (98 - 115)	55,2	104,3 \pm 11,1 (93 - 120)	57,7 \pm 6,4 (49 - 63)	101,7 \pm 16,1 (90 - 125)	64,4 \pm 11,4 (42 - 75)	94,5 \pm 11,6 (73 - 115)	
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	298,5 \pm 44,5 (267 - 330)	172,4 \pm 43,9 (144 - 250)	196,1 \pm 12,2 (174 - 210)	160,0	289,0 \pm 66,7 (210 - 360)	147,5 \pm 6,4 (140 - 155)	214,0 \pm 25,7 (192 - 250)	155,1 \pm 15,1 (130 - 180)	198,0 \pm 31,3 (161 - 260)	
Poro Excretor / Ext. Ant.	380,0 \pm 28,3 (360 - 400)	281,3 \pm 47,8 (197 - 315)	376,3 \pm 60,6 (318 - 480)	240,0	394,5 \pm 79,4 (300 - 480)	208,5 \pm 34,3 (160 - 240)	354,0 \pm 26,0 (330 - 390)	212,7 \pm 23,6 (177 - 260)	331,3 \pm 45,5 (258 - 390)	
Ano / Ext. Post.	362,5 \pm 17,7 (350 - 375)	-	449,7 \pm 64,0 (360 - 540)	-	453,5 \pm 141,9 (312 - 650)	-	291,2 \pm 60,9 (225 - 370)	-	434,5 \pm 105,5 (315 - 675)	
Cloaca / Ext. Post.	-	153,4 \pm 20,9 (124 - 175)	-	151,8	-	124,8 \pm 17,6 (102 - 140)	-	134,4 \pm 28,0 (92 - 190)	-	
Long. gubernáculo	-	82,7 \pm 8,7 (69 - 92)	-	85,0	-	90,7 \pm 12,0 (78 - 107)	-	81,9 \pm 19,3 (56 - 109)	-	
Long. espícula	-	81,1 \pm 8,4 (74 - 92)	-	110,0	-	109,7 \pm 15,8 (92 - 130)	-	75,1 \pm 12,8 (57 - 98)	-	
Nro. plectanas	-	6 pares	-	6 pares	-	4* - 6 pares	-	5 - 7 pares	-	
Papilas pericloacales	-	3 pares + 1 papila impar anterior al ano	-	3 pares + 1 papila impar anterior al ano	-	3 pares + 1 papila impar anterior al ano	-	3 pares + 1 papila impar anterior al ano	-	
Vulva / Ext. Ant.	2,15 \pm 0,7mm (2,1 - 2,2)	-	2,24 \pm 0,21mm (1,81 - 2,44)	-	2,70 \pm 0,34mm (2,29 - 3,15)	-	2,25 \pm 0,20mm (2,0 - 2,5)	-	1,95 \pm 0,29mm (1,5 - 2,62)	
Long. huevos	94,0 \pm 5,6 (90 - 98)	-	105,0 \pm 1,8 (102 - 108)	-	96,6 \pm 6,1 (91 - 103)	-	101,2 \pm 12,3 (89 - 118)	-	101,1 \pm 4,1 (93 - 108)	
Ancho huevos	55,0 \pm 7,1 (50 - 60)	-	69,5 \pm 4,7 (64 - 78)	-	65,7 \pm 6,0 (57 - 71)	-	58,2 \pm 7,7 (49 - 68)	-	67,4 \pm 2,7 (62 - 70)	

* n = 1

Tabla 1.5.1. (Continuación). Caracteres morfológicos de la especie *Cosmocerca parva* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Leptodactylus podicipinus</i>		<i>Leptodactylus ocellatus</i>		<i>Leptodactylus chaquensis</i>		<i>Leptodactylus bufonius</i>		<i>Leptodactylus latirasis</i>	
	(♂ n=1)	(♀ n=4)	(♂ n=3)	(♀ n=10)	(♂ n=13)	(♀ n=14)	(♂ n=2)	(♀ n=3)	(♂ n=10)	(♀ n=10)
Longitud Total	1,41mm	3,9 \pm 0,73mm (3,37 - 5,55)	2,20 \pm 0,65mm (1,25 - 2,9)	4,56 \pm 0,37mm (3,81 - 5,13)	1,97 \pm 0,44mm (1,42 - 3,0)	4,50 \pm 0,52mm (3,75 - 5,36)	2,45 \pm 0,28mm (2,25 - 2,65)	5,86 \pm 0,51mm (5,32 - 6,35)	2,52 \pm 0,45mm (1,48 - 3,0)	4,47 \pm 0,94mm (3,48 - 6,3)
Ancho Máximo	160,0	265,0 \pm 36,8 (230 - 340)	205,0 \pm 95,8 (95 - 270)	330,5 \pm 31,7 (270 - 370)	185,7 \pm 39,4 (130 - 250)	286,4 \pm 25,4 (240 - 320)	220,0 \pm 28,2 (200 - 240)	293,3 \pm 30,6 (258 - 312)	237,3 \pm 57,2 (175 - 350)	288,5 \pm 30,6 (235 - 340)
Long. Faringe	28,0	38,9 \pm 6,8 (30 - 51)	29,7 \pm 3,0 (27 - 33)	38,3 \pm 4,6 (33 - 46)	26,4 \pm 3,6 (22 - 34)	44,6 \pm 7,3 (34 - 57)	36,0 \pm 5,6 (32 - 40)	37,1 \pm 2,7 (34 - 40)	29,9 \pm 5,0 (21 - 35)	36,9 \pm 3,4 (30 - 41)
Ancho Faringe	21,0	39,6 \pm 7,0 (25 - 47)	22,1 \pm 3,3 (18 - 25)	39,7 \pm 4,7 (34 - 51)	21,8 \pm 2,9 (16 - 27)	44,5 \pm 7,4 (30 - 55)	19,5 \pm 0,7 (19 - 20)	47,0 \pm 1,7 (46 - 49)	24,1 \pm 4,6 (20,4 - 29,0)	43,7 \pm 7,3 (34 - 55)
Long. Esofago Muscular	220,0	298,1 \pm 32,0 (240 - 345)	228,0 \pm 12,1 (220 - 242)	303,6 \pm 27,2 (276 - 366)	216,6 \pm 16,5 (190 - 250)	323,0 \pm 27,1 (282 - 400)	280,0 \pm 42,4 (250 - 310)	317,0 \pm 39,5 (282 - 360)	251,4 \pm 29,8 (204 - 290)	284,6 \pm 28,5 (240 - 336)
Ancho Esofago Muscular	25,0	39,8 \pm 5,9 (30 - 48)	29,7 \pm 8,4 (20 - 35)	42,9 \pm 4,9 (37 - 54)	26,5 \pm 3,4 (21 - 32)	46,6 \pm 5,3 (34 - 55)	27,5 \pm 3,5 (25 - 30)	46,9 \pm 3,7 (44 - 51)	29,8 \pm 6,8 (20 - 40)	41,6 \pm 5,6 (27 - 46)
Long. Bulbo	50,0	90,7 \pm 8,2 (80 - 101)	81,3 \pm 16,0 (66 - 98)	94,9 \pm 8,0 (80 - 108)	65,4 \pm 8,1 (55 - 80)	99,8 \pm 7,0 (90 - 115)	67,5 \pm 3,5 (65 - 70)	96,8 \pm 5,9 (92 - 103)	78,4 \pm 17,9 (62 - 120)	93,6 \pm 10,4 (80 - 115)
Ancho Bulbo	60,0	95,4 \pm 14,7 (69 - 115)	72,7 \pm 18,3 (52 - 87)	100,9 \pm 15,4 (90 - 142)	67,5 \pm 10,0 (44 - 80)	111,3 \pm 7,8 (101 - 126)	77,5 \pm 3,5 (75 - 80)	108,7 \pm 6,9 (101 - 115)	78,7 \pm 14,6 (64 - 115)	103,0 \pm 9,5 (90 - 120)
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	150,0	190,1 \pm 22,6 (150 - 220)	130,0 \pm 9,1 (120 - 138)	186,2 \pm 20,4 (159 - 222)	160,3 \pm 11,8 (148 - 180)	222,4 \pm 29,4 (180 - 270)	172,5 \pm 24,7 (155 - 190)	265,6 \pm 82,5 (207 - 360)	215,3 \pm 76,0 (117 - 350)	212,6 \pm 25,1 (180 - 270)
Poro Excretor / Ext. Ant.	182,0	332,8 \pm 48,8 (255 - 390)	251,3 \pm 7,8 (245 - 260)	357,3 \pm 63,6 (267 - 445)	248,6 \pm 63,2 (175 - 366)	360,1 \pm 47,8 (294 - 450)	315,0 \pm 49,4 (280 - 350)	401,3 \pm 78,6 (312 - 460)	291,8 \pm 63,2 (200 - 400)	334,0 \pm 42,1 (264 - 420)
Ano / Ext. Post.	-	332,1 \pm 66,2 (195 - 400)	-	380,7 \pm 55,0 (270 - 470)	-	452,6 \pm 76,5 (348 - 550)	-	590,0 \pm 65,5 (520 - 650)	-	415,5 \pm 106,3 (270 - 600)
Cloaca / Ext. Post.	110,0	160,3 \pm 13,0 (150 - 175)	-	-	126,5 \pm 15,3 (103 - 150)	-	207,5 \pm 31,8 (185 - 230)	-	168,9 \pm 36,3 (108 - 220)	-
Long. gubernáculo	80,0	85,5 \pm 12,1 (72 - 95)	-	-	87,8 \pm 13,3 (69 - 115)	-	115,0 \pm 7,0 (110 - 120)	-	90,7 \pm 17,7 (60 - 125)	-
Long. espícula	75,0	87,7 \pm 7,5 (80 - 95)	-	-	75,7 \pm 14,1 (57 - 99)	-	148,5 \pm 26,1 (130 - 167)	-	105,2 \pm 18,6 (88 - 140)	-
Nro. plectanas Papilas pericloacales	6 pares 3 pares + 1 papila impar anterior al ano	4* - 6 pares	3 pares	2 - 4 pares, generalmente 3, + 1 impar.	5 - 6 pares 2 - 4 pares, generalmente 3, + 1 impar.	-	6 - 7 pares	-	5 - 6 pares	-
Vulva / Extr. Ant.	-	1,96 \pm 0,36mm (1,72 - 2,75)	-	2,42 \pm 0,26mm (2,08 - 2,91)	-	2,25 \pm 0,31mm (1,8 - 2,83)	-	2,66 \pm 0,92mm (1,6 - 3,25)	-	2,33 \pm 0,47 (1,75 - 3,22)
Long. Huevos	-	108,1 \pm 4,1 (103 - 115)	-	109,3 \pm 4,8 (103 - 120)	-	101,3 \pm 9,6 (80,5 - 115)	-	97,3 \pm 5,6 (91 - 101)	-	112,1 \pm 8,0 (99 - 122)
Ancho huevos	-	71,1 \pm 2,7 (67 - 73)	-	69,8 \pm 2,0 (67 - 74)	-	62,7 \pm 6,3 (51 - 74)	-	69,9 \pm 5,5 (65 - 76)	-	72,6 \pm 3,4 (67 - 78)

* n = 1

***Cosmocerca podicipinus* Baker y Vaucher, 1984**

(Figs. 1.5.2 y 1.5.3; medidas de los ejemplares en Tabla 1.5.2)

Descripción: los caracteres morfológicos generales de los machos y hembras de *C. podicipinus* coinciden en gran medida con la especie precedentemente descrita. Esta especie se distingue fácilmente de la anterior por la morfología en extremidad caudal de los machos. En primer lugar, en esta especie, el número de plectanas por hilera fue constante e igual a cinco. Las plectanas de cada hilera se encuentran fusionadas por una serie de soportes esclerotizados con forma de barras. Por último, el número de papilas pericloacales también fue constante: un par anterior, un par adanal y un par posterior a la cloaca. Estas papilas presentaron la típica forma de *barril*, perpendicular a la superficie del cuerpo. En la hembra, la mitad proximal de la cola es marcadamente más ancha que en la especie anterior.

Comentarios: esta especie fue descrita por Baker y Vaucher (1984) a partir de ejemplares colectados en el leptodactílido *Leptodactylus podicipinus* de Capitán Bado, Paraguay. Martínez y Maggenti (1989) describen la especie *C. panamaensis*, pero más tarde Bursey y Goldberg (2005) convierten esta especie en sinónimo de *C. podicipinus* sobre la base de que ambas compartían cinco pares de plectanas y tres pares de papilas que rodeaban el poro anal. En este sentido, en todos los individuos analizados en el presente estudio se confirma la presencia de los 5 pares de plectanas unidas entre sí y los tres pares de papilas pericloacales. Solamente aquellos machos inmaduros presentaron el par distal de plectanas separado del resto.

Distribución geográfica y hospedadores: en Sudamérica esta especie ha sido registrada en: *Leptodactylus fuscus* (Schneider, 1799), *L. elenae* y *L. chaquensis* (Anura, Leptodactylidae) del Paraguay (Baker y Vaucher, 1984); *Atelopus spurrelli* Boulenger, 1914 (Anura, Bufonidae) y *Dendrobates histrionicus* Berthold, 1846 (Anura, Dendrobatidae) de Colombia (Goldberg y Bursey, 2003); *Bufo typhonius* (Anura, Bufonidae), *Colostethus marchesianus* (Melin, 1941), *Epipedobates femoralis* (Boulenger, 1884) (Anura, Dendrobatidae), *Eleutherodactylus imitatrix* Duellman, 1978 y *Leptodactylus leptodactyloides* (Anura, Leptodactylidae) de Perú (Bursey *et al.*, 2001), *Scinax fuscomarginatus* (Lutz, 1925) (Anura, Hylidae) de Brasil (Goldberg *et al.*, 2007). En el transcurso de esta tesis se ha publicado el primer hallazgo de esta especie en anfibios argentinos (González y Hamann, 2004), en el mismo, se aportaron datos morfométricos y se amplió la descripción de las plectanas y las papilas pericloacales. En el resto de los trabajos publicados se destaca la invariabilidad en el número de pares de plectanas de *C. podicipinus*. Los anfibios que han sido analizados para ello fueron *Pseudopaludicola falcipes* (Anura, Leiuperidae), *Leptodactylus bufonius*, *L. latinasus*, *L. chaquensis* (Anura, Leptodactylidae), *Ch. g. major*, *Ch. bergi* y *Ch. fernandezae* (Anura, Bufonidae) (González y Hamann, 2006a,b; 2007a; Hamann, *et al.* 2006a,b; Schaefer *et al.*, 2006).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Chaunus schneideri*, *Ch. g. major*, *Ch. bergi*, *Ch. fernandezae*, *Odontophrynus americanus*, *Physalaemus albonotatus*, *P. santafecinus*, *Pseudopaludicola falcipes*, *P. boliviana*, *Leptodactylus bufonius*, *L. chaquensis*, *L. latinasus*, *L. ocellatus*, *L. elenae*, *L. podicipinus*, *Dendropsophus nanus*.

Nueve especies de anfibios hospedadores y nuevos datos métricos referidos a esta especie se adicionan con este estudio.

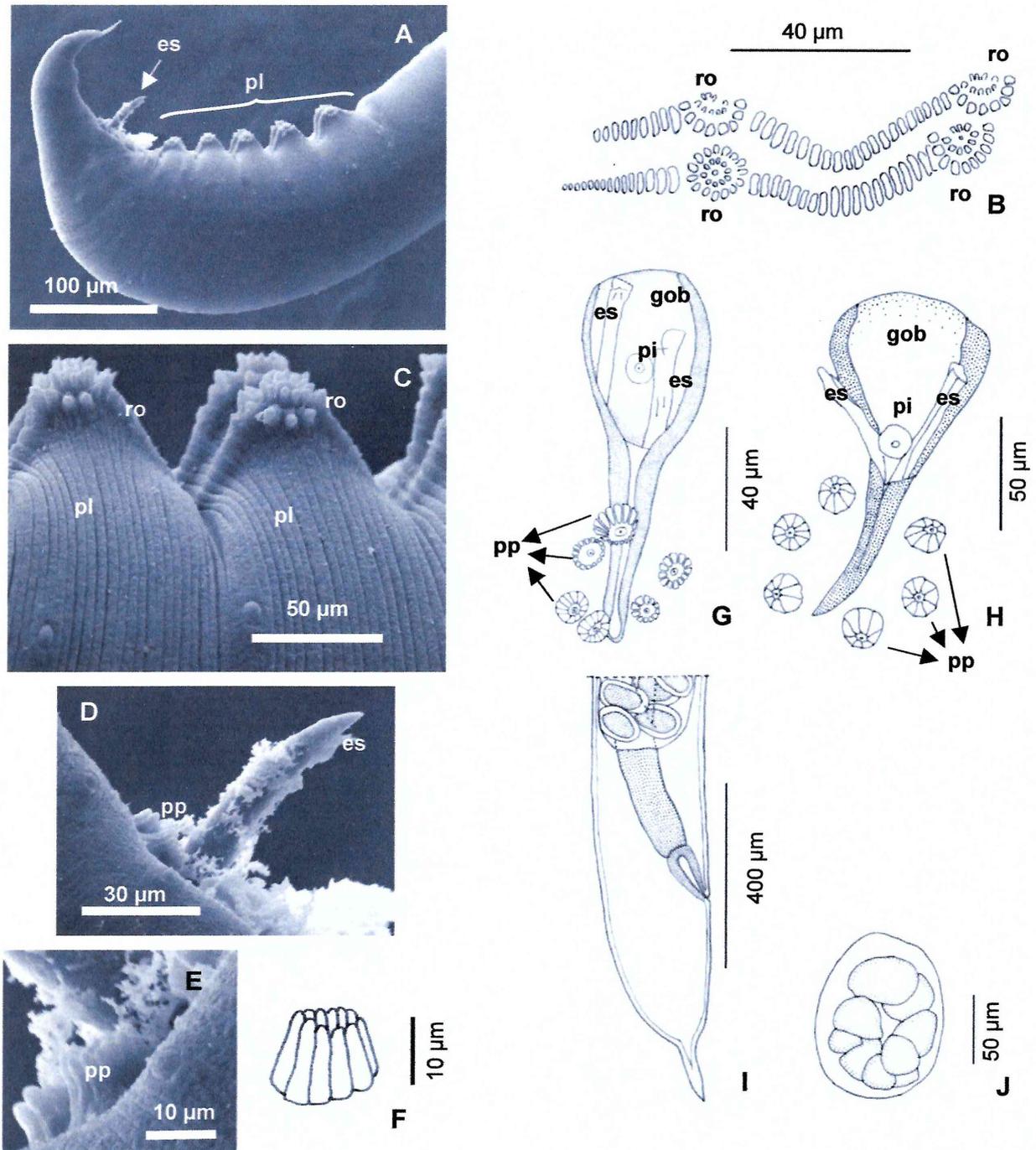


Fig. 1.5.2. *Cosmocerca podicipinus*. A. Macho, extremidad posterior, vista lateral mostrando los cinco pares de plectanas. B. Detalle de las plectanas mostrando la unión entre cada una de ellas. C. Detalle de los pares de plectanas mostrando las rosetas. D. Espícula evertida. E. F. Detalle papilas periclocales. G. H. Estructuras reproductivas del macho. I. Hembra, extremidad posterior, vista lateral. J. Huevo. pp. Papilas periclocales. pi. Papila impar anterior a la cloaca. pl. Plectanas. ro. Roseta. gob. Gubernáculo. es. Espículas. A. B. C. D. E. F. y G. Colectados en *Pseudopaludicola falcipes*. H. Colectado en *Chaunus bergi*. I. y J. Colectados en *Physalaemus santafecinus*.

Tabla 1.5.2. Caracteres morfométricos de la especie *Cosmocerca podicipinus* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Chaunus schneideri</i>			<i>Chaunus granulatus major</i>			<i>Chaunus fernandezae</i>			<i>Chaunus bergii</i>		
	(♂ n=2)	(♀ n=3)	(♂ n=3)	(♂ n=3)	(♀ n=5)	(♂ n=5)	(♂ n=5)	(♀ n=10)	(♂ n=10)	(♀ n=10)	(♂ n=10)	
Longitud	2,33 \pm 0,01mm	4,80 \pm 0,22 mm	2,55 \pm 0,10mm	4,62 \pm 0,40mm	3,48 \pm 0,25mm	3,75 \pm 0,59mm	2,94 \pm 0,68mm	4,2 \pm 1,5mm				
Total	(2,32 - 2,34)	(3,29 - 7,35)	(1,35 - 3,2)	(4,05 - 5,10)	(3,15 - 3,82)	(2,35 - 4,29)	(2,03 - 3,87)	(2,4 - 6,9)				
Ancho	235,0 \pm 7,0	240,0 \pm 55,6	205,0 \pm 69,5	297,0 \pm 35,6	208,1 \pm 27,8	244,7 \pm 23,3	230,4 \pm 48,5	266,7 \pm 40,8				
Máximo	(230 - 240)	(190 - 300)	(125 - 250)	(250 - 350)	(184 - 241)	(210 - 285)	(160 - 300)	(222 - 340)				
Long. Faringe	26,3 \pm 1,8	34,5 \pm 4,5	28,0 \pm 6,2	47,6 \pm 4,3	28,5 \pm 3,4	38,6 \pm 5,8	24,0 \pm 2,24	38,9 \pm 5,4				
	(25 - 27)	(30 - 39)	(19 - 35)	(40 - 50)	(23 - 32)	(30 - 50)	(20 - 27)	(32 - 46)				
Ancho Faringe	20,3 \pm 0,5	37,6 \pm 6,9	22,3 \pm 6,8	42,2 \pm 8,7	21,1 \pm 1,0	40,5 \pm 5,3	20,9 \pm 2,2	40,0 \pm 6,7				
	(20 - 21)	(30 - 44)	(17 - 30)	(28 - 49)	(21 - 23)	(32 - 50)	(18 - 25)	(32 - 53)				
Long. Esófago	205,2 \pm 13,7	328,6 \pm 71,0	198,3 \pm 50,6	334,0 \pm 15,6	224,9 \pm 17,3	318,4 \pm 33,5	233,7 \pm 34,3	291,3 \pm 20,5				
Muscular	(195 - 215)	(282 - 410)	(140 - 230)	(315 - 350)	(195 - 241)	(282 - 400)	(170 - 275)	(258 - 324)				
Ancho Esófago	22,9 \pm 3,0	40,2 \pm 10,3	25,0 \pm 5,0	49,6 \pm 1,9	27,1 \pm 3,7	41,9 \pm 4,2	25,5 \pm 3,9	40,8 \pm 4,8				
Muscular	(21 - 25)	(30 - 51)	(20 - 30)	(47 - 52)	(23 - 32)	(34 - 49)	(19 - 30)	(34 - 48)				
Long. Bulbo	50,3 \pm 0,4	82,5 \pm 8,6	68,3 \pm 16,0	108,6 \pm 12,9	61,1 \pm 6,2	93,8 \pm 13,8	64,2 \pm 10,8	88,7 \pm 11,4				
	(50 - 51)	(75 - 92)	(50 - 80)	(98 - 125)	(55 - 69)	(71 - 110)	(50 - 80)	(69 - 103)				
Ancho Bulbo	61,5 \pm 5,6	108,2 \pm 10,2	64,0 \pm 19,1	123,4 \pm 4,8	54,2 \pm 7,3	105,8 \pm 14,4	62,0 \pm 10,9	100,1 \pm 5,9				
	(57 - 65)	(101 - 120)	(42 - 75)	(115 - 127)	(48 - 67)	(89 - 138)	(45 - 78)	(89 - 108)				
Anillo Nervioso /	162,5 \pm 67,1	180,6 \pm 25,7	155,0 \pm 77,8	275,0 \pm 35,3	No obs.	251,3 \pm 77,2	185,2 \pm 37,2	207,6 \pm 21,6				
Ext. Ant.	(115 - 210)	(162 - 210)	(100 - 210)	(250 - 300)		(162 - 330)	(110 - 230)	(180 - 240)				
Poro Excretor /	265,1 \pm 119,0	251,6 \pm 42,5	247,5 \pm 166,2	360,0 \pm 54,0	284,5 \pm 67,2	372,8 \pm 80,8	272,5 \pm 102,8	323,8 \pm 66,9				
Ext. Ant.	(182 - 350)	(210 - 295)	(130 - 365)	(275 - 400)	(184 - 324)	(282 - 500)	(130 - 425)	(240 - 432)				
Ano / Ext. Post.	-	480,0 \pm 191,6	-	414,0 \pm 131,2	-	349,5 \pm 55,3	-	427,2 \pm 110,4				
		(350 - 700)		(220 - 550)		(282 - 420)		(234 - 642)				
Cloaca / Ext. Post.	127,5 \pm 17,7	-	137,5 \pm 53,0	158,4 \pm 13,8	158,4 \pm 13,8	-	189,0 \pm 36,0	-				
	(115 - 140)		(100 - 172)	(144 - 180)			(135 - 230)					
Long. gubernáculo	112,0 \pm 14,1	-	110,0 \pm 56,5	119,6 \pm 11,7	119,6 \pm 11,7	-	133,7 \pm 23,7	-				
	(102 - 122)		(70 - 150)	(106 - 136)			(80 - 160)					
Long. espícula	111,5 \pm 4,9	-	119,0 \pm 34,8	84,5 \pm 10,7	84,5 \pm 10,7	-	113,7 \pm 21,1	-				
	(108 - 115)		(80 - 147)	(71 - 94)			(72 - 135)					
Papilas pericloacales	3 pares	-	3 pares	-	3 pares	-	3 pares	-				
Vulva / Extr. Ant.	-	2,56 \pm 0,96mm	-	2,37 \pm 0,25mm	-	1,92 \pm 0,36mm	-	2,23 \pm 0,94mm				
		(1,7 - 3,6)		(2,10 - 2,70)		(1,27 - 2,55)		(1,27 - 4,06)				
Long. huevos	-	100,4 \pm 8,1	-	95,2 \pm 25,0	-	96,4 \pm 16,5	-	94,0 \pm 17,7				
		(92 - 108)		(73 - 130)		(71 - 121)		(69 - 119)				
Ancho huevos	-	62,9 \pm 11,3	-	62,0 \pm 16,8	-	64,0 \pm 12,5	-	61,8 \pm 13,0				
		(55 - 76)		(50 - 88)		(46 - 77)		(46 - 85)				

No obs.: no observado

Tabla 1.5.2. (Continuación) Caracteres morfométricos de la especie *Cosmocerca podicipinus* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Odontophrynus americanus</i>		<i>Dendropsophus nanus</i>		<i>Physalaemus albonotatus</i>		<i>Physalaemus santafacinus</i>	
	(♂ n=2)	(♀ n=8)	(♂ n=2)	(♀ n=7)	(♂ n=10)	(♀ n=10)	(♂ n=10)	(♀ n=10)
Longitud Total	2,27 \pm 0,45mm (1,95 - 2,6)	6,16 \pm 0,94mm (4,65 - 7,3)	1,64 \pm 0,10mm (1,63 - 1,65)	5,06 \pm 0,85mm (4,12 - 6,85)	2,16 \pm 0,56mm (1,35 - 2,95)	4,13 \pm 0,87mm (2,58 - 5,68)	1,83 \pm 0,29mm (1,3 - 2,3)	5,87 \pm 1,34mm (4,27 - 7,8)
Ancho Máximo	205,0 \pm 7,0 (200 - 210)	341,8 \pm 52,5 (285 - 420)	142,5 \pm 0,10 (135 - 150)	258,6 \pm 0,36 (190 - 300)	201,8 \pm 57,3 (100 - 280)	220,5 \pm 33,1 (185 - 300)	138,6 \pm 20,0 (100 - 170)	299,5 \pm 64,4 (190 - 390)
Long. Faringe	38,4 \pm 2,26 (37 - 40)	45,0 \pm 7,3 (37 - 60)	20,4 \pm 0,5 (20 - 21)	38,7 \pm 6,3 (30 - 50)	26,6 \pm 4,1 (20 - 33)	35,6 \pm 7,7 (28 - 51)	24,3 \pm 5,0 (18 - 32)	39,2 \pm 4,6 (34 - 46)
Ancho Faringe	26,3 \pm 1,83 (25 - 27)	47,4 \pm 8,3 (38 - 64)	15,1 \pm 1,5 (14 - 16)	41,0 \pm 6,1 (32 - 46)	18,1 \pm 3,4 (11 - 23)	34,3 \pm 6,3 (28 - 42)	16,5 \pm 3,4 (11 - 22)	42,3 \pm 6,5 (30 - 51)
Long. Esófago Muscular	232,7 \pm 52,7 (195 - 270)	334,5 \pm 56,4 (246 - 430)	157,2 \pm 11,0 (150 - 165)	300,8 \pm 52,2 (240 - 390)	204,2 \pm 27,9 (172 - 270)	276,5 \pm 25,0 (234 - 306)	188,3 \pm 23,6 (147 - 220)	297,7 \pm 15,9 (270 - 324)
Ancho Esófago Muscular	28,8 \pm 1,7 (27 - 30)	49,9 \pm 5,2 (45 - 60)	20,4 \pm 0,5 (20 - 21)	40,3 \pm 4,9 (32 - 46)	22,9 \pm 3,5 (17 - 30)	38,5 \pm 4,7 (31 - 46)	20,1 \pm 3,6 (13 - 25)	42,6 \pm 7,6 (30 - 55)
Long. Bulbo	72,0 \pm 4,2 (69 - 75)	105,3 \pm 9,8 (92 - 120)	56,6 \pm 9,4 (50 - 63)	90,9 \pm 15,3 (71 - 120)	55,6 \pm 7,4 (46 - 70)	84,6 \pm 11,4 (69 - 103)	47,8 \pm 6,6 (39 - 60)	92,4 \pm 5,8 (85 - 103)
Ancho Bulbo	69,5 \pm 0,7 (69 - 70)	125,5 \pm 16,8 (103 - 145)	49,0 \pm 4,2 (46 - 52)	99,4 \pm 13,0 (83 - 125)	55,1 \pm 7,7 (44 - 70)	91,3 \pm 11,1 (80 - 115)	46,1 \pm 6,6 (34 - 59)	99,4 \pm 10,0 (83 - 115)
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	185,9 \pm 90,5 (122 - 250)	306,5 \pm 73,3 (195 - 430)	141,7 \pm 11,7 (133 - 150)	196,0 \pm 26,9 (161 - 240)	173,0 \pm 33,6 (122 - 235)	209,5 \pm 27,0 (180 - 270)	148,3 \pm 19,8 (120 - 180)	200,6 \pm 29,6 (161 - 260)
Poro Excretor / Ext. Ant.	275,0 \pm 106,0 (200 - 350)	445,0 \pm 82,8 (330 - 600)	207,7 \pm 17,3 (195 - 220)	345,6 \pm 50,4 (276 - 400)	265,2 \pm 46,0 (198 - 350)	336,6 \pm 49,8 (230 - 410)	225,5 \pm 28,9 (180 - 270)	421,6 \pm 96,3 (306 - 610)
Ano / Ext. Post.	-	537,0 \pm 82,9 (450 - 700)	-	548,5 \pm 107,3 (420 - 700)	-	413,7 \pm 45,1 (350 - 510)	-	522,5 \pm 137,0 (350 - 740)
Cloaca / Ext. Post.	153,2 \pm 37,8 (126 - 180)	-	122,7 \pm 17,4 (110 - 135)	-	153,1 \pm 74,4 (103 - 360)	-	113,8 \pm 16,0 (90 - 138)	-
Long. gubernáculo	86,8 \pm 18,7 (74 - 100)	-	67,0 \pm 12,6 (58 - 76)	-	96,3 \pm 24,5 (62 - 141)	-	84,6 \pm 5,9 (75 - 92)	-
Long. espícula	102,1 \pm 11,1 (94 - 110)	-	76,1 \pm 19,7 (62 - 90)	-	85,3 \pm 10,7 (57 - 97)	-	79,6 \pm 7,0 (69 - 89)	-
Papilas pericloacales	3 pares	-	3 pares	-	3 pares	-	3 pares	-
Vulva / Extr. Ant.	-	3,34 \pm 0,70mm (2,17 - 4,2)	-	2,49 \pm 0,41mm (1,91 - 3,27)	-	2,13 \pm 0,44mm (1,32 - 2,91)	-	2,89 \pm 0,75mm (1,95 - 3,96)
Long. huevos	-	96,7 \pm 14,9 (80 - 130)	-	103,4 \pm 4,5 (99 - 111)	-	95,4 \pm 12,4 (78 - 122)	-	99,1 \pm 4,6 (88 - 103)
Ancho huevos	-	63,0 \pm 11,5 (46 - 85)	-	74,6 \pm 6,5 (64 - 82)	-	61,0 \pm 7,7 (53 - 76)	-	65,6 \pm 3,5 (60 - 69)

Tabla 1.5.2. (Continuación) Caracteres morfométricos de la especie *Cosmoscerca podicipinus* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Pseudopaludicola falciipes</i>		<i>Pseudopaludicola boliviana</i>		<i>Leptodactylus chaquensis</i>		<i>Leptodactylus bufonius</i>	
	(♂ n=15)	(♀ n=11)	(♂ n=10)	(♀ n=13)	(♂ n=15)	(♂ n=4)	(♀ n=9)	
Longitud Total	2,41 \pm 0,45mm (1,72 - 3,22)	4,47 \pm 0,65mm (3,30 - 6,0)	2,29 \pm 0,26mm (1,99 - 2,65)	4,39 \pm 0,8mm (3,22 - 5,7)	2,67 \pm 0,46mm (1,67 - 3,1)	4,47 \pm 0,10mm (3,25 - 6,76)	2,70 \pm 0,35mm (2,47 - 3,22)	5,02 \pm 1,58mm (3,04 - 7,42)
Ancho Máximo	160,0 \pm 28,0 (120 - 225)	193,0 \pm 28,0 (150 - 240)	139,5 \pm 19,9 (108 - 175)	173,2 \pm 18,5 (141 - 210)	203,6 \pm 42,0 (140 - 280)	292,3 \pm 50,2 (210 - 380)	157,5 \pm 20,4 (132 - 174)	237,0 \pm 43,6 (165 - 312)
Long. Faringe	29,0 \pm 5,0 (21 - 39)	41,0 \pm 7,0 (23 - 48)	27,3 \pm 3,1 (23 - 32,2)	37,6 \pm 5,1 (32 - 46)	26,3 \pm 2,5 (21 - 30)	44,3 \pm 5,5 (34 - 55)	25,3 \pm 4,6 (23 - 32,2)	36,9 \pm 4,3 (32 - 46)
Ancho Faringe	19,0 \pm 2,0 (16 - 21)	24,0 \pm 2,0 (21 - 28)	16,6 \pm 1,7 (16 - 21)	24,4 \pm 2,4 (21 - 30)	20,5 \pm 4,7 (14 - 32)	45,8 \pm 4,5 (39 - 55)	17,8 \pm 2,2 (16 - 21)	40,0 \pm 4,7 (32 - 47)
Long. Esófago Muscular	203,0 \pm 15,0 (189 - 230)	254,0 \pm 16,0 (219 - 271)	194,4 \pm 27,8 (156 - 258)	251,5 \pm 22,2 (216 - 300)	229,2 \pm 25,9 (175 - 275)	330,8 \pm 18,5 (300 - 366)	200,6 \pm 20,9 (182 - 230)	309,0 \pm 18,4 (288 - 348)
Ancho Esófago Muscular	22,0 \pm 3,0 (18 - 30)	31,0 \pm 3,0 (25 - 35)	20,9 \pm 1,6 (18,4 - 23)	27,9 \pm 3,0 (23 - 32)	22,8 \pm 3,1 (18 - 30)	42,8 \pm 4,4 (34 - 51)	21,8 \pm 1,32 (20 - 23)	40,2 \pm 5,9 (27 - 46)
Long. Bulbo	47,0 \pm 6,0 (37 - 60)	63,0 \pm 8,0 (48 - 81)	50,3 \pm 5,2 (39 - 57)	64,2 \pm 6,4 (53 - 73)	55,3 \pm 7,0 (46 - 70)	102,0 \pm 7,2 (90 - 115)	55,2 \pm 5,6 (51 - 62)	85,3 \pm 7,2 (69 - 92)
Ancho Bulbo	49,0 \pm 4,0 (46 - 57)	67,0 \pm 6,0 (58 - 78)	43,2 \pm 3,1 (37 - 48)	63,0 \pm 7,2 (55 - 76)	55,2 \pm 6,7 (39 - 62)	108,8 \pm 9,3 (92 - 131)	50,0 \pm 5,09 (46 - 57)	92,6 \pm 5,2 (85 - 103)
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	178,0 \pm 8,0 (172 - 184)	250,0 \pm 10,0 (240 - 260)	175,7 \pm 18,5 (150 - 201)	225,2 \pm 20,6 (193 - 253)	196,6 \pm 30,8 (138 - 255)	227,3 \pm 23,6 (183 - 258)	186,2 \pm 27,0 (163 - 216)	226,1 \pm 32,7 (186 - 276)
Poros Excretor / Ext. Ant.	265,0 \pm 31,0 (235 - 330)	361,0 \pm 67,0 (230 - 408)	246,1 \pm 24,0 (214 - 284)	336,5 \pm 67,0 (230 - 450)	313,8 \pm 49,0 (252 - 396)	391,1 \pm 53,7 (312 - 470)	294,0 \pm 24,9 (264 - 324)	369,3 \pm 70,4 (282 - 480)
Ano / Ext. Post.	-	470,0 \pm 77,0 (330 - 570)	-	412,7 \pm 47,7 (342 - 510)	-	430,3 \pm 86,6 (320 - 590)	-	482,6 \pm 99,5 (360 - 660)
Cloaca / Ext. Post.	135,0 \pm 22,0 (90 - 180)	-	133,6 \pm 14,6 (115 - 154)	-	173,1 \pm 19,5 (140 - 200)	-	144,9 \pm 14,4 (126 - 161)	-
Long. gubernáculo	123,0 \pm 22,0 (92 - 180)	-	107,5 \pm 7,4 (92 - 117)	-	123,0 \pm 15,5 (92 - 151)	-	112,0 \pm 7,8 (101 - 119)	-
Long. espícula	122,0 \pm 16,0 (98 - 150)	-	90,1 \pm 6,8 (80 - 103)	-	110,6 \pm 20,2 (74 - 147)	-	97,3 \pm 5,7 (92 - 103)	-
Papilas Pericloacales	3 pares	-	3 pares	-	3 pares	-	3 pares	-
Vulva / Extr. Ant.	-	2,03 \pm 0,24mm (1,5 - 2,25)	-	2,10 \pm 0,53mm (1,15 - 3,0)	-	2,35 \pm 0,53mm (1,65 - 3,31)	-	2,31 \pm 0,64mm (1,54 - 3,67)
Long. Huevos	-	104,0 \pm 18,0 (75 - 130)	-	74,0 \pm 12,4* (47 - 89)	-	104,3 \pm 6,5 (92 - 113)	-	81,2 \pm 8,9 (71 - 92)
Ancho huevos	-	60,0 \pm 11,0 (44 - 78)	-	46,3 \pm 8,3* (34 - 60)	-	63,7 \pm 7,0 (51 - 71)	-	50,6 \pm 3,2 (46 - 55)

* huevos morulados

Tabla 1.5.2. (Continuación) Caracteres morfométricos de la especie *Cosmocerca podicipinus* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Leptodactylus elenae</i>		<i>Leptodactylus latinasus</i>		<i>Leptodactylus podicipinus</i>		<i>Leptodactylus ocellatus</i>	
	(♂ n=1)	(♀ n=3)	(♂ n=10)	(♀ n=10)	(♂ n=2)	(♀ n=8)	(♂ n=2)	(♀ n=2)
Longitud Total	2,43mm	4,39 \pm 0,55mm (3,85 - 4,96)	2,86 \pm 0,8mm (1,75 - 4,2)	4,81 \pm 0,79mm (3,64 - 6,07)	1,59 \pm 0,33mm (1,35 - 1,83)	4,21 \pm 0,64mm (3,30 - 5,23)	4,98 \pm 0,18mm (3,68 - 6,28)	
Ancho Máximo	180,0	266,6 \pm 15,3 (250 - 280)	202,3 \pm 59,7 (108 - 300)	274,5 \pm 21,1 (240 - 300)	135,3 \pm 0,32 (113 - 158)	290,4 \pm 46,1 (240 - 378)	292,5 \pm 95,4 (225 - 360)	
Long. Faringe	22,0	37,6 \pm 5,3 (34 - 44)	29,2 \pm 5,4 (23 - 40)	41,0 \pm 3,0 (34 - 44)	24,0 \pm 1,4 (23 - 25)	41,4 \pm 4,1 (34 - 46)	42,9 \pm 7,6 (37 - 48)	
Ancho Faringe	20,0	43,0 \pm 3,5 (39 - 46)	20,8 \pm 4,9 (15 - 31)	41,7 \pm 3,8 (37 - 48)	16,6 \pm 0,08 (16 - 17)	42,3 \pm 5,1 (34 - 48)	49,4 \pm 14,7 (39 - 60)	
Long. Esófago Muscular	230,0	330,0 \pm 10,0 (320 - 340)	236,2 \pm 42,8 (184 - 300)	297,6 \pm 25,8 (252 - 348)	192,0 \pm 11,3 (184 - 200)	331,6 \pm 45,7 (282 - 432)	302,5 \pm 38,9 (275 - 330)	
Ancho Esófago Muscular	28,0	40,8 \pm 3,6 (37 - 44)	24,4 \pm 3,6 (21 - 31)	44,4 \pm 2,4 (39 - 46)	25,7 \pm 1,0 (25 - 26)	43,8 \pm 4,7 (37 - 48)	45,7 \pm 11,7 (37 - 54)	
Long. Bulbo	60,0	103,5 \pm 4,6 (99 - 108)	62,4 \pm 10,9 (48 - 80)	94,6 \pm 11,3 (83 - 123)	48,0 \pm 2,8 (46 - 50)	99,6 \pm 11,1 (80 - 120)	101,7 \pm 2,5 (100 - 103)	
Ancho Bulbo	73,0	113,5 \pm 7,4 (108 - 122)	59,0 \pm 8,2 (48 - 70)	101,9 \pm 6,6 (92 - 115)	60,1 \pm 7,0 (55 - 65)	109,0 \pm 16,1 (93 - 138)	120,4 \pm 0,5 (120 - 121)	
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	175,0	241,7 \pm 35,5 (210 - 280)	172,6 \pm 44,5 (126 - 260)	220,4 \pm 27,7 (172 - 250)	201,0 \pm 55,1 (162 - 240)	207,1 \pm 30,6 (180 - 270)	217,5 \pm 10,6 (210 - 225)	
Poro Excretor / Ext. Ant.	335,0	371,6 \pm 27,5 (345 - 400)	262,9 \pm 54,6 (192 - 385)	335,0 \pm 57,8 (276 - 430)	222,5 \pm 53,0 (185 - 260)	393,5 \pm 66,1 (325 - 525)	265,0 \pm 49,5 (230 - 300)	
Ano / Ext. Post.	-	440,0 \pm 10,0 (430 - 450)	-	429,5 \pm 107,8 (320 - 650)	-	442,6 \pm 65,0 (330 - 540)	480,0 \pm 183,8 (350 - 610)	
Cloaca / Ext. Post.	165,0	-	160,5 \pm 50,1 (103 - 265)	-	131,0 \pm 26,9 (112 - 150)	-	-	
Long. gubernáculo	120,0	-	126,0 \pm 27,3 (80 - 170)	-	62,7 \pm 3,9 (60 - 66)	-	-	
Long. espícula	97,0	-	106,8 \pm 26,1 (71 - 160)	-	97,5 \pm 31,8 (75 - 120)	-	-	
Papilas Periclocales	3 pares	-	3 pares	-	3 pares	-	3 pares	
Vulva / Ext. Ant.	-	2,22 \pm 0,34mm (1,83 - 2,47)	-	2,38 \pm 0,41mm (1,72 - 3,07)	-	2,25 \pm 0,32mm (1,9 - 2,6)	2,46 \pm 0,81mm (1,89 - 3,04)	
Long. Huevos	-	89,7 \pm 8,3 (80 - 97)	-	100,7 \pm 5,4 (92 - 108)	-	109,8 \pm 4,8 (103 - 117)	114,5 \pm 3,5 (112 - 117)	
Ancho huevos	-	60,6 \pm 2,6 (57 - 62)	-	68,3 \pm 2,2 (64 - 71)	-	69,4 \pm 4,2 (64 - 75)	71,5 \pm 0,7 (71 - 72)	

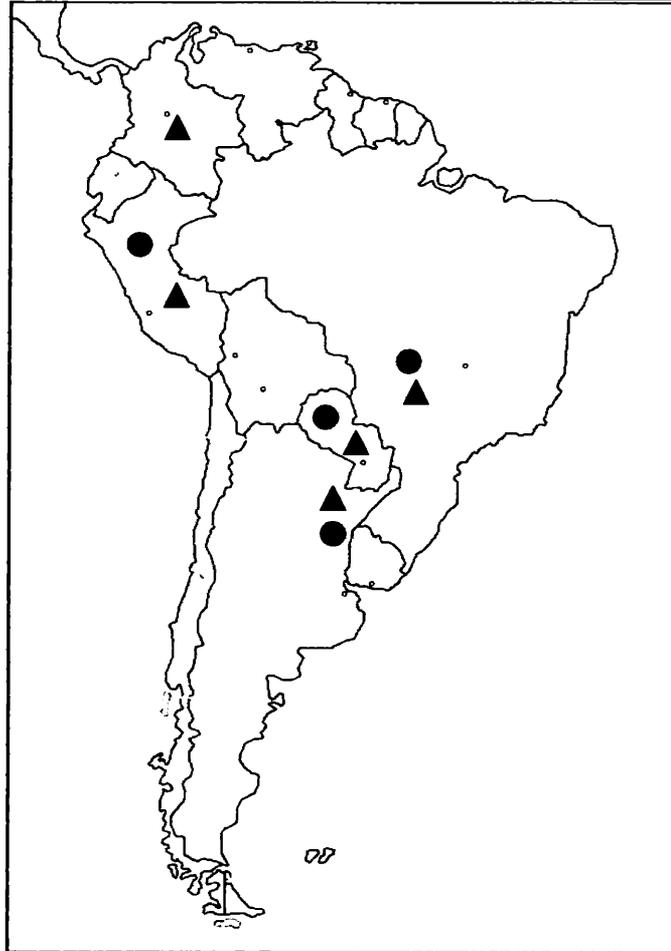


Fig. 1.5.3. Distribución de *Cosmocerca parva* (●) y *Cosmocerca podicipinus* (▲) en anfibios de América del Sur.

***Cosmocerca cruzi* Rodrigues y Fabio, 1970**

(Figs. 1.5.4 y 1.5.5)

Descripción: *Machos*. Basada en 1 espécimen colectado en *L. latinasus* y 3 en *H. raniceps* (entre corchetes se encuentran expresadas las medidas de los ejemplares hallados en *H. raniceps*). Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación; se proporciona el valor medio \pm 1 DE y el rango, entre paréntesis). Longitud total 2,05mm [2,4 \pm 0,45 (2,36-2,45)] por 150,0 [280,0 \pm 10,0 (270-290)] de ancho. Faringe de 16,1 [27,0 \pm 0,9 (26-28)] de longitud por 14,9 [27,6 \pm 7,9 (23-37)] de ancho. Longitud del esófago muscular 188,6 [210,7 \pm 26,8 (182-235)] por 20,7 [30,3 \pm 2,4 (28-32)] de ancho. Longitud del bulbo 48,3 [71,6 \pm 10,4 (60-80)] por 52,9 [73,3 \pm 2,9 (70-75)] de ancho. Poro excretor y anillo nervioso a 225,0 [273,3 \pm 25,1 (250-300)] y 180,0 [173,9 \pm 87,1 (100-270)] de la extremidad anterior, respectivamente. Cloaca a 130,0 [171,6 \pm 27,6 (145-200)] de la extremidad posterior. Espícula y gobernáculo de 57,5 [85,0 \pm 17,3 (75-105)] y 69,0 [82,3 \pm 4,0 (80-87)] de longitud, respectivamente. Extremidad caudal con dos hileras con cinco pares de plectanas cada una. Tres pares de papilas pericloacales con forma de roseta y un par más de pequeñas papilas postcloacales simples. Papilas caudales en número de dos pares que corresponden a la continuación de las hileras de papilas somáticas. *Hembras*. Basada en 3 especímenes colectados en *L. latinasus* y 3 en *H. raniceps*. Longitud del cuerpo 4,95 \pm 0,97mm (3,82-5,54) [4,86 \pm 0,75

(4,21-5,68)] por $273,3 \pm 34,0$ (235-300) [$285,0 \pm 39,7$ (240-315)] de ancho. Faringe de $52,9 \pm 6,1$ (46-57) [$39,1 \pm 3,4$ (35-43)] de longitud por $37,1 \pm 3,3$ (33-39) [$44,8 \pm 5,0$ (39-48)] de ancho. Longitud del esófago muscular $305,0 \pm 40,7$ (258-330) [$298,0 \pm 24,2$ (270-312)], con un ancho de $40,2 \pm 4,1$ (37-45) [$46,7 \pm 3,5$ (44-51)]. Longitud del bulbo $91,2 \pm 5,8$ (85-97) [$97,3 \pm 5,8$ (92-103)], con un ancho de $99,6 \pm 3,5$ (97-103) [$109,6 \pm 3,5$ (106-113)]. Poro excretor y anillo nervioso a $392,0 \pm 53,7$ (330-426) [$393,3 \pm 55,0$ (330-430)] y $220,6 \pm 27,6$ (200-252) [$191,0 \pm 35,5$ (150-213)] de la extremidad anterior, respectivamente. Distancia desde la vulva a la extremidad anterior $2,52 \pm 0,5$ mm (1,93-2,86) [$2,22 \pm 0,6$ (1,68-2,76)]. Poro anal a $408,3 \pm 63,7$ (335-450) [$499,0 \pm 49,3$ (462-555)] de la extremidad posterior. Las hembras de *C. cruzi* halladas en *L. latinasus* fueron inmaduras; las medidas de los huevos de las hembras halladas en *H. raniceps* fueron de $103,5 \pm 4,6$ (99-108) de longitud por $68,2 \pm 1,3$ (67-69) de ancho.

Comentarios: con este estudio se proporciona, por primera vez, la descripción de las hembras de esta especie. Por otra parte, la mayor diferencia hallada en los machos se observó en aquellos colectados en *L. latinasus*, específicamente en lo que respecta a las estructuras reproductivas que presentaron una longitud menor que las de la descripción original (gubernáculo: 69,0 vs 85,0; espículas: 57,5 vs 75,0; Rodrigues y Fabio, 1970a). Hasta el momento, estos ejemplares fueron incluidos en esta especie, de acuerdo a las concordancias en los caracteres morfológicos y métricos. Sin embargo, se estudiarán un número mayor de ejemplares a futuro con el objeto de ratificar su correcta clasificación taxonómica.

Distribución geográfica y hospedadores: esta especie fue descrita por Rodrigues y Fabio (1970a) a partir de ejemplares machos colectados en el intestino grueso de *L. ocellatus* proveniente de Rio de Janeiro, Brasil. En el transcurso de este estudio, esta especie ha sido reportada en investigaciones de índole ecológico en el leptodactílido *Leptodactylus latinasus* por Hamann *et al.* (2006a).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Leptodactylus latinasus*, *Hypsiboas raniceps*.

En el presente trabajo se adiciona una especie de anfibio a la lista de hospedadores parasitados por este nematode.

***Cosmocerca rara* Freitas y Vicente, 1966**

(Figs. 1.5.4 y 1.5.5)

Descripción: *Machos.* Basada en 1 espécimen (las medidas se expresan en micras excepto otra indicación). Longitud total 1,87mm por 150,0 de ancho. Faringe de 38,0 de longitud por 18,0 de ancho. Longitud del esófago muscular 290,0 por 23,0 de ancho. Longitud del bulbo 70,0 por 65,0 de ancho. Poro excretor a 270,0 de la extremidad anterior. Cloaca dista de la extremidad posterior 180,0. Espícula y gubernáculo de 129,0 y 138,5 de longitud, respectivamente. Extremidad caudal con dos hileras con seis pares de plectanas cada una. Tres pares de papilas rodeando la cloaca. Papilas caudales que no se diferencian de aquellas que conforman las hileras de papilas somáticas. Todas las hembras recolectadas se encontraban inmaduras.

Comentarios: si bien las medidas del ejemplar estudiado son algo menores que los de la descripción original (ej. longitud total: 1,87mm vs 2,8mm; poro excretor: 270,0 vs 480,0, espícula 129,0

vs 200; gobernáculo: 138,5 vs 206,0), los caracteres morfológicos se corresponden totalmente con las del mismo. Se necesitará un estudio que incluya un mayor número de ejemplares con el objeto de corroborar este patrón en la variación de las medidas y en el número de papilas periclocales. Resulta importante destacar que, hasta el momento, se conocen únicamente los machos de esta especie.

Distribución geográfica y hospedadores: esta especie ha sido hallada en un anfibio, *Lepidosternon microcephalum* Wagler, 1824 (Squamata, Amphisbaenidae) y en un anfibio, *Bufo crucifer* Wied-Neuwied, 1821 (Anura, Bufonidae) ambos de Brasil (Freitas y Vicente, 1966; Pinto *et al.*, 1970). Esta especie ha sido reportada por primera vez para la Argentina en estudios de índole ecológico realizados por Hamann *et al.* (2006a) en el leptodactílido *L. latinasus*.

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Leptodactylus latinasus*.

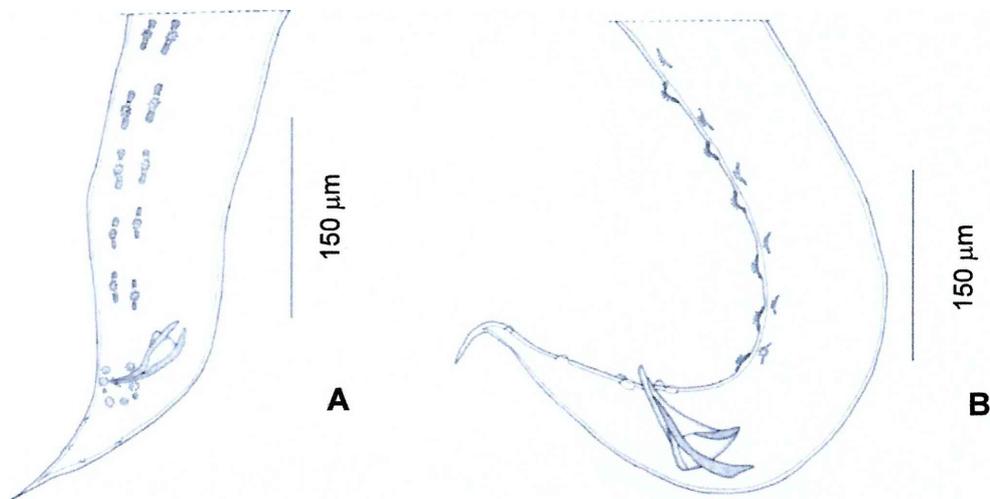


Fig. 1.5.4. *Cosmocerca cruzi* y *Cosmocerca rara*. A. *Cosmocerca cruzi*, extremidad posterior del macho. B. *Cosmocerca rara*, extremidad posterior del macho. A. y B. Colectados en *Leptodactylus latinasus*.

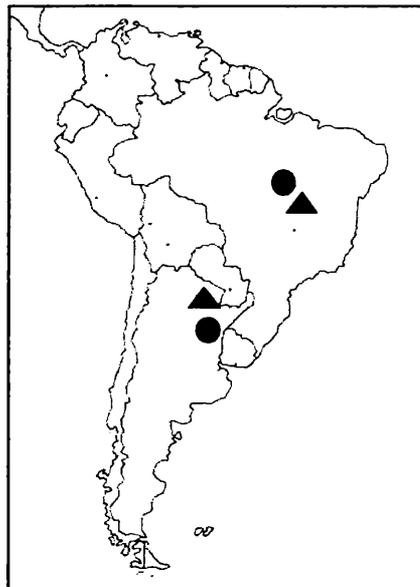


Fig. 1.5.5. Distribución de *Cosmocerca cruzi* (●) y *Cosmocerca rara* (▲) en anfibios de América del Sur.

Género *Aplectana* Railliet y Henry, 1916

Bursey *et al.* (2006) proporcionaron un listado de 41 especies de *Aplectana* distribuidas mundialmente, de las cuales veintitrés presentan una distribución neotropical y han sido halladas en distintos órdenes de anfibios, 16 fueron encontradas parasitando especies del orden Anura, 6 en el orden Squamata y 1 en el orden Gymnophiona. En nuestro país, hasta el momento, las especies pertenecientes a este género halladas en anfibios son *A. hylambatis* (Baylis, 1927) Travassos, 1931, *A. delirae* (Fabio, 1971) y *Aplectana tarja* Ramallo, Bursey y Goldberg, 2007 (Gutierrez, 1945; Sueldo y Ramírez, 1976; Ramírez *et al.*, 1979; Baker, 1980a; González y Hamann, 2006b; Hamann *et al.*, 2006a,b; Ramallo *et al.*, 2007).

Ciclo biológico: en cuanto a este género, las especies que han sido objeto de estudio fueron *A. courdurieri* Chabaud y Brygoo, 1958 y *A. macintoshii* (Stewart, 1914) Travassos, 1931. En el primer caso las hembras contienen huevos de gran tamaño, con larvas del primer estadio totalmente desarrolladas, las que llegan a larvas de tercer estadio en el ambiente. Este proceso es lento a bajas temperaturas. Las larvas de tercer estadio son ingeridas por renacuajos y se desarrollan, en ellos, en varios órganos. Pueden persistir en el anfibio adulto, aunque también las ranas se infectarían al comer renacuajos (Chabaud y Brygoo, 1958a,b). En el caso de *A. macintoshii*, las hembras depositan los huevos en el ambiente y éstos rápidamente se desarrollan a larvas con una temperatura de 26-29°C en las heces del sapo. La primera muda ocurre a las 10-15hs y las larvas llegan al tercer estadio luego de 60-70hs (Yuen, 1965).

***Aplectana hylambatis* (Baylis, 1927) Travassos, 1931**

(Figs. 1.5.6 y 1.5.8; medidas de los ejemplares en Tabla 1.5.3)

Descripción: nematodos con marcado dimorfismo sexual; cutícula con estrías transversales uniformemente distribuidas cuyo diseño pudo observarse mediante el uso de microscopía electrónica. La distancia entre una estría y otra fue igual a 2 µm. Boca con tres labios, uno dorsal y dos ventrales con una armadura quitinosa en forma de "J" invertida. Bulbo esofágico con válvulas quitinosas notables. Poro excretor muy visible, pre-bulbar. Tres pequeñas glándulas rectales, unicelulares, menos conspicuas en los machos. En algunas hembras se pudo comprobar la presencia en la vulva, de una formación con aspecto de valva, con bordes festoneados. Prodelfas. Machos con papilas caudales en número y posición variable; gobernáculo presente y espículas articuladas. Las papilas somáticas, distribuidas heterogéneamente a lo largo del cuerpo, fueron observadas con microscopio electrónico de barrido.

Comentarios: esta especie fue descrita originalmente a partir de ejemplares colectados en la rana *Leptopelis aubryi* (Duméril, 1856) (Anura, Arthroleptidae) de Guinea, África. Posteriormente, ha sido reportada en un sapo africano, *Bufo mauritanicus* Schlegel, 1841 (Anura, Bufonidae), en el zoológico de Londres. Baker y Vaucher (1986) convierten a *Oxysomatium bonariensis* Gutierrez, 1945 y a *Aplectana pudenda* Masi Pallares y Maciel, 1974 en sinónimos de *A. hylambatis*; además, estos autores hacen notar la distribución característica de esta especie que abarca el sur de Sudamérica y África, a ambos lados del océano Atlántico, y que no alcanza América del Norte ni Eurasia.

Es la extremidad posterior de los machos la que permite realizar la determinación específica de esta especie; en este punto resaltan la morfología de las espículas y el número de pares de papilas caudales sobre la superficie ventral. La morfología de la espícula de los machos de esta especie es controversial, para algunos autores (Travassos, 1931; Lent y Freitas, 1948) la porción distal de espícula, que se arquea cuando la misma está evertida, es solo una porción hialina en forma de gancho que representa la extremidad distal de la vaina espicular; mientras que para otros autores (Gutierrez, 1945; Masi Pallarés y Maciel, 1974) esta porción es una articulación fija y dicha porción se encuentra muy bien quitinizada. Con este trabajo adherimos al concepto de los últimos autores de que esta estructura es articular, sin embargo, no aceptamos el concepto de que sea una estructura fija, debido a que una vez fuera del cuerpo del nematode puede doblarse articuladamente como se observa en las Figs. 1.5.6 J y K. Asimismo, los machos analizados presentaron una gran variación en el número de pares de papilas caudales; por ejemplo, el número de pares de papilas caudales anteriores a la cloaca varió entre 5 y 8 pares y su número fue constante en *L. bufonius* (8 pares).

Distribución geográfica y hospedadores: en América del Sur esta especie se encuentra ampliamente distribuida (Baker, 1987), ha sido encontrada en Perú en los siguientes hospedadores: *Atelopus bomolochus* Peters, 1973, *Bufo marinus*, *B. typhonius*, (Anura, Bufonidae), *Leptodactylus bolivianus* Boulenger, 1898, *L. leptodactyloides*, *L. pentadactylus* (Laurenti, 1768), *L. rhodonotus* (Günther, 1868), *Lithodytes lineatus* (Schneider, 1799), *Telmatobius jelskii* (Peters, 1873) (Anura, Leptodactylidae) y en *Elachistocleis ovalis* (Anura, Microhylidae) (Iannaccone, 2003a,b; Bursey *et al.*, 2001); en Paraguay ha sido hallada en *Bufo paracnemis* (Anura, Bufonidae), *Dermatonotus muelleri* Boettger, 1885 (Anura, Microhylidae), *Physalaemus biligonigerus* (Cope, 1861), *Leptodactylus mystacinus* (Burmeister, 1861), *L. ocellatus*, *L. fuscus*, *L. chaquensis*, *L. bufonius* (Anura, Leptodactylidae), *Hyla spegazzini*, *H. punctata* Schneider, 1799 (Anura, Hylidae) (Masi Pallares y Maciel, 1974; Baker y Vaucher, 1986); y en *B. arenarum* y *B. dorbignyi* Duméril y Bibron, 1841 (Anura, Bufonidae) de Uruguay (Lent y Freitas, 1948). En Argentina ha sido registrada en *Bufo arenarum* de las provincias de Buenos Aires (Gutierrez, 1945) y Salta (Sueldo y Ramírez, 1976; Ramírez *et al.*, 1979) y en *B. achalensis* Cei, 1972 de Córdoba (Baker, 1980a). Durante esta tesis han sido publicados datos ecológicos referidos a esta especie a partir de los hospedadores *Leptodactylus bufonius*, *L. latinasus* y *L. chaquensis* de Corrientes con los cuales se adicionó una nueva familia de anfibios susceptible a ser parasitada por este cosmocécido, ya que hasta el momento solo había sido registrada en anfibios bufónidos (González y Hamann, 2006b; Hamann *et al.*, 2006a,b).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Physalaemus albonotatus*, *P. santafecinus*, *Leptodactylus bufonius*, *L. ocellatus*, *L. chaquensis*, *L. latinasus*.

Es meritorio resaltar el hecho de que esta especie, comúnmente hallada en bufónidos de otros países, no fue encontrada en los mismos durante este estudio; solamente en leptodactílidos y leiupéridos. Con este estudio se adicionan tres nuevas especies hospedadoras de este nematode para la Argentina.

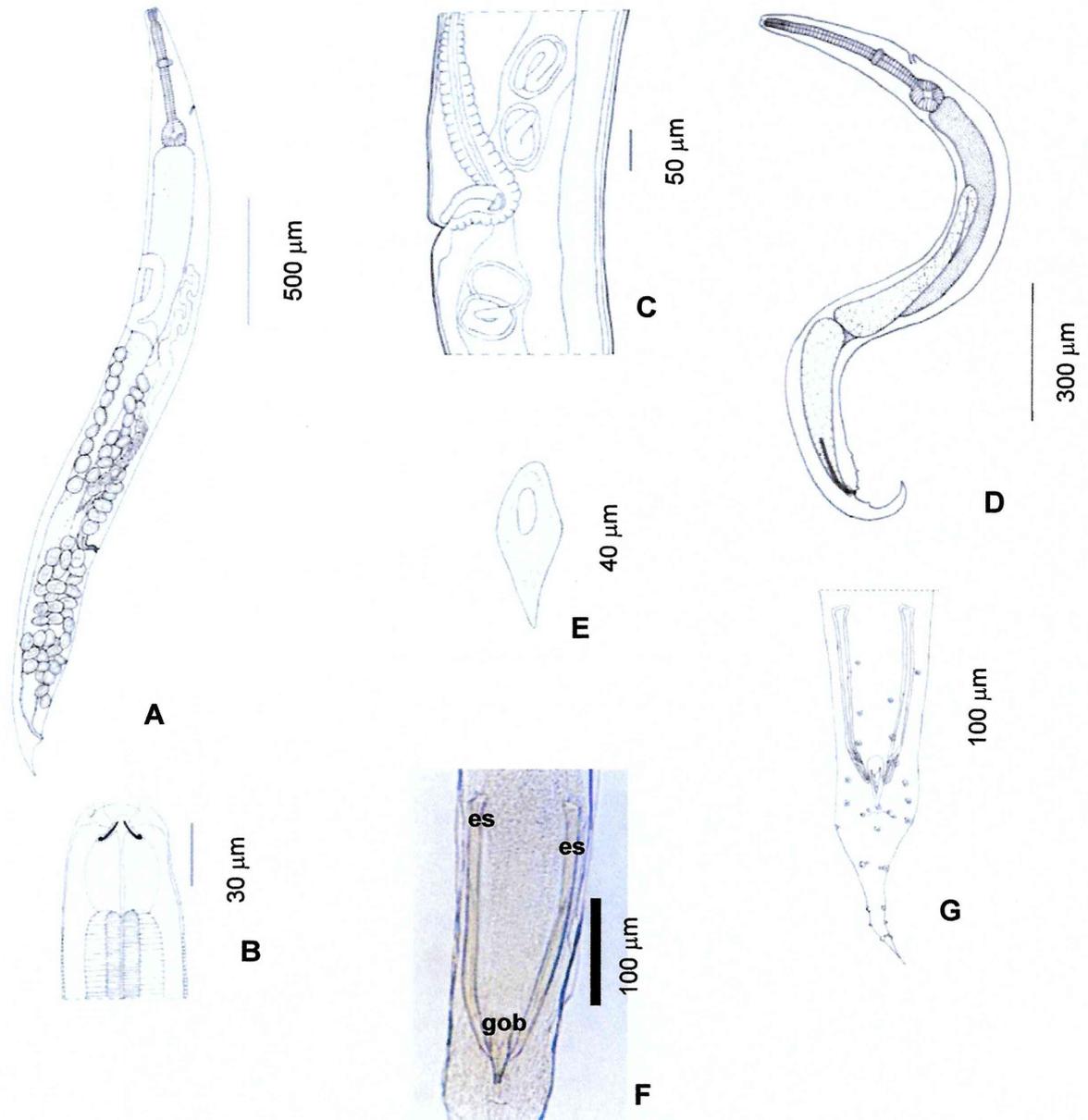


Fig. 1.5.6. *Aplectana hylambatis*. **A.** Hembra, vista general. **B.** Detalle de la extremidad anterior de la hembra. **C.** Detalle de la vulva, vista lateral. **D.** Macho, vista general. **E.** Gubernáculo, vista ventral. **F. G.** Detalle extremidad posterior del macho, vista ventral. **es.** Espículas. **gob.** Gubernáculo. Todos colectados en *Leptodactylus bufonius*.

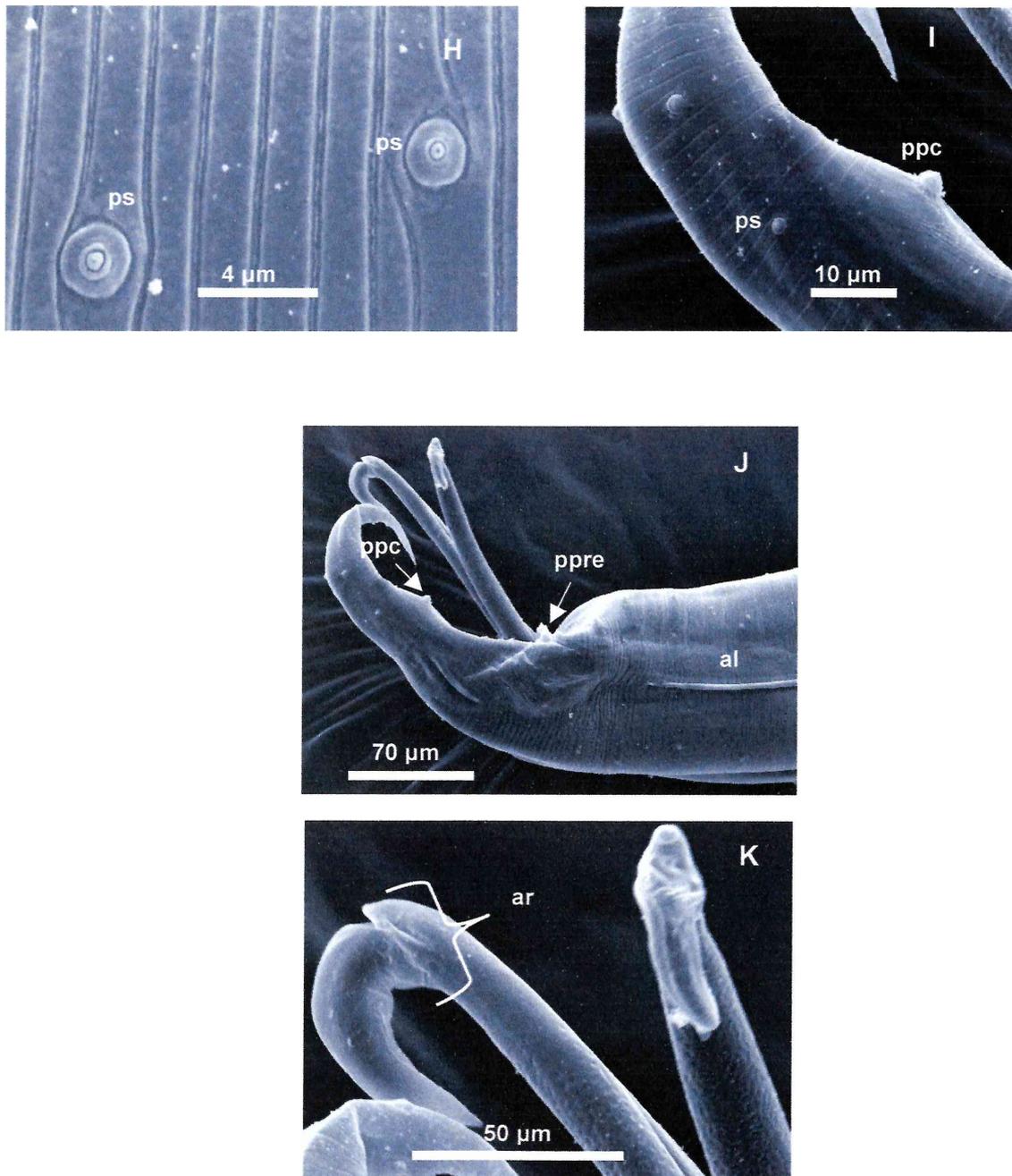


Fig. 1.5.6. (Continuación). *Aplectana hylambatis*. **H.** Detalle de la cutícula mostrando la estriación y las papilas somáticas. **I.** Detalle de la estriación cuticular en la extremidad posterior del macho mostrando además, las papilas somáticas y las postcloacales. **J.** Detalle de la extremidad posterior del macho mostrando espículas evertidas. **K.** Detalle de la extremidad distal de las espículas del macho mostrando la articulación. **ps.** Papilas somáticas. **ppc.** Papila postcloacal. **ppre.** Papila precloacal. **al.** Alas laterales. **ar.** Articulación de la espícula. Todos colectados en *Leptodactylus bufonius*.

Tabla 1.5.3. Caracteres morfométricos de la especie *Aplectana hylambatis* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Physalaemus albonotatus</i>		<i>Physalaemus santafacensis</i>		<i>Leptodactylus latinasus</i>		<i>Leptodactylus ocellatus</i>		<i>Leptodactylus bufonius</i>	
	(♀ n=1)	(♀ n=10)	(♂ n=10)	(♀ n=10)	(♂ n=10)	(♂ n=10)	(♀ n=1)	(♀ n=10)	(♂ n=10)	(♂ n=10)
Longitud Total	3,72mm	2,77 \pm 0,18mm (2,52 - 3,09)	2,30 \pm 0,26mm (1,96 - 2,76)	2,74 \pm 0,30mm (2,43 - 3,46)	2,17 \pm 0,34 mm (1,51 - 2,41)	3,02mm	2,76 \pm 0,35mm (2,07 - 3,12)	2,52 \pm 0,14mm (2,25 - 2,68)		
Ancho Máximo	320,0	231,6 \pm 51,0 (183 - 324)	138,8 \pm 39,9 (120 - 250)	221,0 \pm 33,4 (180 - 300)	157,8 \pm 15,7 (135 - 180)	280,0	213,0 \pm 54,2 (120 - 285)	148,5 \pm 16,5 (120 - 180)		
Long. Faringe	36,8	34,0 \pm 4,3 (28 - 41)	31,5 \pm 3,1 (28 - 37)	38,7 \pm 5,9 (28 - 46)	32,8 \pm 1,7 (30 - 34)	37,5	37,9 \pm 8,4 (28 - 51)	28,7 \pm 4,4 (23 - 34)		
Ancho Faringe	49,4	23,4 \pm 2,1 (21 - 28)	19,1 \pm 1,7 (17 - 22)	30,7 \pm 11,2 (22 - 48)	20,4 \pm 0,8 (20 - 22)	25,0	31,5 \pm 10,8 (23 - 51)	20,7 \pm 1,1 (18 - 23)		
Long. Esófago Muscular	24,0	376,0 \pm 29,4 (306 - 402)	342,6 \pm 25,7 (306 - 390)	374,4 \pm 35,8 (312 - 408)	333,9 \pm 19,9 (300 - 366)	380,0	409,8 \pm 23,5 (372 - 438)	364,2 \pm 37,3 (330 - 450)		
Ancho Esófago Muscular	55,2	40,7 \pm 4,6 (34 - 46)	30,5 \pm 2,8 (25 - 34)	42,3 \pm 4,3 (34 - 48)	33,0 \pm 3,0 (30 - 39)	35,0	37,2 \pm 6,0 (30 - 46)	29,7 \pm 3,7 (25 - 34)		
Long. Bulbo	103,5	98,2 \pm 6,1 (85 - 103)	76,8 \pm 3,9 (71 - 80)	105,3 \pm 6,9 (92 - 115)	82,1 \pm 3,7 (78 - 90)	98,0	98,5 \pm 6,4 (92 - 113)	80,0 \pm 8,2 (69 - 97)		
Ancho Bulbo	117,3	98,4 \pm 5,7 (90 - 108)	77,3 \pm 4,1 (67 - 82)	86,2 \pm 3,8 (82 - 92)	74,6 \pm 3,3 (69 - 79)	102,0	101,9 \pm 11,9 (83 - 120)	84,2 \pm 4,9 (78 - 94)		
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	200,1	224,4 \pm 21,6 (204 - 270)	195,6 \pm 17,7 (174 - 222)	224,8 \pm 25,9 (200 - 290)	190,7 \pm 16,1 (162 - 210)	204,0	224,2 \pm 17,8 (192 - 253)	198,3 \pm 17,7 (172 - 230)		
Poro Excretor / Ext. Ant.	300,0	427,5 \pm 80,5 (342 - 620)	374,5 \pm 33,2 (306 - 420)	425,5 \pm 16,1 (400 - 450)	374,8 \pm 24,3 (342 - 402)	430,0	407,8 \pm 33,9 (366 - 474)	366,6 \pm 18,4 (336 - 384)		
Ano / Ext. Post.	350,0	195,8 \pm 12,2 (177 - 218)	-	210,8 \pm 30,8 (180 - 290)	-	200,0	177,5 \pm 12,7 (161 - 197)	-		
Cloaca / Ext. Post.	-	-	136,7 \pm 15,5 (115 - 160)	-	140,1 \pm 15,4 (122 - 163)	-	-	175,8 \pm 24,0 (120 - 204)		
Long. gubernáculo	-	-	76,8 \pm 7,8 (67 - 89)	-	80,9 \pm 5,3 (74 - 89)	-	-	63,5 \pm 8,2 (55 - 78)		
Long. espícula	-	-	275,6 \pm 13,5 (255 - 298)	-	253,8 \pm 16,7 (235 - 282)	-	-	222,6 \pm 18,2 (191 - 252)		
Papilas Caudales	-	-	5-8 pares pre-cloacales 1 impar pre-cloacal 6 pares post-cloacales	-	7-8 pares pre-cloacales 1 impar pre-cloacal 6 pares post-cloacales	-	-	8 pares pre-cloacales 1 impar pre-cloacal 1 impar post-cloacal 7 pares post-cloacales		
Vulva / Extr. Ant.	2,1mm	1,87 \pm 0,13mm (1,6 - 2,1)	-	1,94 \pm 0,21mm (1,65 - 2,4)	-	2,1mm	1,9 \pm 0,21mm (1,53 - 2,2)	-		
Long. Huevos	85,1	88,2 \pm 7,0 (78 - 100)	-	85,3 \pm 4,4 (78 - 92)	-	72,0	79,2 \pm 3,7 (74 - 85)	-		
Ancho huevos	54,0	57,3 \pm 2,1 (53 - 60)	-	51,6 \pm 3,1 (46 - 55)	-	50,0	51,2 \pm 7,1 (39 - 57)	-		

***Aplectana delirae* (Fabio, 1971)**

(Figs. 1.5.7 y 1.5.8; medidas de los ejemplares en Tabla 1.5.4)

Descripción: cutícula estriada; esta estriación fue estudiada mediante microscopía electrónica y en la misma se percibió que las estrías transversales muy marcadas se disponen a, aproximadamente, 60 μm . Entre estas estrías más marcadas se encuentran otras, más finas y delicadas, en número de 10. Alas laterales presentes en ambos sexos, más desarrollada en los machos; finaliza en las proximidades de la cloaca en los machos y en las proximidades del ano en las hembras. Boca con tres labios poco conspicuos. Bulbo esofágico con válvulas quitinosas. Poro excretor pre-esofágico muy notorio. Papilas somáticas que se disponen en hileras longitudinales y que, en la región caudal del macho, no se diferencian en gran medida de aquellas correspondientes a las papilas caudales propiamente dichas. En todos los casos se ubicó una papila impar anterior al borde anterior del ano que en algunos casos adquirió un gran tamaño.

Comentarios: Baker (1980a) advirtió la similaridad entre *A. delirae* y *A. crossodactyli* e indicó que estas especies no podían ser fácilmente distinguidas, pero en su *Sinopsis de nematodos parásitos de anfibios y reptiles* (Baker, 1987), las siguió considerando como especies distintas. Boquimpani-Freitas *et al.* (2001) examinaron y compararon el material tipo de cada especie y concluyeron que verdaderamente estas especies eran indistinguibles, debido a que los caracteres usados por Fabio (1971), por ejemplo, longitud de la espícula, número y posición de las papilas caudales y dimensión de los huevos, eran insuficientes para crear una nueva especie. Además, argumentaron que *A. delirae* y *A. crossodactyli* fueron descritas exactamente en la misma localidad (pero en diferentes hospedadores). Estos autores, en acuerdo con Baker (1980a), consideraron a estas especies como sinónimos. *Aplectana crossodactyli* fue originalmente descrita por Vicente y dos Santos (1970) como *Neyraplectana travassosi*, pero cuando Baker (1980a) convirtió en sinónimos los géneros *Neyraplectana* Ballesteros-Marquez, 1945 y *Aplectana* Railliet y Henry, 1916, el resultado de la combinación fue *A. travassosi*. Posteriormente, Baker (1980a) propuso el nuevo epíteto de *crossodactyli*. Sin embargo, por la fecha, el nombre *Neyraplectana delirae* Fabio, 1971 tiene prioridad sobre *crossodactyli*.

En los ejemplares pertenecientes a esta especie, colectados en este estudio, el carácter morfológico que más varió fue el número de papilas caudales en los machos. Si bien la papila impar, anterior al ano y muy desarrollada, estuvo presente en todos los ejemplares colectados en distintos anfibios, el número de papilas post-cloacales varió entre un mínimo de cinco pares y un máximo de siete. En esta especie, no se han contabilizado los pares de papilas pre-cloacales debido a que los mismos no presentan una clara distinción de aquellas que forman parte de las papilas somáticas que se distribuyen a lo largo de toda la superficie del cuerpo. Adicionalmente, Vicente y dos Santos (1970) notaron que en algunos machos las espículas se presentaron deformadas y lo atribuyeron a la escasa quitinización de las mismas; este hecho no fue observado en ninguno de los machos aquí analizados. Finalmente, una característica a destacar es que en los huevos se observó una doble membrana en lugar de la membrana única. Respecto a las medidas de estos nematodos aquellos machos analizados a partir de *Ch. g. major*, *L. chaquensis* y *L. elenae* presentaron una longitud menor que los analizados por Vicente y dos Santos (1970) (longitud total: 2,83-3,73mm); mientras que los analizados a partir de *L. bufonius* y *L.*

latinasus presentaron longitudes similares a los mismos. En cuanto a las hembras, aquellas analizadas a partir de *L. elenae* y *L. latinasus* presentaron una longitud máxima mayor que las descritas por Vicente y dos Santos (1970) (longitud máxima total: 3,38-5,33mm).

Distribución geográfica y hospedadores: *Aplectana delirae* fue descrita como *Neyraplectana delirae* a partir de ejemplares colectados de *Bufo crucifer* de Rio de Janeiro, Brasil (Fabio, 1971). Esta especie de nematode ha sido hallada en *Crossodactylus gaudichudii* Duméril y Bibron, 1841 y *Proceratophrys appendiculata* (Günther, 1873) (Anura, Leptodactylidae) y en *Bufo crucifer* (Bufonidae) del Brasil (Fabio, 1971; Vicente *et al.*, 1990; Boquimpani-Freitas *et al.*, 2001). Estudios realizados con esta especie durante el transcurso de esta tesis han sido publicados (González y Hamann, 2006b) a partir del bufónido *Ch. g. major* colectado en Corrientes.

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Chaunus g. major*, *Leptodactylus chaquensis*; *L. bufonius*, *L. elenae*, *L. latinasus*.

Se amplía a cinco el número de hospedadores parasitados por esta especie en Argentina y se proporcionan características morfológicas obtenidas mediante el estudio de microscopía electrónica de barrido.

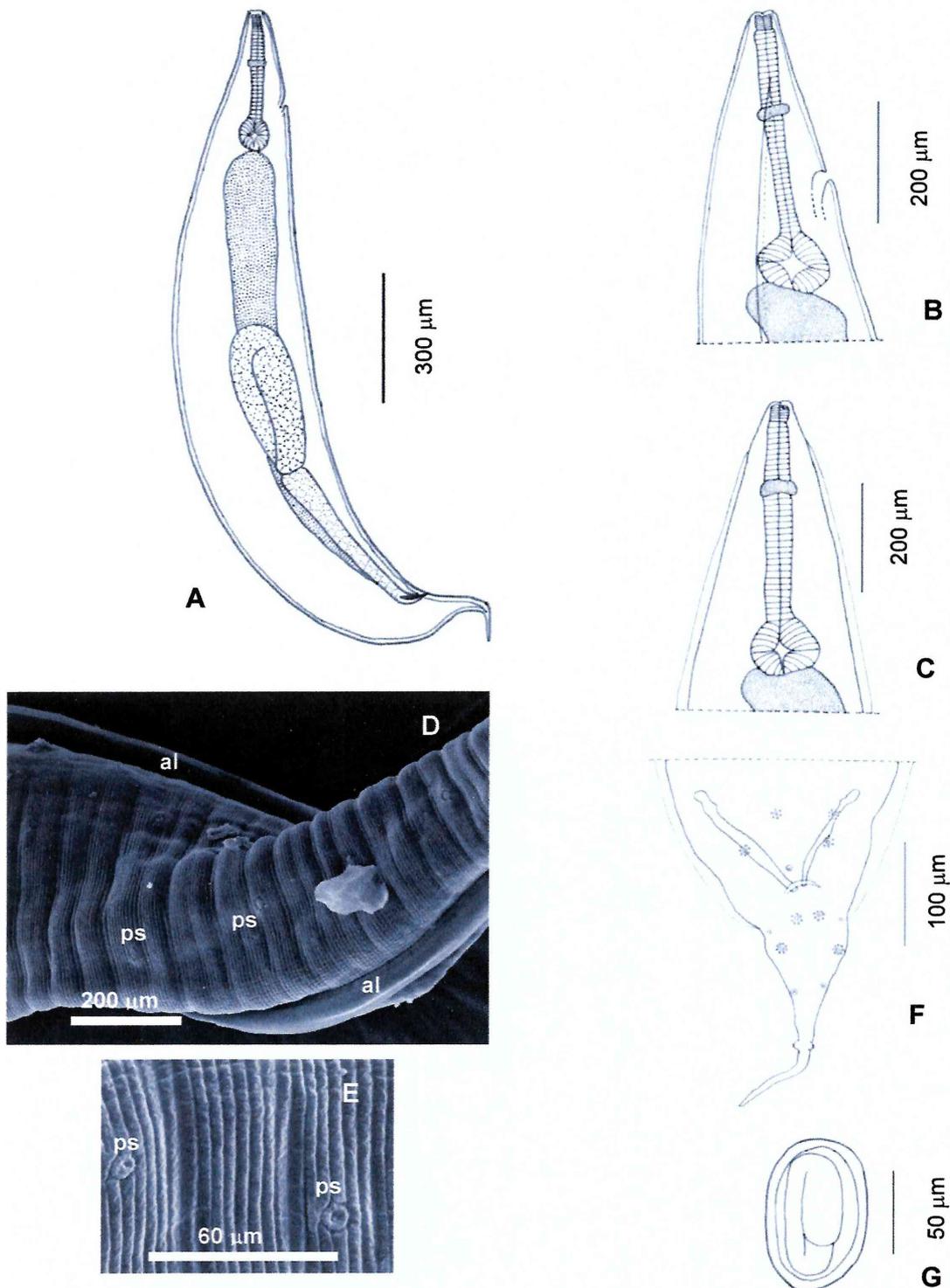


Fig. 1.5.7. *Aplectana delirae*. **A.** Macho, vista general. **B.** Extremidad anterior del macho, vista lateral. **C.** Extremidad anterior del macho, vista dorsal. **D. E.** Detalle de la cutícula mostrando la estriación y las papilas somáticas. **F.** Extremidad posterior del macho, vista ventral. **G.** Huevo. **al.** Alas laterales. **ps.** Papilas somáticas. **A., B., C., F. y G.** Colectados en *Leptodactylus elenae*. **D. y E.** Colectados en *Leptodactylus bufonius*.

Tabla 1.5.4. Caracteres morfométricos de la especie *Aplectana delirae* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1 DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Chaunus granulatus</i>		<i>Leptodactylus chaquensis</i>		<i>Leptodactylus bufonius</i>		<i>Leptodactylus elenae</i>		<i>Leptodactylus latinasus</i>	
	(\bar{x} n=1)	(\bar{x} n=1)	(\bar{x} n=1)	(\bar{x} n=1)	(\bar{x} n=2)	(\bar{x} n=1)	(\bar{x} n=3)	(\bar{x} n=2)	(\bar{x} n=4)	(\bar{x} n=2)
Longitud Total	2,25mm	2,52mm	3,91 \pm 0,76mm (3,37 - 4,45)	3,2mm	4,70 \pm 1,18mm (3,39 - 5,7)	2,72 \pm 35,3mm (2,7 - 2,75)	4,39 \pm 0,82mm (3,7 - 5,6)	2,66 \pm 0,9mm (2,02 - 3,3)		
Ancho Máximo	340,0	300,0	422,5 \pm 109,6 (345 - 500)	500,0	515,0 \pm 52,2 (455 - 550)	465,0 \pm 21,2 (450 - 480)	310,0 \pm 96,9 (240 - 450)	335,0 \pm 7,0 (330 - 340)		
Long. Faringe	40,0	35,0	53,0 \pm 9,9 (46 - 60)	53,0	44,5 \pm 4,8 (39 - 48)	47,5 \pm 3,5 (45 - 50)	44,2 \pm 7,5 (39 - 55)	34,7 \pm 0,3 (34 - 35)		
Ancho Faringe	30,0	31,5	58,0 \pm 17,0 (46 - 70)	38,0	48,0 \pm 7,3 (44 - 56)	31,0 \pm 1,4 (30 - 32)	40,7 \pm 12,1 (28 - 55)	20,8 \pm 0,2 (20 - 21)		
Long. Esófago Muscular	360,0	300,0	436,0 \pm 90,5 (372 - 500)	400,0	388,5 \pm 13,5 (375 - 402)	370,0 \pm 28,3 (350 - 390)	323,0 \pm 39,3 (294 - 380)	270,5 \pm 0,7 (270 - 271)		
Ancho Esófago Muscular	35,0	34,0	53,0 \pm 9,9 (46 - 60)	50,0	47,7 \pm 7,7 (39 - 54)	37,5 \pm 3,5 (35 - 40)	44,1 \pm 4,5 (39 - 50)	28,7 \pm 4,9 (25 - 32)		
Long. Bulbo	90,0	105,0	120,8 \pm 34,2 (97 - 145)	110,0	122,2 \pm 10,7 (110 - 130)	102,5 \pm 3,5 (100 - 105)	108,8 \pm 27,6 (92 - 150)	82,8 \pm 9,7 (76 - 85)		
Ancho Bulbo	100,0	100,0	150,7 \pm 34,3 (126 - 175)	140,0	130,8 \pm 14,7 (120 - 147)	111,0 \pm 1,4 (110 - 112)	113,0 \pm 31,6 (92 - 160)	81,6 \pm 4,8 (78 - 85)		
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	200,0	175,0	No obs.	220,0	192,5 \pm 17,5 (175 - 210)	146,0 \pm 22,6 (130 - 162)	236,5 \pm 19,4 (210 - 252)	180,0* (180 - 184)		
Poro Excretor / Ext. Ant.	340,0	375,0	305,0 \pm 134,3 (210 - 400)	400,0	370,7 \pm 54,0 (330 - 432)	355,0 \pm 7,1 (350 - 360)	393,0 \pm 43,1 (350 - 450)	372,0 \pm 16,9 (360 - 384)		
Ano / Ext. Post.	-	-	396,0 \pm 118,8 (312 - 480)	-	375,0 \pm 55,0 (320 - 430)	-	387,5 \pm 80,6 (310 - 500)	-		
Cloaca / Ext. Post.	240,0	270,0	-	340,0	-	325,0 \pm 35,3 (300 - 350)	-	172,5 \pm 16,3 (161 - 184)		
Long. espícula	130,0	126,0	-	139,0	-	152,5 \pm 10,6 (145 - 160)	-	149,6 \pm 35,9 (124 - 175)		
Papilas caudales	1 impar pre-cloacal	1 impar pre-cloacal	-	1 impar pre-cloacal	-	1 impar pre-cloacal	-	1 impar pre-cloacal		
Vulva / Extr.	5 pares post-cloacales	5 pares post-cloacales	2,06 \pm 0,26mm (1,87 - 2,25)	7 pares post-cloacales	2,73mm*	5 pares post-cloacales	2,16 \pm 0,97mm (2,02 - 2,25)	6 pares post-cloacales		
Ant.	-	-	87,0 \pm 25,4 (69 - 105)	-	102,7 \pm 15,0 (93 - 120)	-	102,9 \pm 11,0 (90 - 115)	-		
Long. Huevos	-	-	57,2 \pm 22,3 (41 - 73)	-	68,3 \pm 10,1 (62 - 80)	-	68,7 \pm 3,0 (64 - 71)	-		
Ancho Huevos	-	-	-	-	-	-	-	-		

No obs.: no observado; * $n=1$.



Fig. 1.5.8. Distribución de *Aplectana hylambatis* (●) y *Aplectana delirae* (▲) en anfibios de América del Sur.

***Aplectana* sp. 1**

(Fig. 1.5.9)

Descripción: Basada en 1 espécimen hembra (las medidas se expresan en micras excepto otra indicación). Longitud 4,27mm; ancho máximo del cuerpo 185,0; faringe de 34,5 de longitud por 29,9 de ancho; esófago muscular de 294,0 de longitud por 39,1 de ancho; bulbo de 96,6 de longitud por 89,7 de ancho. Anillo nervioso y poro excretor a 270,0 y 348,0 de la extremidad anterior, respectivamente. Distancia de la vulva a la extremidad anterior 2,14mm. Poro anal a 384,0 de la extremidad posterior. Este ejemplar no presentó huevos.

Es necesaria la recolección de mayor número de ejemplares y el hallazgo de los machos de este nematode para obtener su correcta identificación específica.

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Physalaemus santafecinus*.

Este único ejemplar hembra no aportó datos suficientes como para realizar su determinación específica.

***Aplectana* sp. 2**

(Fig. 1.5.9)

Descripción: *Hembras*. Basada en 9 especímenes hembras (las medidas se expresan en micras excepto otra indicación; se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis). Longitud del cuerpo $2,81\pm 0,30$ mm (2,43-3,35) por $299,5\pm 45,1$ (255-400) de ancho. Faringe de $39,8\pm 7,7$ (27-50) de longitud por $38,1\pm 9,4$ (23-51) de ancho. Longitud del esófago muscular $351,0\pm 32,4$ (288-390), con un ancho de $37,4\pm 4,0$ (30-42); longitud del bulbo $103,5\pm 14,5$ (87-140), con un ancho de $114,6\pm 17,7$ (101-160). Poro excretor y anillo nervioso a $273,6\pm 32,6$ (230-342) y $211,5\pm 57,6$ (149-270; n= 5) de la extremidad anterior, respectivamente. Distancia desde la vulva a la extremidad anterior $1,28\pm 0,11$ mm (1,15-1,50). Poro anal a $473,5\pm 70,1$ (315-550) de la extremidad posterior. Huevos de $99,0\pm 15,1$ (74-126) de longitud por $65,4\pm 14,1$ (48-92) de ancho.

Comentarios: en este caso, las hembras colectadas fueron referidas como pertenecientes a este género debido a que las hembras de otros cosmocércidos poseen los siguientes caracteres: las del género *Cosmocerca* son vivíparas y estas hembras totalmente maduras poseían huevos larvados; las del género *Raillietnema* Travassos, 1927 poseen huevos grandes y numerosos muy característicos; y, por último, las del género *Oxyascaris* Travassos, 1920 poseen una longitud total del cuerpo muy superior a todos los demás géneros de cosmocércidos. Debido a que la diferencia entre especies se realiza teniendo en cuenta los caracteres morfológicos de los machos, es necesario el hallazgo de estos ejemplares para su posterior identificación.

Se ha diferenciado a estas hembras, de las anteriormente descritas en *P. santafecinus*, por la diferencia en la morfología del anillo nervioso (Fig. 1.5.9 D). Por otra parte, la extremidad posterior de estas hembras, se presentan afiladas en ambos casos, pero en las hembras referidas como *Aplectana* sp. 1 este apéndice caudal es mucho más largo, representando los dos tercios de la longitud que separa el poro anal del extremo posterior, mientras que en *Aplectana* sp. 2 el apéndice caudal representa tres cuartos de esa distancia. Por último, la cutícula posee estriaciones transversales muy marcadas en *Aplectana* sp. 2 las cuales no están presentes en la hembra hallada en *P. santafecinus*.

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Leptodactylus chaquensis*.

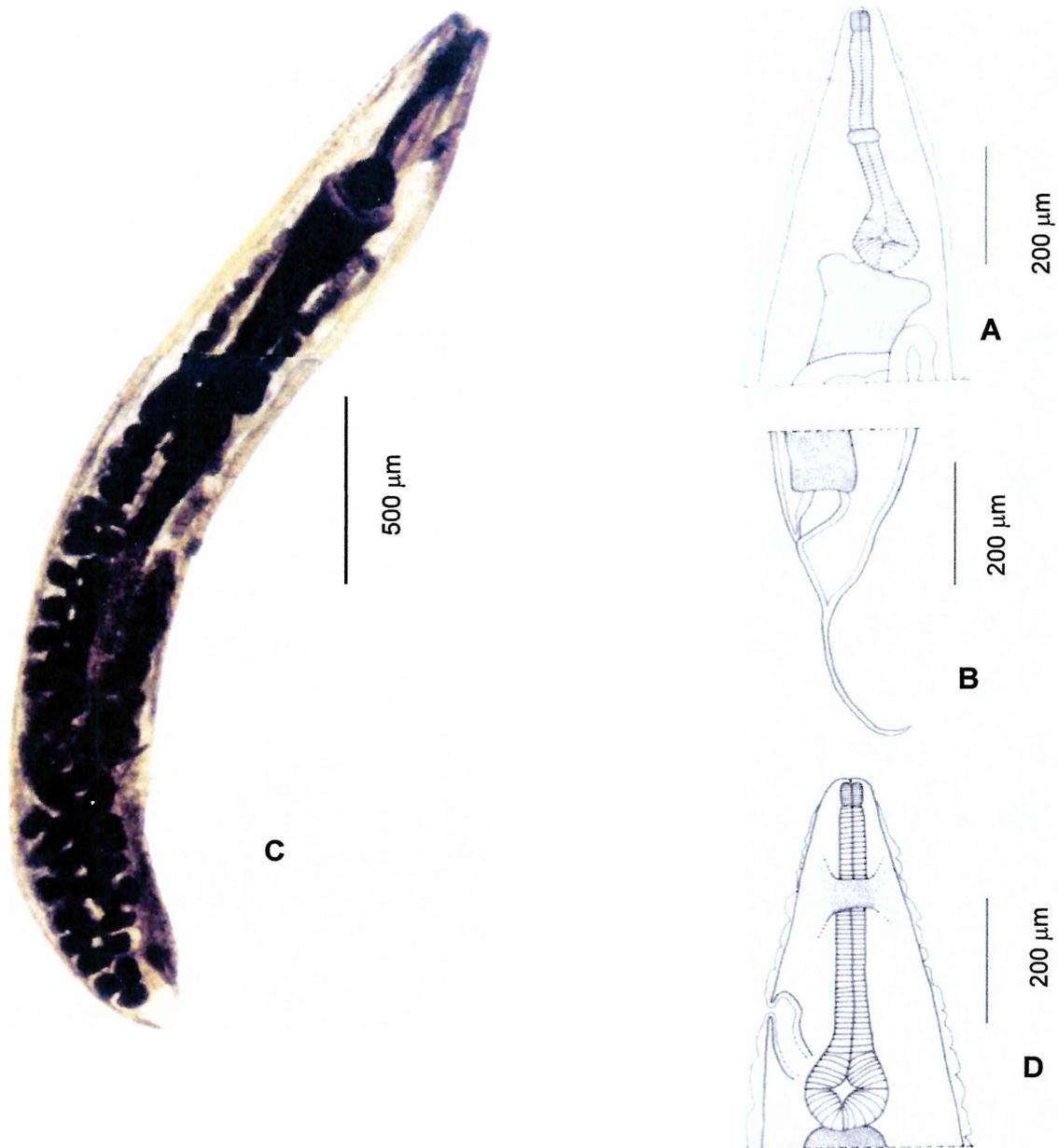


Fig. 1.5.9. *Aplectana* sp. 1 y *Aplectana* sp. 2. A. B. *Aplectana* sp. 1. A. Extremidad anterior, vista dorsal. B. Extremidad posterior, vista lateral. C. D. *Aplectana* sp. 2. C. Hembra, vista general. D. Extremidad anterior, vista lateral. A. y B. Colectados en *Physalaemus santafecinus*. C. y D. Colectados en *Leptodactylus chaquensis*.

Género *Raillietnema* Travassos, 1927

El género *Raillietnema* consta actualmente de 23 especies de distribución cosmopolita, de las cuales siete se encuentran en la región neotropical: *Raillietnema lynchi* Bursey y Goldberg, 2006, *R. brachyspiculatum* Bursey, Goldberg, Salgado-Maldonado y Méndez de la Cruz, 1998, *R. simples* (Travassos, 1925) Travassos, 1927, *R. baylisi* (Walton, 1933) Baker, 1980, *R. gubernaculatum* Freitas y

Ibáñez, 1965, *R. spectants* Gomes, 1964, *R. kritscheri* Moravec, Salgado-Maldonado, y Pineda-López, 1993 (Gomes, 1967; Baker, 1982; Burse et al., 1998; Burse y Goldberg, 2006).

Ciclo biológico: hasta el momento, no existen estudios acerca del ciclo biológico de las especies pertenecientes a este género.

***Raillietnema minor* Freitas y Dobbin Jr., 1961**

(Figs. 1.5.10 y 1.5.12)

Descripción: cutícula estriada. Boca trilabiada. Esófago con bulbo posterior, provisto de válvulas. Alas laterales que se extienden desde el esófago hasta la región anal. Machos con espículas iguales o subiguales, con gobernáculo y papilas caudales. Hembras con vulva en el tercio medio del cuerpo. Didelfas, prodelfas. Huevos de gran tamaño, generalmente en número pequeño.

Machos. Basada en 10 especímenes (las medidas se expresan en micras excepto otra indicación; se proporciona el valor medio \pm 1 DE y el rango, entre paréntesis). Longitud total $1,07\pm 0,15$ mm (0,88-1,35) por $51,1\pm 4,2$ (45-58) de ancho. Faringe de $19,4\pm 2,1$ (15-22) de longitud por $14,5\pm 2,4$ (11-18) de ancho. Longitud del esófago muscular $194,7\pm 24,1$ (172-235) por $20,1\pm 3,4$ (13-26) de ancho; longitud del istmo $29,4\pm 4,0$ (23-34) por $12,7\pm 1,4$ (11-15) de ancho y longitud del bulbo $47,9\pm 5,1$ (41-58) por $41,8\pm 4,6$ (37-49) de ancho. Poro excretor y anillo nervioso a $209,0\pm 16,1$ (181-230) y $120,7\pm 6,9$ (110-130), de la extremidad anterior, respectivamente. Cloaca dista de la extremidad posterior $89,7\pm 13,0$ (78-119). Espícula con una longitud de $87,2\pm 8,0$ (77-100). Gobernáculo de $28,0\pm 3,6$ (23-32) de longitud. Cuatro pares de papilas preanales alojadas en pequeñas dilataciones de la cutícula o asas cuticulares, estriadas transversalmente. Los tres primeros pares proximales se encuentran más o menos equidistantes (0,5-10), mientras que el par distal se encuentra separado de los primeros (a 30-35), más cercano a la cloaca y es más pequeño que los tres primeros. Ocho pares de papilas postanales situados en estrechas alas caudales las que se inician luego del borde posterior de la cloaca. Borde anterior del ano muy saliente. En el borde anterior del mismo existe una papila impar y también un par de papilas adanales redondeadas. *Hembras.* Basada en 10 especímenes. Longitud del cuerpo $1,26\pm 0,22$ mm (0,97-1,75) por $66,6\pm 5,8$ (57-77) de ancho. Faringe de $22,7\pm 4,4$ (20-34) de longitud por $20,0\pm 6,3$ (14-34) de ancho. Longitud del esófago muscular $223,4\pm 42,1$ (192-299), con un ancho de $27,9\pm 5,8$ (22-37); longitud del istmo $27,2\pm 7,1$ (21-39) por $19,0\pm 6,8$ (13-34) de ancho, y longitud del bulbo $55,4\pm 12,4$ (46-80), con un ancho de $54,4\pm 13,6$ (45-82). Poro excretor y anillo nervioso a $204,4\pm 26,6$ (158-257) y $135,6\pm 24,5$ (100-184) de la extremidad anterior, respectivamente. Distancia desde la vulva a la extremidad anterior $0,69\pm 0,91$ mm (0,60-0,90). Poro anal a $162,6\pm 39,3$ (138-270) de la extremidad posterior. Huevos de $143,5\pm 28,7$ (118-207) de longitud por $71,3\pm 20,9$ (55-115) de ancho.

Comentarios: Gomes (1967) realizó una extensa revisión del género ampliando algunos datos acerca de la morfología de estos nematodos, siendo lo más sobresaliente de ello las asas cuticulares precloacales que albergan cada una de ellas una papila, en lo que respecta a los machos. Estas asas cuticulares, según la descripción original y la posterior revisión realizada por Gomes (1967), se encuentran equidistantes entre sí. Sin embargo, los especímenes analizados en el presente estudio,

mostraron los tres primeros pares de asas cuticulares equidistantes y el cuarto par separado por una distancia mayor que el resto. En lo que respecta a las hembras, Gomes (1967) refiere a las mismas como didelfas y prodelfas, siendo que, en la descripción original, estas fueron descritas como anfidelfas. Los ejemplares analizados presentaron dos úteros, ambos dirigidos hacia adelante.

El estudio mediante microscopia de barrido de estos nematodos permitió la observación de la estriación transversal que presenta la cutícula de los mismos, esta estriación se acentúa, en los machos, en las asas cuticulares. Tanto la disposición del cuarto par de asas cuticulares respecto a los tres primeros como su reducido tamaño, podrían indicar la presencia de una especie nueva para la ciencia, sin embargo se estudiará un mayor número de especímenes para confirmar este hecho y observar otras características de estos nematodos que apoyen esta aseveración.

Distribución geográfica y hospedadores: esta especie ha sido descrita por Freitas y Dobbin (1961) a partir de ejemplares colectados del intestino grueso del hílido *Phyllomedusa hypochondrialis* (Daudin, 1800) del estado de Pernambuco, Brasil.

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Phyllomedusa hypochondrialis*.

Con el hallazgo de esta especie en Corrientes, Argentina se amplía considerablemente la distribución geográfica de la misma. Se proporcionan además nuevos caracteres morfológicos obtenidos a partir del estudio de los ejemplares con el microscopio de barrido.

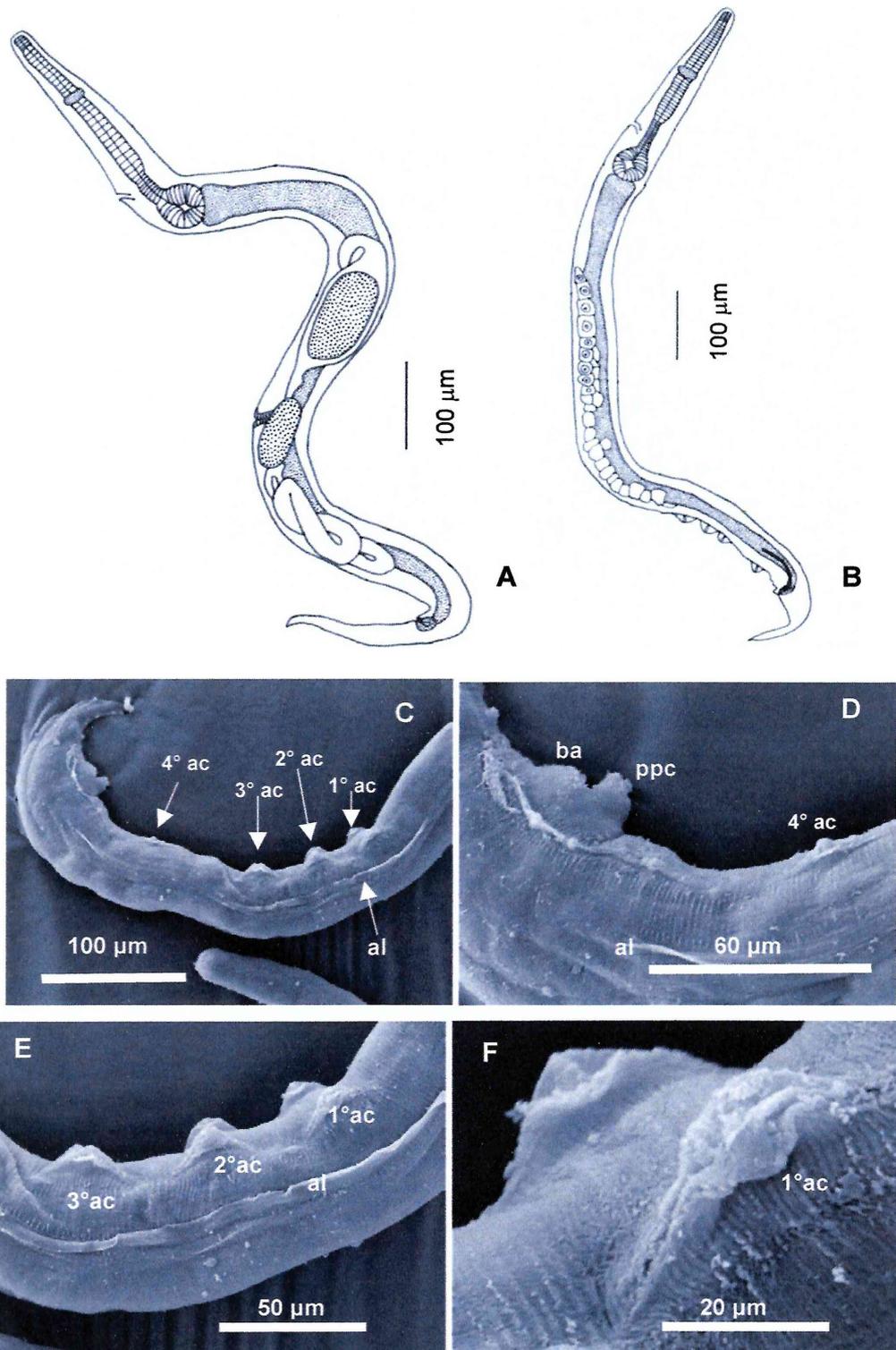


Fig. 1.5.10. *Raillietnema minor*. **A.** Hembra, vista general. **B.** Macho, vista general. **C.** Extremidad posterior del macho, vista lateral, mostrando la disposición de los pares de asas cuticulares. **D.** Detalle del cuarto par de asas cuticulares, la papila impar prelocaal y el borde anterior del ano. **E.** Extremidad posterior del macho mostrando los tres primeros pares de asas cuticulares proximales, vista lateral. **F.** Detalle de las asas cuticulares. 1°ac, 2°ac, 3°ac y 4°ac. Primero, segundo, tercero y cuarto par de asas cuticulares, respectivamente. al. Ala lateral. ba. Borde anterior del ano. ppc. Papila prelocaal.

Todos colectados en *Phyllomedusa hypochondrialis*.

Género *Oxyascaris* Travassos, 1920

Este es un género de distribución netamente neotropical y, específicamente, se lo encuentra en América del Sur en Brasil y Paraguay (Baker, 1987; Vicente *et al.*, 1990) con un total de cuatro especies, *O. oxyascaris* Travassos, 1920, *O. caudacutus* (Freitas, 1958) Baker y Vaucher, 1984, *O. similis* Travassos, 1920 y *O. travassosi* (Rodrigues y Rodrigues, 1971) Chabaud, 1978.

Ciclo biológico: actualmente no existen estudios referidos al ciclo de vida de estos nematodos. Las especies de este género parasitan el tracto digestivo tanto de anfibios como de reptiles.

***Oxyascaris caudacutus* (Freitas, 1958) Baker y Vaucher, 1984**

(Figs. 1.5.11 y 1.5.12; medidas de los ejemplares en Tabla 1.5.5)

Descripción: nematodos con dimorfismo sexual muy marcado. Boca trilabiada, un labio dorsal y dos lateroventrales, cada uno con dos papilas. Cutícula estriada transversalmente. Extremidad cefálica con cuatro grandes papilas. Alas laterales presentes en ambos sexos. Papilas somáticas presentes en dos hileras subventrales y dos subdorsales. Vulva en la mitad anterior del cuerpo. Anfidelfas. Ovoyector muy destacado, se dirige transversalmente hacia la porción media de la cavidad del cuerpo y luego se curva hacia atrás; la musculatura de este órgano se presentó muy desarrollada. El útero anterior se dirige hacia atrás y luego se curva hacia adelante; ovario anterior dirigido hacia adelante, poco sinuoso, finaliza delante de la abertura vulvar. Útero posterior dirigido hacia atrás, se curva en "U" con convexidad posterior y luego toma dirección anterior. Ovario posterior dirigido hacia adelante, poco sinuoso. Huevos con membrana lisa y fina, larvados o larvas libres en útero. Cola digitiforme terminando en un apéndice afilado. Algunas hembras con larvas intrauterinas. Número de papilas caudales en los machos igual a 6 pares postcloacales, entre 3 y 4 pares precloacales y una papila impar anterior a la cloaca. Espículas iguales, gobernáculo débilmente esclerotizado.

Comentarios: esta especie fue descrita por Freitas (1958) como *Pteroxyascaris caudacutus* a partir de ejemplares colectados en el hílido *Hyla nasica* Cope, 1862 de Sao Paulo, Brasil; más tarde, Baker y Vaucher (1985) realizaron una nueva combinación y la especie quedó designada como *O. caudacutus*.

En cuanto a los caracteres morfométricos de los ejemplares analizados en el presente trabajo, cabe destacar que las hembras examinadas de esta especie fueron tres a cuatro veces más largas que los machos. En general las medidas se corresponden en su mayoría con aquellas proporcionados por Freitas (1958) y por Baker y Vaucher (1985). Freitas (1958) no provee ningún dato acerca de la medida del gobernáculo mientras que Baker y Vaucher (1985) encontraron que esta estructura tenía una longitud de 36-40 µm; en los machos colectados en el hílido *S. acuminatus* esta estructura se ajusta en gran medida a la dada por estos autores. Por otro parte, el número de papilas postcloacales halladas en la extremidad posterior de los machos analizados, concuerda con el número referido por Baker y Vaucher (1985); las papilas precloacales variaron en número y se confirmó la presencia de la papila impar ubicada en el borde anterior de la cloaca. El rango de la longitud del cuerpo de los machos se amplía con

este estudio ya que éstos fueron más largos que los de la descripción original y que los colectados en otros hospedadores (Freitas, 1958: 2,78-3,62mm; Baker y Vaucher, 1985: 3,50-3,70mm). Además, en estos especímenes las espículas también presentaron una longitud mayor que en los estudios previos (Freitas, 1958: 122-134; Baker y Vaucher, 1985: 148-155). Esta especie se distingue de las restantes pertenecientes al género por la prominencia del ala lateral que se extiende desde el anillo nervioso hasta la región preanal en los machos y hasta la mitad del cuerpo en las hembras.

Si bien, las diferencias antes mencionadas podrían tratarse bajo el análisis de una nueva especie, sin embargo se pretende continuar con el estudio de nuevos ejemplares colectados para verificar este patrón.

Distribución geográfica y hospedadores: esta especie fue hallada en los hílidos *Hyla nasica* y en los leptodactílidos *Leptodactylus sibilatrix* Wied-Neuwied, 1824, y *L. mystaceus* del Brasil (Freitas, 1958; Fabio, 1980; 1982), también fue hallada en *Hyla fuscovaria* Lutz, 1925 e *H. x-signata nasica* Cope, 1862 del Paraguay (Baker y Vaucher, 1985).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Scinax acuminatus*, *S. nasicus*, *Leptodactylus ocellatus*.

Con este estudio, se presenta por primera vez la especie en hospedadores de Argentina y se proporcionan nuevos datos referidos a los caracteres morfométricos de los machos.

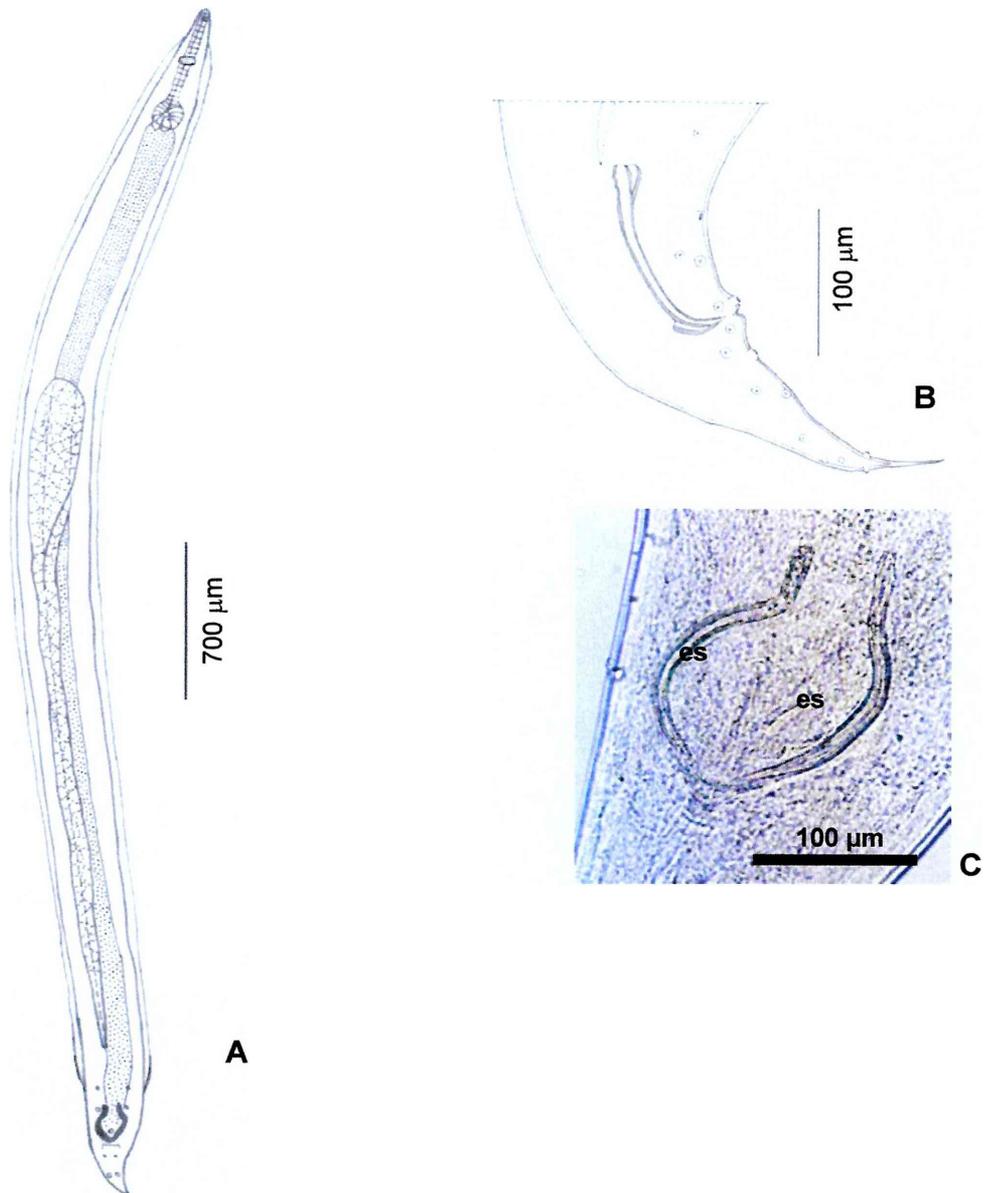


Fig. 1.5.11. *Oxyascaris caudacutus*. A. Macho, vista general ventral. B. Extremidad posterior del macho, vista lateral. C. Detalle extremidad posterior del macho, vista ventral. es. Espículas. Todos colectados en *Scinax acuminatus*.

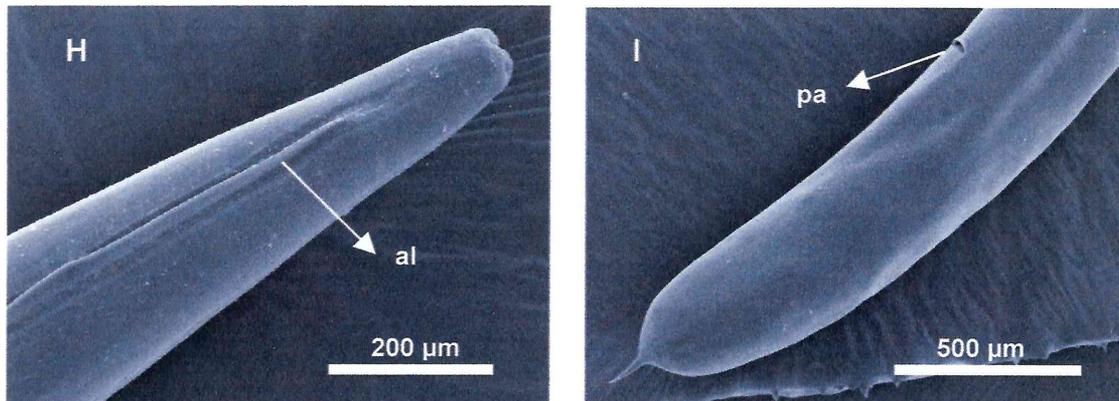
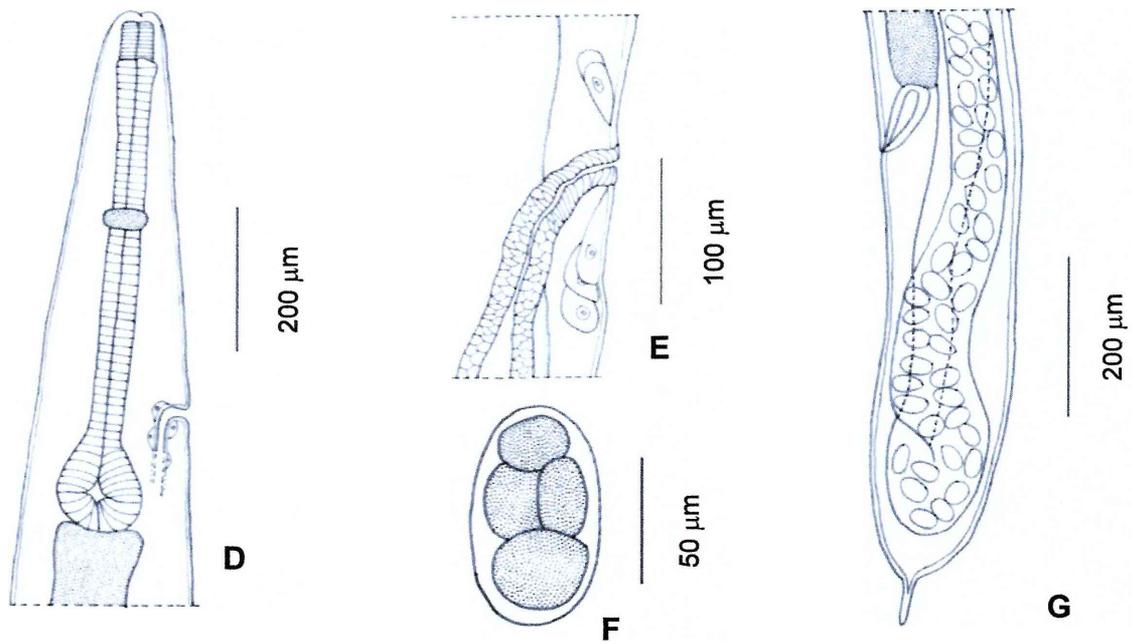


Fig. 1.5.11. (Continuación) *Oxyascaris caudacutus*. D. Extremidad anterior de la hembra, vista lateral. E. Detalle de la región vulvar, vista lateral. F. Huevo. G. Extremidad posterior de la hembra, vista lateral, mostrando la disposición de los huevos. H. Extremidad anterior de la hembra vista lateral, mostrando el nacimiento del ala lateral. I. Extremidad posterior de la hembra, vista lateral. al. Ala lateral. pa. Poro anal. Todos colectados en *Scinax acuminatus*.

Tabla 1.5.5. Caracteres morfométricos de *Oxyascaris caudacutus* hallados en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>S. acuminatus</i>		<i>S. nasicus</i>	<i>L. ocellatus</i>
	(♂ n= 3)	(♀ n= 10)	(♀ n= 1)	(♀ n= 1)
Longitud Total	3,40 \pm 0,65 mm (2,65 – 3,90)	12,05 \pm 2,07mm (9,0 – 16,0)	11,45mm	13,0mm
Ancho Máximo	173,3 \pm 32,1 (150 – 250)	272,0 \pm 58,9 (165 – 375)	225,0	210,0
Long. Faringe	31,5 \pm 7,4 (23 – 37)	45,9 \pm 6,7 (34 – 57)	57,5	60,0
Ancho Faringe	22,6 \pm 1,7 (21 – 24)	42,0 \pm 5,8 (34 – 53)	34,5	37,0
Long. Esófago Muscular	290,0 \pm 28,3 (270 – 310)	439,0 \pm 34,5 (384 – 498)	500,0	475,0
Ancho Esófago Muscular	30,0 \pm 4,6 (25 – 34)	46,8 \pm 7,9 (34 – 57)	39,1	37,5
Long. Bulbo	72,0 \pm 4,2 (69 – 75)	91,2 \pm 9,8 (78 – 110)	85,1	105,0
Ancho Bulbo	68,3 \pm 9,7 (57 – 76)	89,0 \pm 8,9 (76 – 100)	82,8	87,5
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	200,0 \pm 70,7 (150 – 250)	415,5 \pm 50,0 (342 – 450)	220,0	330,0
Poros Excretor / Ext. Ant.	370,1 \pm 25,3 (342 – 390)	434,8 \pm 63,0 (354 – 534)	440,0	450,0
Ano / Ext. Post.	-	0,9 \pm 0,11mm (0,67 – 1,05)	0,97mm	0,93mm
Cloaca / Ext. Post.	208,0 \pm 9,2 (198 – 216)	-	-	-
Long. gobernáculo	37,2 \pm 3,9 (34 – 40)	-	-	-
Long. espícula	144,0 \pm 29,4 (110 – 161)	-	-	-
Papilas caudales	1 impar pre-cloacal 3-4 pares pre-cloacales 6 pares post-cloacales	-	-	-
Vulva / Extr. Ant.	-	4,0 \pm 0,59mm (3,15 – 4,8)	4,45mm	5,1mm
Long. Huevos	-	84,5 \pm 10,9 (69 – 103)	69,0	80,0
Ancho Huevos	-	52,3 \pm 5,7 (46 – 62)	34,5	60,0



Fig. 1.5.12. Distribución de *Raillietnema minor* (●) y *Oxyascaris caudacutus* (▲) en anfibios de América del Sur.

Cosmocercidae gen. sp.

(Fig. 1.5.13)

Descripción: *Hembras.* Basada en 7 especímenes colectados en *P. albonotatus* y 6 en *L. ocellatus* (entre corchetes se encuentran expresadas las medidas de los ejemplares hallados en *L. ocellatus*. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación; se proporciona el valor medio \pm 1DE y el rango, entre paréntesis). Longitud $4,1 \pm 1,12$ mm (2,45-5,68) [$3,98 \pm 0,71$ (3,26-5,13)] por $260,7 \pm 76,9$ (180-275) [$269,6 \pm 50,7$ (200-340)] de ancho. Faringe de $40,8 \pm 8,6$ (28-50) [$38,9 \pm 3,9$ (34-46)] de longitud por $34,8 \pm 6,8$ (28-45) [$40,2 \pm 5,4$ (34-51)] de ancho. Longitud del esófago muscular $330,0 \pm 45,9$ (280-400) [$313,5 \pm 31,5$ (275-366)], por $39,9 \pm 6,4$ (31-50) [$38,5 \pm 2,1$ (37-43)] de ancho. Longitud del bulbo $94,1 \pm 17,2$ (69-118) [$98,6 \pm 6,7$ (87-108)], con un ancho de $107,4 \pm 33,3$ (81-175) [$101,2 \pm 10,7$ (90-120)]. Poro excretor y anillo nervioso a $352,8 \pm 27,8$ (324-410) [$320,5 \pm 71,8$ (230-445)] y $212,0 \pm 34,5$ (170-270) [$223,3 \pm 41,0$ (180-300)] de la extremidad anterior, respectivamente. Distancia desde la vulva a la extremidad anterior $2,17 \pm 0,45$ mm (1,37-2,9) [$2,31 \pm 0,29$ (1,89-2,71)]. Poro anal a $360,5 \pm 73,2$ (250-450) [$333,0 \pm 0,71$ (250-426)] de la extremidad posterior. Huevos de $88,6 \pm 7,2$ (78-99) [$110,4 \pm 4,3$ (106-118)] de longitud por $54,9 \pm 4,1$ (49-62) [$69,7 \pm 1,3$ (68-71)] de ancho.

Comentarios: estos nematodos no han sido ubicados genérica ni específicamente debido a que la totalidad de individuos colectados fueron hembras. Las mismas pudieron ser ubicadas en la familia Cosmocercidae ya que, a diferencia de las hembras de la familia Atractidae, estas hembras son didelfas y, a diferencia de las hembras de la familia Kathlaniidae no poseen en los labios las típicas papilas salientes bifurcadas. Cabe señalar que de los especímenes colectados en *L. chaquensis*, dos se encontraban en estado larval y los restantes fueron hembras inmaduras, por lo tanto no se han tenido en cuenta para las mediciones.

Hospedadores en el presente estudio: *Physalaemus albonotatus*, *Leptodactylus ocellatus* y *L. chaquensis*.

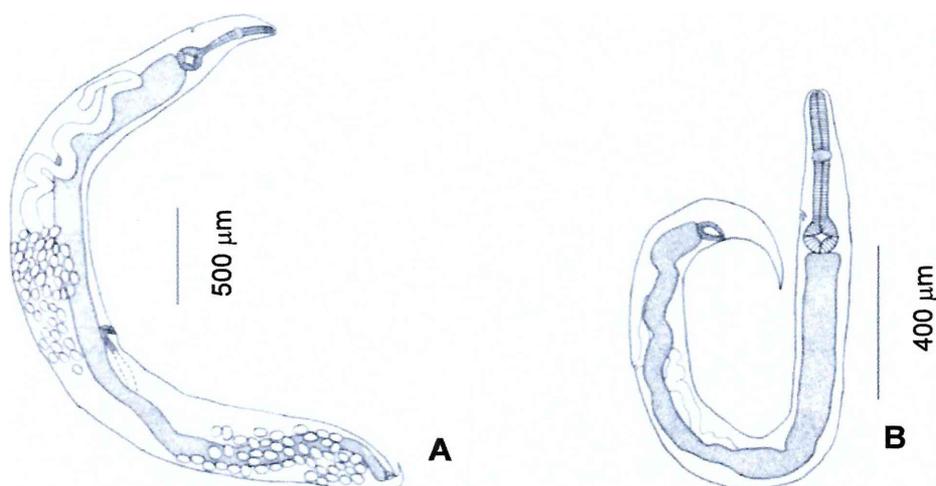


Fig. 1.5.13. Cosmocercidae gen. sp. A. Hembra, vista general. B. Hembra inmadura, vista lateral. A. Colectado en *Physalaemus albonotatus*. B. Colectado en *Leptodactylus chaquensis*.

1.6. Familia KATHLANIIDAE Lane, 1914

Género Falcaustra Lane, 1915

Actualmente, existen 69 especies del género *Falcaustra* que parasitan el tracto digestivo de peces, anfibios y reptiles (Burseley *et al.*, 2000; Bursey y Goldberg, 2001), de ellas, siete se encuentran en Sudamérica; 3 parasitan a peces, *F. pumacahuai* Ibáñez y Córdova, 1976, *F. tiahuanacuensis* Ibáñez y Córdova, 1976 y *F. mirandafroesi* Fortes, 1981 (todas ellas consideradas *species inquirenda* por Moravec, 1998); 1 parasita a tortugas, *F. tikasinghi* (Schoenecker, Schmidt y Everard, 1977) Baker y Bain, 1981; 1 parasita a lagartos, *F. belemensis* Baker y Bain, 1981; 1 parasita a serpientes, *F. mascula* (Rudolphi, 1819) Freitas y Lent, 1941, y 2 parasitan a anfibios, *F. condorcanquii* Ibáñez y Córdova, 1976 hallada en *Telmatobius peruvianus* Wiegmann, 1834 (Anura, Leptodactylidae) y también *F. mascula* con una amplia distribución en distintas familias de anfibios. Estas especies se distinguen por el número y disposición de las papilas caudales, la longitud de las espículas y por la presencia o ausencia de ventosas preanales.

Ciclo biológico: refiriéndose al ciclo biológico de este género, Bartlett y Anderson (1985), describieron larvas del tercer estadio halladas en los tejidos del caracol *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758) (Pulmonata, Lymnaeidae). También hallaron un solo macho de *F. wardi* (Mackin, 1936) en el intestino de una tortuga *Chelydra serpentina* (Linnaeus, 1758) (Chelonia, Chelydridae) criada en el laboratorio, a quién le habían suministrado 10 larvas por vía oral. De este modo concluyeron que los caracoles servían de hospedadores paraténicos en el ciclo de vida de este parásito. No se ha estudiado el ciclo de vida de las especies que se presentan en los anfibios.

***Falcaustra mascula* (Rudolphi, 1819) Freitas y Lent, 1941**

(Figs. 1.6.1 y 1.6.2; medidas de los ejemplares en Tabla 1.6.1)

Descripción: cutícula con fina estriación transversal. Boca triangular rodeada por tres grandes labios cada uno con dos papilas bifurcadas. Un anfidio en cada labio ventrolateral. Esófago con istmo subsférico y bulbo con válvulas quitinosas. Poro excretor muy notorio ubicado anteriormente al istmo. Machos con musculatura preanal muy desarrollada y oblicua al eje longitudinal del cuerpo. Diez pares de papilas caudales pre y postcloacales y ventosa precloacal alargada. Espículas falcadas, gobernáculo presente. Hembras con ovoyector corto, dirigido hacia adelante. Vulva hacia el tercio posterior del cuerpo, ovíparas. Didelfas, anfidelfas. Huevos por lo general grandes con membranas gruesas, ovalados. En ambos sexos la cola termina en forma de pequeño apéndice.

Comentarios: respecto a los datos obtenidos de los ejemplares hallados en este estudio se destaca el hecho de que la longitud total de las hembras colectadas en *Ch. schneideri* fue particularmente mayor que aquellas descritas por Vicente y dos Santos (1976) en *L. ocellatus* (9,37-12,12mm vs 7,27mm) y por Gomes y Vicente (1966) en *Crossodactylus gaudichaudii* del Brasil (9,37-12,12mm vs 8,66-9,78mm, respectivamente); sin embargo las hembras colectadas en *L. ocellatus* mostraron un tamaño menor que las citadas (3,9-5,21mm). Otras diferencias a resaltar son la menor distancia desde el poro excretor a la extremidad anterior en las hembras colectadas en *L. ocellatus* del

presente estudio (0,58-0,94mm) frente a las analizadas por los autores mencionados (Vicente y dos Santos, 1976: 1,07mm; Gomes y Vicente, 1966: 1,01-1,04mm); y la mayor distancia desde la vulva a la extremidad anterior en las hembras colectadas en *Ch. schneideri* (6,47-8,92mm) frente a las colectadas en *L. ocellatus* (5,67mm) por Vicente y dos Santos (1976). Por último, estos autores no especifican el grado de desarrollo de los huevos medidos en su estudio pero éstos fueron llamativamente más pequeños (0,053x0,039mm) que los registros obtenidos en este trabajo. Respecto a los machos, los caracteres estudiados concuerdan en gran medida con los de la descripción original, sin embargo no fue posible observar en los dos machos analizados la papila media impar anterior a la cloaca.

Distribución geográfica y hospedadores: en Sudamérica, *F. mascula* ha sido hallada en *Leptodactylus ocellatus*, *L. pentadactylus*, *L. caliginosus*, *L. rhodomystax* Boulenger, 1884, *Crossodactylus gaudichaudii*, *Eleutherodactylus parvus* Stejneger, 1904, *E. guentheri* y *Helosia nasus* (Anura, Leptodactylidae), *Bufo paracnemis* y *B. ictericus* (Anura, Bufonidae), *Hyla faber* Wied-Neuwied, 1821 (Anura, Hylidae) de Brasil y Paraguay (Travassos, 1920; Freitas y Lent, 1941a; Lent *et al.*, 1946; Gomes y Vicente, 1966; Vicente y dos Santos, 1976; Guimaraes *et al.*, 1976; Fabio, 1982; Rodrigues *et al.*, 1982; Baker, 1987; Vicente *et al.*, 1990; Luque *et al.*, 2005; Martins y Fabio, 2005; Goldberg *et al.*, 2007).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Chaunus schneideri*, *Leptodactylus ocellatus*, *L. chaquensis*.

Este género es citado por primera vez en anfibios argentinos. Se amplía el rango de los caracteres morfométricos tanto de machos como de hembras de esta especie.

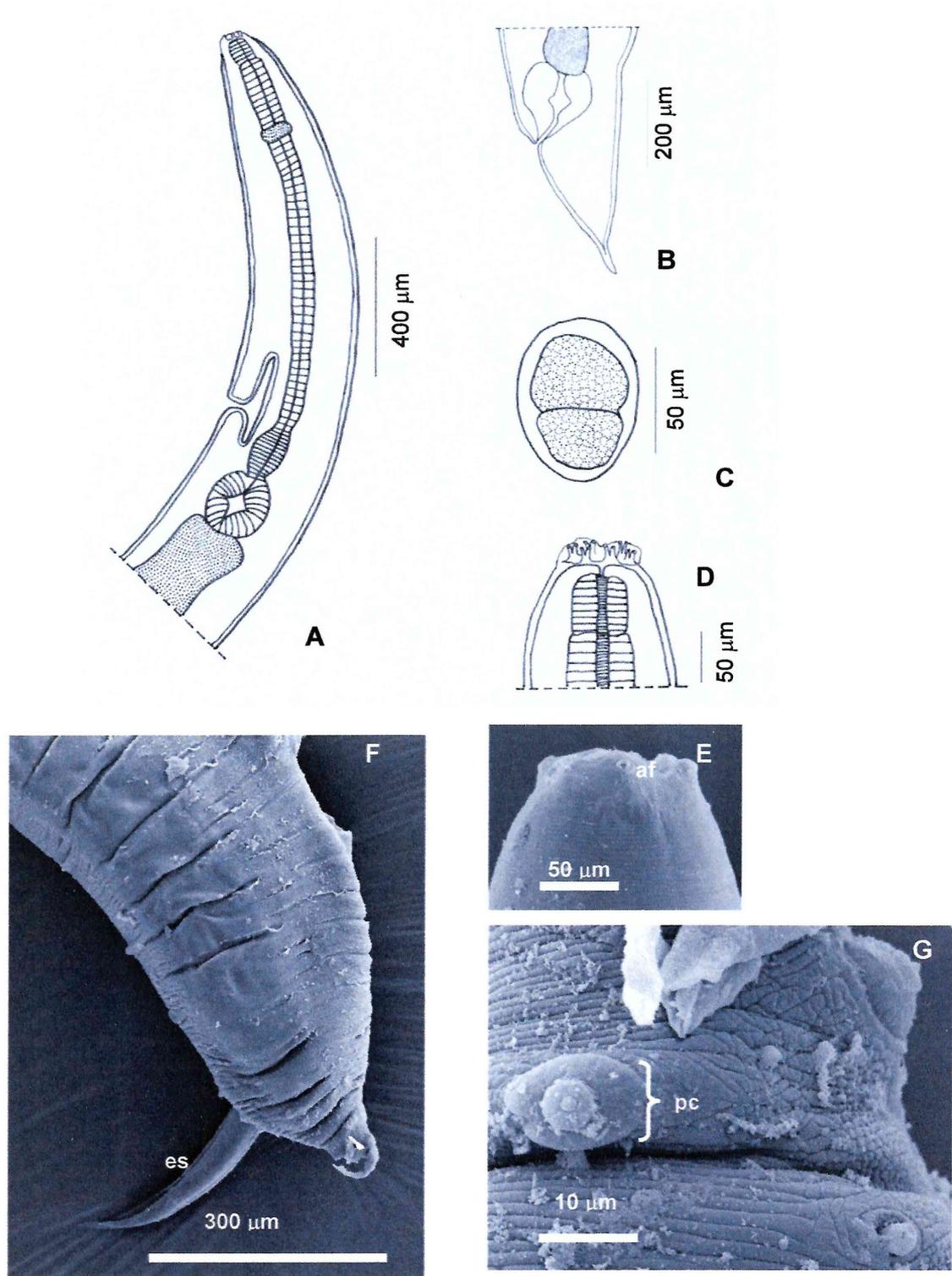


Fig. 1.6.1. *Falcaustra mascula*. **A.** Extremidad anterior de la hembra, vista lateral. **B.** Extremidad posterior de la hembra, vista lateral. **C.** Huevo. **D.** y **E.** Detalle de la extremidad anterior del macho. **F.** Extremidad posterior del macho mostrando las espículas, vista lateral. **G.** Detalle de una papila caudal del macho. **af.** Anfidio. **es.** Espículas. **pc.** Papila caudal. **A., B.** y **C.** Colectados en *Leptodactylus chaquensis*; **D., E., F.** y **G.** Colectados en *Leptodactylus ocellatus*.

Tabla 1.6.1. Caracteres morfométricos de *Falcaustra mascula* hallados en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1 DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Chaunus</i>	<i>Leptodactylus</i>		<i>Leptodactylus</i>	
	<i>schneideri</i>	<i>chaquensis</i>	<i>chaquensis</i>	<i>ocellatus</i>	<i>ocellatus</i>
	(♀ n= 2)	(♂ n= 1)	(♀ n= 4)	(♂ n= 1)	(♀ n= 4)
Longitud Total	10,7 \pm 1,9mm (9,37 – 12,12)	8,83mm	6,43 \pm 2,30mm (4,37 – 8,9)	7,35mm	4,72 \pm 0,58mm (3,9 – 5,21)
Ancho Máximo	405,0 \pm 7,1 (400 – 410)	460,0	408,7 \pm 79,2 (300 – 490)	400,0	170,5 \pm 34,8 (132 – 200)
Long. Faringe	75,0 \pm 7,1 (70 – 80)	75,0	93,1 \pm 19,1 (75 – 120)	48,3	59,9 \pm 9,5 (49 – 69)
Ancho Faringe	71,0 \pm 1,4 (70 – 72)	50,0	63,1 \pm 4,7 (60 – 70)	55,2	53,2 \pm 8,8 (44 – 65)
Long. Esófago Muscular‡	1,38 \pm 0,17mm (1,37 – 1,4)	0,87mm	1,09 \pm 0,14mm (0,89 – 1,19)	1,10mm	0,98 \pm 0,12mm (0,81 – 1,08)
Ancho Esófago Muscular	70,8 \pm 5,9 (67 – 75)	70,0	69,3 \pm 13,6 (55 – 87)	62,0	60,1 \pm 18,3 (34 – 76)
Long. Istmo	135,0 \pm 21,1 (120 – 150)	100,0	148,0 \pm 25,8 (117 – 180)	125,0	102,1 \pm 20,8 (74 – 120)
Ancho Istmo	105,0 \pm 7,1 (100 – 110)	90,0	133,0 \pm 49,8 (77 – 172)	75,0	66,1 \pm 16,9 (41 – 78)
Long. Bulbo	163,5 \pm 2,1 (162 – 165)	170,0	183,7 \pm 23,6 (150 – 200)	150,0	126,7 \pm 14,7 (108 – 144)
Ancho Bulbo	193,0 \pm 9,9 (186 – 200)	175,0	181,2 \pm 16,5 (160 – 200)	170,0	128,1 \pm 28,4 (87 – 150)
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	345,0 \pm 7,1 (340 – 350)	150,0	346,2 \pm 40,5 (300 – 385)	330,0	270,2 \pm 45,1 (204 – 300)
Poros Excretor / Ext. Ant.	1,09 \pm 0,22mm (0,93 – 1,25)	No obs.	0,98 \pm 0,11mm (0,87 – 1,14)	0,99mm	0,77 \pm 0,15 (0,58 – 0,94)
Ano / Ext. Post.	355,0 \pm 7,1 (350 – 360)	-	321,6 \pm 88,1 (220 – 375)	-	253,4 \pm 94,7 (126 – 354)
Cloaca / Ext. Post.	-	210,0	-	175,0	-
Long. gobernáculo	-	100,0	-	89,0	-
Long. Espicula	-	470,0	-	550,0	-
Papilas Caudales	-	4 pares pre-cloacales 6 pares post-cloacales	-	4 pares pre-cloacales 6 pares post-cloacales	-
Vulva / Extr. Ant.	7,7 \pm 1,73mm (6,47 – 8,92)	-	4,27 \pm 1,54mm (3,1 – 6,15)	-	2,55mm*
Long. Huevos	-	-	133,0 \pm 49,8 (77 – 172)	-	68,6 \pm 4,5 (62 – 72)
Ancho Huevos	-	-	106,1 \pm 43,4 (56 – 131)	-	53,5 \pm 5,4 (49 – 60)

‡ incluido istmo; No obs.: no observado; *n = 1.



Fig. 1.6.2. Distribución de *Falcaustra mascula* en anfibios de América del Sur.

1.7. Familia ATRACTIDAE (Railliet, 1917) Travassos, 1919

Género *Schrankiana* Strand, 1942

Este género presenta una distribución neotropical y está compuesto por siete especies halladas en Ecuador, Brasil, Paraguay y Argentina: *Schrankiana schranki* (Travassos, 1925) Strand, 1942, *S. formosula* Freitas, 1959, *S. freitasi* Freitas, 1959, *S. inconspicata* Freitas, 1959, *S. larvata* (Vaz, 1933) Fahel, 1952, *S. fuscus* Baker y Vaucher, 1984 y *S. brasili* (Travassos, 1927) (Vaz, 1933; Fahel, 1952; Baker, 1987; Baker y Vaucher, 1988; Dyer y Altig, 1977; Hamann *et al.*, 2006b).

Ciclo biológico: los nematodos pertenecientes a la familia Atractidae son hallados en anfibios, reptiles, mamíferos y peces. Los huevos se desarrollan a larvas de tercer estadio en el útero y son autoinfectivos; estas autoinfecciones van acompañadas generalmente por altas intensidades de infección, baja patogenicidad y formas larvales de gran tamaño (Anderson, 2000).

Schrankiana schranki (Travassos, 1925) Strand, 1942

(Figs. 1.7.1 y 1.7.2)

Descripción: nematodos con cutícula estriada transversal y longitudinalmente; estrechas alas laterales en ambos sexos. Boca con tres pequeños labios, cada uno con papilas y con formaciones quitinosas internas. Faringe corta. Esófago con *corpus*, istmo y bulbo con válvulas quitinosas. Poro excretor prebulbar. Hembras vivíparas, monodelfas. Vulva en el tercio posterior del cuerpo. Ovario muy reducido. Útero con pocos huevos y pocas larvas. Cola afilada. Gubernáculo presente. Cola con pequeño número de papilas suavemente pedunculadas.

Machos. Basada en 10 especímenes (las medidas se expresan en micras excepto otra indicación; se proporciona el valor medio \pm 1 DE y el rango, entre paréntesis). Longitud total 2,1 \pm 0,18mm (1,9-2,35) por 135,0 \pm 7,1 (130-150) de ancho. Faringe de 38,8 \pm 4,3 (30-45) por 25,0 \pm 3,7(18-30) de ancho. Longitud del esófago muscular (incluido el istmo) 397,0 \pm 21,2 (370-430) por 32,8 \pm 2,0 (30-35) de ancho. Longitud del bulbo 84,5 \pm 6,4 (75-95) por 77,9 \pm 5,7 (70-85) de ancho. Poro excretor y anillo nervioso a 409,0 \pm 23,7 (370-440) y 210,5 \pm 24,1 (180-250), de la extremidad anterior, respectivamente. Cloaca a 126,3 \pm 7,4 (110-138) de la extremidad posterior. Espículas iguales, falcadas, de 80,6 \pm 5,2 (74-87) de longitud. Gubernáculo de 57,2 \pm 5,7 (50-70) de longitud. Tres pares de papilas preanales; 3 papilas impares preanales y 3 pares de papilas postanales. *Hembras.* Basada en 10 especímenes. Longitud 2,48 \pm 0,22mm (2,15-2,9) por 183,0 \pm 18,2 (150-210) de ancho. Faringe de 43,3 \pm 5,1 (32-50) por 28,7 \pm 2,2 (25-32) de ancho. Longitud del esófago muscular (incluido el istmo) 427,0 \pm 26,7 (390-460), con un ancho de 38,4 \pm 2,7 (32-40). Longitud del bulbo 107,5 \pm 9,5 (90-120) por 95,8 \pm 8,2 (88-110). Poro excretor y anillo nervioso a 437,0 \pm 21,1 (400-470) y 220,0 \pm 14,1 (190-240) de la extremidad anterior, respectivamente. Distancia de la vulva a la extremidad anterior 2,11 \pm 0,24mm (1,7-2,53). Poro anal a 184,5 \pm 14,2 (165-200) de la extremidad posterior. Huevos de 227,5 \pm 31,7 (170-270) de longitud por 140,5 \pm 16,74 (110-170) de ancho.

Comentarios: las especies pertenecientes a este género son estrechamente similares entre sí, además de haber sido descritas, la mayoría, a partir del mismo hospedador (*Leptodactylus pentadactylus* (Laurenti, 1768)). Las principales diferencias se presentan en las características métricas de sus estructuras, las que más varían son la longitud total del esófago, la distancia desde la vulva y del poro excretor a la extremidad anterior (Vicente *et al.*, 1990). Una de las características distintivas es el gran tamaño que adquieren los huevos en el útero que por esta causa se presentan en escaso número.

Algunos caracteres métricos fueron distintos a aquellos dados por Freitas (1959), por ejemplo, la longitud de las espículas que en los ejemplares de este estudio fueron menores (74-87 vs 84-101); la longitud del gobernáculo que presentó longitudes máximas mayores que las aportadas por este autor (50-70 vs 46-55); la longitud máxima de las hembras que en este estudio fueron mayores al citado estudio (2,15-2,9 vs 2,08-2,51).

Distribución geográfica y hospedadores: esta especie ha sido hallada solamente en anfibios de la familia Leptodactylidae, *Leptodactylus pentadactylus* y *L. rhodomystax* del Brasil y Ecuador (Travassos, 1925; Fahel, 1952; Freitas, 1959; Dyer y Altig, 1977; Dyer, 1990; Goldberg *et al.*, 2007), *L. mystaceus* del Perú (Burse *et al.*, 2001). Aspectos ecológicos de esta especie han sido publicados durante este estudio a partir de *L. latinasus* (Hamann *et al.*, 2006b).

Hospedadores infectados en presente estudio: *Leptodactylus latinasus*.

Con los ejemplares aquí analizados se amplía el rango de algunos caracteres morfológicos tanto de machos como de hembras.

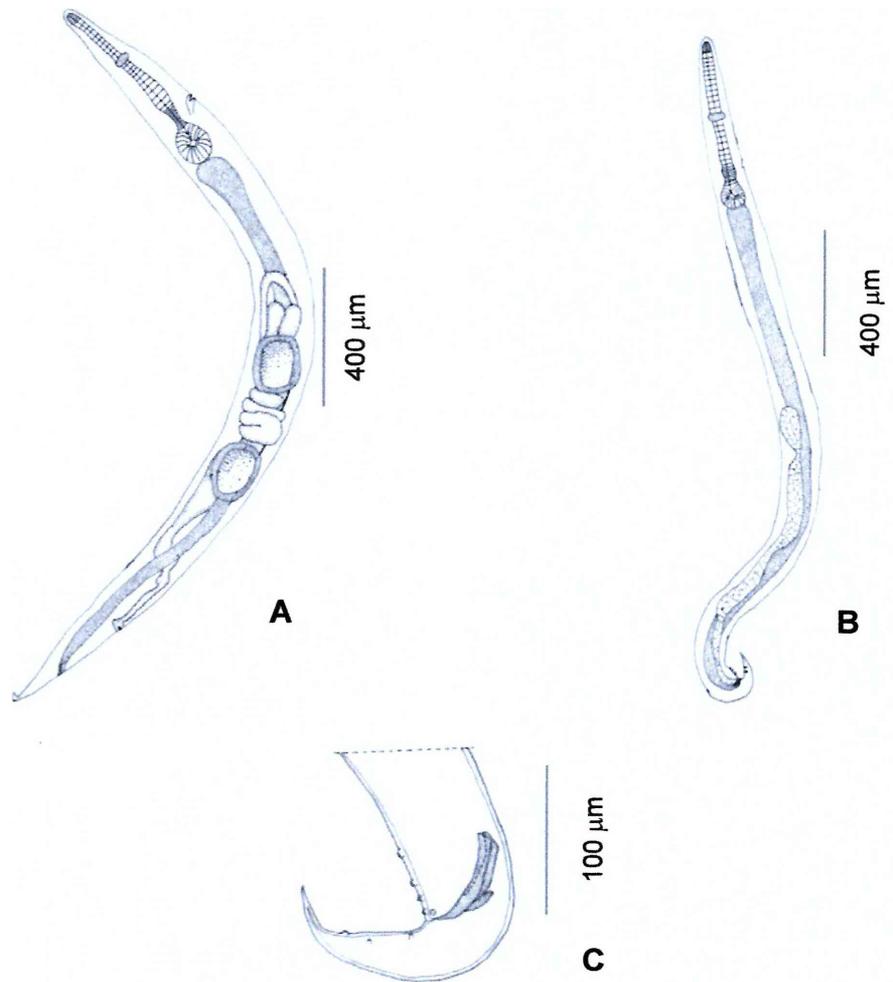


Fig. 1.7.1. *Schrankiana schranki*. A. Hembra, vista general. B. Macho, vista general. C. Extremidad posterior del macho, vista lateral. Todos colectados en *Leptodactylus latinasus*.

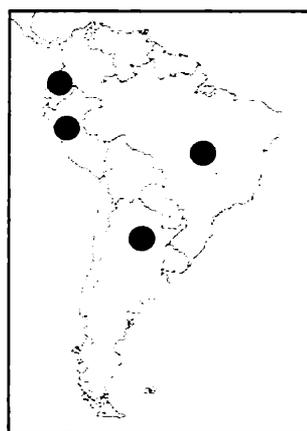


Fig. 1.7.2. Distribución de *Schrankiana schranki* en anfibios de América del Sur.

1.8. Superfamilia SEURATOIDEA Hall, 1916

Larvas pertenecientes a esta superfamilia han sido halladas en anfibios de Centroamérica del género *Eleutherodactylus* (Anura, Leptodactylidae) enquistadas en el estómago, corazón y ovarios (Moravec y Kaiser, 1995). Nematodos adultos pertenecientes a esta superfamilia, específicamente de la especie *Chabaudus leberrei* (Bain y Philippon, 1969), han sido hallados en anfibios de la familia Pipidae, Ranidae y Bufonidae de África oriental y occidental (Jackson *et al.*, 2001).

Ciclo biológico: desafortunadamente, el conocimiento de la transmisión y el desarrollo de las especies de esta superfamilia son muy limitados (Anderson, 2000). Puylaert (1970) encontró larvas de tercer estadio de *Chitwoodchabaudia skryabini* Puylaert (1970), en quironómidos hallados en el estómago de *Xenopus laevis* (Daudin, 1802) (Anura, Pipidae) en África.

Seuratoidea gen. sp. (larva)

(Fig. 1.8)

Descripción: nematodos con el cuerpo blanquecino, cutícula finamente estriada. Extremo cefálico redondeado con cuatro papilas; esófago corto, simple y cilíndrico o, corto y dividido en dos partes que no poseen el mismo diámetro. El recto es un tubo angosto e hialino rodeado por glándulas rectales. Las dimensiones de los quistes (n= 3; medidas expresadas en micras excepto otra indicación) fueron $719,2 \pm 56,2$ (rango: 662-775) de longitud y $590,0 \pm 40,0$ (rango: 550-630) de ancho. La larva una vez desenquistada presentó las siguientes medidas (n= 1): 2,1mm de largo por 110,0 de ancho. Longitud del esófago 280,0 y ancho de 22,0 en su porción más angosta y 50,0 en su porción más ancha. Anillo nervioso a 130,0 de la extremidad anterior. Poro anal a 98,0 de la extremidad posterior. Cola cónica.

Comentarios: las larvas pertenecientes a esta familia se encontraron enquistadas en la serosa del estómago de los anfibios. Una identificación más específica de estas larvas no fue posible.

Distribución geográfica y hospedadores: en Sudamérica, hasta el momento, no han sido hallados nematodos pertenecientes a esta superfamilia en anfibios.

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Leptodactylus podicipinus*.

Este constituye el primer registro en anfibios argentinos de larvas de la superfamilia Seuratoidea.

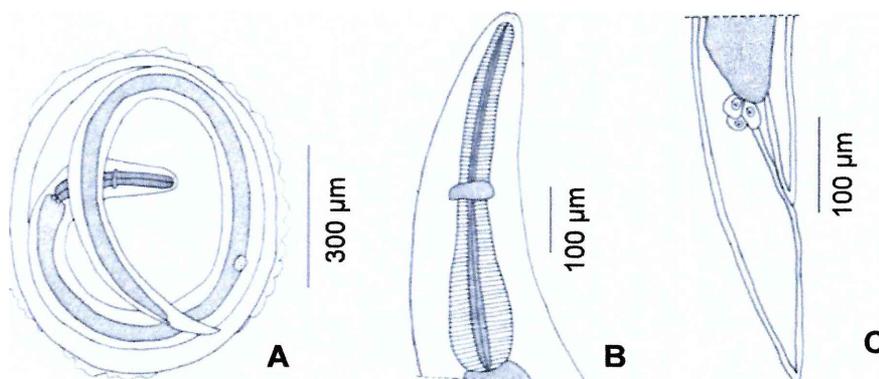


Fig. 1.8.1. Seuratoidea gen. sp. (larva). A. Quiste. B. Extremidad anterior de la larva desenquistada, vista dorsal. C. Extremidad posterior, vista lateral. Todos colectados en *Leptodactylus podicipinus*.

1.9. Familia ASCARIDIDAE Baird, 1853
Género *Porrocaecum* RAILLET y Henry, 1912

Esta familia de nematodos ha sido una de las más estudiadas debido a que la conforman géneros como *Ascaris* L., 1758 y *Toxocara* Stiles, 1905. En cuanto al género *Porrocaecum*, el mismo se encuentran ampliamente distribuido en el intestino de aves de todo el mundo (Anderson, 2000).

Ciclo biológico: las especies del género *Porrocaecum* necesitan, para completar su ciclo biológico, de un hospedador intermediario (ciclo heteroxeno). En este ciclo, los huevos pasan al ambiente mediante las heces de aves terrestres, sus hospedadores definitivos, y son ingeridos por anélidos (hospedador intermediario) en donde se desarrollan a larvas de tercer estadio. Pequeños mamíferos pueden consumir a estos hospedadores intermediarios convirtiéndose de este modo en hospedadores paraténicos y transmitir el parásito a hospedadores carnívoros. Especies de patos, passeriformes y otras aves pequeñas, normalmente no consumen a estos pequeños mamíferos por lo que queda eliminado el hospedador vertebrado paraténico en la transmisión y entonces el hospedador definitivo se infecta directamente ingiriendo al invertebrado (Anderson, 2000). En opinión de Burse et al. (2001) los anfibios pueden cumplir en este ciclo el papel de hospedadores de transporte.

***Porrocaecum* sp. (larva)**

(Figs. 1.9.1 y 1.9.3)

Descripción: nematodos con cutícula con pequeñas estriaciones. Esófago con una porción muscular anterior y el ventrículo posterior de forma oblonga. Sin apéndice esofágico. Ciego intestinal presente, dirigido hacia el extremo anterior y ubicado a lo largo del esófago. Interlabios usualmente presentes, pequeños. Denticulos observables en algunos casos. *Larvas:* basada en 11 especímenes colectados en *L. chaquensis* y 1 en *Ch. schneideri* (entre corchetes se encuentran expresadas las medidas de los ejemplares hallados en *Ch. schneideri*. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación; se proporciona el valor medio \pm 1 DE y el rango, entre paréntesis). Longitud total $9,16 \pm 13,22$ mm (6,9-11,15) [9,3mm] por $201,4 \pm 8,1$ (190-220) [195,0] de ancho. Longitud del esófago $0,81 \pm 0,13$ mm (0,54-1,05) [0,87mm] por $49,4 \pm 10,4$ (37-70) [50,0] de ancho. Ciego de $517,9 \pm 104,8$ (375-670) [550,0] de longitud. Longitud del ventrículo $114,0 \pm 15,0$ (99-150) [130,0] por $65,9 \pm 12,8$ (50-85) [90,0] de ancho. Anillo nervioso a $208,3 \pm 31,2$ (126-240) [186,3] de la extremidad anterior y poro excretor a $290,0 \pm 49,5$ (255-325; n= 2) [222,0] de la misma. Poro anal a $124,3 \pm 14,4$ (103-149) [126,5] de la extremidad posterior.

Comentarios: en este caso, los anfibios pueden actuar en el ciclo del parásito como hospedadores paraténicos al ingerir los hospedadores intermediarios. En el hospedador vertebrado la larva se enquistada en órganos como el hígado. La determinación específica de estas larvas no fue posible debido a que es necesaria la observación y comparación de caracteres morfológicos en los adultos.

Distribución geográfica y hospedadores: los miembros de este género están ampliamente distribuidos en distintas familias de aves; también parasitan reptiles, peces y mamíferos. Larvas de este

género han sido halladas en Perú por Bursey *et al.* (2001) en anfibios de la familia Pipidae, *Pipa pipa* (Linnaeus, 1758) y por Goldberg y Bursey (2003) en el bufónido *Atelopus spurrelli* de Colombia. En el transcurso de este estudio también ha sido registrada en *Leptodactylus chaquensis* (Anura, Leptodactylidae) de Corrientes, en donde se han analizados aspectos ecológicos de la misma (Hamann *et al.*, 2006b; Schaefer *et al.*, 2006).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Chaunus schneideri*, *Leptodactylus chaquensis*, *L. ocellatus*.

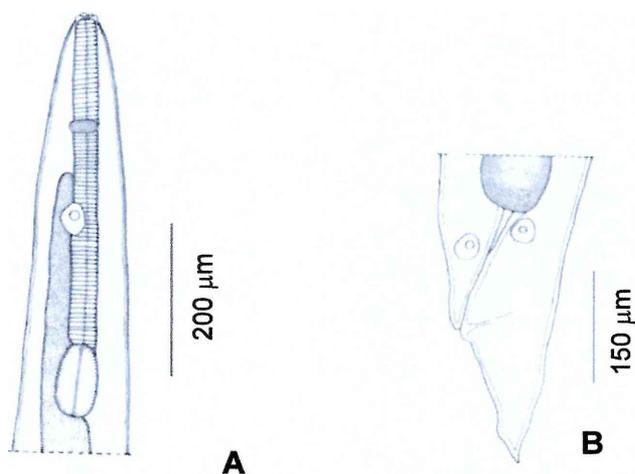


Fig. 1.9.1. *Porrocaecum* sp. (larva). A. Extremidad anterior, vista lateral. B. Extremidad posterior, vista lateral. A. y B. Colectados en *Leptodactylus chaquensis*.

Género *Ortleppascaris* Sprent, 1978

Este género consta solamente de tres especies, *Ortleppascaris nigra* (Geddoelst, 1916) Sprent, 1978, *O. alata* (Baylis, 1947) Sprent, 1978 y *O. antipini* (Mozgovoi, 1950) Sprent, 1978, halladas en cocodrilos de África y Centro, Sur y Norteamérica (Baker, 1987).

Ciclo biológico: el ciclo de vida de estos nematodos no es conocido hasta el momento. Los adultos de este género parasitan el tracto digestivo de cocodrilos (Goldberg *et al.*, 1991) por lo que su hallazgo en anfibios constituiría un caso de parasitosis accidental, o bien, en caso de poseer un ciclo biológico heteroxeno, los anfibios constituirían hospedadores paraténicos de estos nematodos.

Ortleppascaris sp. (larva)

(Figs. 1.9.2 y 1.9.3; medidas de los ejemplares en Tabla 1.9.1)

Descripción: cutícula casi lisa. Alas laterales que se extienden desde las cercanías del anillo nervioso hasta el nivel del recto. Cuerpo blanquecino. Extremidad anterior redondeada, labios poco desarrollados; pequeño diente larval. Esófago de considerable longitud. Ventrículo y ciego intestinal presentes. Recto corto, tubular, rodeado por pequeñas glándulas rectales. Cola cónica y puntiaguda. Las larvas de este género se han clasificado en tres tipos de acuerdo a dos caracteres morfológicos, la forma del ventrículo y el nacimiento de las alas laterales. *Tipo A:* con ventrículo alargado -eje longitudinal mayor- y alas laterales que nacen en posición anterior al anillo nervioso, halladas en *Leptodactylus*

bufonius; Tipo B: con ventrículo subesférico y alas laterales que nacen posteriormente al anillo nervioso halladas en *Chaunus fernandezae*; Tipo C: ventrículo subesférico y alas laterales que nacen por delante del anillo nervioso, halladas en *L. chaquensis*.

Comentarios: Sprent (1978), propuso este género para las especies de nematodos halladas en cocodrilos y que previamente fueran incluidas en el género *Dujardinascaris* Baylis, 1947 (Ascaridida, Ascarididae). La característica del ventrículo y la presencia del ala lateral bien desarrollada en estos nematodos indicaron su pertenencia al género *Ortleppascaris*. En este análisis, en todos los casos se observó que la longitud del ventrículo fue mucho mayor que en las larvas descritas por Moravec y Kaiser (1995). Sin embargo, la longitud máxima del ciego intestinal fue, en todas las larvas aquí medidas, de menor longitud que aquellas examinadas por los autores citados. Una característica de estas larvas es la ubicación del poro excretor, el cual se dispone inmediatamente posterior al anillo nervioso; no obstante en las larvas analizadas halladas en los anfibios leptodactílicos, esta particularidad no fue evidente ya que la distancia que separaba dichas estructuras fue mayor.

Distribución geográfica y hospedadores: en Sudamérica, nematodos adultos pertenecientes a este género han sido hallados parasitando el sistema digestivo de los cocodrilos de Paraguay, Venezuela y Brasil (Campana-Rouget, 1960; Goldberg *et al.*, 1991). En anfibios, ha sido registrada en *Eleutherodactylus cf. terraebolivaris* Rivero, 1961 (Anura, Leptodactylidae), de Centroamérica (Moravec y Kaiser, 1995). En Argentina, larvas de este género han sido registradas en el bufónido *Chaunus fernandezae* en donde se proveen datos referidos a la morfología del mismo, y en el leptodactílico *L. bufonius* en donde se proveen datos relacionados con aspectos ecológicos; estos resultados han sido publicados en el transcurso de este estudio (González y Hamann, 2006b; 2007a).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Chaunus fernandezae*, *Leptodactylus bufonius*, *L. chaquensis*.

Con este estudio se incluye un hospedador más a la lista de anfibios infectados con este género de nematode.

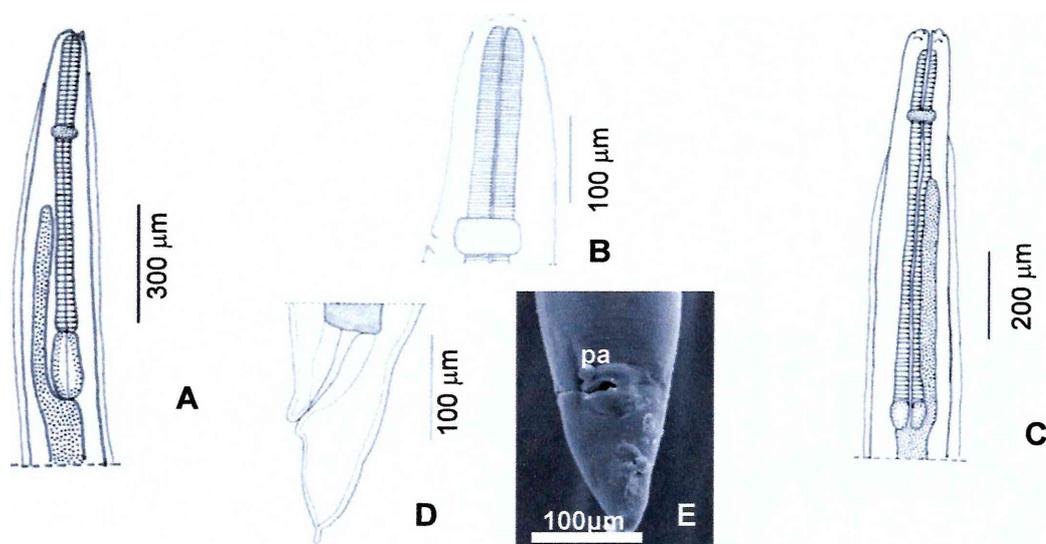


Fig. 1.9.2. *Ortleppascaris* sp. (larva). A. C. Extremidad anterior, vista lateral. B. Detalle de la extremidad anterior, vista lateral. D. Extremidad posterior, vista lateral. E. Extremidad posterior, vista ventral. pa. Poro anal. A. y E. Colectados en *Leptodactylus bufonius*. B. Colectado en *Chaunus fernandezae*. C. y D. Colectados en *Leptodactylus chaquensis*.

Tabla 1.9.1. Caracteres morfométricos de las larvas del género *Ortleppascaris* halladas distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1 DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Chaunus fernandezae</i> (n= 13)	<i>Leptodactylus chaquensis</i> (n= 11)	<i>Leptodactylus bufonius</i> (n= 8)
Longitud Total	8,06 \pm 0,75 mm (7,05 – 9,3)	6,88 \pm 0,18mm (5,04 – 9,82)	7,75 \pm 2,57mm (5,3 – 12,1)
Ancho Máximo	184,5 \pm 17,4 (140 – 210)	161,4 \pm 26,6 (140 – 230)	171,5 \pm 30,7 (144 – 234)
Long. Esófago Muscular	796,5 \pm 131,4 (537 – 975)	723,6 \pm 84,3 (630 – 950)	847,5 \pm 181,0 (0,48 – 1,15mm)
Ancho Esófago Muscular	43,3 \pm 7,0 (30 – 50)	37,5 \pm 6,2 (28 – 50)	47,8 \pm 11,3 (35 – 70)
Long. Ciego	521,4 \pm 98,2 (350 – 725)	409,0 \pm 151,9 (264 – 675)	489,7 \pm 88,1 (360 – 600)
Long. Ventrículo	87,5 \pm 25,0 (55 – 130)	62,2 \pm 19,4 (34 – 89)	115,2 \pm 36,0 (82 – 188)
Ancho Ventrículo	69,3 \pm 9,6 (60 – 90)	59,6 \pm 6,9 (53 – 78)	57,4 \pm 7,2 (47 – 70)
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	216,0 \pm 15,7 (186 – 246)	236,0 \pm 36,7 (192 – 300)	249,2 \pm 32,9 (210 – 282)
Poro Excretor / Ext. Ant.	237,1 \pm 32,5 (192 – 294)	322,9 \pm 54,4 (222 – 384)	292,8 \pm 58,4 (240 – 390)
Ano / Ext. Post.	100,1 \pm 9,2 (97 – 126)	99,5 \pm 12,5 (74 – 115)	103,1 \pm 14,1 (82 – 125)



Fig. 1.9.3. Distribución de los géneros *Porrocaecum* (●) y *Ortleppascaris* (▲) en anfibios de América del Sur.

1.10. Familia CAMALLANIDAE Railliet et Henry, 1915

Género *Serpinema* Yeh, 1960

Este género de camallánido está compuesto por once especies que parasitan principalmente tortugas (Baker, 1987); en estos hospedadores en Sudamérica han sido hallados adultos de las especies *Serpinema amazonicus* (Ribeiro, 1941) Yeh, 1960, *S. magathi* (Sprehn, 1932) Yeh, 1960 y *S. monospiculatus* Freitas y Dobbin, 1962. Además, larvas del tercer estadio de *Serpinema* cf. *trispinosum* han sido halladas en peces, *Cichlasoma urophthalmus* (Günther, 1862) (Perciformes, Cichlidae) en México (Moravec, 1998; Moravec *et al.*, 1998) y en caracoles, *Lymnaea stagnalis*, en Canadá (Bartlett y Anderson, 1985), como así también, larvas pertenecientes a la familia Camallanidae fueron halladas en anfibios de la familia Pipidae de África (Jackson y Tinsley, 1995a,b; 1998), y en anfibios de la familia Ranidae de México y Norteamérica (Baker, 1987; Cabrera *et al.*, 2007).

Ciclo biológico: el ciclo biológico de los camallánidos se desenvuelve en un hospedador invertebrado intermediario, generalmente un copépodo, en donde se desarrolla a larva infectante de tercer estadio. El hospedador definitivo se infecta al ingerir el copépodo. Algunas veces estas larvas persistirán en el tracto digestivo o se encapsularán en los tejidos de peces planctófagos. Estos hospedadores paraténicos son ingeridos por piscívoros, los hospedadores definitivos. Las larvas pueden llegar al cuarto estadio en los tejidos de los hospedadores paraténicos (Anderson, 2000).

Serpinema cf. *trispinosum* (Leidy, 1852) (larva)

(Figs. 1.10.1 y 1.10.2)

Descripción: cutícula casi lisa. Extremidad anterior con 8 pequeñas papilas y anfidios laterales. Esófago consistente en dos porciones: muscular y glandular. Dos núcleos celulares grandes se

presentan cerca del extremo posterior del esófago glandular. Poro excretor posterior al anillo nervioso. Recto rodeado por numerosas y grandes células glandulares. Cola cónica terminada en tres pequeñas puntas: una dorsal y dos ventrolaterales. Basada en 11 especímenes (las medidas se expresan en micras excepto otra indicación; se proporciona el valor medio \pm 1 DE y el rango, entre paréntesis). Longitud total $1,66\pm 0,22$ mm (1,17-1,93) por $57,0\pm 11,0$ (46-80) de ancho. Ocho pequeñas papilas cefálicas. Cápsula bucal del tipo "*Paracamallanus*", dividida en una porción anterior globular y una porción posterior más angosta. Porción anterior de la cápsula bucal de $40,1\pm 1,8$ (37-42) de longitud por $31,0\pm 6,0$ (25-43) de ancho, esta porción posee 15 rayos angostos que se extienden hasta, aproximadamente, los dos primeros tercios de la longitud de esta porción; además, existen 2-3 rayos más cortos; ni éstos ni los primeros llegan al margen posterior de la porción anterior de la cápsula bucal. Porción posterior es simple y más angosta, $20,0\pm 1,7$ (16-22) de longitud por $20,0\pm 4,0$ (14-29) de ancho. Longitud del esófago muscular $227,0\pm 31,0$ (198-305) por $29,0\pm 4,0$ (25-40) de ancho y longitud del esófago glandular $201,0\pm 27,0$ (184-275) por $32,0\pm 4,0$ (25-40) de ancho. Anillo nervioso y poro excretor a $106,0\pm 13,0$ (85-135) y $142,0\pm 12,0$ (126-158), respectivamente, de la extremidad anterior. Pequeño primordio genital ovalado ubicado en la mitad posterior del cuerpo. Poro anal a $73,0\pm 18,0$ (53-115) de la extremidad posterior del cuerpo; tres espinas cuticulares terminales, una dorsal y dos ventrolaterales; longitud de la espinas dorsal $12,7\pm 1,2$ (11-15), longitud de las espinas ventrolaterales $10,4\pm 0,9$ (9-12).

Comentarios: esta larva es fácilmente reconocida por la peculiar cápsula bucal característica de los camallánidos, del tipo "*Paracamallanus*": una porción anterior formada por dos estructuras amplias, laterales, que semejan una válvula con costillas en el lado interior. Estas costillas se extienden a lo largo de dos terceras partes de la cápsula. La porción posterior es más angosta, se abre en el esófago por un embudo grande con paredes esclerotizadas. Además, la cola siempre lleva las espinas terminales.

Jackson y Tinsley (1998) advirtieron que la depredación sobre algunas especies de anfibios podría presentar una ruta de transmisión importante para estos parásitos entre los copépodos, sus hospedadores intermediarios, y los predadores acuáticos más grandes como peces, reptiles e incluso otros anuros. Sin embargo, las relaciones tróficas entre los hospedadores definitivos y los anuros son desconocidas para las larvas de esta familia. Estos autores además establecen que independientemente de la importancia en la transmisión, la capacidad de supervivencia de las etapas larvales de los camallánidos en hospedadores vertebrados no definitivos podría haber predispuesto a estos parásitos a cambios evolutivos de hospedador además de contribuir a la amplia dispersión de la familia.

Distribución geográfica y hospedadores: en el transcurso de este estudio, larvas pertenecientes a este género han sido halladas en el hílido *Lysapsus limellum* de Corrientes (González y Hamann, 2007b), en donde se han constatado aquellos caracteres referidos por Moravec *et al.* (1998) para las mismas larvas halladas en peces de México.

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Lysapsus limellum*.

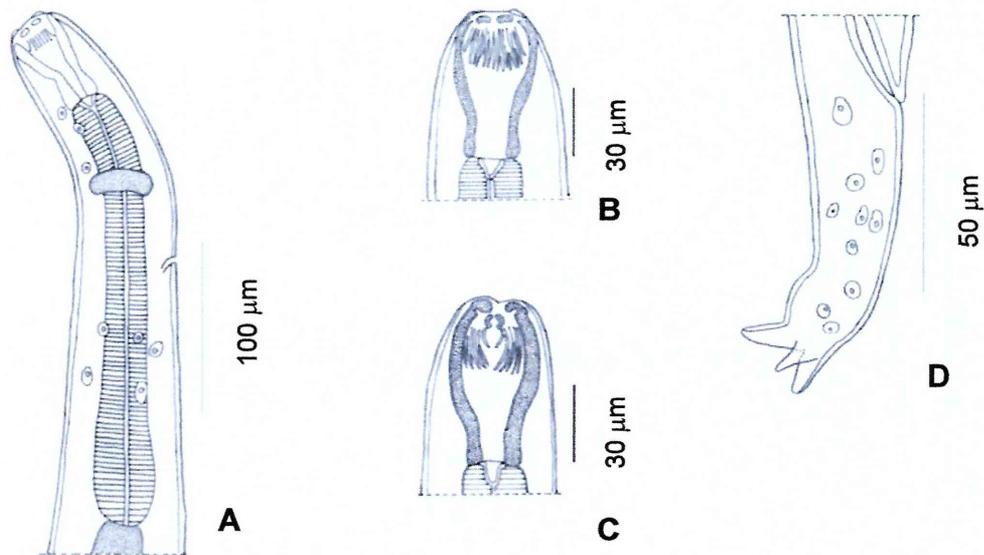


Fig. 1.10.1. *Serpinema cf. trispinosum* (larva) A. Extremidad anterior, vista lateral. B. Cápsula bucal, vista lateral. C. Cápsula bucal, vista dorsoventral. D. Extremidad posterior, vista lateral. Todos colectados en *Lysapsus limellum*.



Fig. 1.10.2. Distribución de *Serpinema cf. trispinosum* (larva) en anfibios de América del Sur.

Camallanidae gen. sp. (larva)

(Fig. 1.10.3)

Descripción: Basada en 1 espécimen (medidas expresadas en micras excepto otra indicación). Longitud del cuerpo 1,81mm por 60,0 de ancho. Abertura oral alargada dorsoventralmente. Porción anterior de la cápsula bucal bien esclerotizada de 45,0 de longitud por 33,0 de ancho, porción posterior más angosta de 20,0 de longitud por 22,0 de ancho. La superficie interior lateral de la porción anterior muestra 11 rayos angostos, ininterrumpidos que se extienden hacia el margen posterior y 7 rayos que surgen más posteriormente y que varían en longitud; en ningún caso estos rayos llegan al margen posterior. Longitud del esófago muscular 235,0 por 37,0 de ancho y longitud del esófago glandular 219,0

por 30,0 de ancho. Dos grandes núcleos posteriores en la región distal del esófago glandular. Anillo nervioso y poro excretor a 110,0 y 158,7, respectivamente, de la extremidad anterior. Primordio genital ubicado aproximadamente en la mitad del intestino. Poro anal a 71,3 de la extremidad posterior. Longitud de la espina dorsal 13,5 y longitud de las espinas ventrolaterales 10,8.

Comentarios: esta larva ha sido descrita separadamente de la anterior debido a que los rayos presentes en la porción anterior de la cápsula bucal varían en cuanto al número; en las larvas halladas en *L. limellum* fueron contabilizados 15 rayos largos y 2-3 rayos cortos, mientras que en la presente fueron registrados 11 rayos largos y 7 cortos. En ningún caso los rayos mencionados poseen la longitud total de la porción anterior de la cápsula bucal sino que llegan a aproximadamente la mitad de la misma. A pesar de lo referido anteriormente, los caracteres merísticos entre ambas larvas no variaron considerablemente.

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Leptodactylus chaquensis*.

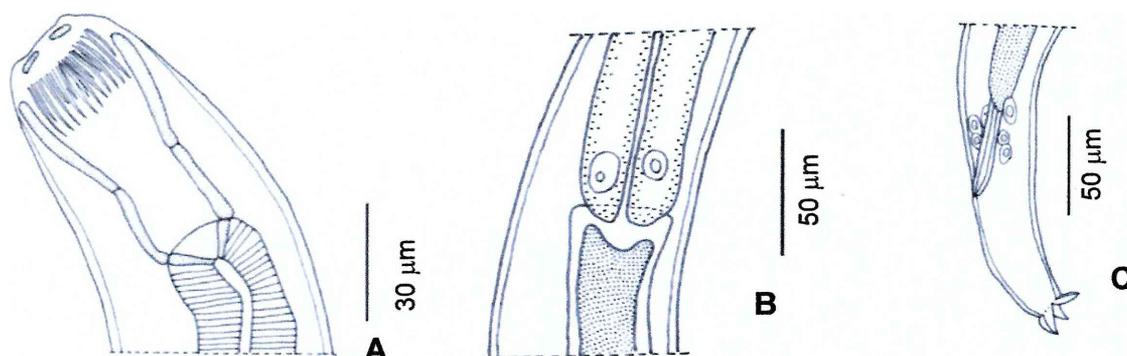


Fig. 1.10.3. Camallanidae gen. sp. (larva). A. Detalle de cápsula bucal, vista lateral. B. Detalle de la unión del esófago glandular con el intestino mostrando los núcleos posteriores. C. Extremidad posterior, vista lateral. Todos colectados en *Leptodactylus chaquensis*.

1.11. Familia PHYSALOPTERIDAE Leiper, 1908

Género *Physaloptera* Rudolphi, 1819

Baker (1987), en su "Sinopsis de nematodos parásitos de anfibios y reptiles", enumera un total de quince especies pertenecientes a este género para estos hospedadores; sin embargo son más de 150 las especies parásitas descritas para todos los grupos de vertebrados (Goldberg y Bursey, 1989).

Ciclo biológico: los nematodos del género *Physaloptera* parasitan a una amplia variedad de vertebrados y son sus hospedadores intermediarios numerosos insectos. Los huevos son ingeridos por estos invertebrados a partir de la materia fecal de los hospedadores definitivos; en el intestino del hospedador intermediario eclosiona una larva que migra a los tejidos del mismo para continuar su desarrollo hasta larva de tercer estadio. Estas larvas son infectivas tanto para los hospedadores definitivos como para los paraténicos (Anderson, 2000).

***Physaloptera* sp. (larva)**

(Figs. 1.11.1 y 1.11.2; medidas de los ejemplares en Tabla 1.11.1)

Descripción: larvas de color blanquecino con la cutícula estriada transversalmente; cada estría muy marcada, más aún en las proximidades de la extremidad posterior; en la extremidad anterior forma un gran collar cefálico. Además, la extremidad anterior presenta dos labios triangulares, cada uno con un diente terminal en el margen superior y a cada lado del mismo, un denticulo más pequeño. Cada labio presenta también dos papilas cefálicas. El poro excretor en algunos casos se presentó por delante del anillo nervioso (ej. en la larva hallada en *H. raniceps*).

Comentarios: los machos de este género se caracterizan por presentar alas caudales laterales que se unen ventralmente frente al ano. Papilas cloacales, pedunculadas o sésiles, en número variable. Espículas iguales o no; mientras que las hembras presentan 2, 4 ó más úteros paralelos y son ovíparas. En este estudio, en todos los casos, las larvas fueron halladas adheridas a la mucosa gástrica de los anfibios mediante su collar cefálico. Los caracteres morfológicos de las mismas concuerdan en mayor medida a pesar de haber sido colectadas en anfibios de distintas familias. Otras larvas de esta familia que han sido encontradas en anfibios del Caribe pertenecen al género *Abbreviata* Travassos, 1920 (Moravec y Kaiser, 1995).

Distribución geográfica y hospedadores: larvas pertenecientes a este género han sido halladas en Sudamérica en numerosos anfibios de distintas familias: *Hyla faber* (Anura, Hylidae), *Bufo marinus* (Anura, Bufonidae), *Adenomera marmorata*, *Leptodactylus caliginosus*, *L. mystaceus*, *Physalaemus signiferus*, *P. soaresi*, *Proceratophrys appendiculata* (Anura, Leptodactylidae), todos del Brasil (Travassos, 1925; Travassos y Freitas, 1964; Fabio, 1982; Vicente *et al.*, 1990; Boquimpani-Freitas *et al.*, 2001). Bursey *et al.* (2001) la encontraron en los siguientes anfibios del Perú: *Bufo marinus*, *B. typhonius* (Anura, Bufonidae), *Colostethus marchesianus* (Anura, Dendrobatidae), *Hyla boans* (Linnaeus, 1758), *H. fasciata*, *H. granosa* Boulenger, 1882, *H. leali* Bokermann, 1964, *H. leucophyllata* (Beireis, 1783), *H. marmorata* (Laurenti, 1768), *Osteocephalus taurinus* Steindachner, 1862, *Phrynohyas coriacea* (Peters, 1867), *P. venulosa*, *Phyllomedusa tomopterna* (Cope, 1868), *Scinax icterica* Duellman y Wiens, 1993, *S. ruba* (Laurenti, 1768) (Anura, Hylidae), *Edalorhina perezii*, *Leptodactylus bolivianus*, *L. leptodactyloides*, *L. mystaceus*, *L. pentadactylus*, *L. rhodonotus*, *Lithodytes lineatus*, *Eleutherodactylus cruralis* (Boulenger, 1902), *E. fenestratus* (Anura, Leptodactylidae), *Ctenophryne geayi* (Mocquard, 1904), *Hamptophryne boliviana* (Anura, Microhylidae), y *Pseudis paradoxa* (Linnaeus, 1758) (Anura, Pseudidae). En Argentina ha sido hallada por Gutierrez *et al.* (2005) en *Physalaemus biligonigerus*. Durante esta tesis han sido publicados datos sistemáticos, morfológicos y ecológicos de larvas del género *Physaloptera* a partir de ejemplares colectados en *Leptodactylus bufonius* (Anura, Leptodactylidae), en *Chaunus granulatus* *major* y en *Ch. fernandezae* (Anura, Bufonidae) (González y Hamann, 2006a,b; 2007a).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Chaunus schneideri*, *Ch. g. major*, *Ch. fernandezae*, *Hypsiboas raniceps*, *Scinax acuminatus*, *Physalaemus albonotatus*, *P. santafecinus*, *Leptodactylus ocellatus*, *L. chaquensis*, *L. bufonius*.

Con este estudio se adicionan siete nuevos hospedadores en la lista de anfibios parasitados por esta larva. Es citada por primera vez para hílidos de Argentina.

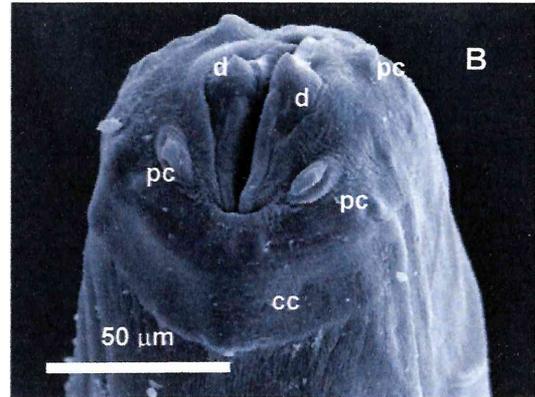
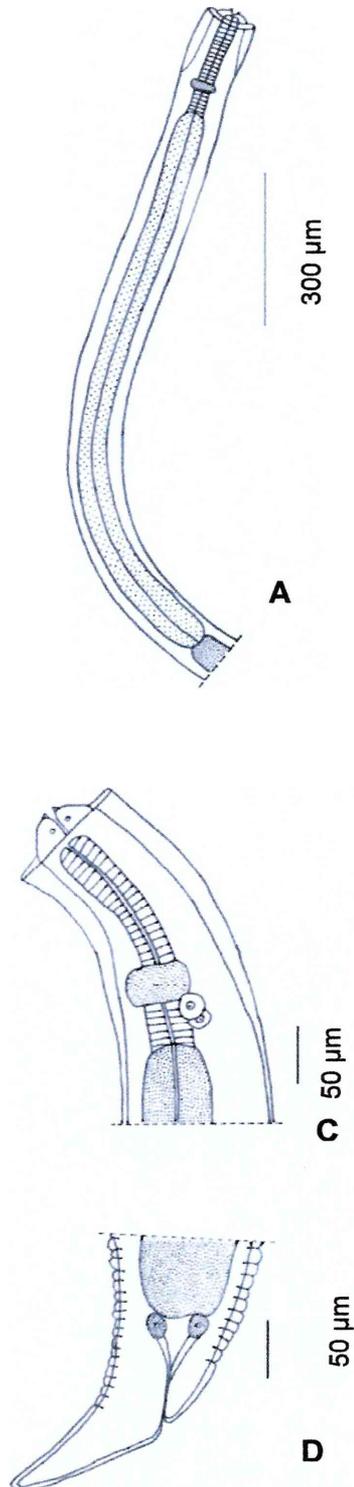


Fig. 1.11.1. *Physaloptera* sp. (larva). A. Extremidad anterior, vista dorsal. B. Detalle de la extremidad anterior, vista lateral. C. Detalle de la extremidad anterior, vista ventral. D. Extremidad posterior, vista lateral. pc. Papilas cefálicas. cc. Collar cefálico. d. Diente. A. Colectada en *Leptodactylus chaquensis*. B. Colectada en *Physalaemus santafecinus*. C. y D. Colectadas en *Chaunus fernandezae*.

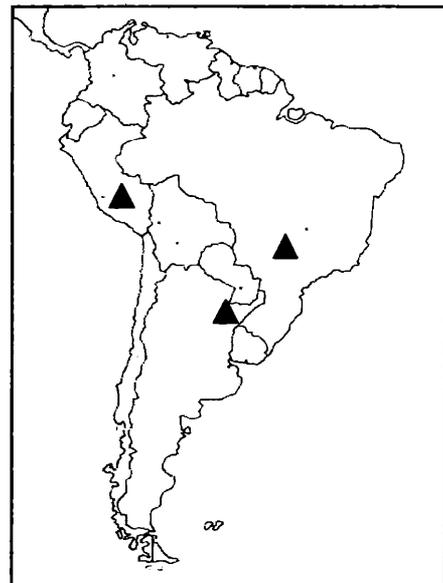


Fig. 1.11.2. Distribución del género *Physaloptera* en anfibios de América del Sur.

Tabla 1.11.1. Caracteres morfométricos de las larvas del género *Physaloptera* halladas en distintos anfibios en el presente estudio. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación. Se proporciona el valor medio \pm 1 DE y el rango, entre paréntesis.

Hospedador	<i>Chaunus fernandezae</i> (n=1)	<i>Chaunus granulatus</i> <i>major</i> (n=6)	<i>Chaunus schneideri</i> (n=1)	<i>Hypsiboas raniceps</i> (n=1)	<i>Scinax acuminatus</i> (n=9)	<i>Physalaemus alborotatus</i> (n=2)	<i>Physalaemus santafacinus</i> (n=3)	<i>Leptodactylus ocellatus</i> (n=1)	<i>Leptodactylus chaquensis</i> (n=12)	<i>Leptodactylus bufonius</i> (n=3)
Longitud Total	4,17mm	5,21 \pm 0,34mm (4,6 - 5,6)	5,9mm	2,29mm	3,59 \pm 0,66mm (2,3 - 4,4)	2,56 \pm 0,14mm (2,55 - 2,57)	3,42 \pm 0,28mm (3,13 - 3,7)	3,8mm	4,06 \pm 0,46mm (3,4 - 4,9)	3,4 \pm 0,1mm (3,0 - 4,0)
Ancho Máximo	200,0	213,3 \pm 22,5 (190 - 250)	280,0	180,0	163,3 \pm 22,7 (120 - 200)	117,5 \pm 3,5 (115 - 120)	162,0 \pm 10,4 (150 - 168)	200,0	187,0 \pm 27,3 (150 - 240)	205,0 \pm 23,0 (180 - 225)
Long. Esófago Muscular	200,0	241,6 \pm 41,5 (195 - 290)	275,0	174,0	176,0 \pm 18,4 (138 - 205)	167,5 \pm 3,5 (165 - 170)	211,6 \pm 14,0 (195 - 221)	150,0	195,6 \pm 31,4 (155 - 258)	184,0 \pm 11,5 (172 - 195)
Ancho Esófago Muscular	30,0	39,8 \pm 3,2 (35 - 45)	45,0	27,6	32,7 \pm 3,5 (28 - 38)	32,0 \pm 4,2 (29 - 35)	26,1 \pm 2,7 (23 - 28)	36,0	35,0 \pm 6,2 (30 - 50)	32,9 \pm 2,6 (30 - 34)
Long. Esófago Glyular	1,30mm	1,5 \pm 0,19mm (1,3 - 1,8)	1,75mm	1,01mm	1,1 \pm 0,13mm (0,8 - 1,2)	0,87 \pm 0,03mm (0,87 - 0,875)	1,06 \pm 0,02mm (1,04 - 1,08)	0,98mm	1,20 \pm 0,14mm (0,9 - 1,4)	1,0 \pm 0,05mm (1,0 - 1,1)
Ancho Esófago Glyular	88,0	71,6 \pm 8,1 (60 - 80)	69,0	70,0	59,3 \pm 7,0 (51 - 70)	51,0 \pm 1,4 (50 - 52)	61,7 \pm 2,4 (60 - 64)	57,0	66,1 \pm 14,7 (50 - 100)	66,6 \pm 5,7 (60 - 70)
Anillo Nervioso / Ext. Ant.	162,0	228,3 \pm 15,0 (210 - 250)	275,0	174,0	149,0 \pm 17,8 (122 - 175)	115,0 \pm 7,1 (110 - 120)	171,7 \pm 10,4 (161 - 182)	145,0	162,3 \pm 41,5 (85 - 215)	154,1 \pm 6,0 (149 - 161)
Poro Excretor / Ext. Ant.	212,0	292,5 \pm 49,9 (240 - 340)	360,0	162,0	161,1 \pm 12,0 (138 - 174)	145,0 \pm 7,1 (140 - 150)	188,4 \pm 18,5 (168 - 204)	160,0	259,7 \pm 37,6 (186 - 306)	177,1 \pm 6,5 (172 - 182)
Ano / Ext. Post.	142,0	187,5 \pm 23,6 (150 - 210)	120,0	130,0	120,7 \pm 9,4 (110 - 135)	110,0 \pm 7,1 (105 - 115)	89,7 \pm 6,9 (83 - 97)	220,0	140,4 \pm 20,9 (105 - 170)	102,0 \pm 21,7 (85 - 126)

1.12. Familia RHABDOCHONIDAE Travassos, Artigas y Pereira, 1928

Esta familia se encuentra compuesta solamente por unos pocos géneros, *Rhabdochona* Railliet, 1916 y *Johnstonmawsonia* Campana-Rouget, 1955 que parasitan a peces de agua dulce de todo el mundo y, el género *Trichospirura* Smith y Chitwood, 1967 que parasita los conductos pancreáticos de primates de Sudamérica (Moravec, 1998; Anderson, 2000).

Ciclo biológico: los integrantes de esta familia son parásitos del tracto digestivo, la cavidad abdominal y algunos órganos internos sobre todo de vertebrados con sangre fría, raras veces de mamíferos. Son parásitos con un ciclo de vida indirecto en el cual anfípodos y sobre todo efemerópteros actúan como hospedadores intermediarios. Dentro de esta familia, el género *Rhabdochona* ha sido objeto de numerosos estudios en lo que respecta a su ciclo de vida (Anderson, 2000; Moravec, 1998).

Rhabdochonidae gen. sp. (larva)

(Fig. 1.12.1)

Descripción: Basada en 1 espécimen (las medidas se expresan en micras excepto otra indicación). Las dimensiones la larva hallada fueron: 1,4mm de longitud por 100,0 de ancho. Longitud del vestíbulo 120,0, se dilata anteriormente en un embudo de 23,0 de longitud. Esófago muscular de 225,0 de longitud; esófago glandular de 1,01mm de longitud. Poro excretor y anillo nervioso a 220,0 y 200,0, respectivamente de la extremidad anterior. Poro anal a 120,0 de la extremidad posterior.

Comentarios: los adultos de esta superfamilia pueden presentar o no ornamentaciones en la cutícula. Se caracterizan además por el pseudolabio prácticamente ausente. Abertura oral hexagonal. Cápsula bucal, alargada, dilatada o no anteriormente; extremidad anterior de la cápsula bucal armada o no con barras longitudinales esclerotizadas que se proyectan anteriormente como dientes. Los machos no presentan alas laterales caudales o raramente poseen un ala circumcloacal rudimentaria. Espículas desiguales; gobernáculo ausente. Papilas caudales sésiles, usualmente no numerosas. Huevos maduros larvados.

La única larva hallada perteneciente a esta familia se encontró enquistada en la serosa del estómago del anfibio. Debido a que los caracteres de los adultos de estos nematodos son necesarios para puntualizar la especie a la cual pertenecen, esta larva no pudo ser identificada específicamente.

Distribución geográfica y hospedadores: el único registro de nematodos pertenecientes a esta familia en anfibios corresponde a la especie *Trichospirura amphibiphila* Moravec y Kaiser, 1994, hallada en anfibios de la especie *Eleutherodactylus martinicensis* (Tschudi, 1838) en las Antillas francesas (Moravec y Kaiser, 1994).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Scinax acuminatus*.

El de este estudio, constituiría el primer registro en Sudamérica de nematodos de esta familia en anfibios, además, estos anfibios serían hospedadores accidentales en el ciclo de vida de este nematode.

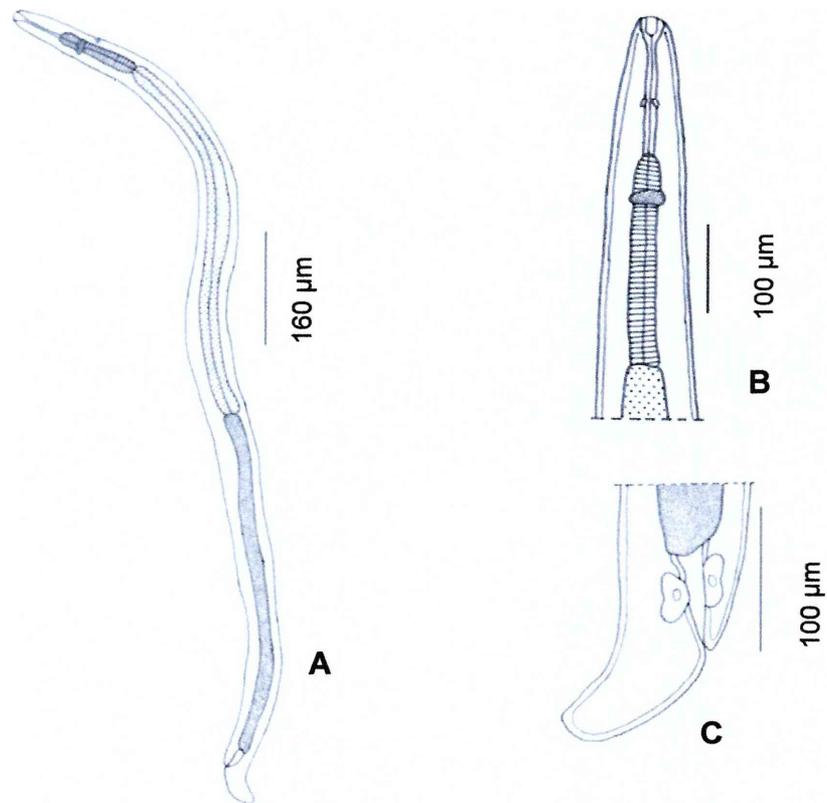


Fig. 1.12.1. Rhabdochoniidae gen. sp. (larva). A. Larva, vista general. B. Extremidad anterior de la larva, vista lateral. C. Extremidad posterior, vista lateral. Todos colectados en *Scinax acuminatus*.

Descripción de los nematodos parásitos hallados en renacuajos

1.13. Familia PHARYNGODONIDAE Travassos, 1919

Género *Gyrinicola* Yamaguti, 1938

Este género de nematode está representado por 4 especies que se distinguen por su distribución geográfica: *G. batrachiensis* (Walton, 1929) Adamson, 1981 en Norteamérica, *G. chabaudi* Araujo y Artigas, 1981 en Sudamérica, *G. tba* (Dinnik, 1930) Adamson, 1981 en Europa y *G. japonica* Yamaguti, 1938 en Japón (Baker, 1987; Pryor y Greiner, 2004). Parasitan solamente el tracto gastrointestinal de las larvas de anuros; no ha sido hallada en anfibios adultos (Pryor y Greiner, 2004).

Ciclo biológico: dentro de este género, el ciclo de vida estudiado fue el de *G. batrachiensis*. Adamson (1981b,c,d), encontró que en algunas especies de anfibios, existían machos y hembras de este nematode y que la reproducción era haplodiploide. En este caso las hembras poseían un útero ubicado ventralmente el cual contenía una sola hilera de huevos con membrana delgada en varios estadios de desarrollo; mientras que en la vagina se encontraron larvas totalmente desarrolladas. Las larvas desarrolladas a partir de estos huevos son autoinfectivas. En el otro útero ubicado dorsalmente, los huevos tenían una gruesa membrana y opérculo, y, los huevos de la vagina presentaban un estadio de 8 células. Estos huevos pueden infectar por vía oral a otros renacuajos. En otros hospedadores como *Bufo americanus* estos nematodos se reproducen por partenogénesis, las hembras de *G. batrachiensis* producen descendientes sin la existencia de machos. En este caso las hembras son monodelfas, poseen un solo útero que produce huevos con gruesas membranas, resistentes a las condiciones del ambiente. Estas grandes diferencias en las estrategias reproductivas son consideradas respuestas adaptativas de los ciclos biológicos de los nematodos a las diferentes especies de hospedadores; por un lado, hembras didelfas y con reproducción haplodiploide en anfibios con períodos larvales largos y, por otro, hembras monodelfas partenogenéticas en anfibios con cortos períodos de desarrollo.

Gyrinicola chabaudi Araujo y Artigas, 1981

(Figs. 1.13.1 y 1.13.2)

Descripción: nematodos con marcado dimorfismo sexual. Cutícula con estrías transversales muy marcadas en ambos sexos, comienzan en la extremidad anterior y se hacen menos marcadas hacia la extremidad posterior. Ala lateral presente en los machos. Abertura oral hexagonal, con cuatro papilas y dos anfidios. Carecen de faringe. Esófago anterior, muscular, cilíndrico, y bulbo posterior con aparato valvular. Istmo poco desarrollado. Poro excretor postesofágico, claramente visible. *Machos.* Basada en 5 especímenes colectados en *S. nasicus* y 6 en *P. paradoxa* (entre corchetes se encuentran expresadas las medidas de los ejemplares hallados en *P. paradoxa*. Las medidas se expresan en micras excepto otra indicación; se proporciona el valor medio \pm 1 DE y el rango, entre paréntesis). Longitud total $1,28\pm 0,64$ mm (1,2-1,38) [$1,1\pm 0,78$ mm (0,97-1,2)] por $95,8\pm 17,1$ (84-125) [$133,7\pm 19,2$ (105-157)] de ancho. Longitud del esófago muscular $143,4\pm 28,5$ (120-190) [$204,3\pm 26,5$ (156-230)] por $22,8\pm 4,2$ (19-30) [$22,6\pm 0,9$ (21-23)] de ancho. Longitud del bulbo $47,4\pm 7,6$ (39-60) [$55,6\pm 3,9$ (51-62)] por $49,0\pm 10,9$ (41-

68) [61,3±6,0 (57-69)] de ancho. Poro excretor y anillo nervioso a 286,0±40,0 (252-330) [273,0±4,2 (270-276; n= 2)] y 129,1±20,7 (106-160) [130,8±16,1 (102-149)] de la extremidad anterior, respectivamente. Cloaca situada en una prominencia cónica provista de dos pares de papilas: una precloacal y una postcloacal; un tercer par se ubica en la mitad de la cola aproximadamente. La cloaca a 106,5±16,2 (92-130) [253,6±50,2 (200-320)] de la extremidad posterior. Espícula única con una longitud de 37,6±7,7 (29-50) [46,6±9,4 (30-55)]. Governáculo ausente. *Hembras*. Basada en 9 especímenes colectados en *S. nasicus* y 10 en *P. paradoxa*. Longitud del cuerpo 4,2±0,11mm (1,87-5,77) [2,38±0,11 (2,17-2,55)] por 386,6±88,1 (255-520) [214,0±23,6 (180-250)] de ancho. Longitud del esófago muscular 410,4±62,6 (348-550) [413,4±25,3 (380-450)], con un ancho de 46,1±6,1 (34-54) [40,4±6,0 (30-50)]. Longitud del bulbo 111,1±17,8 (92-140) [85,4±7,7 (74-101)], con un ancho de 127,8±20,1 (99-160) [97,5±10,3 (80-110)]. Poro excretor y anillo nervioso a 0,93±0,02mm (0,45-1,2) [548,0±103,2 (432-630; n= 3)] y 151,0±12,4 (138-180) [150,7±12,6 (130-170)] de la extremidad anterior, respectivamente. Distancia desde la vulva a la extremidad anterior 2,03±0,35mm (1,65-2,8) [1,04±0,15 (0,94-1,35; n= 6)]. Poro anal a 576,8±91,3 (390-700) [694,0±0,85 (550-795)] de la extremidad posterior. Cola afilada y larga. Huevos operculados, asimétricos y triangulares en sección transversal; de 109,5±11,1 (100-130) [104,6±6,5 (92-115)] de longitud por 58,9±9,9 (51-82) [53,3±5,7 (46-64)] de ancho. Opérculo elíptico y sub-polar, de 24,8±3,8 (20-30) [16,1±3,0 (10-19)] de longitud por 11,0±2,6 (7-15) [8,0±2,2 (5-11)] de ancho.

Comentarios: Araujo y Artigas (1981) describieron esta especie en base a ejemplares hembras y las mismas fueron descritas con un solo útero el cual contenía huevos con membranas gruesas y se dirigía hacia el extremo anterior del parásito. Los machos fueron hallados y descritos años más tarde por Souza-Júnior *et al.* (1991) y, finalmente, Souza-Júnior y Martins (1996) hicieron una redescrición de esta especie y, establecieron que las hembras de *G. chabaudi* eran didelfas y prodelfas: un útero es dorsal y contiene huevos asimétricos con membrana gruesa y opérculo, resistentes en el ambiente y el otro es ventral y contiene huevos no operculados, de fina membrana, autoinfectivos; ambos úteros se dirigen hacia la parte anterior del cuerpo del nematode. En el presente estudio, con el análisis de la anatomía de las hembras de esta especie se confirmó la presencia de dos úteros de morfología diferente y ovarios dirigidos hacia delante. Por otro lado, como diferencias importantes en cuanto a los datos merísticos cabe resaltar que tanto las hembras como los machos hallados en *S. nasicus* presentaron una longitud corporal mayor que los analizados a partir de *P. paradoxa*. Respecto a los machos, la mayor diferencia entre estos ejemplares y los colectados en estudios anteriores se encuentra en la longitud de la espícula, la cual fue notablemente más larga en los presentes [29-50 vs 35-47, Souza-Júnior *et al.* (1991); 29-50 vs 30-37, Souza-Júnior y Martins (1996)].

Finalmente, cabe aclarar que *Pseudis paradoxa* pertenece a la familia Hylidae y es un anfibio que poseen un período larval largo (Marta Duré com. pers.) por lo que la producción simultánea de huevos de membrana delgada, autoinfectivos, y huevos de membrana gruesa, ecológicamente resistentes, sería un hecho ventajoso para el ciclo de vida de este parásito en los mencionados anfibios.

Distribución geográfica y hospedadores: *Gyrinicola chabaudi* fue descrita por Araujo y Artigas (1981) a partir de ejemplares colectados en renacuajos de *Leptodactylus ocellatus* en Santo Amaro, Sao

Paulo, Brasil. También en Brasil Souza-Júnior *et al.* (1991) la hallaron en renacuajos de *Ololygon rubra* Fouquette y Delahoussaye, 1977 (Anura, Hylidae) y *Bufo crucifer*. Souza-Júnior y Martins (1996) por su parte la colectaron en *Physalaemus* sp. (Anura, Leptodactylidae), *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 (Anura, Ranidae), *Hyla geographica* Duméril y Bibron, 1841, *H. fuscovaria* (Anura, Hylidae) y *Bufo paracnemis*, también en estado de renacuajo. En Argentina, Kehr y Hamann (2003) reportaron nematodos de este género en renacuajos de *Pseudis paradoxa* mientras que, durante este estudio, han sido publicados datos referidos a caracteres morfológicos y sistemáticos de esta especie a partir de especímenes colectados en *Scinax nasicus* (González y Hamann, 2005).

Hospedadores infectados en el presente estudio: *Scinax nasicus* y *Pseudis paradoxa*.

En el presente estudio se proveen nuevos datos morfométricos referidos a este parásito y se adiciona un nuevo hospedador susceptible a ser infectado por el mismo.

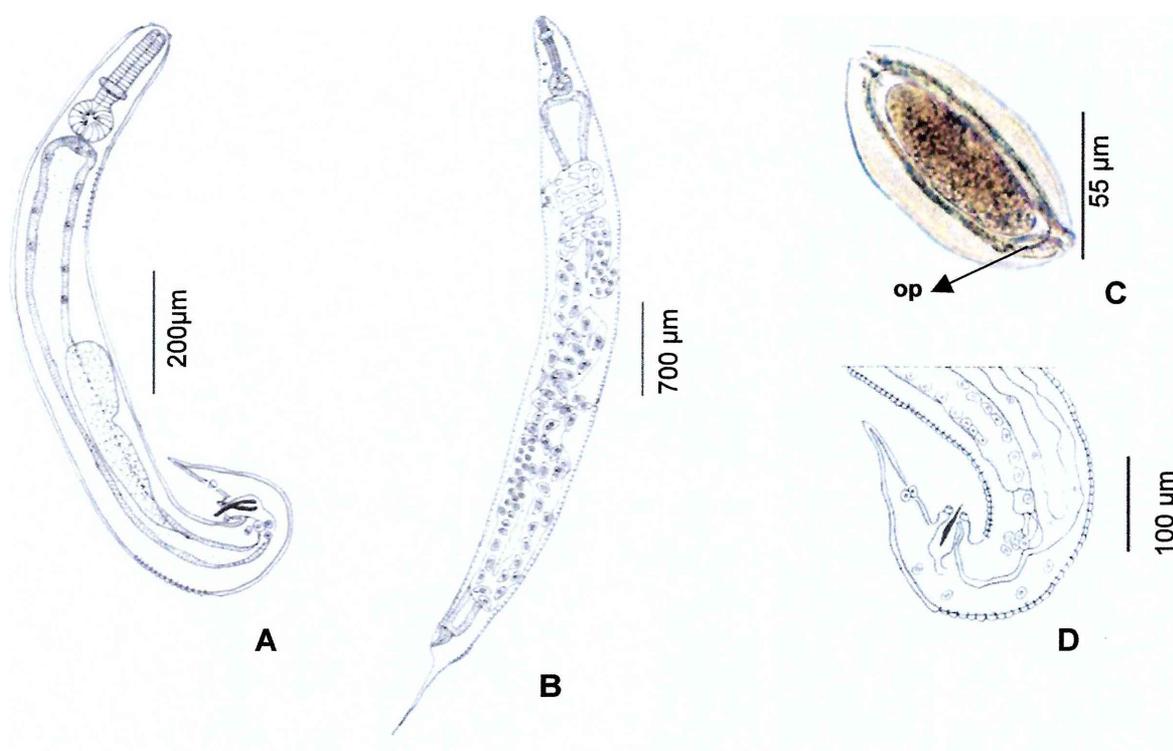


Fig. 1.13.1. *Gyrinicola chabaudi*. A. Macho, vista general. B. Hembra, vista general. C. Huevo. D. Extremidad posterior del macho, vista lateral. op. Opérculo. Todos colectados en *Scinax nasicus*.



Fig. 1.13.2. Distribución de *Gyrinicola chabaudi* en anfibios de América del Sur.

Discusión

Los estudios referidos a la nematofauna de anfibios argentinos, desde que se iniciaran en la primera década del siglo pasado, han sido de carácter esporádico y la mayoría de ellos abarcaron descripciones de nuevas especies a partir de muy pocos ejemplares colectados; posteriormente algunos fueron objeto de estudios mediante los cuales fueron sinonimizados con otras especies, o bien, se encuentran al día de hoy con identidad dudosa, por ejemplo, *Icosiella neglecta* que inclusive, de acuerdo a Bain y Purnomo (1984), su determinación a nivel de género es equívoca. Además, estos nematodos fueron colectados de hospedadores leptodactílicos y bufónidos, únicamente.

En el presente estudio, en los anfibios adultos examinados se presenta un total de veintiséis especies de nematodos, seis de ellas en estado larval y el resto en estado adulto. Para todas ellas se proporciona una detallada descripción y se proveen las medidas de los caracteres morfométricos; en algunos casos se suministran imágenes tomadas con el Microscopio Electrónico de Barrido.

De los nematodos hallados en estado adulto, tres han sido identificadas a nivel genérico (*Strongyloides* sp., *Aplectana* sp. 1 y *Aplectana* sp. 2), uno a nivel de familia (Cosmocercidae gen. sp.) y uno que debería confrontarse con la descripción original (*Parapharyngodon* cf. *riojensis*), el resto fueron identificados a nivel específico.

La familia Cosmocercidae fue la que presentó mayor riqueza específica, con un total de once especies pertenecientes a los géneros *Cosmocerca*, *Aplectana*, *Raillietnema* y *Oxyascaris*, de los cuales *Raillietnema* y *Oxyascaris* se citan por primera vez para anfibios argentinos. Así también, el género *Falcaustra* perteneciente a la familia Kathlaniidae y el rabdísido *R. füelleborni* constituyen la primera cita para hospedadores argentinos.

De los nematodos hallados en estado larval, tres han sido identificados a nivel de familia (*Seuratoidea* gen. sp., *Camallanidae* gen. sp. y *Rhabdochonidae* gen. sp.), tres a nivel genérico (*Porrocaecum* sp., *Ortleppascaris* sp. y *Physaloptera* sp.), y uno que debería confrontarse con la especie *Serpinema trispinosum*.

La distribución geográfica de los géneros *Strongyloides*, *Parapharyngodon*, *Raillietnema*, *Oxyascaris* y *Falcaustra* y de las larvas pertenecientes a la superfamilia *Seuratoidea* y a las de la familia *Rhabdochonidae* fue ampliada considerablemente.

Con este estudio se aportan datos morfométricos de las hembras de *C. cruzi*, no estudiadas hasta el momento.

Para las dos especies de anfibios examinadas en estado de renacuajo se identificó una especie de nematode, *G. chabaudi*. *Pseudis paradoxa* representa un nuevo hospedador para este nematode.

2. Ecología de los nematodos

Introducción

En los últimos años han adquirido considerable importancia las investigaciones concernientes a la estructura de las comunidades de los helmintos en anfibios, como así también aquellas referidas a los factores que afectan la relación hospedador-parásito. Estos estudios fueron realizados en la región Neártica y abarcaron aspectos relacionados al hábitat y preferencias alimentarias de los hospedadores (Aho, 1990; McAlpine y Burt, 1998; Muzzall, 1990; 1991; Muzzall *et al.*, 2001; Bolek y Coggins, 2003), la relación entre el tamaño y el sexo del hospedador con la fauna parasitaria (Yoder y Coggins 1996; McAlpine, 1997; Linzey *et al.*, 1998; Bolek y Coggins, 2000; 2001; Paredes Calderón *et al.*, 2004) y las historias de vida de los hospedadores y los parásitos (Janovy *et al.*, 2002). En Australasia estos aspectos fueron analizados por Barton (1997; 1998; 1999) y Barton y Richards (1996). Por último, en la región Neotropical pueden referirse como estudios de esta índole los de Hamann y Kehr (1997; 1998; 1999a,b), Kehr *et al.* (2000), Hamann (2003; 2006), Luque *et al.* (2005) y Hamann *et al.* (2006a,b).

En términos de riqueza de especies, las comunidades de helmintos de los anfibios se encuentran entre las más depauperadas de todos los grupos de vertebrados (Aho, 1990). El reducido número de especies estaría relacionado con el hábito de alimentación, con su sistema intestinal simple, con la baja vagilidad, combinado con un metabolismo ectotérmico; así el conjunto de estos factores serían, en parte, los responsables de la helmintofauna depauperada típica en este grupo de vertebrados (Goater *et al.*, 1987; Aho, 1990; McAlpine y Burt, 1998; Hamann *et al.*, 2006 a,b).

En relación al sexo del hospedador, Aho (1990) ha indicado que la influencia de este factor sobre la estructura de comunidad parásita es variable; por su parte Poulin (2001) no considera a este factor como importante en la estructuración de las comunidades parásitas. En general, en los anfibios, los índices ecológicos no se ven afectados por el sexo del hospedador (McAlpine, 1997; Luque *et al.*, 2005; Hamann *et al.*, 2006a,b).

Respecto al tamaño corporal del hospedador, Poulin y Morand (2004) establecen que las especies con tamaño corporal mayor deberían proporcionar más espacio, más sustancias nutritivas y, posiblemente una más amplia variedad de nichos para los organismos parásitos. Sin embargo, algunas infrapoblaciones de nematodos, declinan en anfibios con tamaños corporales mayores y los motivos sugeridos para este hecho han sido una resistencia mayor a las nuevas reinfecciones en el ambiente natural (Baker, 1979) o bien, una regulación dependiente de la densidad de la población en la situación experimental (Goater, 1992). Además, Barton (1998) adiciona el hecho de que el grosor de la piel en anfibios con tamaños corporales mayores se ve aumentado y esto, podría conducir a la prevención en la penetración larval de nematodos con ciclos de vida directos.

En cuanto a la edad de la población hospedadora se debería esperar que dicho factor determine cuantas especies de parásitos ellos albergan. Claramente, más allá de una cierta edad, todas las poblaciones habrán alcanzado su equilibrio en el número de especies parásitas y la edad de la población hospedadora no tendrá más correlación con la riqueza de especies de parásitos (Poulin y Morand, 2004). La importancia de la edad de la población hospedadora debe tenerse en cuenta en las etapas tempranas

de su existencia. Aho (1990) establece que las comunidades de helmintos de las larvas y juveniles de anfibios y reptiles son típicamente más pobres comparadas con las de los adultos.

Por su parte, Kennedy (1975), establece que los renacuajos se encuentran casi exclusivamente parasitados por protozoos y ectoparásitos y que, los metazoos parásitos aparecen luego de la metamorfosis; sin embargo, se han hallado monogeneos (*Polystoma integerrimum* (Frölich, 1791)) en las agallas, nematodos (*Gyrinicola chabaudi*) y trematodos (*Glypthelmins* sp. y *Catadiscus* sp.) en el intestino de los mismos (Araujo y Artigas, 1981; Souza-Júnior *et al.*, 1991; Kehr y Hamann, 2003; González y Hamann, 2005).

Por otra parte, los mecanismos de defensa del hospedador -sistema inmune-, tienen una base genética y así, este factor del hospedador puede determinar cuan susceptible puede ser un individuo, una población o una especie hospedadora a la infección de una especie de parásito (Poulin y Morand, 2004).

Al estudiar las comunidades de parásitos en anfibios otro punto a tener en cuenta son los modelos de riqueza de especies local frente al regional, definiéndose la primera como el número de especies de parásitos en un hospedador en un sitio particular, y la segunda, como el total de especies de parásitos hallados a lo largo de toda la distribución geográfica de la especie hospedadora (Aho, 1990).

Poulin y Morand (2004) refieren que las poblaciones de hospedadores no están distribuidas uniformemente en toda el área que abarca su distribución geográfica. Los hospedadores ocurren en poblaciones distintas, más o menos interconectadas unas con otras. A nivel de la comunidad componente de parásitos (la reunión de todas las especies de parásitos que co-ocurre en la misma población del hospedador) el paralelismo con la isla biogeográfica se hace más claro. En escalas espaciales pequeñas y períodos cortos de tiempo, el solapamiento entre especies hospedadoras puede facilitar la transferencia de parásitos e incrementar la riqueza de especies de parásitos en las comunidades amparadas por la especie hospedadora individual. En escalas espaciales mayores, las especies hospedadoras con amplias distribuciones geográficas se superpondrán con las de otras especies hospedadoras de las cuales pueden adquirir nuevos parásitos en una escala de tiempo más larga. Es de esperar entonces, que especies hospedadoras con distribuciones geográficas más amplias posean una riqueza de especies más elevada que aquellas con distribuciones más restringidas. Poulin y Morand (2004) expresan que en la mayor parte de los estudios que correlacionan la riqueza de especies de parásitos con la distribución del hospedador, el esfuerzo de muestreo y el factor filogenético no son tenidos en cuenta.

En los distintos niveles jerárquicos en que son organizadas las comunidades de parásitos se establecen diferentes tipos de relaciones; por ejemplo, si se considera la infracomunidad de helmintos pueden conocerse las interacciones entre las especies, tales como las asociaciones y las covariaciones entre ellas. En los anfibios estas interacciones no están únicamente relacionadas con la dinámica de alimentación de los hospedadores como ocurre en otros grupos de vertebrados, sino que en este grupo también influyen otros factores como los ambientales y los concernientes a la historia de vida de los hospedadores (Aho, 1990).

En cuanto a la forma en que se distribuyen en el espacio las poblaciones de parásitos existe una distribución predominante que es aquella en la que la mayoría de los parásitos se encuentran albergados por un bajo número de hospedadores; mientras que la mayoría de los hospedadores no se encuentran infectados o bien lo están pero con pocos parásitos (Esch y Fernández, 1993). Esta distribución es la denominada contagiosa o agregada y ha sido atribuida por distintos autores a la variabilidad en la exposición (comportamiento del hospedador), a la sensibilidad o resistencia (genética e inmunidad del hospedador) y a la heterogeneidad en la distribución espacial del parásito en su etapa infectiva de vida libre (Anderson y Gordon, 1982; Dobson *et al.*, 1992).

Establecer en una comunidad la riqueza específica es proporcionar simplemente el número de especies presentes, sin tener en cuenta las diferencias que puedan existir entre las abundancias de cada una de ellas; para subsanar esta cuestión los ecólogos han introducido el término de diversidad específica que permite medir la composición de especies en término del número de especies presentes y sus abundancias relativas. En ecología parasitaria puede establecerse esta medida tanto para la infracomunidad como para la comunidad componente y, en ambos casos relacionarla con variables que dependen del hospedador tal como el tamaño de los mismos.

Una distinción más dentro de la ecología parasitaria es la de conceptualizar a las especies en especies centrales, especies secundarias y especies satélites (Bush y Holmes, 1986a,b); las que se incluyen en la primera categoría, son en general escasas y son las que se encuentran mejor representadas en la comunidad logrando un equilibrio al interactuar entre sí. Las especies satélites son las más numerosas, y son las que se presentan ocasionalmente. Las especies con características intermedias entre los dos grupos anteriormente descritos son consideradas especies secundarias.

Mientras que las infracomunidades están dadas sobre escalas de tiempo ecológicas por la infección y los procesos demográficos, las comunidades componentes se relacionan con escalas de tiempo evolutivo y con procesos como invasiones, especiaciones, extinciones y colonizaciones de "switches" ó parches de hospedadores (Poulin, 1998). La riqueza de especies disminuye cuando algunas especies de parásitos se extinguen localmente y aumentan cuando colonizan poblaciones cercanas de otros hospedadores. La semejanza en la composición de especies entre las comunidades componentes de diferentes pero coespecíficas poblaciones de hospedadores dependerá de su proximidad geográfica y de la posibilidad de cambios de parásitos entre ellas (Poulin y Morand, 2004). Como en otros tipos de comunidades ecológicas la semejanza entre las comunidades componentes de parásitos a menudo tiende a disminuir exponencialmente con la distancia geográfica (Poulin, 2003).

Varias comunidades componentes de diferentes poblaciones de una especie de hospedador son todas subconjuntos del set entero de especies de parásitos que afecta a dicha especie hospedadora en toda su distribución geográfica. Este gran conjunto de parásitos corresponde a la *fauna parasitaria*. El término comunidad no puede aplicarse a la fauna parasitaria porque por lo general una sola población de hospedador no incluirá todas las especies de parásitos. La fauna parasitaria representa el nivel jerárquico más alto de organización de asociaciones parasitarias para un hospedador dado; este es un nivel más bien artificial que una entidad biológica, pero sin embargo la fauna parasitaria ha sido el objeto de muchos estudios macroecológicos de diversidad de parásitos (Poulin, 1998; Poulin y Morand, 2004).

El presente capítulo aborda el estudio de los nematodos parásitos de anfibios en sus distintos niveles de organización. A nivel de infrapoblación de nematodos, se establece sitio de infección en el hospedador, se determinan los indicadores de infección parasitaria y la dispersión de cada una de las especies de nematodos halladas como así también, se establece la especie dominante y la dinámica estacional de aquellas que estuvieron mejor representadas a lo largo del período de estudio. A nivel de infracomunidad se evalúan los índices ecológicos -riqueza específica, diversidad, equitatividad-, la asociación y covariación entre las especies de nematodos. Además, se determinan las especies centrales y satélites, se estudian las especies de nematodos en relación al hábitat, dieta, sexo y tamaño del hospedador, considerando la similitud entre las comunidades componentes y el papel de los anfibios en el ciclo biológico de los nematodos en relación con las redes tróficas y el hábitat de los mismos.

2.1. Familia Bufonidae Gray 1825

Chaunus bergi (Céspedes, 2000)

La distribución de este bufónido abarca las planicies de inundación de los ríos Paraná y Paraguay en el noreste de la provincia de Corrientes, el este de Chaco y Formosa y el norte y este de Santa Fe, además de los vecinos territorios del Paraguay (Céspedes, 1999). En Corrientes se lo encuentra en ambientes terrestres o temporarios durante la estación reproductiva. En su dieta predominan los himenópteros tanto en número como en volumen y para la captura de los mismos utiliza el forrajeo activo (Duré y Kehr, 2006a). Este anfibio es un reproductor explosivo cuya actividad dura de uno a unos pocos días (Schaefer y Kehr, 2006).

Sitio I: de la totalidad de individuos analizados ($n=18$), 14 de ellos se encontraron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1, 2 y 3 especies de nematodos ocurrieron en 4, 6, 7 y 1 hospedador, respectivamente. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad de infección discriminados por sexo del hospedador se incluyen en la tabla 2.1.1.

La riqueza de nematodos en este hospedador fue igual a tres especies: *Rhabdias elegans*, *Cosmocerca parva* y *C. podicipinus*. La riqueza media de especies fue igual a $1,71 \pm 0,61$; mientras que los valores de diversidad (0,71), diversidad máxima (1,09) y equitatividad (0,65) fueron altos.

Sitio II: en este sitio de muestreo solamente fueron colectados dos anfibios machos, de los cuales solamente uno presentó infección con la especie *C. parva*.

Tabla 2.1.1. Infección parasitaria en *Chaunus bergi*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Mín.-Máx.
♂	11	73,0	176	16,0 \pm 15,5	22,0 \pm 13,9	8-53
♀	7	86,0	77	11,0 \pm 10,8	12,8 \pm 10,6	2-29
♂ y ♀	18	78,0	253	14,0 \pm 13,8	18,1 \pm 13,0	2-53

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: en la tabla 2.1.2 se presentan los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos junto al sitio de infección e índice de dispersión. *Cosmocerca podicipinus* fue la especie que presentó mayor prevalencia de infección y número de individuos y resultó la especie dominante ($d=0,53$); sin embargo, la mayor intensidad media la presentó la especie *C. parva*. Los nematodos se presentaron con una distribución agregada, excepto *R. elegans* que se distribuyó al azar.

Tabla 2.1.2. Nematodos parásitos de *Chaunus bergi*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; P, pulmón; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media \pm DS	Abundancia Media \pm DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>R. elegans</i>	5,5	1	-	100	-	-	0,05 \pm 0,2	1	P	1,0
<i>C. podicipinus</i>	78,0	136	20	47	33	9,7 \pm 7,8	7,6 \pm 8,0	1-24	I.D.-I.G.-P	8,5
<i>C. parva</i>	45,0	116	16	72	12	14,5 \pm 10,2	6,4 \pm 9,9	2-30	I.D.-I.G.	15,2

El 77,0% de los individuos hospedadores presentaron infección parasitaria en la última porción del sistema digestivo (intestino grueso). Los pulmones se encontraron parasitados en el 44,0% de los hospedadores, mientras que el 15,0% de los anfibios presentaron infección en el intestino delgado.

El número de parásitos por órgano infectado y la localización de los mismos (Fig. 2.1.1) varió según la especie considerada; así, las dos especies del género *Cosmocerca* parasitaron el tracto intestinal; en tanto que, *C. podicipinus* fue hallada también en los pulmones de los anfibios.

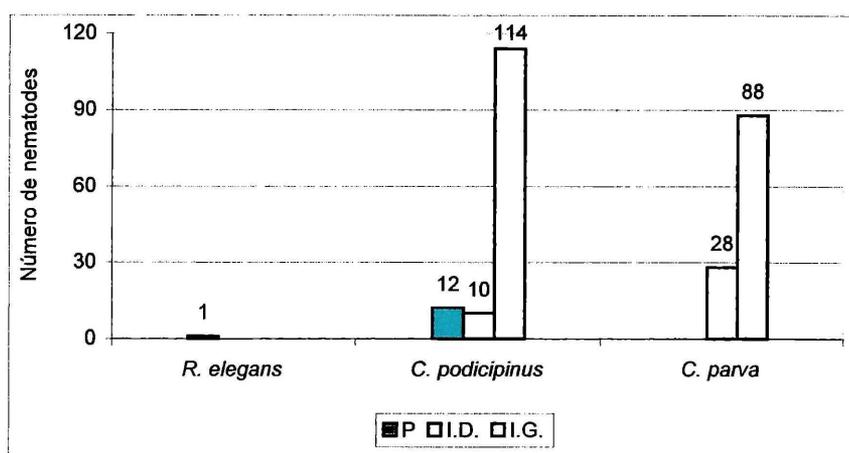


Fig. 2.1.1. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Chaunus bergi*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso.

Las hembras de los nematodos fueron las que se presentaron en mayor número y, en el caso de las especies del género *Cosmocerca* se encontraron tanto en el intestino delgado como en el grueso; sin embargo machos de *C. podicipinus* han sido hallados en los pulmones conjuntamente con *R. elegans*.

Sitio II: en los anfibios de este sitio fueron colectados dos ejemplares hembras de *Cosmocerca parva* en el intestino grueso; siendo la prevalencia de infección igual al 50,0%, la abundancia media igual a $1 \pm 1,41$; el índice de dispersión fue igual a 2,0 por lo que la distribución fue agregada.

Interacción parasitaria

Sitio I: las interacciones entre las especies de nematodos cosmocércidos *C. podicipinus* y *C. parva* hallados en *Ch. bergi* no fueron estadísticamente significativas (índice de asociación= 0,72; $p > 0,05$; covariación: $r_s = 0,15$; $p > 0,05$).

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

Sitio I: el sexo del hospedador no presentó relación estadísticamente significativa con la intensidad de infección parasitaria en estos hospedadores (test de Fisher= 0,41; $p = 0,62$); tampoco las variables concernientes a la talla del hospedador presentaron relaciones significativas (longitud: $r_s = -0,13$; $p = 0,63$; peso: $r_s = 0,09$; $p = 0,73$).

Considerando cada una de las especies de nematodos, tampoco fueron halladas relaciones estadísticamente significativas entre la talla del hospedador y la intensidad de infección parasitaria (*C. podicipinus*: longitud: $r_s = 0,14$; $p = 0,61$; peso: $r_s = 0,06$; $p = 0,81$; *C. parva*: longitud: $r_s = -0,01$; $p = 0,9$; peso: $r_s = 0,31$; $p = 0,45$).

Por último, las relaciones entre los índices ecológicos y las variables concernientes al hospedador se muestran en la tabla 2.1.3, en donde se observa que no hubo relación estadísticamente significativa entre los mismos.

Tabla 2.1.3. Correlación entre el tamaño de *Chaunus bergi* y los distintos índices ecológicos.

Riqueza específica				Diversidad específica			
longitud		peso		longitud		peso	
r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
-0,24	0,39	-0,32	0,25	-0,28	0,33	-0,46	0,09

Análisis integrado *Chaunus bergi* Sitio I y II

En este bufónido fueron halladas un total de tres especies, de las cuales, los cosmocércidos presentaron las mayores intensidades (Tabla 2.1.4).

Tabla 2.1.4. Número de nematodos hallados en *Chaunus bergi* en ambos sitios de muestreo.

	<i>R. elegans</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	Total
SITIO I	1	136	116	253
SITIO II	-	-	2	2
TOTAL	1	136	118	255

***Chaunus fernandezae* (Gallardo, 1957)**

La distribución éste anfibio abarca la región Litoral-Mesopotámica, desde Corrientes hasta el norte y centro de la provincia de Buenos Aires y la provincia de Córdoba; también se lo encuentra en Uruguay y Paraguay (Ceí, 1980). Esta especie de hábitos nocturnos es frecuente en ambientes de regímenes temporarios y permanentes; vocaliza dentro del cuerpo de agua sobre montículos o en la vegetación inundada. En su dieta, intermedia entre generalista y especialista, predominan los formícidos, tanto en número como en volumen. El tipo de estrategia para la captura de las presas es el forrajeo activo (Duré, 2004).

De la totalidad de individuos analizados ($n= 12$), 6 de ellos se encontraron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1 y 2 especies de nematodos ocurrieron en 6, 5 y 1 hospedador, respectivamente. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad de infección se detallan en la tabla 2.1.5, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de nematodos en este hospedador fue igual a tres especies: *Cosmocerca podicipinus*; *Ortleppascaris* sp. y *Physaloptera* sp.; mientras que la riqueza media de especies fue de $1,16 \pm 0,40$. Los valores de diversidad (0,71), diversidad máxima (1,09) y equitatividad (0,64) fueron altos.

Tabla 2.1.5. Infección parasitaria en *Chaunus fernandezae*. n, número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	n	%	#	Abundancia Media±DS	Intensidad Media±DS	Mín.-Máx.
♂	8	62,0	77	9,6±16,8	15,4±19,6	3-50
♀	4	25,0	1	0,2±0,5	-	1
♂ y ♀	12	50,0	78	6,5±14,2	13,0±18,4	1-50

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

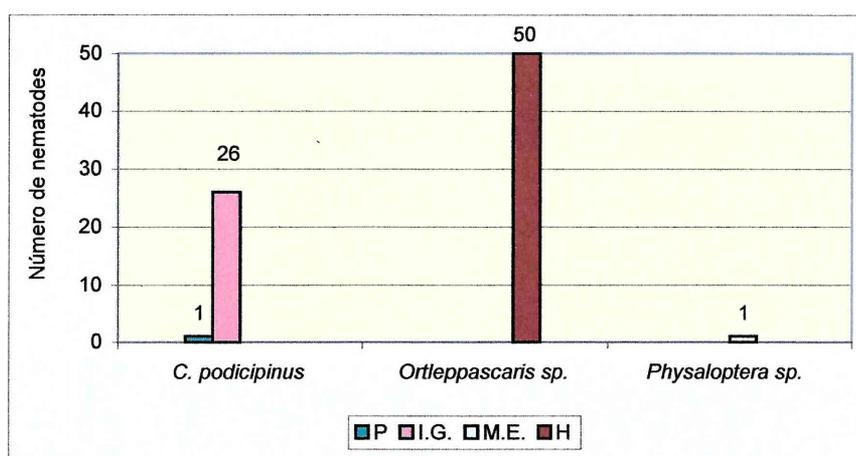
En la tabla 2.1.6 se muestran los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos junto al sitio de infección y al índice de dispersión. *Cosmocerca podicipinus* fue la especie que presentó la más alta prevalencia de infección; sin embargo *Ortleppascaris* sp. fue el nematode que se presentó en mayor número de individuos y resultó la especie dominante ($d=0,64$). Los nematodos se presentaron con una distribución agregada, excepto *Physaloptera* sp. que presentó una distribución al azar.

Tabla 2.1.6. Nematodos parásitos de *Chaunus fernandezae*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.G., intestino grueso; P, pulmón; M.E., mucosa estómago; H, Hígado; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. podicipinus</i>	42,0	27	4	92	4	5,4±4,03	2,25±3,69	1-11	I.G.-P	3,0
<i>Ortleppascaris</i> sp.	8,0	50	-	-	100	-	4,16±14,43	50	H	50,0
<i>Physaloptera</i> sp.	8,0	1	-	-	100	-	0,08±0,28	1	M.E.	1,0

La Fig. 2.1.2 muestra el número de nematodos por órgano parasitado. Los pulmones, la mucosa del estómago y el hígado estuvieron parasitados en el 8,0% de los individuos, mientras que el intestino grueso lo estuvo en el 36,0% de los mismos.

Hembras y machos de *C. podicipinus* se hallaron en el intestino grueso; la única larva de esta especie parasitó el pulmón; las dos larvas restantes halladas, *Physaloptera* sp. y *Ortleppascaris* sp., parasitaron la mucosa del estómago y el hígado, respectivamente.

**Fig. 2.1.2.** Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Chaunus fernandezae*. P.: pulmón; I.G.: intestino grueso; M.E.: mucosa del estómago; H.: hígado.

Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos

No existieron diferencias estadísticamente significativas entre el sexo del hospedador y la intensidad de infección parasitaria (test de Fisher= 1,5; $p= 0,54$).

***Chaunus granulosis major* (Müller y Hellmich, 1936)**

El área de distribución de este anfibio abarca la zona central y austral del territorio chaqueño, norte de Santa Fe y Corrientes. También se lo encuentra en Paraguay, Bolivia y Brasil (Cei, 1980; Álvarez *et al.*, 1996). Es característico en ambientes temporarios o permanentes; vocalizan sobre pequeños montículos dentro del cuerpo de agua. Su dieta es intermedia entre generalista y especialista y en ella predominan los formícidos. Su estrategia de captura es el forrajeo activo (Duré, 2004).

Sitio I: los dos anfibios capturados en este sitio se encontraron parasitados por nematodos por lo que la prevalencia de infección fue del 100,0%. El número de parásitos hallados en el macho fue igual a 4, mientras que en la hembra se encontraron 8 nematodos. La abundancia media fue igual a $6\pm 2,82$.

La riqueza de nematodos en este hospedador, fue de dos especies: *Cosmocerca parva* y *C. podicipinus*; mientras que la riqueza media fue igual a 1. Los valores de diversidad (0,64), diversidad máxima (0,69) y equitatividad (0,92) fueron altos.

Sitio II: de la totalidad de anfibios analizados ($n= 16$), 12 se encontraron parasitados. Parasitosis simples con 0 y 1 especie de nematode ocurrieron en 4 y 12 hospedadores, respectivamente. En la tabla 2.1.7 se expresan los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad media de infección discriminados por sexo del hospedador, como así también el número mínimo y máximo de nematodos hallados.

En este caso, la riqueza de nematodos fue igual a cuatro especies: *Cosmocerca parva*, *C. podicipinus*, *Aplectana delirae* y *Physaloptera* sp., siendo la riqueza media igual a 1, mientras que la diversidad (0,29), diversidad máxima (1,38) y equitatividad (0,21), fueron bajas.

Tabla 2.1.7. Infección parasitaria en *Chaunus granulosis major*. *n*, número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	<i>n</i>	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Mín.-Máx.
♂	9	89,0	59	6,55 \pm 6,28	7,37 \pm 6,18	1-17
♀	7	57,0	153	21,85 \pm 30,16	38,25 \pm 31,36	1-71
♂ y ♀	16	75,0	212	13,25 \pm 21,12	17,66 \pm 22,88	1-71

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: en la tabla 2.1.8 se expresan los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos halladas en este anfibio, el sitio de infección en los cuales fueron hallados como así también el índice de dispersión. La prevalencia de infección fue igual a 50,0% para las dos especies de nematodos, sin embargo, el número de ejemplares fue mayor en *C. parva*, que fue la especie dominante ($d= 1,5$). Ambos cosmocércidos presentaron con una distribución agregada.

Tabla 2.1.8. Nematodos parásitos de *Chaunus granulosis major*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.G., intestino grueso; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de Infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. podicipinus</i>	50,0	4	75	25	-	-	2±2,82	4	I.G.	4,0
<i>C. parva</i>	50,0	8	13	87	-	-	4±5,65	8	I.G.	8,0

Las dos especies de nematodos hallados se encontraron en la última porción del tracto digestivo. En ambos el número de hembras superó al de machos; no hallándose nematodos en estado larval.

Sitio II: en la tabla 2.1.9 se presentan los descriptores cuantitativos, el sitio de infección y el índice de dispersión de las poblaciones de nematodos. La especie que presentó mayores valores de prevalencia y número de parásitos fue *C. parva*. Los nematodos se presentaron con una distribución agregada, excepto *A. delirae* cuya distribución fue al azar. La especie dominante fue *C. parva* ($d=0,93$).

Tabla 2.1.9. Nematodos parásitos de *Chaunus granulosis major*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; M.E., mucosa estómago; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. podicipinus</i>	12,5	6	33	67	-	3±2,82	0,37±1,25	1-5	I.G.	4,3
<i>C. parva</i>	43,8	199	19	52	29	28,4±25,1	12,4±21,6	4-71	I.D.-I.G.	43,7
<i>A. delirae</i>	6,3	1	100	-	-	-	0,06±0,25	1	I.G.	1,0
<i>Physaloptera</i> sp.	12,5	6	-	-	100	3±2,82	0,37±1,25	1-5	M.E.	4,3

La mucosa del estómago estuvo parasitada en el 12,5% de los anfibios analizados, mientras que el intestino delgado lo estuvo en el 18,8%. La última porción del tracto digestivo estuvo parasitado en el 56,3% de los hospedadores analizados. La Fig. 2.1.3 muestra el número de nematodos hallados por órgano. Las larvas y los adultos de los cosmocércidos se ubicaron tanto en el intestino delgado como en el grueso; mientras que las larvas de *Physaloptera* se presentaron en la mucosa gástrica.

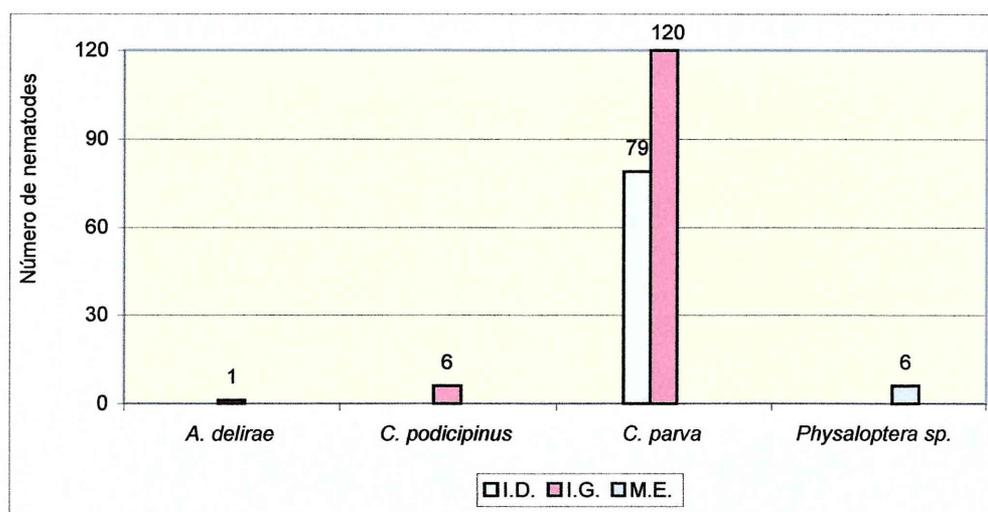


Fig. 2.1.3. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Chaunus granulosis major*. I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso; M.E.: mucosa estómago.

Interacción parasitaria

Sitio II: las covariaciones entre las especies de nematodos en este bufónido se muestran en la tabla 2.1.10 en donde se observa que en ningún caso esta relación fue significativa.

Tabla 2.1.10. Covariación entre los nematodos parásitos de *Chaunus granulatus major* mediante la correlación por rangos de Spearman (r_s).

	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	<i>Physaloptera</i> sp.
<i>C. podicipinus</i>		-	-
<i>C. parva</i>	-0,316		-
<i>Physaloptera</i> sp.	-0,142	-0,316	

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

Sitio II: el sexo del hospedador no estuvo relacionado significativamente con la intensidad de infección parasitaria de este hospedador (test de Fisher= 2,11; $p= 0,26$), en cuanto a las variables concernientes a la talla del hospedador, solamente la longitud de los mismos estuvo relacionada significativamente con la intensidad parasitaria ($r_s= 0,79$; $p= 0,002$), no así el peso ($r_s= 0,47$; $p= 0,11$).

Análisis integrado *Chaunus granulatus major* Sitio I y II

Este hospedador presentó un total de cuatro especies (Tabla 2.1.11), siendo los cosmocércidos los que presentaron las mayores intensidades (excepto *A. delirae*).

Tabla 2.1.11. Número de nematodos hallados en *Chaunus granulatus major* en ambos sitios de muestreo.

	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	<i>A. delirae</i>	<i>Physaloptera</i> sp.	Total
SITIO I	4	8	-	-	12
SITIO II	6	199	1	6	212
TOTAL	10	207	1	6	224

***Chaunus schneideri* (Werner, 1894)**

La distribución de este anfibio abarca desde la costa Atlántica del Brasil, hasta Paraguay y Bolivia, norte y centro de Argentina y Uruguay. En Argentina se lo encuentra en la selva chaqueña, parte de Jujuy, Corrientes, Entre Ríos, Misiones y Córdoba (Frost, 2006). Esta especie es principalmente nocturna y posee una amplia diversidad de microhábitats. En su dieta de tipo generalista dominan los coleópteros y para la captura utiliza la táctica del forrajeo activo (Duré, 2004; Duré y Kehr, 1996).

Sitio I: de la totalidad de individuos analizados ($n= 4$), 2 de ellos se encontraron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1 y 2 especies de nematodos ocurrieron en 2, 1 y 1 hospedador, respectivamente. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad de infección se muestran en la tabla 2.1.12, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de nematodos en este hospedador fue de tres especies: *Cosmocerca parva*, *C. podicipinus* y *Falcaustra mascula*. La riqueza media fue de $1,5 \pm 0,7$. La diversidad (1,01), diversidad máxima (1,09) y equitatividad (0,92) fueron altas.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados ($n=7$), 5 de ellos se encontraron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1, y 3 especies de nematodos ocurrieron en 3, 3 y 1 hospedador, respectivamente. La tabla 2.1.12 muestra los descriptores parasitológicos de los nematodos colectados en *Ch. schneideri* del sitio II, los cuales se encuentran discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de nematodos en este hospedador igual a siete especies: *Rhabdias fülleborni*, *R. elegans*, *Oswaldocruzia proencai*, *Cosmocerca parva*, *C. podicipinus*, *Porrocaecum* sp. y *Physaloptera* sp. La riqueza media de especies en este hospedador fue de $1,5\pm 1$. Los valores de diversidad, diversidad máxima y equitatividad para esta especie fueron de 0,89, 1,94 y 0,46 respectivamente.

Tabla 2.1.12. Infección parasitaria en *Chaunus schneideri*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sitio	Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Mín.- Máx.
I	♂	3	33,3	5	1,66 \pm 2,88	-	5
	♀	1	100,0	1	-	-	1
	♂ y ♀	4	50,0	6	1,5 \pm 2,38	3 \pm 2,82	1-5
II	♂	3	33,3	3	1 \pm 1	1,5 \pm 0,7	1-2
	♀	2	100,0	119	59,5 \pm 26,16	59,5 \pm 26,16	41-78
	juveniles	2	50,0	1	0,5 \pm 0,7	-	1
	♂, ♀ y juveniles	7	71,0	123	17,57 \pm 30,57	24,6 \pm 34,44	1-78

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: en la tabla 2.1.13 se presentan los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos hallados en este hospedador, junto al sitio de infección de cada una y al índice de dispersión. Todas las especies presentaron la misma prevalencia de infección y bajo número de individuos. Su distribución fue agregada, excepto en *C. parva* que presentó una distribución al azar. La especie dominante fue *C. podicipinus* ($d=0,50$).

Tabla 2.1.13. Nematodos parásitos de *Chaunus schneideri*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.G., intestino grueso; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media \pm DS	Abundancia Media \pm DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. parva</i>	25,0	1	-	100	-	-	0,25 \pm 0,5	1	I.G.	1,0
<i>C. podicipinus</i>	25,0	3	-	100	-	-	0,75 \pm 1,5	3	I.G.	3,0
<i>F. mascula</i>	25,0	2	-	100	-	-	0,5 \pm 1,0	2	I.G.	2,0

Todas las especies de nematodos halladas en *Ch. schneideri* tuvieron como sitio de infección la última porción del digestivo.

Sitio II: en la tabla 2.1.14 se encuentran detallados los descriptores cuantitativos, sitio de infección e índice de dispersión de las poblaciones de nematodos. En todos los casos la prevalencia de infección fue la misma, sin embargo, la especie que presentó mayor número de individuos fue *R. fülleborni*. Las especies de nematodos presentaron una distribución agregada o bien al azar. Por último, la especie dominante fue *R. fülleborni* ($d=0,61$).

Tabla 2.1.14. Nematodos parásitos de *Chaunus schneideri*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; P, pulmón; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; H, hígado; M.E., mucosa estómago; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>R. fülleborni</i>	14,0	76	-	100	-	76	10,8±28,7	76	P	76,0
<i>R. elegans</i>	14,0	1	-	100	-	-	0,14±0,37	1	P	1,0
<i>O. proencai</i>	14,0	1	100	-	-	-	0,14±0,37	1	I.D.	1,0
<i>C. parva</i>	14,0	41	12	88	-	41	5,85±15,49	41	I.G.	41,0
<i>C. podicipinus</i>	14,0	2	100	-	-	2	0,28±0,75	2	P	2,0
<i>Porrocaecum</i> sp.	14,0	1	-	-	100	-	0,14±0,37	1	H	1,0
<i>Physaloptera</i> sp.	14,0	1	-	-	100	-	0,14±0,37	1	M.E.	1,0

En la Fig. 2.1.4 se muestra el número de nematodos por especie y por órgano infectado (no se incluye la especie *R. fülleborni*). La mucosa del estómago, el intestino delgado, el intestino grueso y el hígado se encontraron parasitados en el 14,0% de los hospedadores, mientras que, los pulmones estuvieron parasitados en el 28,5% de los hospedadores. Cada especie de nematode parasitó solamente un órgano.

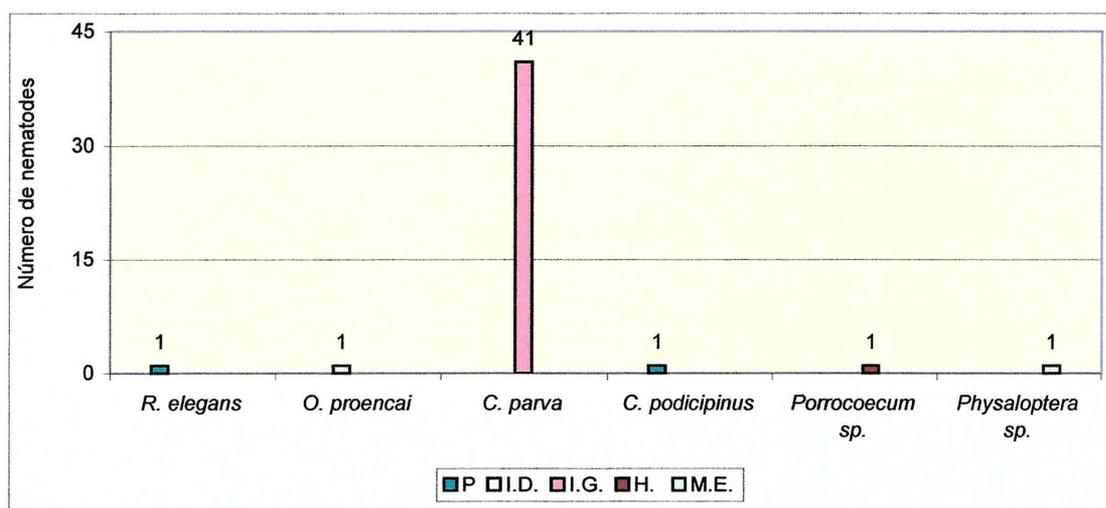


Fig. 2.1.4. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Chaunus schneideri*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso; H.: hígado; M.E.: mucosa estómago.

Análisis integrado *Chaunus schneideri* Sitio I y II

En este anfibio fueron halladas ocho especies de nematodos (Tabla 2.1.15.), siendo los cosmocércidos los que presentaron una mayor riqueza de especies.

Tabla 2.1.15. Número de nematodos hallados en *Chaunus schneideri* en ambos sitios de muestreo.

	<i>R. fülleborni</i>	<i>R. elegans</i>	<i>O. proencai</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	<i>F. mascula</i>	<i>Porrocaecum</i> sp.	<i>Physaloptera</i> sp.	Total
SITIO I	-	-	-	3	1	2	-	-	6
SITIO II	76	1	1	2	41	-	1	1	123
TOTAL	76	1	1	5	42	2	1	1	129

Análisis de la familia *Bufo*nidae

Las especies que conforman esta familia fueron colectadas, en su mayoría, en los meses de primavera-verano en ambos sitios en donde se realizaron los muestreos (Fig. 2.1.5).

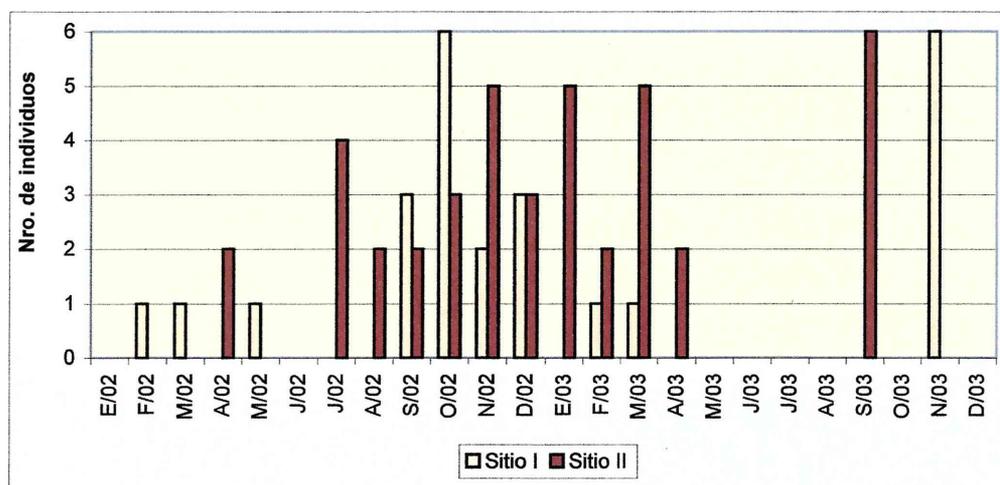


Fig. 2.1.5. Número de individuos de la familia *Bufo*nidae analizados por mes en el sitio I (Arrocera) y en el sitio II (Paraje "El Perichón"), durante el período de estudio.

La riqueza de especies de nematodos en esta familia de anfibios fue igual a diez (Tabla 2.1.16), y cada uno de los hospedadores presentó diversos grados de infección parasitaria múltiple siendo *Ch. schneideri* el hospedador con la máxima riqueza de nematodos considerando ambos sitios de muestreo (ocho especies). Como se observa en la misma tabla, la riqueza de especies en el sitio II fue mayor que en el sitio I (ocho y seis especies, respectivamente). *Chaunus bergi* del sitio II fue el único bufónido que presentó parasitosis simple.

Cosmocerca podicipinus fue la especie que se presentó en todos los anfibios que estuvieron parasitados; sin embargo, la especie *C. parva* fue la que presentó el mayor número de ejemplares. Como se observa en la tabla, la familia *Cosmocercidae* fue la que presentó la riqueza de especies más elevada y además, las más altas intensidades –*Cosmocerca podicipinus* y *C. parva*–; mientras que las intensidades más bajas se presentaron en las familias *Molineoidea* –*Oswaldocruzia proencai*–, *Ascarididae* –*Porrocaecum* sp.– y también *Cosmocercidae* –*Aplectana delirae*–. En la misma tabla se exponen las especies de nematodos que resultaron dominantes, con el correspondiente índice de Berger-Parker, en cada comunidad componente. En toda la familia *Bufo*nidae la especie dominante fue el cosmocércido *C. parva*.

De los nematodos hallados, siete se presentaron en estado adulto (*R. elegans.*, *R. fülleborni*, *O. proencai*, *C. podicipinus*, *C. parva*, *A. delirae* y *F. mascula*) y tres en estado larval (*Ortleppascaris* sp., *Porrocaecum* sp. y *Physaloptera* sp.). Estos últimos en general se presentaron con bajas prevalencias e intensidades medias de infección.

Tabla 2.1.16. Nematodos presentes en distintas especies de anfibios de la familia Bufonidae en ambos sitios de muestreo.

	<i>R. elegans</i>	<i>R. fülleborni</i>	<i>O. proencai</i>	<i>C. parva</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>A. delirae</i>	<i>F. mascula</i>	<i>Ortleppascaris</i> sp.	<i>Porrocaecum</i> sp.	<i>Physaloptera</i> sp.	Especie dominante Índice de Berger-Parker
<i>Ch. schneideri</i>	+	+	+	x+	x+	-	x	-	+	+	<i>R. fülleborni</i> ; $d= 0,58$
<i>Ch. g. major</i>	-	-	-	x+	x+	+	-	-	-	+	<i>C. parva</i> ; $d= 0,92$
<i>Ch. fernandezae</i>	-	-	-	-	x	-	-	x	-	x	<i>Ortleppascaris</i> sp.; $d= 0,64$
<i>Ch. bergi</i>	x	-	-	x+	x	-	-	-	-	-	<i>C. podicipinus</i> ; $d= 0,53$
Total	2	76	1	367	178	1	2	50	1	8	<i>C. parva</i> ; $d= 0,53$

x especies halladas en el sitio I
+ especies halladas en el sitio II

Los índices ecológicos obtenidos para los nematodos de la familia Bufonidae, se presentan por sitio de muestreo y de manera conjunta en la tabla 2.1.17. Como puede apreciarse la riqueza media de nematodos fue más elevada en el sitio I; sin embargo la diversidad fue mayor en el sitio II. El índice de equitatividad en cada sitio como en la totalidad de la familia fue cercano a 0,5 lo que demuestra que no existe una especie dominante dentro de la comunidad de nematodos parásitos, tampoco que todas las especies presentes tienen una abundancia similar, es decir se encuentran en un punto intermedio.

Tabla 2.1.17. Índices aplicados para estudiar los nematodos en anfibios de la familia Bufonidae.

	Bufonidae Sitio I	Bufonidae Sitio II	Bufonidae Sitio I y II
Riqueza media	1,55± 0,61	1,12 ± 0,44	1,30 ± 0,56
H'	0,75	1,22	1,23
J'	0,54	0,56	0,54
H' máx.	1,38	2,19	2,30

H' : Shannon Weaver; J' : Equitatividad; H' máx.: Diversidad Máxima.

En el sitio I el gráfico de distribución de frecuencia de las prevalencias no presenta una trimodalidad (Fig. 2.1.6), dos especies presentaron una prevalencia menor al 10,0%, una especie presentó prevalencia entre 40,0 y 50,0% y otra una prevalencia entre 60,0 y 70,0%. La correlación entre la prevalencia y la intensidad media de infección no fue estadísticamente significativa ($r_s= 0,73$; $p> 0,05$), por lo que las especies centrales, secundarias y satélites no son distinguibles en este caso. Algunas especies como los cosmocércidos *C. podicipinus* y *C. parva* presentaron altas prevalencias de infección e intensidades medias relativamente altas (Fig. 2.1.7).

En el sitio II de muestreo la distribución de frecuencia de las prevalencias no muestra grupos definidos; no se observa una trimodalidad (Fig. 2.1.8). Ninguna de las especies superó una prevalencia del 40,0% en este sitio de muestreo. La correlación entre las variables prevalencia e intensidad media no mostró relaciones estadísticamente significativas ($r_s= 0,32$; $p> 0,05$) por lo que no puede distinguirse

claramente entre especies centrales, secundarias y satélites (Fig. 2.1.9); sin embargo, algunas especies como *Rhabdias fülleborni* y *Ortleppascaris* sp. presentaron alta intensidad media de infección.

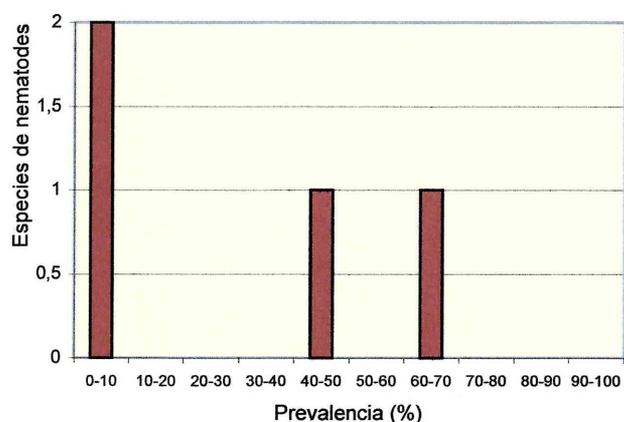


Fig. 2.1.6. Distribución de las especies de nematodos presentes en la familia Bufonidae del sitio I. Cada barra muestra el número de especies de nematodos presentes en un rango de prevalencia dada.

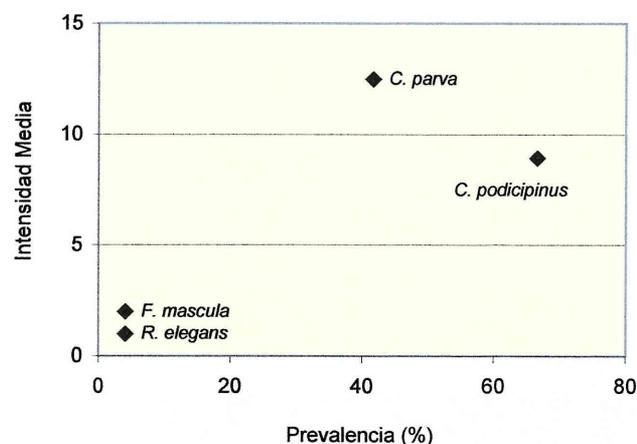


Fig. 2.1.7. Prevalencia e intensidad media de las especies de nematodos en los anfibios de la familia Bufonidae del sitio I.

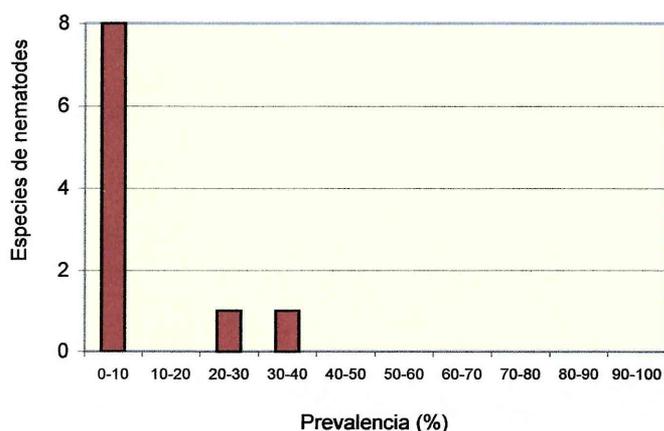


Fig. 2.1.8. Distribución de las especies de nematodos presentes en la familia Bufonidae del sitio II. Cada barra muestra el número de especies de nematodos presentes en un rango de prevalencia dada.

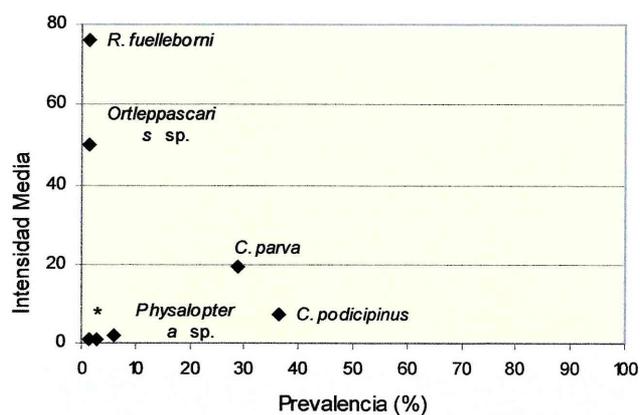


Fig. 2.1.9. Prevalencia e intensidad media de las especies de nematodos en los anfibios de la familia Bufonidae del sitio II. * corresponde a las especies *R. elegans*, *O. proencai*, *A. delirae* y *Porrocaecum* sp.

Discusión

En esta familia de anfibios, todas las especies de nematodos halladas resultaron ser generalistas ya que las mismas han sido reportadas para especies de anfibios que pertenecen a otras familias como leptodactílidos, leiupéridos e hílidos (González y Hamann, 2004; 2006a,b; 2007a,c; Hamann *et al.*, 2006a,b). Además, las parasitosis, en la mayoría de los casos, resultaron ser múltiples, como lo observado en otros hospedadores bufónidos (Burseley *et al.* 2001; Luque *et al.*, 2005; Iannacone, 2003a). De estos nematodos, las especies halladas en estado adulto se caracterizan por presentar ciclo de vida directo, en donde la infección se produce por vía oral (*Aplectana* spp.) o por el tegumento (*Rhabdias* spp. y *Cosmocerca* spp.); sin embargo las especies halladas en estado larval, como *Physaloptera* sp. y *Porrocaecum* sp., necesitan un hospedador intermediario (generalmente un invertebrado) para completar su desarrollo, por lo que estos anfibios bufónidos actuarían como hospedadores paraténicos en el ciclo de vida de los mismos.

El hecho de que en estos bufónidos predominen nematodos con ciclos de vida directo y que tienen su vía de penetración al hospedador por el tegumento o por vía oral, estaría indicando una relación con el hábitat mayormente terrestre de estos anuros y al tipo de estrategia para la captura de sus presas -el forrajeo activo-. Son entonces, el hábitat y la movilidad de los bufónidos, en lo que respecta a la búsqueda de las presas, lo que favorecería la penetración de las larvas infectantes o bien, la ingestión de los huevos de estos helmintos. Bolek y Coggins (2003) han expresado claramente estos resultados al comparar los helmintos de anfibios simpátricos con diferente uso del hábitat. Así, en la especie *Rana pipiens* Schreber, 1782 (Anura, Ranidae) dominaron los helmintos con ciclos de vida indirectos y asociados a hábitats acuáticos y, en *Bufo a. americanus* predominaron los nematodos con ciclos de vida monoxenos y que penetran al hospedador atravesando su tegumento.

Resultados como los expresados anteriormente, han sido reportados para otros bufónidos de Sudamérica en donde la comunidad de helmintos en estos anfibios estuvo conformada principalmente por nematodos con ciclos de vida directo y que infectan al hospedador por penetración de larvas infectantes. En la tabla 2.1.18 se exponen los resultados obtenidos por diversos autores comparando la riqueza de especies de nematodos frente al número total de especies.

Tabla 2.1.18. Riqueza de especies de nematodos en anfibios de la familia Bufonidae de América del Sur.

Localidad	Hospedador	Número total de especies	Riqueza de especies Nematodos	Referencias
Perú	<i>Atelopus bomolochus</i>	7	4	Iannacone, 2003a
Colombia	<i>Atelopus spurrelli</i>	3	3	Goldberg y Bursey, 2003
Perú	<i>Bufo glaberrimus</i> *	2	2	Burseley <i>et al.</i> , 2001
Brasil	<i>Bufo ictericus</i>	15	13	Luque <i>et al.</i> , 2005
Perú	<i>Bufo marinus</i> *	5	4	Burseley <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Bufo typhonius</i> *	7	6	Burseley <i>et al.</i> , 2001
Argentina	<i>Chaunus bergi</i> †	3	3	González y Hamann, 2007a,c.
Argentina	<i>Chaunus fernandezae</i> †	4	4	González y Hamann, 2007a
Argentina	<i>Chaunus granulatus major</i> †	4	4	González y Hamann, 2006a

* solamente parásitos intestinales

† estudios referidos solamente a nematodos

Los indicadores de infección parasitaria varían considerablemente en los estudios referidos a nematodos en esta familia de anfibios. Así, en América del Sur, se han establecido, frecuentemente, altas prevalencias de infección para cosmocércidos (Tabla 2.1.19). En general, las especies del género *Cosmocerca* son las que presentaron las mayores prevalencias. Una excepción constituye el estudio realizado por Bursey *et al.* (2001) quienes hallaron que en anfibios con hábitos terrestres la especie predominante fue *Aplectana hylambatis*.

Es importante destacar el hecho de que para comprender la nematofauna de los anfibios, estudios que abarquen solamente los parásitos intestinales darán una visión sesgada de sus comunidades debido a que especies como las del género *Rhabdias* tienen una localización específica en el pulmón. Al dejar de lado el análisis de estos órganos se obvia lo que sucede con las mismas y así los descriptores parasitológicos y los índices ecológicos no mostrarán lo que verdaderamente sucede con estas comunidades.

Tabla 2.1.19. Prevalencia (%) e intensidad media de infección de los nematodos parásitos hallados en bufónidos de América del Sur.

Nematode	Estado	Hospedador	%	Intensidad media±DS	Referencias	
<i>R. elegans</i>	A	<i>Bufo ictericus</i>	3,0	1	Luque <i>et al.</i> , 2005	
	A	<i>Chaunus bergi</i>	5,5	-	Presente estudio	
	A	<i>Chaunus schneideri</i>	14,0	-	Presente estudio	
<i>R. füelleborni</i>	A	<i>Bufo ictericus</i>	53,1	8±8,8	Luque <i>et al.</i> , 2005	
	A	<i>Chaunus schneideri</i>	14,0	76	Presente estudio	
<i>O. proencai</i>	A	<i>Chaunus schneideri</i>	14,0	-	Presente estudio	
<i>C. podicipinus</i>	A	<i>Atelopus spurrelli</i>	83,0	4,0±2,3	Goldberg y Bursey, 2003	
	A	<i>Bufo typhonius</i>	56,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001	
	A	<i>Chaunus granulosis major</i>	21,0	2,5±1,7	González y Hamann, 2006a	
	A	<i>Chaunus fernandezae</i>	28,0	5,6±6,6	González y Hamann, 2007a	
	A	<i>Chaunus bergi</i>	65,0	9,46±7,38	González y Hamann, 2007a,c	
	A	<i>Chaunus granulosis major</i>	50,0	-	Presente estudio	
	A	<i>Chaunus granulosis major</i>	12,5	3±2,82	Presente estudio	
	A	<i>Chaunus fernandezae</i>	42,0	5,4±4,03	Presente estudio	
	A	<i>Chaunus bergi</i>	78,0	9,7±7,8	Presente estudio	
	A	<i>Chaunus schneideri</i>	25,0	-	Presente estudio	
	A	<i>Chaunus schneideri</i>	14,0	2	Presente estudio	
	<i>C. parva</i>	A	<i>Bufo glaberrimus</i>	100,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
		A	<i>Bufo marinus</i>	20,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
A		<i>Bufo typhonius</i>	33,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001	
A		<i>Chaunus granulosis major</i>	37,0	21,4±21,6	González y Hamann, 2006a	
A		<i>Chaunus fernandezae</i>	4,0	-	González y Hamann, 2007a	
A		<i>Chaunus bergi</i>	40,0	15,25±10,15	González y Hamann, 2007a,c	
A		<i>Chaunus granulosis major</i>	50,0	-	Presente estudio	
A		<i>Chaunus granulosis major</i>	43,8	28,4±25,1	Presente estudio	
A		<i>Chaunus bergi</i>	45,0	14,5±10,2	Presente estudio	
A		<i>Chaunus schneideri</i>	25,0	-	Presente estudio	
<i>A. delirae</i>	A	<i>Chaunus granulosis major</i>	18,0	41	Presente estudio	
	A	<i>Chaunus granulosis major</i>	5,0	-	González y Hamann, 2006a	
<i>F. mascula</i>	A	<i>Chaunus granulosis major</i>	6,3	-	Presente estudio	
	A	<i>Bufo ictericus</i>	15,6	1,2±0,4	Luque <i>et al.</i> , 2005	
<i>Porrocaecum</i> sp.	A	<i>Chaunus schneideri</i>	14,0	2	Presente estudio	
	L	<i>Atelopus spurrelli</i>	6,0	1,5±0,7	Goldberg y Bursey, 2003	
<i>Ortleppascaris</i> sp.	L	<i>Chaunus schneideri</i>	14,0	-	Presente estudio	
	L	<i>Chaunus fernandezae</i>	4,0	-	González y Hamann, 2007a	
<i>Physaloptera</i> sp.	L	<i>Chaunus fernandezae</i>	8,0	-	Presente estudio	
	L	<i>Bufo marinus</i>	20,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001	
	L	<i>Bufo typhonius</i>	33,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001	
	L	<i>Chaunus granulosis major</i>	11,0	3,0±2,8	González y Hamann, 2006a	
	L	<i>Chaunus fernandezae</i>	4,0	-	González y Hamann, 2007a	
<i>Physaloptera</i> sp.	L	<i>Chaunus granulosis major</i>	12,5	3,0±2,8	Presente estudio	
	L	<i>Chaunus fernandezae</i>	8,0	-	Presente estudio	
	L	<i>Chaunus fernandezae</i>	8,0	-	Presente estudio	
	L	<i>Chaunus schneideri</i>	14,0	-	Presente estudio	

A: adulto; L: larva.

En el estudio de los nematodos parásitos de los anfibios bufónidos, se obtuvo en todos los casos una relación no significativa entre el sexo del hospedador y el número de nematodos hallados y esto podría deberse a que machos y hembras de estos bufónidos comparten similares características etológicas y fisiológicas.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos en otros bufónidos en la región neotropical. Iannacone (2003a), no encontró relación significativa entre los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos (*Batracholandros spectatus* (Freitas y Ibáñez, 1962) Freitas y Ibáñez, 1965, *Capillaria* sp. y *Rhabdias sphaerocephala*) y el sexo del hospedador (*Atelopus bomolochus*) colectados en Perú. En el hemisferio norte, similares resultados fueron reportados por Joy y Bunten (1997), para *Cosmocercoides variabilis* en *Bufo a. americanus*; por Burse y Goldberg (1998) y Bolek y Coggins (2000) para nematodos tricostrongídeos en el mismo hospedador; por Goldberg y Burse (1991) para *Oswaldocruzia pipiens* en *B. alvarius* Girard in Baird, 1859; por Goldberg et al. (1995) para *Aplectana itzocanensis* Bravo Hollis, 1943, *Physaloptera* sp. y *Rhabdias americanus* en *B. cognatus* Say in James, 1823 y *B. debilis* Girard, 1854. En *Bufo marinus* de Trinidad, Rago y Omah-Maharaj (2003), reportaron los mismos resultados para los nematodos *Oswaldocruzia venezuelensis*, *Rhabdias füelleborni* y *Aplectana* sp. En Australia, Barton (1998) no halló relación entre el sexo de *B. marinus* y la intensidad de infección de *Rhabdias* cf. *hylae*. Finalmente, Hanna y Joy (2003), encontraron que la prevalencia de infección de *Oswaldocruzia pipiens* en *B. a. americanus* era más alta en las hembras que en los machos al realizar un estudio en dos sitios diferentes de muestreo, sin embargo esta diferencia solo fue significativa en uno de ellos.

En esta misma familia de anfibios, estudios realizados en relación con el tamaño corporal del hospedador y la infección parasitaria, muestran resultados variables; por ejemplo, Iannacone (2003a) encontró que, la intensidad y abundancia media de *Rhabdias sphaerocephala*, *Capillaria* sp. y *Batracholandros spectatus* presentaron relaciones no significativas con el tamaño corporal de *A. bomolochus*. En el hemisferio norte, Bolek y Coggins (2000) hallaron que la abundancia de *Cosmocercoides variabilis* y *O. pipiens* presentaban una relación estadísticamente significativa con el peso de *B. a. americanus*, no así la abundancia de *Rhabdias americanus*. En un estudio posterior, Bolek y Coggins (2003) hallaron correlaciones no significativas entre el peso de los anfibios analizados y la abundancia de *C. variabilis*, *O. pipiens* y *R. americanus*. Por su parte, Barton (1998) halló que la intensidad de infección de *Rhabdias* cf. *hylae* estaba significativamente relacionada solamente con aquellos anfibios de tamaño pequeño (anfibios subadultos en los que no pudo determinarse el sexo). En este estudio, la relación entre la talla del hospedador y la intensidad de infección no presentó resultados estadísticamente significativos.

A pesar del hecho de que en esta familia no hubo una clara distinción entre especies centrales, secundarias y satélites, cabe resaltar que en ambos sitios, *Cosmocerca podicipinus* presentó la más alta prevalencia de infección y, por otro lado, fueron más numerosas aquellas especies que infectaron a bajo número de hospedadores como *Rhabdias* spp., *O. proencai*, *A. delirae*, *C. parva*, *Porrocaecum* sp., *Ortleppascaris* sp. y *Physaloptera* sp. (con prevalencias menores a 10,0%).

2.2. Familia Cycloramphidae Bonaparte, 1850

Odontophrynus americanus (Duméril y Bibron, 1841)

Esta especie se distribuye en el territorio chaqueño y región litoral-mesopotámica; también en las provincias de Río Negro y oeste de La Pampa. Además, se la encuentra en Paraguay, Uruguay y sur y este del Brasil (Ceí, 1980). Su hábitat incluye zonas de tierra muy seca o con escasas gramíneas y suelos arenosos. En su dieta de tipo generalista predominan los coleópteros en volumen y número y, para capturarlos, utiliza el forrajeo como estrategia (Duré, 2004).

De la totalidad de individuos analizados ($n=12$), 6 de ellos se encontraron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1 y 2 especies de nematodos ocurrieron en 6, 4 y 2 hospedadores, respectivamente. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, intensidad y abundancia de infección se incluyen en la tabla 2.2.1, discriminados por sexo de los anfibios.

La riqueza de especies en este hospedador fue igual a tres: *Rhabdias elegans*, *Cosmocerca parva* y *C. podicipinus*. La riqueza media fue igual a $1,33\pm 0,51$; mientras que la diversidad (1,09), diversidad máxima (1,09) y equitatividad (0,99) fueron altas.

Tabla 2.2.1. Infección parasitaria en *Odontophrynus americanus*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Mín.-Máx.
♂	6	50,0	24	4,0 \pm 4,77	8,0 \pm 3,0	5-11
♀	6	50,0	10	1,66 \pm 2,73	3,33 \pm 3,21	1-7
♂ y ♀	12	50,0	34	2,83 \pm 3,9	5,66 \pm 3,77	1-11

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos halladas en este anfibio, junto al sitio de infección y el índice de dispersión de cada una se muestran en la tabla 2.2.2. Los nematodos *R. elegans* y *C. podicipinus* fueron los que presentaron más alta prevalencia de infección; sin embargo, el número de parásitos de cada especie fue, aproximadamente, el mismo. Por otro lado, la intensidad media de infección fue más elevada para el cosmocércido *C. parva*. Los nematodos se presentaron con una distribución agregada y la especie dominante resultó ser *C. podicipinus* ($d=0,38$).

Tabla 2.2.2. Nematodos parásitos de *Odontophrynus americanus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; P, pulmón; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media \pm DS	Abundancia Media \pm DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>R. elegans</i>	25,0	10	-	100	-	3,33 \pm 1,52	0,83 \pm 1,64	2-5	P	3,2
<i>C. podicipinus</i>	25,0	13	15	85	-	4,33 \pm 3,05	1,08 \pm 2,35	1-7	I.D.-I.G.	5,1
<i>C. parva</i>	16,0	11	18	82	-	5,5 \pm 2,12	0,91 \pm 2,23	4-7	I.G.	5,4

La Fig. 2.2.1 muestra el número de nematodos por especie y por órgano hallados en este hospedador. El 25,0% de los anfibios presentó infección parasitaria en el intestino grueso, mientras que el intestino delgado estuvo parasitado en el 8,0% de los anfibios. Los pulmones estuvieron parasitados en el 25,0% de estos hospedadores. En este anfibio no fueron hallados nematodos larvales, la totalidad de los mismos fueron adultos.

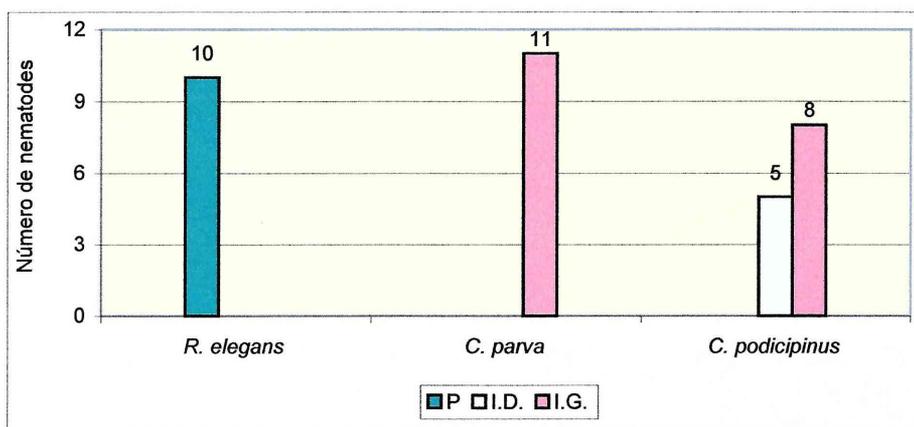


Fig. 2.2.1. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Odontophrynus americanus*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso.

Discusión

En la Argentina, esta familia de anfibios aún no ha sido objeto de estudio en cuanto a sus helmintos parásitos. Existen registros en otros países de la región Neotropical y éstos incluyen a las especies *Aplectana chilensis* y *Cosmocerca chilensis* colectadas en *Rhinoderma darwinii* Duméril y Bibron, 1841, *Cosmocerca* sp. colectada en *Eupsophus roseus* (Duméril y Bibron, 1841); *A. artigasi* colectada en *Eupsophus calcaratus* (Günther, 1881) y *E. roseus*; *Oswaldocruzia neghmei* colectada en *Eupsophus migueli* Formas, 1978, *E. roseus*, *E. vertebralis* Grandison, 1961, *E. vittatus* Donoso-Barros, 1976 y *Hylorina sylvatica* Bell, 1843, todos ellos provenientes de Chile (Lent y Freitas, 1948; Puga, 1980; 1981; 1994; Puga y Torres, 1997; 1999). En Brasil se han registrado las especies *Rhabdias androgyna*, *A. delirae*, *C. brasiliensis*, *Schulzia travassosi* y *Physaloptera* sp. en *Proceratophrys appendiculata* (Boquimpani-Freitas *et al.*, 2001), *Rhabdias hermaphrodita*, *R. füelleborni*, *C. brasiliensis*, *A. travassosi*, *A. vellardi*, *S. travassosi* en *Thoropa miliaris* Boulenger, 1882 (Travassos, 1925; 1931; Kloss, 1971; 1974; Baker, 1980a; Durette-Desset *et al.*, 1986).

En este estudio, se presentan tres especies de nematodos, *Rhabdias elegans*, *Cosmocerca parva* y *C. podicipinus*, en un cicloránfido de Argentina.

2.3. Familia Hylidae Rafinesque, 1815

Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)

En Argentina este anfibio se distribuye en la región chaqueña y litoral mesopotámica y en la zona norte de la provincia de Buenos Aires; también se la encuentra en Brasil hasta la costa atlántica, el Matto Grosso y Rhondonia; Paraguay y Bolivia (Ceí, 1980). Su microhábitat comprende plantas herbáceas de las orillas de los cuerpos de agua, encontrándose a una altura entre 15 y 50 cm; preferentemente en el suelo húmedo o escondidos entre la vegetación palustre. En su dieta de tipo generalista predominan tanto en número como en volumen los dípteros y la estrategia que utilizan para capturar estas presas es la captura al acecho (Duré, 2004).

Sitio I: de la totalidad de individuos analizados ($n=99$), 4 de ellos se encontraron parasitados por nematodos; los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad de infección discriminados por sexo del hospedador, se presentan en la tabla 2.3.1.

La riqueza de especies de nematodos en este hospedador fue igual a uno; solamente fue hallada la especie *Cosmocerca podicipinus*.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados ($n=11$), 1 hospedador estuvo parasitado por una especie de nematode. En la tabla 2.3.1 se exponen los descriptores de prevalencia, abundancia e intensidad de infección de los anfibios colectados y discriminados por sexo.

Los nematodos hallados en este hospedador estuvieron representados únicamente por la especie *Cosmocerca podicipinus*.

Tabla 2.3.1. Infección parasitaria en *Dendropsophus nanus*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sitio	Sexo	n	%	#	Abundancia Media±DS	Intensidad Media±DS	Mín.-Máx.
I	♂	62	4,9	3	0,04±0,21	1±0	1
	♀	37	2,7	6	0,16±0,98	-	6
	♂ y ♀	99	4,0	9	0,09±0,62	2,25±2,5	1-6
II	♂	9	11,0	21	2,33±7,0	-	21
	♀	2	-	-	-	-	-
	♂ y ♀	11	9,1	21	1,90±6,33	-	21

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: la prevalencia de infección en este anfibio fue igual a 4,0%, la abundancia media igual a 0,09±0,62 y la intensidad media igual a 2,25±2,5. El índice de dispersión para la especie *C. podicipinus* fue igual a 4,22 por lo que la disposición fue agregada.

Del total de nematodos hallados el 89,0% fueron hembras y el 11,0% machos. Éstos se ubicaron en su totalidad en el intestino grueso de los anfibios.

Sitio II: en este sitio, la prevalencia de infección para *C. podicipinus* (9,1%), como así también la abundancia media igual (1,90±6,33) fueron bajas. El índice de dispersión para esta especie fue igual a 21,1 por lo que la distribución fue agregada.

En este caso, de un total de 21 especímenes colectados, el 95,2% de los nematodos estuvieron en estado larval y el 4,8% en estado adulto, y de ellos todos resultaron machos. Todos estos nematodos fueron hallados en el intestino grueso.

Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos

Sitio I: el sexo del hospedador no presentó diferencias estadísticamente significativas con la intensidad parasitaria (χ^2 – con corrección de Yates para la continuidad = 0,0002; g.l. = 1; $p > 0,05$).

Análisis integrado *Dendropsophus nanus* Sitio I y II

Estos individuos solo se hallaron infectados por *Cosmocerca podicipinus*.

***Dendropsophus sanborni* (Schmidt, 1944)**

La distribución geográfica de esta especie abarca el sur de Paraguay, centro y este de Argentina, Uruguay y sur de Brasil (Frost, 2006). Es un anfibio generalista en cuanto a su alimentación y emplea la captura al acecho para conseguir sus presas entre las que predominan los homópteros y los coleópteros. Su microhábitat comprende las plantas herbáceas de las orillas de los cuerpos de agua permanentes, semipermanentes y temporarios, entre los 15 y 50 cm; también el suelo húmedo de la costa (Duré, 2004).

Sitio I: de la totalidad de individuos analizados en este sitio ($n = 18$), solamente 1 de ellos se encontró parasitado por nematodos. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, intensidad y abundancia de infección discriminados por sexo del hospedador, se incluyen en la tabla 2.3.2.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados ($n = 5$), solamente uno estuvo parasitado por nematodos. En la tabla 2.3.2 se expresan los descriptores parasitológicos de prevalencia, intensidad y abundancia de infección, discernidos por sexo del hospedador.

La riqueza específica de nematodos en este hospedador fue igual a uno; solamente fue hallada la especie *Cosmocerca parva*.

Tabla 2.3.2. Infección parasitaria en *Dendropsophus sanborni*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Min.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sitio	Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Min.-Máx.
I	♂	8	12,5	1	0,12 \pm 0,35	-	1
	♀	10	-	-	-	-	-
	♂ y ♀	18	5,6	1	0,05 \pm 0,23	-	1
II	♂	4	-	-	-	-	-
	♀	1	100,0	1	-	-	1
	♂ y ♀	5	20,0	1	0,2 \pm 0,44	-	1

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: solamente fue colectada una hembra del nematode *C. parva* del intestino grueso de los mismos; la prevalencia y la abundancia media de infección fueron igual a 5,6% y 0,05 \pm 0,23, respectivamente.

Sitio II: el número de anfibios parasitados fue igual a 1, por lo que la prevalencia de infección fue igual a 20,0% y la abundancia media igual a 0,2 \pm 0,44. Solamente fue hallada una hembra de *C. parva* en el intestino grueso de estos anfibios; siendo la distribución de esta especie igual a 1, es decir, al azar.

Análisis integrado *Dendropsophus sanborni* Sitio I y II

Estos hílidos, se hallaron infectados solamente por la especie *C. parva*.

***Hypsiboas raniceps* Cope, 1862**

La distribución geográfica de esta especie abarca el Amazonas venezolano, la Guayana francesa, este de Brasil, Paraguay, norte de Argentina y este de Bolivia (Frost, 2006). Se la encuentra a diferentes alturas, desde los 60 a los 200 cm, principalmente sobre árboles y arbustos situados en las inmediaciones de los cuerpos de agua. Para la obtención de recursos emplea la estrategia al acecho, su dieta es de tipo generalista y en ella predominan numéricamente los coleópteros y volumétricamente los arácnidos (Duré, 2004).

Sitio I: los dos anfibios machos colectados en este sitio estuvieron parasitados por una especie de cosmocércido, *C. parva* (prevalencia 100,0%), cuya intensidad y abundancia media fueron igual a $18,0 \pm 19,79$; el mínimo y el máximo de parásitos fue de 4 y 32, respectivamente, con un total de 36 nematodos. El 78,0% de los nematodos fueron hembras y el resto, 22,0%, machos; todos ellos colectados en el intestino grueso de los anfibios. El índice de dispersión fue igual a 21,7 por lo que la distribución de los mismos fue agregada.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados ($n = 7$), 4 estuvieron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1 y 2 especies de nematodos ocurrieron en 3, 3 y 1 hospedador, respectivamente. En la tabla 2.3.3 se muestran los descriptores parasitológicos de los anfibios analizados, discriminados por sexo de los mismos.

La riqueza de especies en este caso fue igual a dos: *Cosmocerca cruzi* y *Physaloptera* sp.; mientras que la riqueza media fue igual a $1,25 \pm 0,5$.

Tabla 2.3.3. Infección parasitaria en *Hypsiboas raniceps*. *n*, número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	<i>n</i>	%	#	Abundancia Media±DS	Intensidad Media±DS	Mín.-Máx.
♂	6	67,0	7	1,16±1,17	1,75±0,95	1-3
♀	1	-	-	-	-	-
♂ y ♀	7	57,0	7	1±1,15	1,75±0,95	1-3

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio II: en la tabla 2.3.4 se presentan los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos halladas en este hílido, junto al sitio de infección que ocuparon cada una y al índice de dispersión. La especie dominante fue *C. cruzi* ($d = 0,85$) que presentó una distribución agregada; mientras que *Physaloptera* sp. se distribuyó al azar.

Tabla 2.3.4. Nematodos parásitos de *Hypsiboas raniceps*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.G., intestino grueso; M.E., mucosa estómago; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. cruzi</i>	57,0	6	50	50	-	1,5±1	0,85±1,06	1-2	I.G.	1,34
<i>Physaloptera</i> sp.	14,0	1	-	-	100	-	0,14±0,37	1	M.E.	1,0

Los nematodos que parasitaron a esta especie de anfibio fueron hallados en distintos órganos del sistema digestivo. De ellos, *C. cruzi* fue el que se presentó con mayor prevalencia de infección, hallándose tanto machos como hembras. En estado larval solamente fue hallada la especie restante.

Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos

El sexo del hospedador no estuvo significativamente relacionado con el número de nematodos parásitos hallados (test de Fisher= 1,55; $p= 0,42$).

Análisis integrado *Hypsiboas raniceps* Sitio I y II

En *H. raniceps* fueron halladas tres especies de nematodos, dos cosmocércidos adultos y una larva (Tabla 2.3.5). No existieron especies comunes entre ambos sitios de muestreo.

Tabla 2.3.5. Número de nematodos hallados en *Hypsiboas raniceps* en ambos sitios de muestreo.

	<i>C. parva</i>	<i>C. cruzi</i>	<i>Physaloptera</i> sp.	Total
SITIO I	36	-	-	36
SITIO II	-	6	1	7
TOTAL	36	6	1	43

***Lysapsus limellum* Cope, 1862**

La distribución de este anfibio abarca las márgenes de los ríos Paraná y Paraguay y las provincias argentinas de Formosa, Chaco, Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires; también se la encuentra en Uruguay y Brasil (Kehr, 1983; Gallardo, 1987). Habita en cuerpos de agua permanentes y semipermanentes; son frecuentes en la vegetación flotante. Su dieta es de tipo generalista, es un forrajero activo y los dípteros son sus presas más comunes (Duré, 2004).

De la totalidad de individuos analizados ($n= 43$), 7 de ellos se encontraron parasitados; los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad media, discernidos por sexo del hospedador se muestran en la tabla 2.3.6.

Únicamente una especie de nematode fue hallada en este anfibio: *Serpinema* cf. *trispinosum*.

Tabla 2.3.6. Infección parasitaria en *Lysapsus limellum*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Min.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Mín.-Máx.
♂	18	5,5	4	0,22 \pm 0,94	-	4
♀	25	24,0	29	1,16 \pm 2,91	4,83 \pm 4,40	1-13
♂ y ♀	43	16,3	33	0,76 \pm 2,32	4,71 \pm 4,02	1-13

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Todos los ejemplares de este nematode se hallaron en estado larval y su localización fue el intestino delgado. La prevalencia de infección de esta especie fue igual a 16,3%, la intensidad y la abundancia media fueron igual a $4,71 \pm 4,02$ y $0,76 \pm 2,32$, respectivamente.

El índice de dispersión en este caso fue de 7,13 por lo que la distribución de esta especie fue agregada.

Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos

Relacionando el sexo de los anfibios con la intensidad de infección parasitaria se obtuvo que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre estas variables (χ^2 – con corrección de Yates para la continuidad = 1,43; g.l. = 1; $p > 0,05$).

***Phyllomedusa hypochondrialis* (Daudin, 1800)**

Este anfibio se encuentra en el este de Colombia, norte y este de Venezuela, el Amazonas brasileiro, Bolivia y Paraguay (Frost, 2006). En Argentina es hallado en las provincias de Salta, Jujuy, Formosa, Chaco, Santiago del Estero, Santa Fe y Corrientes (Ceí, 1980). Su microhábitat abarca la vegetación herbácea de las orillas de lagunas permanentes y semipermanentes. En su dieta predominan numéricamente los dípteros y volumétricamente los homópteros y dípteros. Para la obtención de sus presas utiliza la estrategia "sit and wait" (Duré, 1999a; 2004).

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: el único anfibio capturado en este sitio de estudio estuvo parasitado por la especie *R. minor* (prevalencia del 100,0%), de la cual se colectaron 68 ejemplares. De la totalidad de estos ejemplares, el 14,8% estaba en estado larval, el 36,7% fueron hembras y el 48,5% fueron machos. Todos ellos fueron colectados en la última porción del tracto digestivo.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados ($n = 3$), 1 solamente se halló parasitado por la especie *R. minor* (prevalencia igual a 33,3%). El número total de parásitos fue igual a 170 y la abundancia media igual a $56,66 \pm 98,14$. Estos nematodos fueron hallados en el intestino grueso y de la totalidad el 49,4% fueron larvas, el 14,7% fueron machos y el 35,9% hembras. El índice de dispersión en este caso fue de 170,0 por lo que la distribución de esta especie fue agregada.

Análisis integrado *Phyllomedusa hypochondrialis* Sitio I y II

La especie *Raillietnema minor* fue la hallada en este hílido en ambos sitios de muestreo con un alto número de ejemplares en ambos casos.

***Scinax acuminatus* (Cope, 1862)**

La distribución geográfica de este hílido abarca, en Argentina, las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones. También es hallada en Uruguay, sur de Brasil, Paraguay y Bolivia (Gallardo, 1987; Frost, 2006). Su dieta generalista se conforma en mayor número y volumen por ortópteros; la estrategia que utiliza para capturarlos es intermedia entre el forrajeo activo y

la captura al acecho. Su hábitat comprende áreas prístinas y ambientes bajo influencia antrópica; se la encuentra en árboles de pequeño porte o arbustos, en el suelo o en construcciones (Duré, 1999b; 2004).

Sitio I: de la totalidad de individuos analizados ($n=27$), 4 de ellos se encontraron parasitados. Parasitosis simples y múltiples con 0 y 1 especies de nematodos ocurrieron en 23 y 4 hospedadores, respectivamente. La tabla 2.3.7 muestra los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad media de infección, discriminados por sexo de los anfibios.

La riqueza de especies de nematodos en este hospedador fue igual a dos y las mismas fueron: *Cosmocerca parva* y *Oxyascaris caudacutus*; mientras que la riqueza media de especies fue igual a 1.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados ($n=6$), 4 de ellos se encontraron parasitados. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1 y 2 especies de nematodos se presentaron en 2, 2 y 2 hospedadores, respectivamente. Los descriptores parasitológicos discriminados por sexo del anfibio se encuentran expresados en la tabla 2.3.7.

La riqueza de especies de nematodos fue igual a cuatro: *Cosmocerca parva*, *Oxyascaris caudacutus*, *Physaloptera* sp. y una larva de la familia Rhabdochonidae. Los valores de riqueza media de especies, diversidad, diversidad máxima y equitatividad para esta especie fueron de $1,5\pm 0,57$, 1,02, 1,38 y 0,73, respectivamente.

Tabla 2.3.7. Infección parasitaria en *Scinax acuminatus*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sitio	Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Mín.-Máx.
I	♂	10	20,0	2	0,2 \pm 0,42	1	1
	♀	17	11,8	3	0,17 \pm 0,52	1,5 \pm 0,7	1-2
	♂ y ♀	27	14,8	5	0,18 \pm 0,48	1,25 \pm 0,5	1-2
II	♂	5	60,0	8	1,66 \pm 1,81	2,66 \pm 1,52	1-4
	♀	1	100,0	12	-	-	12
	♂ y ♀	6	67,0	20	3,33 \pm 4,54	5 \pm 4,83	1-12

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: en la tabla 2.3.8 se muestran los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos halladas, junto a su localización y al índice de dispersión. La especie dominante fue *C. parva* ($d=0,8$) que además presentó una distribución agregada; mientras que *O. caudacutus* se distribuyó al azar.

Tabla 2.3.8. Nematodos parásitos de *Scinax acuminatus* %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.G., intestino grueso; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media \pm DS	Abundancia Media \pm DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. parva</i>	11,0	4	-	100	-	1,33 \pm 0,57	0,14 \pm 0,45	1-2	I.G.	1,4
<i>O. caudacutus</i>	3,7	1	-	100	-	-	0,03 \pm 0,19	1	I.G.	1,0

En este hospedador los valores de los distintos índices parasitarios fueron bajos en las dos especies de nematodos hallados. Ambas se encontraron parasitando la última porción del tracto digestivo. Los ejemplares hallados fueron en su totalidad hembras, no hallándose machos ni larvas. El 14,8 % de los anfibios presentó infección parasitaria en el intestino grueso.

Sitio II: los descriptores parasitológicos de las poblaciones de nematodos, junto a su localización y dispersión se encuentran expresados en la tabla 2.3.9. En este hospedador, en general, los índices parasitarios, como en el caso anterior también fueron bajos. Dos especies se distribuyeron de manera agregada y dos al azar. *Oxyascaris caudacutus* y *Physaloptera* sp. presentaron el mismo índice de dominancia ($d= 0,45$), sin embargo, *O. caudacutus* fue la que presentó mayor prevalencia de infección.

Tabla 2.3.9. Nematodos parásitos de *Scinax acuminatus* %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D.: intestino delgado; I.G., intestino grueso; M.E., mucosa estómago; S.E., serosa estómago; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. parva</i>	16,7	1	100	-	-	-	0,16±0,4	1	I.G.	1,0
<i>O. caudacutus</i>	50,0	9	33	67	-	3±1	1,5±1,76	2-4	I.D.-I.G.	2,0
<i>Physaloptera</i> sp.	16,7	9	-	-	100	9	1,5±3,67	9	M.E.	9,0
Rhabdochonidae gen. sp.	16,7	1	-	-	100	-	0,16±0,4	1	S.E.	1,0

El número de nematodos por especie y por órgano se muestran en la Fig. 2.3.1. Los nematodos fueron hallados en diferentes tramos del tracto digestivo. Las larvas se encontraron tanto en la mucosa como en la serosa del estómago, los adultos se encontraron en distintas porciones del tracto digestivo.

El 16,6% de los anfibios presentó infección parasitaria en el intestino delgado, mientras que el intestino grueso estuvo parasitado en el 33,3% de los anfibios; por otro lado, el estómago estuvo parasitado en el 33,3% de los mismos, teniendo en cuenta la mucosa y la serosa de este órgano.

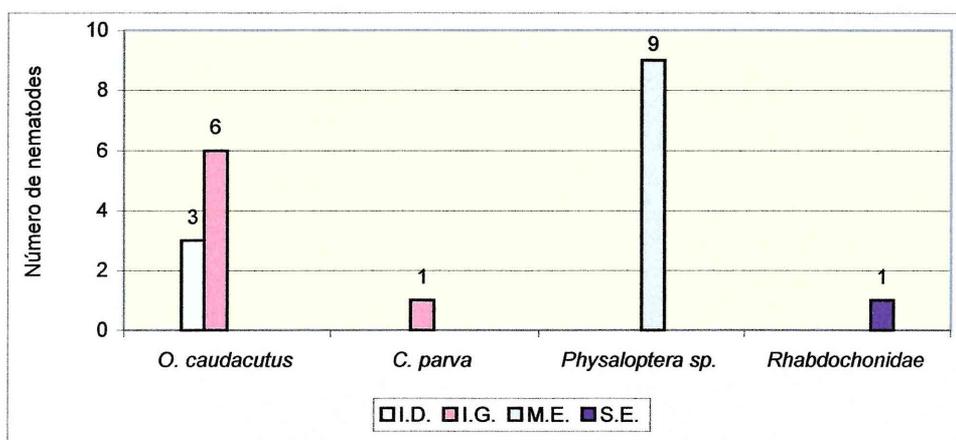


Fig. 2.3.1. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Scinax acuminatus*. I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso; M.E.: mucosa estómago; S.E.: serosa estómago.

Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos

Sitio I: relacionando el sexo del hospedador se obtuvo que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre machos y hembras y la intensidad de infección parasitaria (χ^2 – con corrección de Yates para la continuidad = 0,0004; g.l. = 1; $p > 0,05$).

Sitio II: en este caso, tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los machos y hembras de los anfibios y el número de parásitos colectados (test de Fisher = 0,60; $p = 1,0$).

Análisis integrado *Scinax acuminatus* Sitio I y II

Estos hílidos presentaron un total de cuatro especies (Tabla 2.3.10), de las cuales solamente una fue hallada en estado larval.

Tabla 2.3.10. Número de nematodos hallados en *Scinax acuminatus* en ambos sitios de muestreo.

	<i>C. parva</i>	<i>O. caudacutus</i>	<i>Physaloptera</i> sp.	Rhabdochoniidae gen. sp.	Total
SITIO I	4	1	-	-	5
SITIO II	1	9	9	1	20
TOTAL	5	10	9	1	25

***Scinax nasicus* (Cope, 1862)**

La distribución geográfica de esta especie abarca las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán, Chaco, Formosa, Santiago del Estero, Santa Fe, Entre Ríos y Córdoba; es hallada también en Paraguay, Uruguay, este de Bolivia y sur de Brasil (Ceí, 1980; Frost, 2006). En la provincia de Corrientes, adultos y renacuajos son encontrados en actividad entre octubre y abril; los renacuajos se encuentran tanto en lagunas temporarias como en semipermanentes (Kehr y Duré, 1995). Su hábitat comprende zonas antrópicas y campo, se la encuentra sobre arbustos y árboles de pequeño porte; también en el suelo. En su dieta generalista predominan los dípteros y emplea para la captura una estrategia intermedia entre el forrajeo activo y "sit and wait" (Duré, 1999b; 2004).

Sitio I: los dos anfibios colectados en este sitio no estuvieron parasitados por nematodos.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados en este sitio de muestreo ($n = 14$), 2 de ellos se encontraron parasitados. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, intensidad y abundancia media obtenidos en estos hílidos se encuentran expresados en la tabla 2.3.11, discriminados por sexo.

La riqueza de especies de nematodos en este caso fue igual a dos y las mismas fueron: *Strongyloides* sp. y *Oxyascaris caudacutus*; mientras que la riqueza media fue igual a 1.

Tabla 2.3.11. Infección parasitaria en *Scinax nasicus*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Mín.-Máx.
♂	4	25,0	1	0,1 \pm 0,31	-	1
♀	10	10,0	3	0,75 \pm 1,5	-	3
♂ y ♀	14	14,3	4	0,28 \pm 0,82	2 \pm 1,41	1-3

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

En la tabla 2.3.12 se proporcionan los datos referidos a los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos halladas en *S. nasicus* junto al sitio de infección y el índice de dispersión. En

este caso la especie dominante fue *Strongyloides* sp. ($d= 0,75$) que además presentó una distribución agregada; mientras que *Oxyascaris caudacutus* presentó una distribución al azar.

Tabla 2.3.12. Nematodos parásitos de *Scinax nasicus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>Strongyloides</i> sp.	7,0	3	-	100	-	-	0,21±0,80	3	I.G.	3,0
<i>O. caudacutus</i>	7,0	1	-	100	-	-	0,07±0,26	1	I.D.	1,0

La prevalencia de infección en este hospedador fue muy baja en ambas especies como así también el número de nematodos colectados; asimismo la totalidad de especímenes fueron hembras no hallándose machos ni larvas. Las dos especies de nematodos se localizaron en porciones diferentes del tracto digestivo.

Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos

Relacionando el sexo del hospedador se obtuvo que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre machos y hembras y la intensidad de infección (test de Fisher= 0,52; $p= 1,0$).

Análisis integrado *Scinax nasicus* Sitio I y II

Estos hílidos estuvieron infectados por dos especies de nematodos, *Strongyloides* sp. y *O. caudacutus*.

***Trachycephalus venulosus* (Laurenti, 1768)**

Trachycephalus venulosus es hallada en las provincias argentinas de Jujuy, Salta, Formosa, Chaco, Corrientes, Entre Ríos y Misiones; su distribución llega hasta México (Ceí, 1980; Frost, 2006). Es principalmente arbórea, de poca movilidad, en cuya dieta generalista predominan numéricamente los formícidos y volumétricamente los coleópteros, ortópteros y hemípteros. Para la obtención de estas presas emplea la estrategia "sit and wait" (Duré, 2004; Duré y Kehr, 2006c).

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

De los individuos analizados, un ejemplar solamente se encontró parasitado por un macho de la especie *Parapharyngodon* cf. *rojensis* y el mismo fue hallado en el intestino grueso; por lo tanto, la prevalencia de infección fue de 50,0% y la abundancia media igual a $0,5±0,7$. El índice de dispersión fue igual a 1 por lo que esta especie se distribuyó al azar.

Análisis de la familia *Hylidae*

Las especies que conforman esta familia fueron colectadas, en su mayoría, en los meses de primavera–verano en ambos sitios en donde se realizaron los muestreos (Fig. 2.3.2).

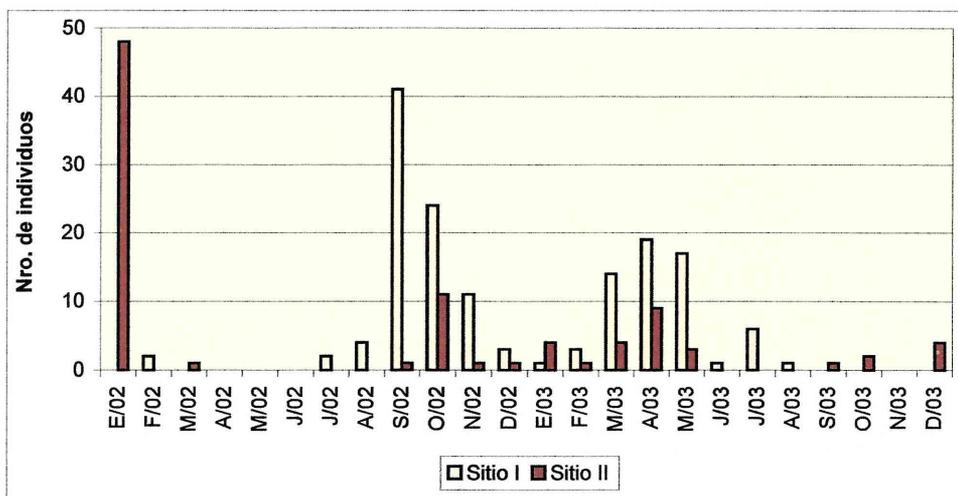


Fig. 2.3.2. Número de individuos de la familia Hylidae analizados por mes en el sitio I (Arrocera) y en el sitio II (Paraje "El Perichón"), durante el periodo de estudio.

La riqueza de especies de nematodos en esta familia de anfibios, teniendo en cuenta renacuajos y adultos, fue igual a once especies (Tabla 2.3.13). El número mínimo de especies de nematodos por hospedador fue igual a 1 (en *D. nanus*, *D. sanborni*, *L. limellum*, *P. hypochondrialis*, *T. venulosus*) y el máximo igual a 4 (en *S. acuminatus*). Como se observa en la tabla, en el sitio I, la riqueza de especies de nematodos fue igual a 4 especies, mientras que en el sitio II la riqueza de especies fue igual a 10.

Las mayores intensidades de infección en estos hílidos se observaron en los nematodos pertenecientes a la familia Cosmocercidae –*R. minor*, *C. parva* y *C. podicipinus*–, también las larvas pertenecientes a la familia Camallanidae presentaron una intensidad elevada; por el contrario, larvas pertenecientes a la familia Rhabdochonidae y el nematode *P. cf. riojensis*, fueron los taxones en los cuales se halló solamente un individuo; si bien hay que resaltar el bajo número de individuos analizados en el caso de *T. venulosus* ($n=2$).

Solamente en tres especies de estos hílidos fue posible hallar la especie dominante ya que muchos de ellos presentaron parasitosis simples. Teniendo en cuenta la totalidad de hílidos capturados en ambos sitios de muestreo, la especie dominante resultó ser *R. minor* cuyo número de individuos contabilizados fue mucho mayor que lo hallado en el resto de las especies.

De la totalidad de especies de nematodos, siete se presentaron en estado adulto (*Strongyloides* sp., *P. cf. riojensis*, *C. podicipinus*, *C. parva*, *C. cruzi*, *R. minor* y *O. caudacutus*) y tres en estado larval (*S. cf. trispinosum*, *Physaloptera* sp. y Rhabdochonidae gen. sp.).

Tabla 2.3.13. Nematodos presentes en distintas especies de anfibios de la familia Hylidae en ambos sitios de muestreo.

	<i>Strongyloides</i> sp.	<i>P. cf. riojensis</i>	<i>C. parva</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. cruzi</i>	<i>R. minor</i>	<i>O. caudacutus</i>	<i>S. cf. trispinosum</i>	<i>Physaloptera</i> sp.	Rhabdochoniidae gen. sp.	Especie dominante Índice de Berger-Parker
<i>D. nanus</i>	-	-	-	x +	-	-	-	-	-	-	-
<i>D. sanborni</i>	-	-	x +	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. raniceps</i>	-	-	x	-	+	-	-	-	+	-	<i>C. parva</i> ; $d = 0,83$
<i>L. limellum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>P. hypochondrialis</i>	-	-	-	-	-	x +	-	-	-	-	-
<i>S. acuminatus</i>	-	-	x +	-	-	-	x +	-	+	+	<i>O. caudacutus</i> ; $d = 0,4$
<i>S. nasicus</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	<i>Strongyloides</i> sp.; $d = 0,75$
<i>T. venulosus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3	1	43	30	6	238	11	33	10	1	<i>R. minor</i> ; $d = 0,63$

x especies halladas en el sitio I
+ especies halladas en el sitio II

Los índices ecológicos obtenidos para los hílidos colectados en cada sitio de muestreo se observan en la tabla 2.3.14; en la misma se aprecia que la riqueza media de especies de nematodos, la diversidad y la diversidad máxima para esta familia de anfibios en el sitio I fue más baja que en el sitio II; sin embargo, la equitatividad fue más elevada en este sitio que en el sitio II. El valor de este último índice indica que en ambos ambientes no existe una clara dominancia de una especie de nematode en particular. Los valores de estos índices en general, considerando la totalidad de los hílidos, fueron elevados.

Tabla 2.3.14. Índices aplicados para estudiar los nematodos en anfibios de la familia Hylidae.

	Hylidae Sitio I	Hylidae Sitio II	Hylidae Sitio I y II
Riqueza media	1	1,13 ± 0,35	1,07 ± 0,26
H'	0,92	1,21	1,29
J'	0,67	0,53	0,56
H' máx.	1,38	2,30	2,30

H' : Shannon Weaver; J' : Equitatividad; H' máx.: Diversidad Máxima.

En esta familia de anfibios, en ambos sitios de muestreo, no se observó una trimodalidad respecto a la distribución de frecuencias de las prevalencias de las especies de nematodos (Figs. 2.3.3 y 2.3.5); en todos los casos, las especies de nematodos presentaron prevalencias de infección menores al 10,0%. La correlación entre las variables prevalencia e intensidad media no mostró relaciones estadísticamente significativas (sitio I: $r_s = -0,10$; sitio II: $r_s = -0,05$; $p > 0,05$) por lo que no puede distinguirse claramente entre especies centrales, secundarias y satélites.

En ambos sitios de muestreo existió solamente una especie, *Raillietnema minor*, que presentó una intensidad media de infección elevada pero con una baja prevalencia de infección; en el resto de las especies, tanto la prevalencia como la intensidad media fueron bajas (Figs. 2.3.4 y 2.3.6).

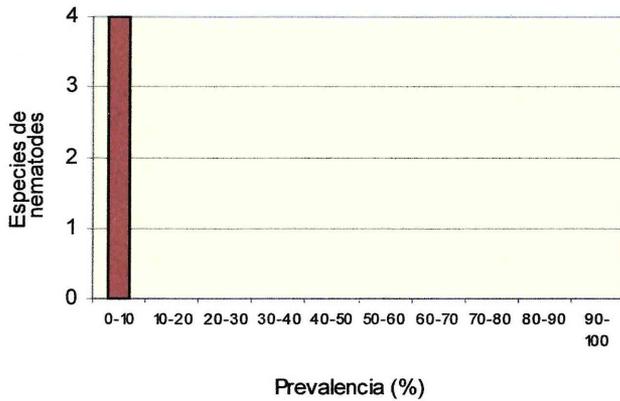


Fig. 2.3.3. Distribución de las especies de nematodos presentes en la familia Hylidae del sitio I. La barra muestra el número de especies de nematodos presentes en un rango de prevalencia dada.

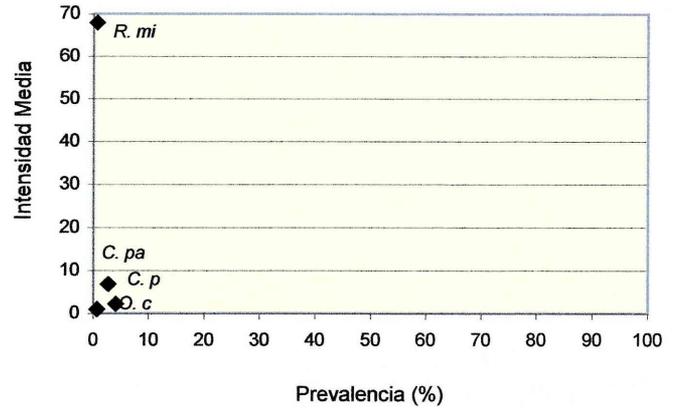


Fig. 2.3.4. Prevalencia e intensidad media de las especies de nematodos en los anfibios de la familia Hylidae del sitio I. *R. mi*: *Raillietnema minor*; *C. pa*: *Cosmocerca parva*; *C. p*: *Cosmocerca podicipinus*; *O. c*: *Oxyascaris caudacutus*.

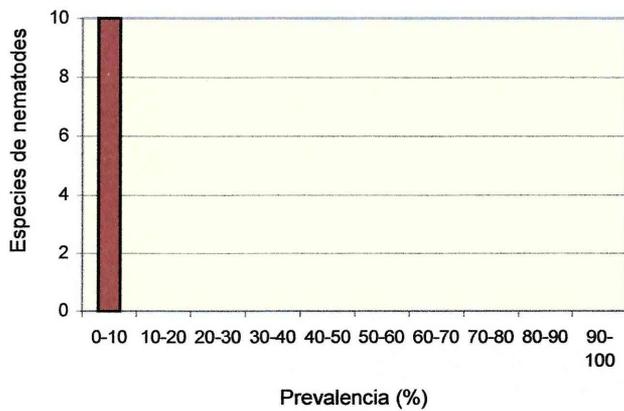


Fig. 2.3.5. Distribución de las especies de nematodos presentes en la familia Hylidae del sitio II. La barra muestra el número de especies de nematodos presentes en un rango de prevalencia dada.

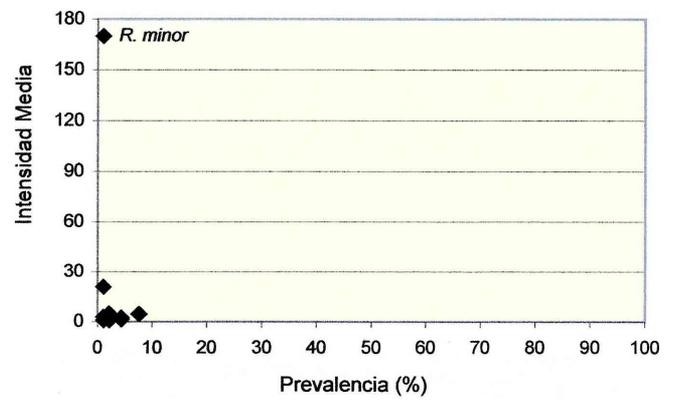


Fig. 2.3.6. Prevalencia e intensidad media de las especies de nematodos en los anfibios de la familia Hylidae del sitio II.

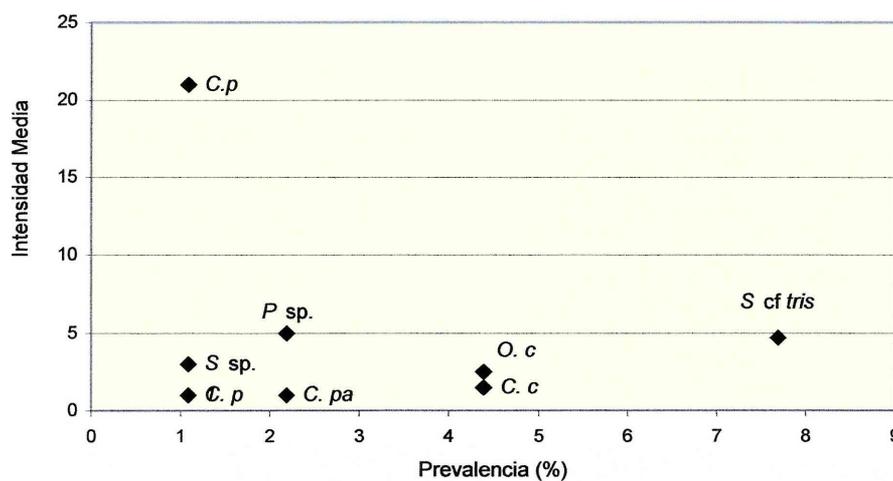


Fig. 2.3.6. (Continuación). La figura de muestra un detalle de las especies de nematodos con prevalencias menores al 10,0% e intensidades medias menores a 25. *R. mi*: *Raillietnema minor*; *C. p*: *Cosmocerca podicipinus*; *P sp.*: *Physaloptera sp.*; *S sp.*: *Strongyloides sp.*; *C. pa*: *Cosmocerca parva*; *O. c*: *Oxyascaris caudacutus*; *C. c*: *Cosmocerca cruzi*; *S cf. tris*: *Serpinema cf. trispinosum*; *P cf. ri*: *Parapharyngodon cf. riojensis*.

Discusión

La mayor parte de las especies de nematodos presentes en esta familia resultaron ser generalistas, *Strongyloides* sp., *C. parva*, *C. podicipinus*, *C. cruzi*, *O. caudacutus*, *Physaloptera* sp., ya que fueron reportadas en otros anfibios (González y Hamann, 2004; 2007a,c; Hamann *et al.*, 2006a,b); aunque fueron identificadas especies como: *Raillietnema minor* en *Phyllomedusa hypochondrialis* y *Parapharyngodon* cf. *riojensis* en *Trachycephalus venulosus*, consideradas como especialistas.

En Sudamérica, estudios registrados en esta familia de anfibios corresponden a los efectuados por Hamann y Kehr (1998), Bursey *et al.* (2001) y Goldberg *et al.* (2007), en los cuales fueron hallados bajos valores de riqueza de especies de nematodos (Tabla 2.3.15), registrándose en muchos casos parasitosis simples por una especie de nematode.

Tabla 2.3.15. Riqueza de especies de nematodos en anfibios de la familia Hylidae de América del Sur.

Localidad	Hospedador	Número total de especies	Riqueza de especies Nematodos	Referencias
Brasil	<i>Dendropsophus cachimbo</i>	1	1	Goldberg <i>et al.</i> , 2007
Perú	<i>Hyla boans</i>	2	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Hyla brevifrons</i>	1	1	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Hyla calcarata</i>	1	1	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Hyla fasciata</i>	6	6	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Hyla granosa</i>	3	3	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Hyla koechlini</i>	1	1	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Hyla leali</i>	2	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Hyla leucophyllata</i>	3	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Hyla marmorata</i>	2	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Argentina	<i>Hyla nana</i> †	12	2	Hamann y Kehr, 1998
Perú	<i>Hyla parviceps</i>	1	1	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Hyla rhodopepla</i>	2	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Hyla schubarti</i>	1	1	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Brasil	<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	5	5	Holmes <i>et al.</i> , 2008
Perú	<i>Osteocephalus taurinus</i>	5	5	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Phrynohyas coriacea</i>	6	5	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Phrynohyas venulosa</i>	2	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Phyllomedusa atelopoides</i>	2	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Phyllomedusa palliata</i>	3	3	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Phyllomedusa tomoptema</i>	4	4	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Phyllomedusa vaillanti</i>	3	3	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Scarthyla ostinodactyla</i>	3	3	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Brasil	<i>Scinax fuscomarginatus</i>	2	2	Goldberg <i>et al.</i> , 2007
Perú	<i>Scinax garbei</i>	2	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Scinax icterica</i>	3	3	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Scinax pedromedinai</i>	4	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Scinax ruba</i>	2	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Sphaenorhynchus lacteus</i>	2	2	Bursey <i>et al.</i> , 2001
Perú	<i>Pseudis paradoxa</i>	1	1	Bursey <i>et al.</i> , 2001

†incluido estados larvales

En el caso del estudio de Bursey *et al.* (2001) realizado en una comunidad de anfibios de Perú, estos autores hallaron para anfibios de hábitos arbóreos que el cosmocércido *Cosmocerca brasiliense* fue la especie de helminto más común, mientras que especies como *A. hylambatis* estaban ausentes en los mismos; esta cuestión fue relacionada con el ciclo de vida de los nematodos ya que la infección con el género *Cosmocerca* se produce por vía tegumentaria y, en el género *Aplectana*, por vía oral. En el presente estudio, pudo corroborarse el hecho de que en la familia Hylidae, en ningún caso, fueron hallados nematodos pertenecientes al género *Aplectana*. Sobresale también el hecho de que no se han hallado en estos anfibios nematodos pertenecientes al género *Rhabdias*. Como en otros anfibios, estos hílidos actuarían como hospedadores paraténicos de nematodos larvales como los pertenecientes al género *Physaloptera*.

En esta familia, al contrario de lo sucedido en las demás, todos los nematodos fueron hallados en alguna porción del tracto digestivo, no registrándose especímenes en el sistema respiratorio.

Bursey *et al.* (2001) refirieron en *T. venulosus* una prevalencia de 11,0% para los nematodos *Batracholandros spectatus* y *Physaloptera* sp.; mientras que en *P. paradoxa* hallaron que la prevalencia de infección para larvas del género *Physaloptera* fue de 100,0%. En Argentina, Hamann y Kehr (1998) refirieron para *H. nana* una prevalencia de 6,4% y 3,2% y una intensidad media de 1,7 y 1 para larvas del género *Contraecaecum* y para adultos pertenecientes a la superfamilia Cosmocercoidea, respectivamente. Por otro lado, Goldberg *et al.* (2007) encontraron una prevalencia de 8,0% y una intensidad igual a 2 para la especie *C. podicipinus* en *Scinax fuscomarginatus* colectada en Brasil. En este estudio, los indicadores de infección parasitaria para los nematodos adultos fueron en general bajos (< 57,0%); excepto los altos valores registrados en *H. raniceps* (100,0%) y *P. hypochondrialis* (100,0%) debido al escaso número de individuos analizados. Como la prevalencia, la intensidad media de infección también fue elevada en los hospedadores con un bajo número de ejemplares.

Los nematodos larvales se presentaron con muy bajas intensidades de infección y en pocos hospedadores; en principio, esto podría estar relacionado con el hecho de que estos anfibios no consumen preferentemente los invertebrados que cumplen el rol de hospedador intermediario en el ciclo de vida de estos nematodos.

En los anfibios pertenecientes a esta familia, en ningún caso se registraron relaciones significativas entre el sexo de los mismos y los nematodos parásitos; esto, como en otras familias de anfibios, podría deberse a que ambos sexos presentan semejantes características de comportamiento.

Por último, en esta familia de anfibios, a pesar de que no existió una división entre especies centrales, secundarias y satélites, cabe resaltar que en ambos sitios de muestreo, todas las especies de nematodos parasitaron a un número muy bajo de individuos (prevalencia de infección menor al 10,0% en todos los casos).

2.4. Familia Leiuperidae Bonaparte, 1850

Physalaemus albonotatus (Steindachner, 1864)

La distribución geográfica de este anfibio comprende Mato Grosso y Mato Grosso do Sul (Brasil), Paraguay, y la región chaqueña de Bolivia y Argentina (Frost, 2006). En nuestro país se lo encuentra en las provincias de Jujuy, Chaco, Formosa, Corrientes y Santa Fe (Gallardo, 1987). Su microhábitat comprende la vegetación de la orilla de los cuerpos de agua temporarios o permanentes donde se ocultan, aunque también pueden encontrarse en ambientes terrestres secos. En su dieta predominan numéricamente los isópteros y volumétricamente los formícidos; es de tipo generalista y para la captura de las presas utiliza el forrajeo activo como estrategia (Duré, 2004).

Sitio I: todos los individuos colectados en este sitio ($n=8$) se presentaron infectados por al menos una especie de nematode. Parasitosis simples y múltiples con 1 y 2 especies de nematodes ocurrieron en 7 y 1 hospedador, respectivamente. En la tabla 2.4.1 se expresan los descriptores parasitológicos de prevalencia, intensidad y abundancia media y número mínimo y máximo de nematodes, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de nematodes en este hospedador fue de tres especies: *Cosmocerca parva* y *C. podicipinus* y una especie no determinada también de cosmocércido; mientras que la riqueza media de especies fue igual a $1,12\pm 0,35$. Los valores de diversidad (0,83), diversidad máxima (1,09) y equitatividad (0,76) fueron altos en este hospedador.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados ($n=20$), 18 de ellos se encontraron parasitados con al menos una especie de nematode. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1 y 2 especies de nematodes ocurrieron en 2, 15 y 3 hospedadores, respectivamente. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, intensidad y abundancia media por sexo del hospedador se encuentran expresados en la tabla 2.4.1, en la misma también se expresa el mínimo y máximo de nematodes colectados.

En este sitio de estudio, la riqueza de especies de nematodes fue igual a seis y ellas fueron: *Strongyloides* sp., *Oswaldocruzia proencai*, *Aplectana hylambatis*, *Cosmocerca parva*, *C. podicipinus* y *Physaloptera* sp. La riqueza media fue igual a $1,16\pm 0,38$. Los valores de diversidad, diversidad máxima y equitatividad para esta especie fueron de 0,90, 1,79 y 0,50, respectivamente.

Tabla 2.4.1. Infección parasitaria en *Physalaemus albonotatus*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Min.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sitio	Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Min.-Máx.
I	♂	5	100,0	25	5,0 \pm 2,54	5,0 \pm 2,54	2-8
	♀	3	100,0	10	3,3 \pm 4,0	3,3 \pm 4,0	1-8
	♂ y ♀	8	100,0	35	4,37 \pm 3,0	4,37 \pm 3,0	1-8
II	♂	10	100,0	22	2,2 \pm 1,5	2,2 \pm 1,5	1-5
	♀	10	80,0	21	2,1 \pm 1,8	2,62 \pm 1,6	1-5
	♂ y ♀	20	90,0	43	2,15 \pm 1,63	2,38 \pm 1,53	1-5

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodes

Sitio I: en la tabla 2.4.2 se muestran los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodes halladas en *P. albonotatus*, junto al sitio de infección y el índice de dispersión de los mismos.

Cosmocerca podicipinus fue la especie que presentó mayores valores de prevalencia de infección y número de parásitos, constituyéndose en la especie dominante ($d= 0,68$); para el resto de las especies los índices parasitarios fueron bajos. La distribución de todas las especies fue agregada.

Tabla 2.4.2. Nematodos parásitos de *Physalaemus albonotatus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Min.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; P, pulmón; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Min.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. podicipinus</i>	87,5	24	25	67	8	3,42±2,5	3,0±2,61	1-8	I.D.-I.G.-P	2,28
<i>C. parva</i>	12,5	4	50	50	-	-	0,5±1,41	4	I.G.	4,0
Cosmocercidae gen. sp.	12,5	7	-	100	-	-	0,87±2,47	7	I.D.	7,0

Este hospedador presentó infección con nematodos en distintas porciones del sistema digestivo. El número de individuos, por especie y por órgano analizado, se muestran en la Fig. 2.4.1.

El 75,0% de estos hospedadores presentó infección con al menos una especie de nematode en el intestino grueso; mientras que 25,0% presentaron infección en el intestino delgado. Por otro lado, los pulmones se encontraron parasitados en el 25,0% de los hospedadores y esta infección se dio solamente por machos de la especie *C. podicipinus*.

Las hembras de los nematodos hallados fueron las que se presentaron en mayor número excepto en *C. parva* en la cual machos y hembras se presentaron en igual número. Los cosmocércidos no determinados específicamente fueron en su totalidad hembras inmaduras.

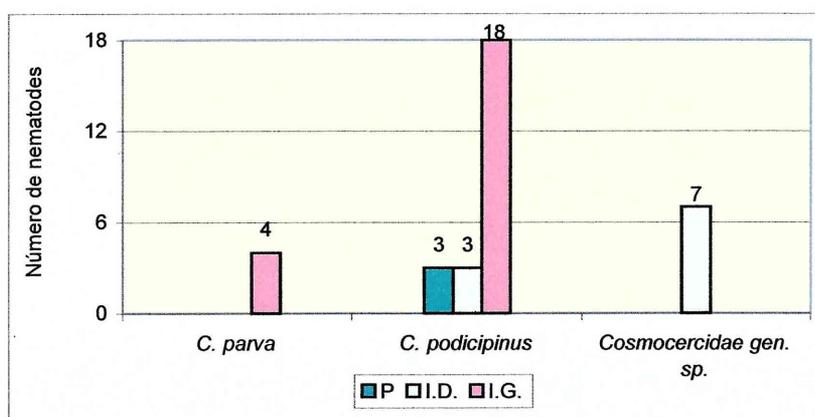


Fig. 2.4.1. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Physalaemus albonotatus*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso.

Sitio II: los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos halladas en este hospedador se expresan en la tabla 2.4.3, junto a la localización de los mismos y su distribución en el espacio. *Cosmocerca podicipinus* fue la especie que presentó mayor prevalencia de infección y número de parásitos; en el resto de las especies los índices parasitarios fueron bajos; la mencionada especie fue la dominante ($d= 0,74$). Las especies de nematodos se distribuyeron tanto de manera agregada como al azar.

Tabla 2.4.3. Nematodos parásitos de *Physalaemus albonotatus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras; L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; P, pulmón; M.E., mucosa estómago; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*		L	Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀						
<i>Strongyloides</i> sp.	5,0	1	-	-	100	-	0,05±0,22	1	I.G.	1,0
<i>O. proencai</i>	5,0	1	-	100	-	-	0,05±0,22	1	I.D.	1,0
<i>A. hylambatis</i>	5,0	1	-	100	-	-	0,05±0,22	1	I.G.	1,0
<i>C. podicipinus</i>	75,0	32	47	50	3	2,13±2,41	1,6±1,63	1-5	I.D.-I.G.-P	1,66
<i>C. parva</i>	10,0	6	33,3	33,3	33,3	3,0±1,41	0,3±0,97	2-4	I.G.	3,16
<i>Physaloptera</i> sp.	5,0	2	-	-	100	-	0,1±0,44	2	M.E.	2,0

Entre los nematodos adultos, las hembras fueron las que se encontraron en mayor proporción, excepto en el nematode *C. parva*, en donde se hallaron igual número de machos, hembras y larvas.

El órgano más parasitado fue el intestino delgado el cual se presentó infectado en el 55,0% de los hospedadores; el intestino grueso se presentó parasitado en el 30,0% de los anfibios; por último, los pulmones fueron los órganos menos parasitados, en solamente el 10,0% de los anfibios. El número de individuos por órgano y por especie se encuentran representados en la Fig. 2.4.2.

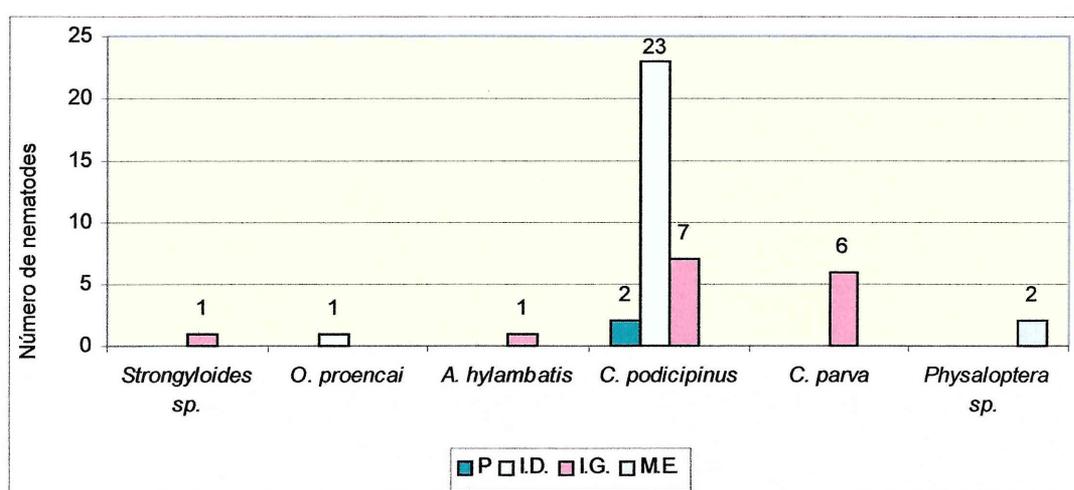


Fig. 2.4.2. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Physalaemus albonotatus*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso; M.E., mucosa estómago.

Interacción parasitaria

Sitio I: la covariación entre los nematodos parásitos de *P. albonotatus* se muestran en la tabla 2.4.4. En la misma se aprecia que entre los pares de especies de nematodos no hubo relación significativa mediante la correlación por rangos de Spearman.

Tabla 2.4.4. Interacciones interespecíficas entre los nematodos parásitos de *Physalaemus albonotatus*[†]

	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	Cosmocercidae gen. sp.
<i>C. podicipinus</i>	-	-	-
<i>C. parva</i>	0,249	-	-
Cosmocercidae gen. sp.	-0,581	-0,143	-

[†] El triángulo inferior muestra la covariación (mediante la correlación por rangos de Spearman) entre las especies de nematodos.

Sitio II: de las interacciones entre las especies de cosmocércidos *C. parva* y *C. podicipinus*, solamente la asociación entre las mismas resultó estadísticamente significativa, no así la covariación (índice de asociación= 0,11; $p < 0,05$; covariación: $r_s = -0,261$; $p > 0,05$).

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

Sitio I: el número de nematodos hallados en este hospedador no estuvo relacionado significativamente con el peso ni con la longitud de los anfibios (peso: $r_s = 0,41$; $p = 0,31$; longitud: $r_s = 0,06$; $p = 0,88$).

En cuanto a los índices ecológicos, la riqueza de especies de nematodos no estuvo relacionada significativamente con la longitud ni con el peso de los hospedadores (longitud: $r_s = -0,24$; $p = 0,55$; peso: $r_s = 0,03$; $p = 0,93$; valor crítico de r_s para $n = 8$: 0,643).

Sitio II: el sexo del hospedador no estuvo relacionado significativamente con la intensidad de infección (test de Fisher= 2,22; $p = 0,47$). En cuanto a la talla del anfibio y su relación con el número de nematodos hallados no hubo relación estadísticamente significativa entre los mismos (longitud: $r = 0,10$; $p = 0,67$; peso: $r = 0,001$; $p = 0,99$).

La intensidad de infección de *C. podicipinus* no estuvo relacionada significativamente con el tamaño del hospedador (longitud: $r = -0,33$; $p = 0,22$; peso: $r = -0,38$; $p = 0,16$).

En cuanto a la riqueza específica se obtuvo que la longitud de los hospedadores no estuvo relacionada significativamente con este índice, sin embargo, el peso de los anfibios presentó una relación estadísticamente significativa con el mismo (longitud: $r = 0,41$; $p = 0,08$; peso: $r = 0,55$; $p = 0,01$).

Análisis integrado *Physalaemus albonotatus* Sitio I y II

Estos anfibios presentaron un total de siete especies de nematodos; de los cuales los cosmocércidos estuvieron mejor representados (Tabla 2.4.5).

Tabla 2.4.5. Número de nematodos hallados en *Physalaemus albonotatus* en ambos sitios de muestreo.

	<i>Strongyloides</i> sp.	<i>O. proencal</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	<i>A. hylambatis</i>	Cosmocercidae gen sp. 1	<i>Physaloptera</i> sp.	Total
SITIO I	-	-	24	4	-	7	-	35
SITIO II	1	1	32	6	1	-	2	43
TOTAL	1	1	56	10	1	7	2	78

***Physalaemus santafecinus* Barrio, 1965**

Este anfibio se distribuye en las provincias de Corrientes y Santa Fe en Argentina y al este del Paraguay (Ceí, 1980; Frost, 2006). Estos anfibios, especialistas en cuanto a su dieta, en la que predominan isópteros y formícidos, utilizan el forrajeo activo como estrategia para la captura de sus presas. El microhábitat en el que se encuentra incluye cuerpos de agua temporarios, permanentes y

semipermanentes, gramíneas y pastos cortos del monte y zonas secas donde predomina el suelo arenoso o arcilloso (Duré, 1998; 2004).

Sitio I: del total de individuos analizados (n= 45), 27 de ellos se encontraron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1 y 2 especies de nematodos ocurrieron en 18, 26 y 1 hospedador, respectivamente. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, intensidad y abundancia media se incluyen en la tabla 2.4.6, discriminados por sexo del hospedador.

En este hospedador, la riqueza de especies de nematodos fue igual a cuatro: *Rhabdias elegans*, *Cosmocerca podicipinus*, *C. parva* y una especie no determinada perteneciente al género *Aplectana*. La riqueza media de especies fue igual a 1,03±0,19. Los valores de diversidad (0,80), diversidad máxima (1,38) y equitatividad (0,58) fueron altos.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados (n= 36), 15 de ellos se encontraron parasitados. Parasitosis simples con 0 y 1 especie ocurrieron en 21 y 15 hospedadores, respectivamente. Los descriptores parasitológicos se incluyen en la tabla 2.4.6, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de nematodos en este sitio fue igual a cuatro especies: *Cosmocerca podicipinus*, *C. parva*, *Aplectana hylambatis* y *Physaloptera* sp. La riqueza media fue igual a 1; mientras que los valores de diversidad (0,96), diversidad máxima (1,38) y equitatividad (0,69) fueron altos.

Tabla 2.4.6. Infección parasitaria en *Physalaemus santafecinus*. n, número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sitio	Sexo	n	%	#	Abundancia Media±DS	Intensidad Media±DS	Mín.-Máx.
I	♂	12	42,0	13	1,08±1,78	2,6±1,94	1-6
	♀	33	67,0	68	2,06±2,68	3,09±2,75	1-12
	♂ y ♀	45	60,0	81	1,8±2,49	3,0±2,60	1-12
II	♂	16	56,0	93	5,81±16,9	10,3±22,03	1-68
	♀	20	30,0	11	0,55±0,99	1,83±0,98	1-3
	♂ y ♀	36	42,0	104	2,88±11,4	6,93±17,2	1-68

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos halladas en estos anfibios, junto al sitio de infección y al índice de dispersión se encuentran expresados en la tabla 2.4.7. Las especies del género *Cosmocerca* fueron las que presentaron los mayores valores de prevalencia y número de parásitos. *Rhabdias elegans* y *Aplectana* sp. 1 se caracterizaron por presentar bajos valores en los índices parasitarios. *Cosmocerca parva* resultó ser la especie dominante ($d= 0,55$). Las especies del género *Cosmocerca* presentaron una distribución agregada, *R. elegans* y *Aplectana* sp. 1 una distribución espacial al azar.

Tabla 2.4.7. Nematodos parásitos de *Physalaemus santafecinus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; P, pulmón; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>R. elegans</i>	2,0	1	-	100	-	-	0,02±0,14	1	P.	1,0
<i>C. podicipinus</i>	31,0	34	20	65	15	2,42±1,86	0,75±1,52	1-7	I.D.-I.G.	3,09
<i>C. parva</i>	27,0	45	27	67	6	3,75±3,25	1,0±2,33	1-12	I.D.-I.G.	5,45
<i>Aplectana</i> sp. 1	2,0	1	-	100	-	-	0,02±0,14	1	I.G.	1,0

En general, las hembras de los nematodos hallados fueron las que se presentaron en mayor número. La infección de los distintos órganos estuvo dada de la siguiente manera: el 2,2% de los anfibios presentó infección en los pulmones; el 13,3% en el intestino delgado; un 48,8% presentó infección por alguna especie de nematode en el intestino grueso. El número de nematodos por órgano se reflejan en la Fig. 2.4.3. Las especies del género *Cosmocerca* parasitaron el intestino delgado y el intestino grueso.

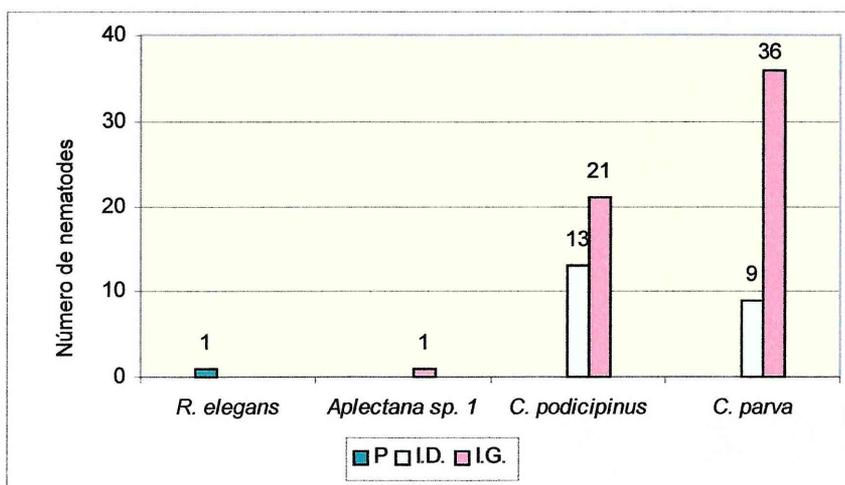


Fig. 2.4.3. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Physalaemus santafecinus*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso.

Sitio II: en la tabla 2.4.8 se muestran los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos en este hospedador, el sitio de infección y el índice de dispersión. En general, el número de anfibios parasitados fue bajo; solamente *C. podicipinus* obtuvo una prevalencia >30,0%. *Aplectana hylambatis* fue la especie que presentó el número más elevado de parásitos y resultó la especie dominante ($d= 0,65$); *Physaloptera* sp. presentó la más baja prevalencia y el menor número de parásitos. Todas las especies de nematodos se presentaron con una distribución agregada.

Tabla 2.4.8. Nematodos parásitos de *Physalaemus santafecinus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G.; intestino grueso; M.E., mucosa estómago; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. podicipinus</i>	31,0	18	56	44	-	1,63±1,02	0,5±0,94	1-4	I.D.-I.G.	1,7
<i>C. parva</i>	6,0	15	13	87	-	7,5±9,16	0,41±2,33	1-14	I.D.-I.G.	13,2
<i>A. hylambatis</i>	3,0	68	18	29	53	-	1,88±11,33	68	I.G.	68,3
<i>Physaloptera</i> sp.	3,0	3	-	-	100	-	0,08±0,5	3	M.E.	3,1

Todos estos nematodos se encontraron parasitando el tracto digestivo; tanto la porción del intestino delgado como del grueso (Fig. 2.4.4). *Cosmocerca podicipinus* y *C. parva* fueron halladas en ambas porciones; mientras que *A. hylambatis* solamente en el intestino grueso; las larvas del género *Physaloptera* se encontraron adheridas a la mucosa estomacal por medio de su collar cefálico.

El 3,0% de los anfibios presentó infección parasitaria en la mucosa estomacal (por larvas del género *Physaloptera*); el 16,6% se los mismos presentó infección en la última porción del intestino delgado; por último, el 30,5% se encontró parasitado por al menos una especie de nematode a nivel del intestino grueso.

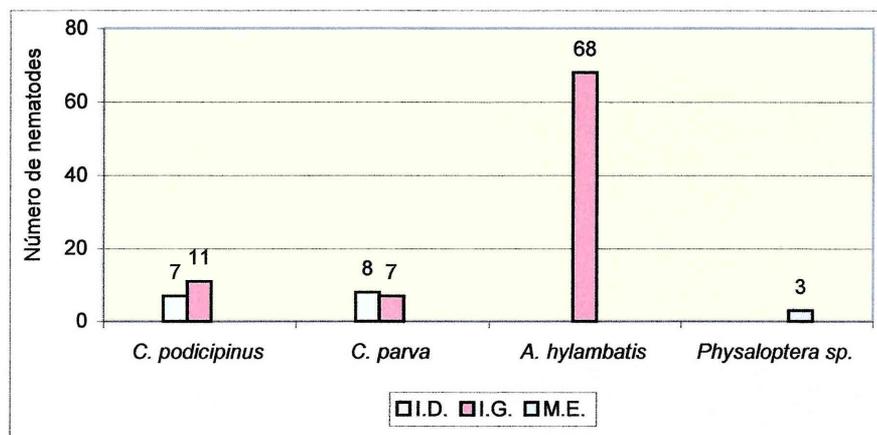


Fig. 2.4.4. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Physalaemus santafecinus*. I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso; M.E.: mucosa estómago.

Interacción parasitaria

Sitio I: la covariación entre las especies de nematodos *C. podicipinus* y *C. parva* en este hospedador fue estadísticamente significativa ($r_s = -0,391$; $p < 0,05$).

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

Sitio I: relacionando el sexo del hospedador y la intensidad de infección parasitaria no se observó una relación estadísticamente significativa entre ellos (χ^2 –con corrección de Yates para la continuidad– = 1,36; g.l.= 1; $p > 0,05$). La talla del hospedador y el número de nematodos no estuvieron significativamente relacionados (longitud: $r_s = -0,01$; $p = 0,92$; peso: $r_s = -0,22$; $p = 0,25$).

Al considerar cada especie de nematode en particular, se halló que la longitud y el peso de los hospedadores no estuvo significativamente relacionado con la intensidad de infección de *C. podicipinus* (longitud: $r_s = -0,04$; $p = 0,87$; peso: $r_s = 0,06$; $p = 0,83$); tampoco se halló una relación significativa entre estas variables y el nematode *C. parva* (longitud: $r_s = -0,32$; $p = 0,29$; peso: $r_s = -0,16$; $p = 0,61$).

En cuanto a los índices ecológicos, se observó una relación significativa entre la riqueza específica y el peso de los anfibios (longitud: $r_s = 0,02$; $p = 0,90$; peso: $r_s = -0,30$; $p = 0,04$).

Sitio II: relacionando el sexo del hospedador con la intensidad de infección se obtuvo que no existieron diferencias estadísticamente significativas (χ^2 – con corrección de Yates para la continuidad– = 1,55; g.l.= 1; $p > 0,05$); sin embargo, el tamaño del hospedador, estuvo relacionado significativamente con la intensidad de infección (longitud: $r_s = 0,55$; $p = 0,04$; peso: $r_s = 0,56$; $p = 0,03$).

La intensidad de infección parasitaria de *C. podicipinus* no estuvo relacionada significativamente con el tamaño del hospedador (longitud: $r_s = 0,28$; $p = 0,13$; peso: $r_s = 0,46$; $p = 0,14$).

Análisis integrado *Physalaemus santafecinus* Sitio I y II

En estos anfibios fueron registradas un total de seis especies de nematodos; siendo los cosmocércidos los que se hallaron con más altas intensidades (Tabla 2.4.9). Los valores de diversidad

(1,21), diversidad máxima (1,79) y equitatividad (0,68) fueron altos; además, la riqueza de nematodos entre ambos sitios fue similar en un 25,0%.

Tabla 2.4.9. Número de nematodos hallados en *Physalaemus santafecinus* en ambos sitios de muestreo.

	<i>R. elegans</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	<i>A. hylambatis</i>	<i>Aplectana</i> sp. 1	<i>Physaloptera</i> sp.	Total
SITIO I	1	34	45	-	1	-	81
SITIO II	-	18	15	68	-	3	104
TOTAL	1	52	60	68	1	3	185

***Pseudopaludicola boliviana* Parker, 1927**

La distribución de esta especie comprende las provincias de Formosa, Chaco, Santa Fe y Corrientes (Lobo, 1992; Duré *et al.*, 2004). Su dieta es de tipo generalista, es un forrajero activo y consume principalmente dípteros. Se las encuentra en la tierra húmeda o en el barro de las orillas vegetadas de charcas temporarias, lagunas semipermanentes y permanentes (Duré *et al.*, 2004).

Sitio I: de la totalidad de individuos analizados (n= 45), 38 de ellos estuvieron parasitados; los descriptores parasitológicos de prevalencia, intensidad media y abundancia media por sexo del hospedador, se incluyen en la tabla 2.4.10. Este anfibio estuvo parasitado por una sola especie de nematode: *Cosmocerca podicipinus*.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados (n= 161), 140 de ellos se encontraron parasitados por nematodos, los descriptores parasitológicos de prevalencia, intensidad y abundancia de infección se incluyen en la tabla 2.4.10, discriminados por sexo. Este anfibio, al igual que en el sitio I, estuvo parasitado por una sola especie: *C. podicipinus*.

Tabla 2.4.10. Infección parasitaria en *Pseudopaludicola boliviana*. n, número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sitio	Sexo	n	%	#	Abundancia Media±DS	Intensidad Media±DS	Mín.-Máx.
I	♂	19	79,0	38	2,0±2,8	2,53±2,94	1-12
	♀	26	88,0	67	2,57±1,81	2,91±1,64	1-7
	♂ y ♀	45	84,0	105	2,33±2,27	2,76±2,22	1-12
II	♂	75	91,0	115	1,53±0,97	1,69±0,88	1-4
	♀	86	84,0	156	1,81±1,56	2,16±1,47	1-10
	♂ y ♀	161	87,0	271	1,68±1,32	1,93±1,24	1-10

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: los descriptores cuantitativos de *C. podicipinus* hallada en *P. boliviana* se encuentran expresados en la tabla 2.4.11, junto al sitio de infección y la dispersión de este nematode la cual fue agregada.

Tabla 2.4.11. Nematodos parásitos de *Pseudopaludicola boliviana*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; P, pulmón; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. podicipinus</i>	84,0	105	37	38	25	2,76±2,22	2,33±2,27	1-12	P-I.D.-I.G.	2,2

El número de individuos de *C. podicipinus* por órgano analizado se muestran en la Fig. 2.4.5. El 62,0% de los anfibios presentó infección parasitaria en los pulmones; mientras que el 44,0% y 13,0% de ellos presentó infección por *C. podicipinus* en el intestino delgado y el intestino grueso respectivamente.

En este hospedador, las hembras de *C. podicipinus* se encontraron en su totalidad en el tubo digestivo, mientras que los machos parasitaron tanto el intestino como los pulmones.

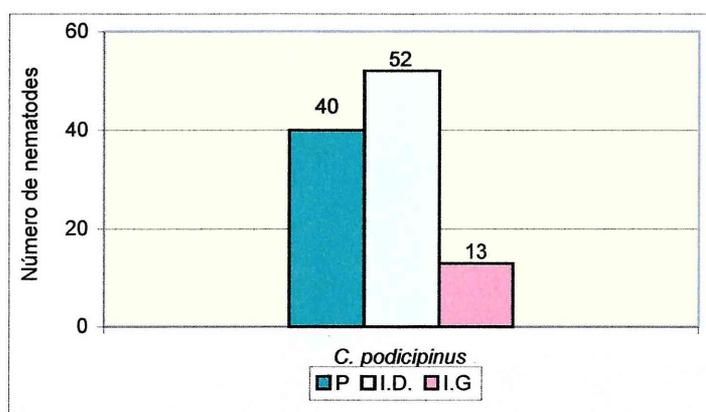


Fig. 2.4.5. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Pseudopaludicola boliviana*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso.

Sitio II: la tabla 2.4.12 muestra los descriptores cuantitativos, sitio de infección y dispersión de la especie *C. podicipinus* hallada en *P. boliviana*. Este nematode se presentó con una distribución agregada.

Tabla 2.4.12. Nematodos parásitos de *Pseudopaludicola boliviana*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; P, pulmón; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. podicipinus</i>	87,0	271	58	30	12	1,93±1,24	1,68±1,32	1-10	P-I.D.-I.G.	1,1

El número de nematodos, por órgano, se presenta en la Fig. 2.4.6. El 76,0% de los anfibios presentó infección parasitaria en los pulmones; mientras que el 23,0% y 15,0% de ellos presentó infección por *C. podicipinus* en el intestino delgado y el intestino grueso respectivamente.

En este hospedador, las hembras y las larvas de *C. podicipinus* se encontraron en su totalidad en el tubo digestivo, mientras que los machos parasitaron tanto el intestino como los pulmones.

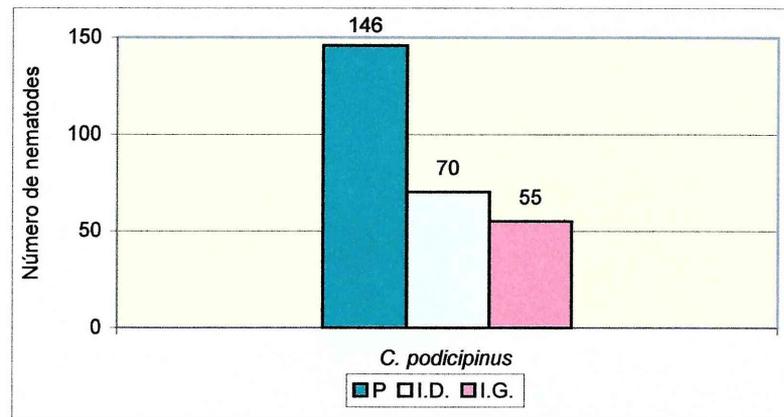


Fig. 2.4.6. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Pseudopaludicola boliviana*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso.

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

Sitio I: en estos anfibios el sexo de los mismos no presentó relación estadísticamente significativa con la intensidad de infección parasitaria (χ^2 – con corrección de Yates para la continuidad = 0,20; g.l. = 1; $p > 0,05$). La intensidad de infección tampoco estuvo relacionada significativamente con el tamaño corporal (longitud: $r = 0,21$; $p = 0,18$; peso: $r = 0,12$; $p = 0,44$).

Sitio II: respecto al sexo del hospedador y el número de parásitos no se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los machos y hembras parasitados (χ^2 – con corrección de Yates para la continuidad = 1,14; g.l. = 1; $p > 0,05$). La intensidad de infección no estuvo relacionada significativamente con la longitud corporal ($r_s = -0,03$; $p = 0,72$), pero sí con el peso ($r_s = -0,18$; $p = 0,02$).

Dinámica poblacional de *Cosmocerca podicipinus*

Las Figs. 2.4.7 y 2.4.10 muestran como variaron los índices de infección de este nematode en *P. boliviana* en ambos sitios de muestreo. Como puede apreciarse, en todos los meses en que se encontraron ranas parasitadas la prevalencia fue igual o superior al 50,0%, mientras que el número de parásitos osciló entre 2 en el mes de junio y 44 en el sitio I y, en el sitio II los máximos valores se observaron durante julio y agosto. Por otro lado, como puede apreciarse en las Figs. 2.4.8 y 2.4.11 en ambos sitios, el número de ejemplares adultos siempre fue mayor que los ejemplares en estado larval, incluso en algunos meses no se encontraron larvas. Por último, en cuanto a las diferencias entre el número de machos y hembras de nematodos hallados, las diferencias fueron, en general, no significativas en ambos sitios (Figs. 2.4.9 y 2.4.12).

Para este análisis, en el sitio I el número de anfibios capturados por mes fue igual a: mayo: $n = 3$; junio: $n = 2$; julio: $n = 7$; agosto: $n = 9$; septiembre: $n = 7$; octubre: $n = 1$; noviembre: $n = 11$; diciembre: $n = 5$. En el sitio II, el número de anfibios capturados por mes fue igual a: enero: $n = 1$; febrero: $n = 14$; marzo: $n = 2$; abril: $n = 3$; mayo: $n = 16$; junio: $n = 9$; julio: $n = 70$; agosto: $n = 40$; septiembre: $n = 5$; octubre: $n = 1$.

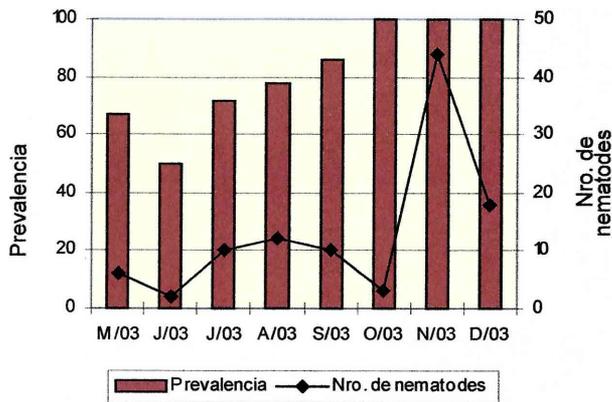


Fig. 2.4.7. Variación en el número y la prevalencia de infección de *C. podicipinus* en el sitio I durante el período de estudio

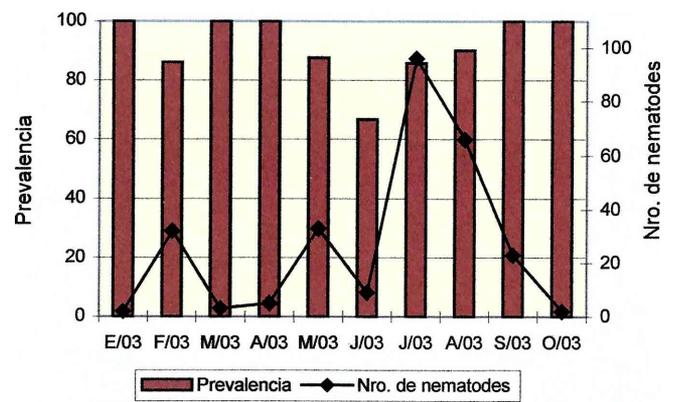


Fig. 2.4.10. Variación en el número y la prevalencia de infección de *C. podicipinus* en el sitio II durante el período de estudio.

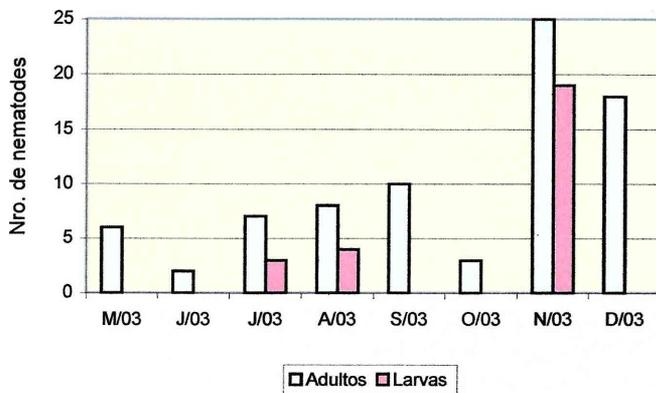


Fig. 2.4.8. Variación en el número de adultos y larvas de *C. podicipinus* en el sitio I durante el período de estudio.

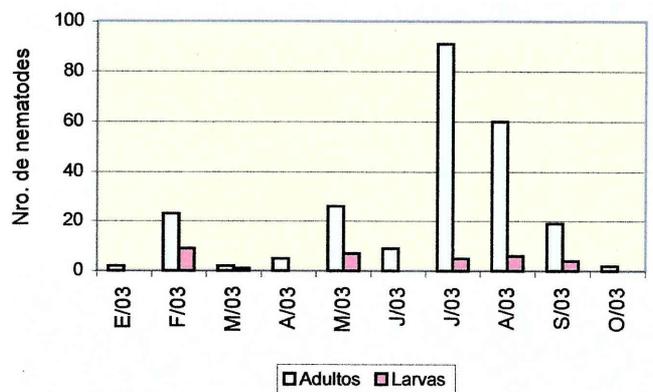


Fig. 2.4.11. Variación en el número de adultos y larvas de *C. podicipinus* en el sitio II durante el período de estudio.

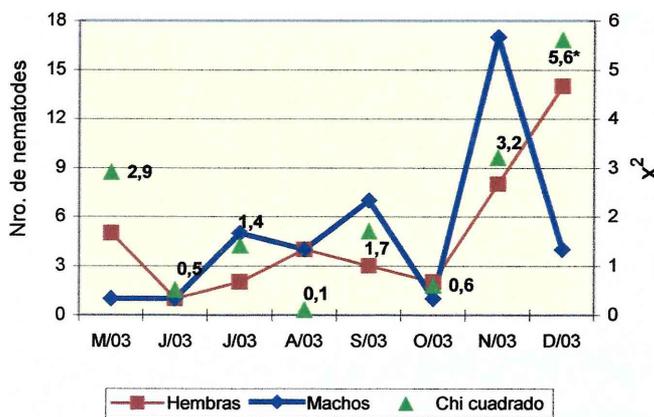


Fig. 2.4.9. Variación en el número de machos y hembras de *C. podicipinus* en el sitio I durante el período de estudio; valor de chi cuadrado para cada mes. * valores significativos.

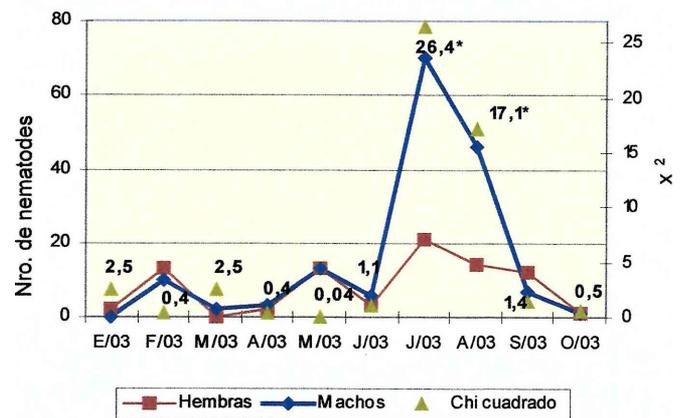


Fig. 2.4.12. Variación en el número de machos y hembras de *C. podicipinus* en el sitio II durante el período de estudio; valor de chi cuadrado para cada mes. * valores significativos.

***Pseudopaludicola falcipes* (Hensel, 1867)**

Pseudopaludicola falcipes es hallada en las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos, Corrientes y Misiones (Ceji, 1980). Se encuentra comúnmente asociada a las orillas de los cuerpos de agua, al barro y a la vegetación de la costa. En su dieta generalista, predominan los colémbolos; es una especie que forrajea activamente (Duré, 2002; 2004).

De la totalidad de individuos analizados (n= 343), 94 de ellos se encontraron parasitados por nematodos, los descriptores parasitológicos como prevalencia, intensidad media y abundancia media se incluyen en la tabla 2.4.13, discriminados por sexo del hospedador.

Este anfibio estuvo parasitado por una sola especie de nematode: *Cosmocerca podicipinus*.

Tabla 2.4.13. Infección parasitaria en *Pseudopaludicola falcipes*. n, número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	n	%	#	Abundancia Media±DS	Intensidad Media±DS	Mín.-Máx.
♂	165	28,0	60	0,36±0,67	1,30±0,62	1-3
♀	178	27,0	65	0,36±0,86	1,35±1,19	1-7
♂ y ♀	343	27,0	125	0,36±0,77	1,32±0,95	1-7

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Los descriptores cuantitativos de *C. podicipinus* se presentan en la tabla 2.4.14. En la misma también se exponen el sitio de infección y el índice de dispersión que en esta especie fue agregada.

Tabla 2.4.14. Nematodos parásitos de *Pseudopaludicola falcipes*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; P, pulmón; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. podicipinus</i>	27,0	125	61	39	-	1,32±0,95	0,36±0,77	1-7	P-I.D.-I.G.	1,6

El número de individuos por órgano se presenta en la Fig. 2.4.13. Todos los nematodos hallados fueron adultos y los machos se presentaron en mayor número. Además, solamente machos fueron hallados en el pulmón de los anfibios; mientras que en el tracto digestivo fueron hallados ambos sexos.

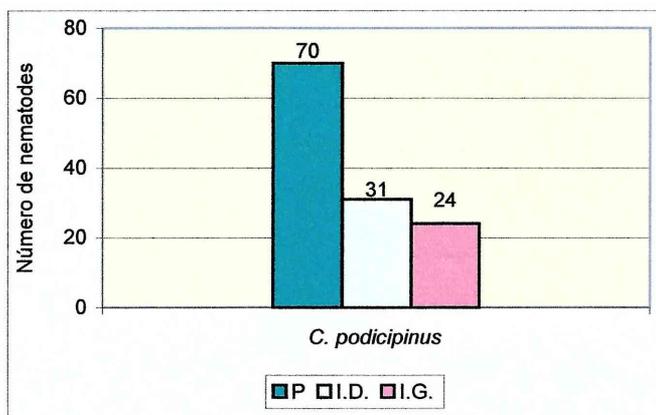


Fig. 2.4.13. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Pseudopaludicola falcipes*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso.

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

Respecto al sexo del hospedador y el número de parásitos no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los machos y hembras analizados (χ^2 – con corrección de Yates para la continuidad = 0,005; g.l.= 1; $p > 0,05$). El tamaño corporal de las ranas no estuvo relacionado significativamente con la intensidad de infección (longitud: $r = -0,05$; $p = 0,59$; peso: $r = -0,14$; $p = 0,15$).

Dinámica poblacional de *Cosmocerca podicipinus*

Como puede apreciarse en la Fig. 2.4.14, la prevalencia de infección de este nematode en este leiopérido osciló entre 12,5% y 50,0% durante el período de estudio; excepto en el mes de noviembre de 2003 que llegó a 80,0%. En cuanto al número de parásitos, en el primer año de estudio, los máximos valores se observaron entre los meses de junio a octubre; mientras que en el segundo año fueron observados entre los meses de agosto y noviembre. Por otro lado, estos nematodos no han sido hallados en sus formas larvales. El número de machos y hembras a lo largo del período de estudio se muestra en la Fig. 2.4.15. En la mayor parte de los meses, la diferencia entre los machos y hembras de *C. podicipinus* hallados no fue significativa, excepto en los meses de agosto y septiembre del primer año de estudio.

Para este análisis, el número de anfibios capturados por mes durante el período 2002 fue igual a: febrero: n= 6; marzo: n= 6; mayo: n= 11; junio: n= 35; julio: n= 48; agosto: n= 44; septiembre: n= 72; octubre: n= 16; noviembre: n= 16; diciembre: n= 10; durante el período 2003: enero: n= 2; febrero: n= 1; marzo: n= 1; abril: n= 4; mayo: n= 8; junio: n= 7; julio: n= 7; agosto: n= 35; septiembre: n= 9; noviembre: n= 5.

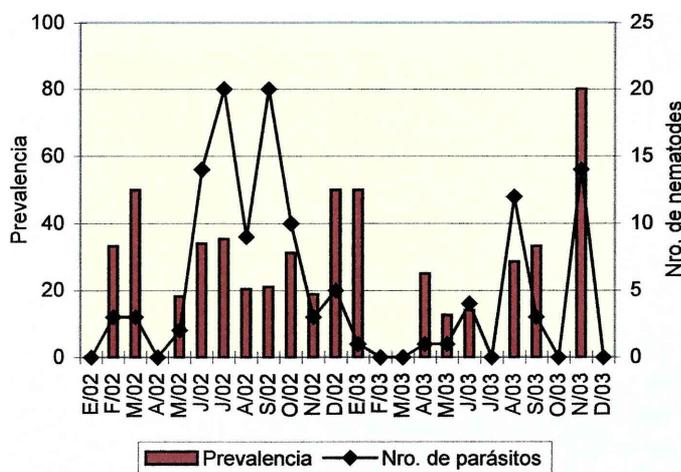


Fig. 2.4.14. Variación en el número y la prevalencia de *C. podicipinus* durante el período de estudio.

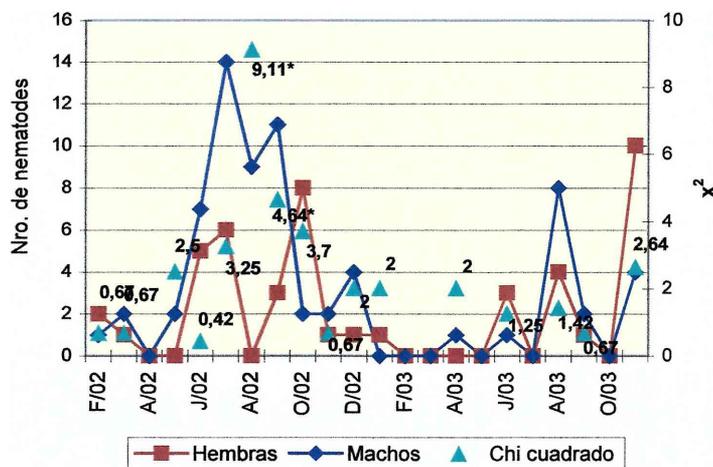


Fig. 2.4.15. Variación en el número de machos y hembras de *C. podicipinus* durante el período de estudio; valor del chi cuadrado para cada mes. *valores significativos.

Análisis de la familia *Leiuperidae*

Las especies de anfibios de esta familia fueron más abundantes en el sitio I. Como puede apreciarse en la Fig. 2.4.16, el número más elevado de anfibios capturados correspondió a los meses invernales en ambos años y en ambos sitios de muestreo.

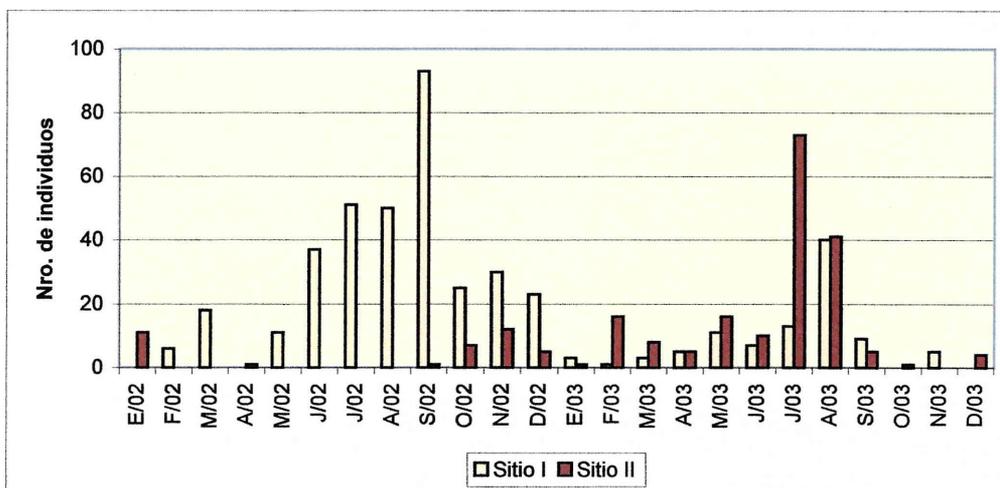


Fig. 2.4.16. Número de individuos de la familia Leiuperidae analizados por mes en el sitio I (Arrocera) y en el sitio II (Paraje "El Perichón"), durante el período de estudio

La riqueza de especies de nematodos fue igual a nueve (Tabla 2.4.15), siendo *Physalaemus albonotatus* el anfibio con el mayor número de especies de nematodos (siete); por otro lado *P. falcipes* y *P. boliviana* se presentaron parasitadas por una sola especie de nematode. También, como puede apreciarse en la tabla 2.4.15, en el sitio I fueron contabilizadas un total de cinco especies y, en el sitio II un total de seis.

Tabla 2.4.15. Nematodos presentes en distintas especies de anfibios de la familia Leiuperidae en ambos sitios de muestreo.

	<i>R. elegans</i>	<i>Strongyloides</i> sp.	<i>O. proencai</i>	<i>C. parva</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>A. hylambatis</i>	<i>Aplectana</i> sp. 1	Cosmocercidae gen.sp.	<i>Physaloptera</i> sp.	Especie dominante Índice de Berger-Parker
<i>P. albonotatus</i>	-	+	+	x+	x+	+	-	x	+	<i>C. podicipinus</i> ; d = 0,71
<i>P. santafecinus</i>	x	-	-	x+	x+	+	x	-	+	<i>A. hylambatis</i> ; d = 0,36
<i>P. boliviana</i>	-	-	-	-	x+	-	-	-	-	-
<i>P. falcipes</i>	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
Total	1	1	1	70	609	69	1	7	5	<i>C. podicipinus</i> ; d = 0,79

x especies halladas en el sitio I
 + especies halladas en el sitio II

Los cosmocércidos fueron los que presentaron mayor riqueza de especies (cinco) y número de parásitos, excepto, *Aplectana* sp. 1 de la cual se halló solamente un individuo, el resto de las especies presentaron bajo número de parásitos. *Cosmocerca podicipinus* fue hallado en todos los anfibios

leiupéridos analizados, siendo la única especie encontrada en los anfibios pertenecientes al género *Pseudopaludicola*; además fue el nematode que presentó mayor intensidad de infección en estos anfibios leiupéridos, excepto en *P. santafecinus*.

Las especies dominantes en ambos anfibios del género *Physalaemus* fueron cosmocércidos y, teniendo en cuenta todos los anfibios analizados, la especie dominante fue *C. podicipinus*.

Solamente una especie, de las nueve halladas, se presentó en estado larval (*Physaloptera* sp.), mientras que los demás nematodos fueron hallados en estado adulto.

En la tabla 2.4.16 se presentan los índices ecológicos obtenidos considerando todas las infrapoblaciones de nematodos en la familia Leiuperidae; se observa que la riqueza media de especies así como los demás indicadores ecológicos fueron mayores en el sitio II. El bajo índice de equitatividad, indicaría la tendencia de una especie a ser dominante.

Tabla 2.4.16. Índices aplicados para estudiar los parásitos nematodos en anfibios de la familia Leiuperidae.

	Leiuperidae Sitio I	Leiuperidae Sitio II	Leiuperidae Sitio I y II
Riqueza media	1,01 ± 0,12	1,01 ± 0,13	1,01 ± 0,12
H'	0,54	0,73	0,73
J'	0,34	0,41	0,33
H' máx.	1,60	1,79	2,19

H': Shannon Weaver; J': Equitatividad; H' máx.: Diversidad Máxima.

En el sitio I la distribución de frecuencias de las prevalencias de infección no presenta grupos definidos; no se observa una trimodalidad (Fig. 2.4.17); sin embargo la barra que se ubica a la izquierda del gráfico podría representar las especies satélites, mientras que la barra ubicada a la derecha podría representar la especie secundaria. La correlación entre las variables prevalencia e intensidad media no presentó relaciones estadísticamente significativas ($r_s = 0,22$; $p > 0,05$). Excepto Cosmocercidae gen. sp., las demás especies presentaron bajos índices de intensidad media (Fig. 2.4.18).

En cuanto a la presencia de especies centrales, secundarias y satélites en el sitio II se obtuvo que la distribución de frecuencias tampoco mostró una distribución trimodal (Fig. 2.4.19); sin embargo, la especie ubicada a la derecha del gráfico podría considerarse especie central, mientras que las que se ubican en la barra de la izquierda estarían representando a las especies satélites. No fue hallada una correlación estadísticamente significativa entre las variables intensidad media de infección y prevalencia ($r_s = 0,53$; $p > 0,05$). La especie *A. hylambatis* fue la que presentó mayor valor en cuanto a intensidad media, pero otro cosmocércido, *C. podicipinus*, presentó la más alta prevalencia (Fig. 2.4.20).

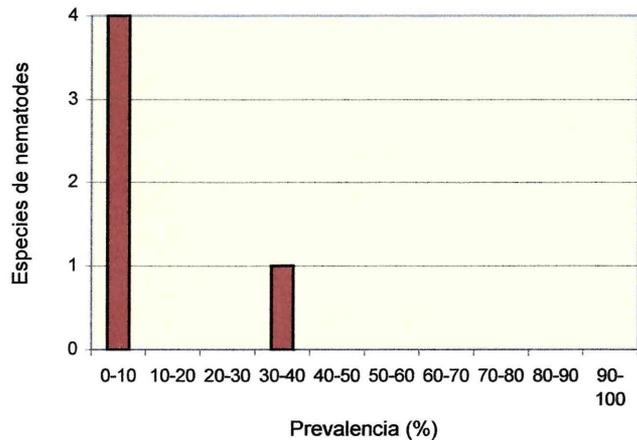


Fig. 2.4.17. Distribución de las especies de nematodos presentes en la familia Leiuperidae del sitio I. Cada barra muestra el número de especies de nematodos presentes en un rango de prevalencia dada.

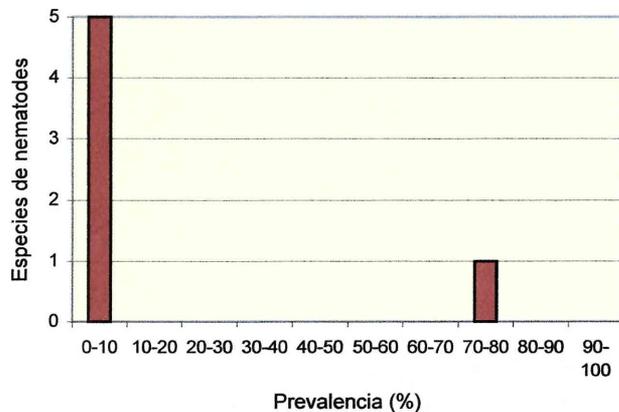


Fig. 2.4.19. Distribución de las especies de nematodos presentes en la familia Leiuperidae del sitio II. Cada barra muestra el número de especies de nematodos presentes en un rango de prevalencia dada.

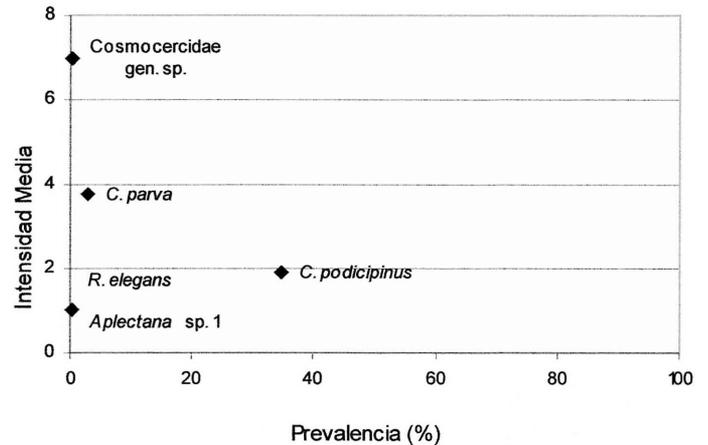


Fig. 2.4.18. Prevalencia e intensidad media de las especies de nematodos en los anfibios de la familia Leiuperidae del sitio I.

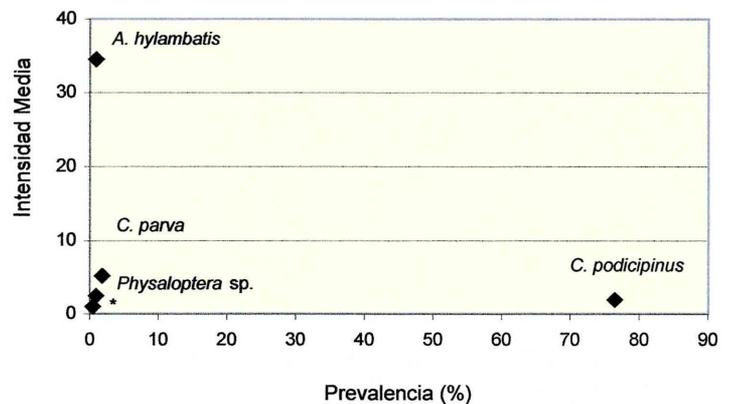


Fig. 2.4.20. Prevalencia e intensidad media de las especies de nematodos en los anfibios de la familia Leiuperidae del sitio II. * corresponde a las especies *Strongyloides* sp. y *O. proencai*.

Dinámica poblacional

En el presente trabajo ha sido posible el estudio de la ocurrencia estacional de *C. podicipinus* en *Pseudopaludicola boliviana* y *P. falcipes*.

Los datos obtenidos sugieren que independientemente del lugar donde hayan sido colectados los anfibios, no existe una marcada estacionalidad en la ocurrencia de este nematode en lo que respecta al número de hospedadores infectados y el número de parásitos hallados.

En el sitio I las prevalencias de infección más elevadas se presentaron en los meses estivales; por otro lado, en general, la curva correspondiente al número de parásitos siguió la misma tendencia que la prevalencia de infección. Adultos y larvas fueron hallados durante todo el año, aunque las larvas siempre estuvieron en menor número. Dos rasgos a destacar son el hecho de que las hembras colectadas durante todo el período se encontraban maduras y con huevos y que la diferencia en el número de machos y hembras colectados no fue significativa en la mayoría de los meses. En el sitio II, en *P. boliviana* la prevalencia de infección fue elevada en todos los meses. En este sitio, fueron colectadas larvas y adultos a lo largo de todos los meses y, en la mayoría no se observaron diferencias significativas entre el número de nematodos machos y hembras contabilizados.

Discusión

La nematofauna asociada a los integrantes de la familia Leiuperidae ha sido pobremente estudiada. En Sudamérica, Fabio (1982) estudió la fauna parasitaria de *Physalaemus signiferus* y *P. soaresi* de Rio de Janeiro, Brasil y, Baker y Vaucher (1986) y Gutierrez *et al.* (2005) estudiaron la nematofauna de *P. biligonigerus* de Paraguay y Argentina, respectivamente; Duré *et al.* (2004) estudiaron la biología de *P. boliviana*, incluyendo su fauna parasitaria.

Los leiupéridos, en general, viven en un hábitat semiacuático o terrestre y se los encuentra frecuentemente en el barro u orillas de los cuerpos de agua. Esta particularidad les daría grandes posibilidades de infección con nematodos de ciclo de vida directo que por penetración de larvas infectantes o ingestión de huevos llegan al hospedador. Por otra parte, el hecho de trasladarse activamente en búsqueda de sus presa estaría beneficiando el contacto con las formas infectantes de las diferentes especies de nematodos.

Los anfibios del género *Physalaemus* presentaron diferentes grados de parasitosis múltiple, como lo referido en estudios previos (Fabio, 1982; Baker y Vaucher, 1986; Gutierrez *et al.*, 2005), mientras que los del género *Pseudopaludicola* presentaron parasitosis simple tal lo referido por Duré *et al.* (2004) y González y Hamann (2004).

Todos los nematodos hallados en los anfibios de esta familia, a excepción del género *Physaloptera*, poseen ciclos de vida directos. Las especies del género *Physalaemus* actuarían como hospedadores paraténicos en el ciclo de vida de los nematodos de este género tal como lo observado en *Chaunus fernandezae*, *Ch. g. major*, *Ch. schneideri* y *Hypsiboas raniceps*.

Todas las especies de nematodos halladas resultaron ser generalistas ya que fueron halladas en otras especies de anfibios capturados en la misma zona de estudio (Duré *et al.*, 2004; González y Hamann, 2004; 2006a,b; 2007a,c; Hamann *et al.*, 2006a,b).

Duré *et al.* (2004), hallaron *Cosmocerca* sp. en el intestino y pulmón de *Pseudopaludicola boliviana*, con un 75,0% de prevalencia y una intensidad media de 1,5. Gutierrez *et al.* (2005) indicaron en *Physalaemus biligonigerus* la presencia de *Rhabdias* sp. (36,84% de prevalencia y $5 \pm 3,8$ de intensidad media) y *Physaloptera* sp. (84,21% de prevalencia y $28,7 \pm 17,6$ de intensidad media).

En el presente estudio, la prevalencia y la intensidad media variaron considerablemente entre las distintas especies de nematodos de los diferentes hospedadores. La más alta prevalencia de infección se registró en *Cosmocerca podicipinus* colectado en *Physalaemus albonotatus* (87,5%) y la más baja en *R. elegans* y *Aplectana* sp. 1 en *P. santafecinus* (2,0%), mientras que la intensidad media más alta fue registrada para *C. parva* colectado en *P. santafecinus* ($7,5 \pm 9,16$) y la más baja para *C. podicipinus* colectado en *Pseudopaludicola falcipes* ($1,32 \pm 0,95$).

En esta familia de anfibios, en ningún caso se encontró una relación estadísticamente significativa entre el sexo del hospedador y el número de parásitos. Resultados similares fueron hallados por Duré *et al.* (2004) quienes encontraron que la helmintofauna de *P. boliviana* no presentaba relación estadísticamente significativa con el sexo del anfibio. Este hecho podría explicarse en que ambos sexos comparten similares características en el comportamiento y en la fisiología. Por otra parte, el tamaño del anfibio tuvo una relación variable con los distintos índices ecológicos; en la mayoría, la longitud y el peso

corporal no presentaron relación con la intensidad y la riqueza específica, por lo que todos los tamaños corporales de estos hospedadores son susceptibles a ser infectados.

Por otro lado, en estos leiupéridos, a pesar de no observarse una clara distinción entre especies centrales, secundarias y satélites, podría considerarse a *Cosmocerca podicipinus* de ambos sitios de estudio, como una especie central debido a la alta prevalencia con la que fue hallada. Por otro lado, como lo observado en otras familias de anfibios (Bufonidae e Hylidae) predominaron también en este caso las especies de nematodos que parasitaron a un número muy bajo de hospedadores por lo que podrían considerarse especies satélites (en todos los casos prevalencia menor al 10,0%).

En lo que respecta a la dinámica poblacional de parásitos en anfibios en la región neotropical, fue estudiada en dos especies de trematodes, *Catadiscus propinquus* Freitas y Dobbin, 1956 (Trematoda, Diplodiscidae) y *Glythelmins vitellinophilum* Dobbin, 1958 (Trematoda, Macroderoididae) en el hílido *Lysapsus limellum*. Estos estudios demostraron que la presencia de estas especies estuvo influenciada por factores abióticos tales como lluvias y temperatura y se verificó también una estrecha relación entre la biología del hospedador y la de los parásitos (Hamann, 2003; 2006). Sin embargo, la dinámica estacional en poblaciones de nematodos en hospedadores anfibios hasta el momento no ha sido estudiada. La mayor parte de las investigaciones referidas a este grupo fueron realizadas en el hemisferio septentrional y coinciden que, en los anfibios, los picos de prevalencia e intensidad de infección de las distintas especies de nematodos ocurren entre la primavera y el comienzo del otoño (Baker, 1978b; Vanderburgh y Anderson, 1987; Bolek y Coggins, 2000; 2001). Los resultados obtenidos en este estudio son similares ya que, en los leiupéridos analizados, de ambos sitios de muestreo, la prevalencia se incrementó a partir del mes de septiembre, siendo los meses de la estación estival (diciembre-febrero), los que presentaron los valores más altos de infección parasitaria. Sin embargo, la dinámica referida al número de nematodos fue diferente en ambos hospedadores. Así, en *Pseudopaludicola boliviana* los nematodos fueron más abundantes en verano, y en *P. falcipes* los valores máximos fueron registrados en invierno.

Por otro lado, no existe en estos nematodos un claro modelo de maduración ya que las hembras halladas durante todo el estudio se encontraron maduras y con huevos, además, no se han registrado picos de presencia de larvas que pudieran significar la fase de adquisición de la infección.

2.5. Familia Leptodactylidae Werner, 1896

Leptodactylus bufonius Boulenger, 1894

En nuestro país, *L. bufonius* se distribuye en la región chaqueña; en las provincias de San Luis, norte y oeste de la provincia de San Juan, Corrientes y Santa Fe y llega hasta Paraguay y Bolivia (Ceï, 1980). Se lo encuentra en el monte, en tierra seca y firme. Su dieta generalista, está constituida numéricamente por isópteros y volumétricamente por coleópteros; la estrategia utilizada para obtener el alimento es intermedia entre el forrajeo activo y la captura al acecho (Duré, 2004; Duré y Kehr, 2004).

De la totalidad de individuos analizados (n= 27), 23 se encontraron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1, 2 y 3 especies de nematodos ocurrieron en 4, 13, 5 y 5 hospedadores, respectivamente. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad media de infección se expresan en la tabla 2.5.1, por sexo del hospedador.

La riqueza de especies de nematodos en este hospedador fue igual a seis: *Rhabdias elegans*, *Cosmocerca parva*, *C. podicipinus*, *Aplectana hylambatis*, *A. delirae* y *Ortleppascaris* sp.; mientras que la riqueza media fue igual a $1,60 \pm 0,78$; y la diversidad, diversidad máxima y equitatividad fueron igual a 0,55, 1,79 y 0,31, respectivamente.

Tabla 2.5.1. Infección parasitaria en *Leptodactylus bufonius*. n, número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	n	%	#	Abundancia Media±DS	Intensidad Media±DS	Mín.-Máx.
♂	16	81,0	272	17,0±30,6	21,0±32,9	2-118
♀	11	91,0	271	24,6±24,0	27,1±23,8	4-61
♂ y ♀	27	85,0	543	20,0±27,9	23,5±28,9	2-118

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Los descriptores cuantitativos de los nematodos hallados en *L. bufonius* se expresan en la tabla 2.5.2, junto al sitio de infección y al índice de dispersión. *Aplectana hylambatis* fue la especie que presentó los mayores valores en lo que respecta a los índices parasitarios y resultó ser la especie dominante ($d= 0,87$). Las especies de nematodos se presentaron con una distribución agregada.

Tabla 2.5.2. Nematodos parásitos de *Leptodactylus bufonius*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; P, pulmón; H, hígado; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>R. elegans</i>	18,0	13	-	100	-	2,6±1,8	0,5±1,2	1-5	P	3,2
<i>C. podicipinus</i>	33,0	33	15	85	-	3,7±2,7	1,2±2,3	1-9	P-I.D.-I.G.	4,4
<i>C. parva</i>	15,0	7	29	42	29	1,7±1,5	0,2±0,8	1-4	I.D.-I.G.	2,6
<i>A. hylambatis</i>	55,0	474	23	56	21	31,6±31,9	17,5±28,3	2-118	I.D.-I.G.	45,7
<i>A. delirae</i>	4,0	3	33	67	-	-	0,1±0,6	3	I.G.	3,0
<i>Ortleppascaris</i> sp.	15,0	13	-	-	100	3,2±3,9	0,5±1,8	1-9	H	6,5

El número de individuos por órgano infectado se muestra en la Fig. 2.5.1, en la misma no se encuentra representada la especie *A. hylambatis* hallada en el intestino grueso (n= 462). El 85,0% de los hospedadores mostró infección parasitaria en el intestino grueso, un 18,5% presentó infección tanto en el

intestino delgado como en los pulmones y 15,0% de los hospedadores presentó infección en el hígado. En los cosmocércidos siempre fue mayor el número de nematodos hembras que el de machos y larvas.

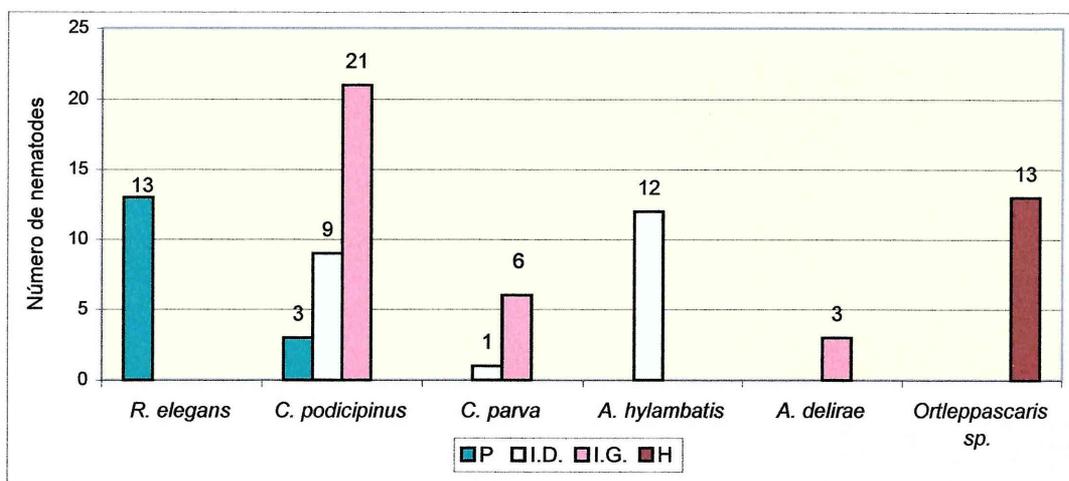


Fig. 2.5.1. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Leptodactylus bufonius*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso; H.: hígado.

Interacción parasitaria

La asociación y la covariación entre especies parásitas se muestran en la tabla 2.5.3. Seis pares de especies presentaron una asociación significativa; mientras que *Ortleppascaris sp./R. elegans* presentaron una covariación significativa y positiva.

Tabla 2.5.3. Interacciones interespecíficas entre los nematodos parásitos de *Leptodactylus bufonius*[†]

	<i>R. elegans</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	<i>A. hylambatis</i>	<i>Ortleppascaris sp.</i>
<i>R. elegans</i>		0,14	0,22	0,40	0,66
<i>C. podicipinus</i>	-0,16			0,33	0,15
<i>C. parva</i>	0,03	-0,28		0,10	0,25
<i>A. hylambatis</i>	0,26	-0,26	-0,29		0,31
<i>Ortleppascaris sp.</i>	0,56	0,01	0,08	0,11	

En negritas valores significativos.

[†] El triángulo superior muestra la asociación (mediante el índice de Fager) y el triángulo inferior la covariación (mediante la correlación por rangos de Spearman) entre las especies de nematodos.

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

El sexo del hospedador no estuvo relacionado significativamente con la intensidad de infección parasitaria (tabla de contingencia 2x2: χ^2 – con corrección de Yates para la continuidad = 0,02; g.l. = 1; $p > 0,05$). En cuanto a la talla del hospedador se obtuvo que el peso de los anfibios estuvo significativamente relacionado con el número de parásitos ($r_s = 0,47$; $p = 0,02$), no así la longitud ($r_s = 0,09$; $p = 0,66$).

Considerando cada una de las especies, no fueron halladas relaciones estadísticamente significativas entre la talla del hospedador y la intensidad de infección (*C. podicipinus*: longitud: $r_s = -0,33$; $p = 0,38$; peso: $r_s = -0,1$; $p = 0,76$; *A. hylambatis*: longitud: $r_s = 0,38$; $p = 0,15$; peso: $r_s = 0,47$; $p = 0,07$).

Por último, respecto al tamaño del hospedador y los índices ecológicos, se obtuvieron las relaciones que se muestran en la tabla 2.5.4, en donde se aprecia que en ningún caso las mismas fueron estadísticamente significativas.

Tabla 2.5.4. Correlación entre el tamaño de *Leptodactylus bufonius* y los distintos índices ecológicos.

Riqueza específica				Diversidad específica			
longitud		peso		longitud		peso	
r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
-0,17	0,41	0,12	0,56	-0,22	0,30	0,004	0,98

***Leptodactylus chaquensis* Cei, 1950**

Leptodactylus chaquensis es hallado en la selva chaqueña, en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe. Su distribución también abarca la República del Uruguay y el chaco paraguayo (Cei, 1980). Esta especie explota una amplia gama de microhábitats principalmente terrestres o zonas cercanas a cuerpos de agua temporarios, permanentes o semipermanentes. En su dieta generalista predominan en volumen y número los coleópteros y los ortópteros (estos últimos solo de manera numérica). La estrategia para la captura de presas es el forrajeo activo (Duré, 2004).

Sitio I: de la totalidad de individuos analizados (n= 282), 203 de ellos se encontraron parasitados. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1, 2 y 3 especies de nematodos ocurrieron en 79, 166, 30 y 7 hospedadores, respectivamente. En la tabla 2.5.5 se incluyen los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad media de infección, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de nematodos en este sitio fue igual a once especies y ellas fueron: *Rhabdias elegans*, *Strongyloides* sp., *Oswaldocruzia proencai*, *Cosmocerca podicipinus*, *C. parva*, *Aplectana hylambatis*, una especie de cosmocércido no determinada, *Falcaustra mascula*, *Porrocaecum* sp., *Ortleppascaris* sp. y *Physaloptera* sp. La riqueza media de especies fue igual a $1,21 \pm 0,48$. Los valores de diversidad (1,09), diversidad máxima (2,39) y equitatividad (0,45) fueron, en general, altos.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados (n= 107), 81 de ellos se encontraron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1, 2 y 3 especies de nematodos ocurrieron en 26, 70, 10 y 1 hospedador, respectivamente. Los descriptores parasitológicos obtenidos en este caso se incluyen en la tabla 2.5.5, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de nematodos en este sitio fue igual a ocho especies: *Rhabdias elegans*, *Cosmocerca podicipinus*, *C. parva*, *Aplectana hylambatis*, *A. delirae*, una especie del género *Aplectana* no determinada, *Porrocaecum* sp. y una larva perteneciente a la familia Camallanidae. La riqueza media de especies fue igual a $1,14 \pm 0,39$; los valores de diversidad (0,90), diversidad máxima (2,07) y equitatividad (0,43), fueron, en general, altos.

Tabla 2.5.5. Infección parasitaria en *Leptodactylus chaquensis*. *n*, número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sitio	Sexo	<i>n</i>	%	#	Abundancia Media±DS	Intensidad Media±DS	Mín.-Máx.
I	♂	136	71,3	731	5,37±10,88	7,54±12,2	1-112
	♀	146	72,6	712	4,87±8,69	6,72±9,59	1-71
	♂ y ♀	282	72,0	1443	5,11±9,79	7,10±10,91	1-112
II	♂	60	82,0	213	3,55±3,57	4,35±3,49	1-14
	♀	47	68,0	104	2,21±3,25	3,25±3,49	1-17
	♂ y ♀	107	76,0	317	2,96±3,48	3,91±3,50	1-17

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: las especies de nematodos halladas en *L. chaquensis* presentaron las características que se muestran en la tabla 2.5.6 referidas a los descriptores cuantitativos, sitio de infección e índice de dispersión de cada una de ellas. Excepto en *C. podicipinus*, la prevalencia de infección de las especies de nematodos fue menor al 11,0%. Sin embargo, *C. parva* y *Porrocaecum* sp. presentaron un elevado número de parásitos. *Cosmocerca podicipinus* resultó ser la especie dominante ($d=0,63$). *Rhabdias elegans*, *Strongyloides* sp. y *O. proencai* presentaron una distribución al azar; el resto de las especies se presentaron con una distribución agregada.

Tabla 2.5.6. Nematodos parásitos de *Leptodactylus chaquensis*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; P, pulmón; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; H, hígado; M.E., mucosa del estómago; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>R. elegans</i>	3,0	7	-	100	-	1	0,02±0,15	1	P	1,0
<i>Strongyloides</i> sp.	0,35	1	-	-	100	-	0,003±0,05	1	I.G.	1,0
<i>O. proencai</i>	0,35	1	-	100	-	-	0,003±0,06	1	I.D.	1,0
<i>C. podicipinus</i>	65,0	921	26	62	12	5,06±5,23	3,26±4,85	1-31	I.D.-I.G.-P	7,22
<i>C. parva</i>	11,0	283	21	70	9	8,84±13,16	1,0±5,19	1-69	I.D.-I.G.	27,0
<i>A. hylambatis</i>	0,35	2	-	100	-	-	0,007±0,11	2	I.D.	1,42
Cosmocercidae gen. sp.	1,4	4	-	50	50	1	0,01±0,11	1	I.D.-I.G.	1,0
<i>F. mascula</i>	1,4	11	9	91	-	2,2±1,78	0,03±0,36	1-5	I.G.	4,3
<i>Porrocaecum</i> sp.	2,5	163	-	-	100	23,28±39,7	0,57±6,84	1-112	H	82,1
<i>Ortleppascaris</i> sp.	1,4	36	-	-	100	9,0±11,48	0,12±1,59	2-26	H	21,0
<i>Physaloptera</i> sp.	1,0	14	-	-	100	4,66±6,35	0,04±0,71	1-12	M.E.	12,7

El sitio de infección y el número de parásitos por órgano infectado (Figs. 2.5.2 y 2.5.3) variaron según la especie de nematodos considerada; así, existieron especies que parasitaron exclusivamente un órgano, porción de órgano o glándula (ej. *R. elegans*, *F. mascula*, *Porrocaecum* sp., *Ortleppascaris* sp. y *Physaloptera* sp.) y otras que parasitaron diferentes porciones de un mismo sistema (*C. parva* y Cosmocercidae gen. sp. 1) o de diferentes sistemas (ej. *C. podicipinus*, hallada en el sistema digestivo y en el respiratorio). Cabe aclarar que los ejemplares de *C. podicipinus* hallados en los pulmones correspondieron en su totalidad a machos. De los nematodos adultos fueron las hembras las que se presentaron en mayor número.

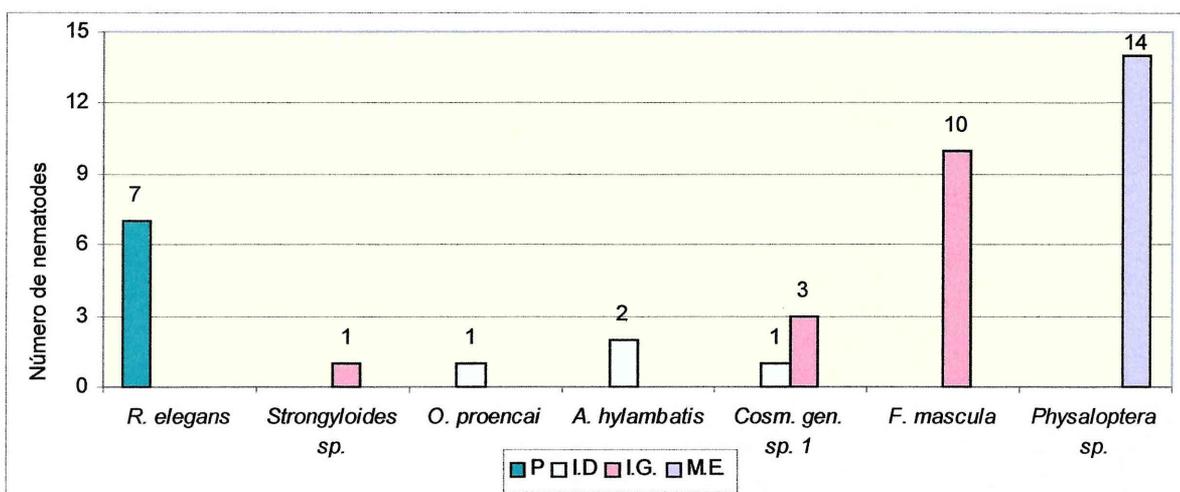


Fig. 2.5.2. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Leptodactylus chaquensis*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso; M.E.: mucosa estómago.

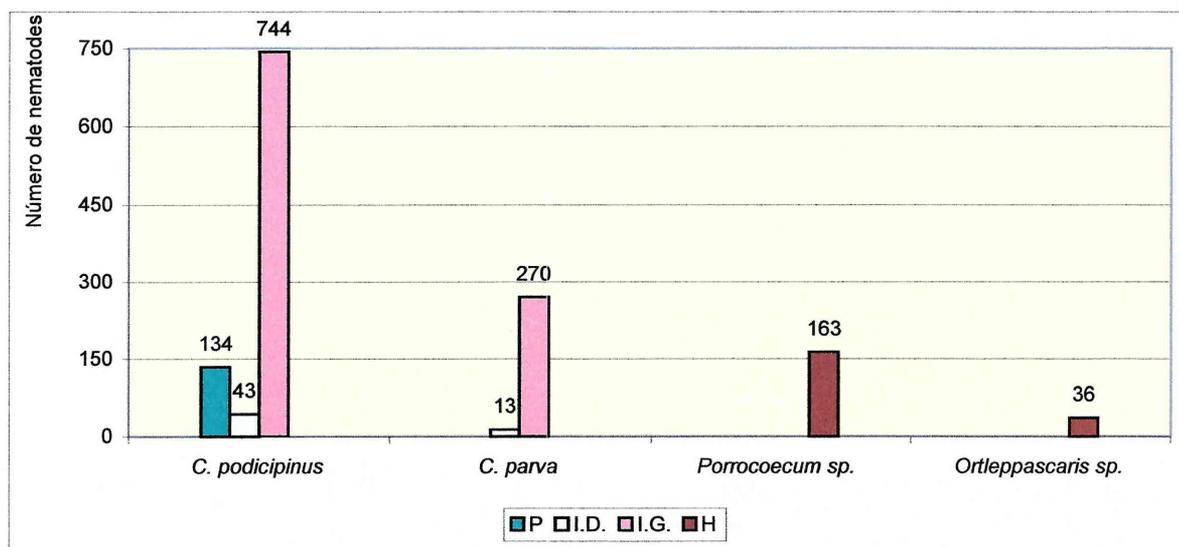


Fig. 2.5.3. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Leptodactylus chaquensis*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso; H.: hígado.

Sitio II: los descriptores cuantitativos de las especies de nematodos halladas en este leptodactílido se expresan en la tabla 2.5.7, junto al sitio de infección y el índice de dispersión. *Cosmocerca podicipinus* fue la especie que presentó los mayores de prevalencia y número de parásitos y resultó ser la especie dominante ($d= 0,70$). Las especies de nematodos se presentaron con una distribución agregada, excepto *R. elegans* y el camallánido que se distribuyeron al azar.

Tabla 2.5.7. Nematodos parásitos de *Leptodactylus chaquensis*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; P, pulmón; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; H, hígado; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>R. elegans</i>	3,0	3	-	100	-	-	0,02±0,16	1	P	1,0
<i>C. podicipinus</i>	62,0	222	35	60	5	3,36±3,43	2,07±3,15	1-17	I.D.- I.G.-P	4,8
<i>C. parva</i>	13,0	71	13	70	17	5,07±3,26	0,66±2,06	1-11	I.D.-I.G.	6,5
<i>A. hylambatis</i>	1,0	5	40	60	-	-	0,04±0,48	5	I.G.	5,7
<i>A. delirae</i>	1,0	2	100	-	-	-	0,01±0,19	2	I.G.	3,0
<i>Aplectana</i> sp. 2	5,0	9	-	100	-	1,8±1,3	0,08±0,45	1-4	I.D.-I.G.	2,5
<i>Porrocaecum</i> sp.	2,0	4	-	-	100	2,0±1,41	0,03±0,3	1-3	H	3,0
Camallanidae gen. sp.	1,0	1	-	-	100	-	0,009±0,09	1	I.D.	1,0

El sitio de infección de los nematodos varió según la especie considerada (Figs. 2.5.4 y 2.5.5); así, existieron especies que parasitaron exclusivamente el pulmón (*R. elegans*), el hígado (*Porrocaecum* sp.), intestino grueso (*A. hylambatis* y *A. delirae*), y otras que parasitaron diferentes porciones de un mismo sistema (*C. parva* y *Aplectana* sp. 2 el intestino delgado y el grueso) o de diferentes sistemas (ej. *C. podicipinus*, en pulmones e intestino). Cabe aclarar que los ejemplares de *C. podicipinus* hallados en los pulmones correspondieron en su totalidad a machos adultos e inmaduros. La mayor parte de los nematodos adultos resultaron hembras (a excepción de *A. delirae*).

El 50,0% de los anfibios presentó infección en el intestino grueso por al menos una especie de nematode; el 40,0% presentó infección en los pulmones; en el 14,0% se observó infección en el intestino delgado y, solamente, el 2,0% presentó infección en el hígado.

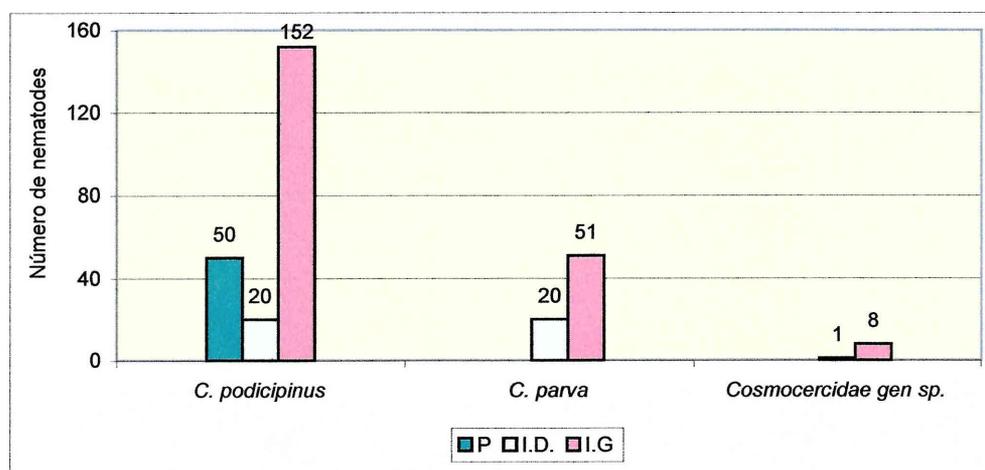


Fig. 2.5.4. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Leptodactylus chaquensis*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso.

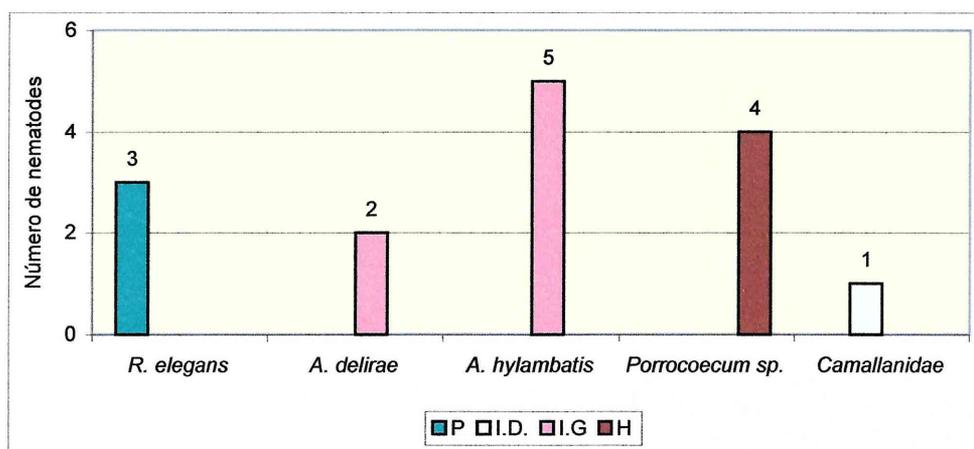


Fig. 2.5.5. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Leptodactylus chaquensis*. P.: pulmón; I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso; H.: hígado.

Interacción parasitaria

Sitio I: la asociación entre especies parásitas recurrentes *C. podicipinus* y *C. parva* fue estadísticamente significativa (índice de asociación= 0,15; $p < 0,05$); mientras que la covariación entre estas especies no presentó una relación significativa ($r_s = -0,073$; $p > 0,05$).

Sitio II: en este caso, se observaron idénticos resultados que en el sitio I; la asociación entre *C. podicipinus* y *C. parva*, resultó estadísticamente significativa (índice de asociación= 0,15; $p < 0,05$); la covariación entre estos nematodos no presentó relación significativa ($r_s = -0,170$; $p > 0,05$).

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

Sitio I: el sexo del hospedador y la intensidad de infección no presentaron diferencias estadísticamente significativas (χ^2 –con corrección de Yates para la continuidad- = 0,001; g.l.= 1; $p > 0,05$). Sin embargo, hubo una relación estadísticamente significativa entre la intensidad de infección con la talla del hospedador (longitud: $r_s = 0,37$; $p < 0,0001$; peso: $r_s = 0,30$; $p < 0,0001$).

Las relaciones entre la intensidad de infección de *C. podicipinus* y el tamaño corporal de *L. chaquensis* fueron estadísticamente significativas (longitud: $r_s = 0,27$; $p < 0,0001$; peso: $r_s = 0,22$; $p = 0,002$); mientras que con el nematode *C. parva* estas relaciones no fueron estadísticamente significativas (longitud: $r_s = 0,23$; $p = 0,19$; peso: $r_s = 0,10$; $p = 0,57$).

En cuanto a los índices ecológicos y la talla del hospedador, estas relaciones se muestran en la tabla 2.5.8 en donde en todos los casos fueron estadísticamente significativas.

Tabla 2.5.8. Correlación entre el tamaño de *Leptodactylus chaquensis* y los distintos índices ecológicos.

Riqueza específica				Diversidad específica			
longitud		peso		longitud		peso	
r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
0,22	0,002	0,18	0,009	0,21	0,002	0,17	0,01

Sitio II: no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre el número de machos y hembras parasitados (χ^2 –con corrección de Yates para la continuidad- = 1,95; g.l.= 1; $p > 0,05$). En

cuanto a la talla del hospedador, la misma no estuvo significativamente relacionada con el número de parásitos hallados (longitud: $r_s = 0,05$; $p = 0,64$; peso: $r_s = 0,05$; $p = 0,65$).

No se hallaron relaciones estadísticamente significativas entre la intensidad de infección de *C. podicipinus* y *C. parva* con el tamaño corporal del hospedador (*C. podicipinus*: longitud: $r_s = 0,07$; $p = 0,53$; peso: $r_s = 0,08$; $p = 0,52$; *C. parva*: longitud: $r_s = -0,07$; $p = 0,80$; peso: $r_s = 0,02$; $p = 0,94$). Por otro lado, la tabla 2.5.9 muestra que la longitud y el peso del hospedador no estuvieron significativamente relacionados con la riqueza ni con la diversidad específica.

Tabla 2.5.9. Correlación entre el tamaño de *Leptodactylus chaquensis* y los distintos índices ecológicos.

Riqueza específica				Diversidad específica			
longitud		peso		longitud		peso	
r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
0,05	0,64	0,07	0,53	0,04	0,67	0,06	0,55

Dinámica poblacional de *Cosmocerca podicipinus*

La prevalencia y el número de parásitos colectados en el sitio I y en el sitio II se muestran en las Figs. 2.5.6 y 2.5.9, respectivamente. En ambos, no se observa una marcada estacionalidad respecto a estos índices. En el sitio I, la prevalencia, en la mayoría de los meses, fue elevada (todos los meses más del 50,0% de las ranas estuvieron parasitadas, excepto, en febrero de 2003, 39,2%). El número de nematodos varió entre 3 en junio de 2002 y 242 en marzo del mismo año. En el sitio II, las altas prevalencias se observaron en el mes de julio de ambos años y, en el mes de noviembre de 2003. Sin embargo, en los meses estivales la prevalencia también fue considerablemente alta. El número de parásitos varió entre 1 nematode en noviembre de 2003 y 103 nematodos en enero del mismo año.

Las Figs. 2.5.7 y 2.5.10 muestran la variación en el número de nematodos; como puede observarse, el número de adultos siempre fue mayor que el de larvas, incluso, en algunos meses éstas no fueron halladas. En cuanto a las diferencias entre el número de machos y hembras, en el sitio I en la mayor parte de los meses, se observaron diferencias estadísticamente significativas, mientras que en el sitio II, esta diferencia fue significativa solamente en cuatro meses (noviembre y diciembre de 2002; enero y abril de 2003). En este sitio, en ocho meses el número de hembras fue mayor que el de machos (septiembre, octubre, noviembre y diciembre de 2002; enero, mayo, septiembre y noviembre de 2003); en cuatro meses el número de machos fue mayor que el de hembras (enero de 2002; marzo, abril y junio de 2003) y, en un mes (febrero de 2003) el número de nematodos de ambos sexos fue igual (Figs. 2.5.8 y 2.5.11).

Para este análisis, el número de anfibios capturados en el sitio I, durante el período 2002, por mes fue igual a: febrero: $n = 4$; marzo $n = 30$; mayo $n = 5$; junio $n = 1$; julio $n = 8$; agosto $n = 8$; septiembre $n = 9$; octubre $n = 14$; noviembre $n = 17$. Durante el período 2003, el número de anfibios capturados por mes fue igual a: enero: $n = 16$; febrero: $n = 28$; marzo $n = 42$; abril: $n = 51$; mayo $n = 32$; junio $n = 4$; julio $n = 6$; agosto $n = 52$. El número de anfibios capturados en el sitio II, durante el período 2002, por mes fue igual a: abril $n = 1$; julio $n = 1$; septiembre $n = 6$; octubre $n = 5$; noviembre $n = 6$; diciembre $n = 10$. Durante el período 2003: enero: $n = 27$; febrero: $n = 3$; marzo $n = 13$; abril $n = 18$; mayo $n = 5$; junio $n = 2$; julio $n = 6$; septiembre $n = 3$; noviembre $n = 1$.

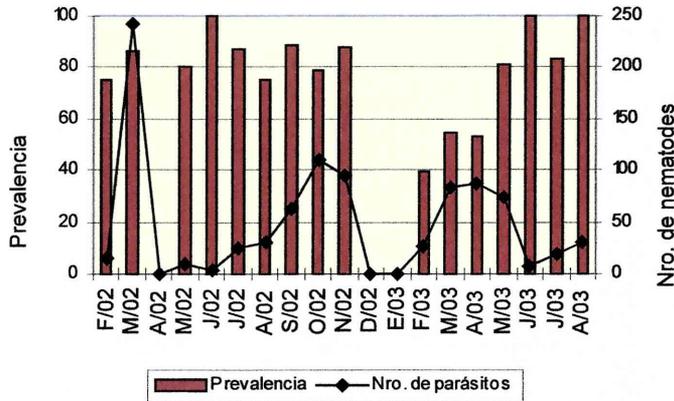


Fig. 2.5.6. Variación en el número y la prevalencia de *C. podicipinus* en el sitio I durante el período de estudio.

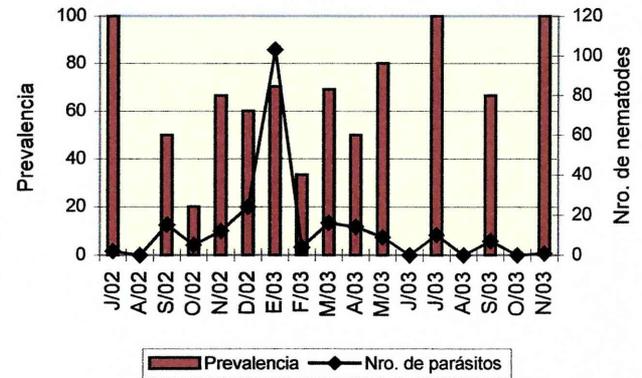


Fig. 2.5.9. Variación en el número de parásitos y la prevalencia de *C. podicipinus* en el sitio II durante el período de estudio.

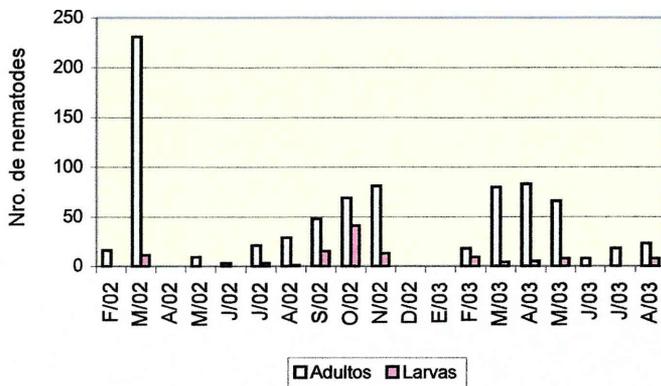


Fig. 2.5.7. Variación en el número de adultos y larvas de *C. podicipinus* en el sitio I durante el período de estudio.

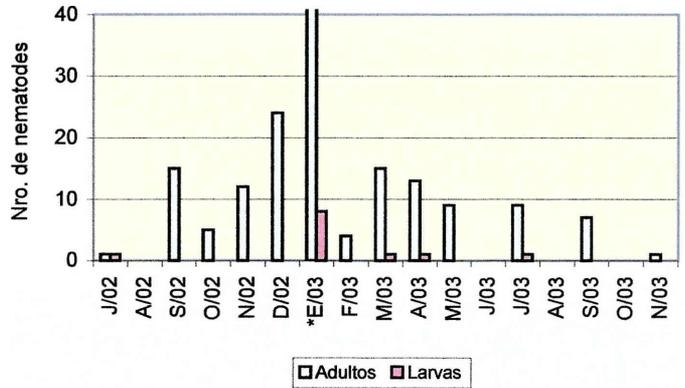


Fig. 2.5.10. Variación en el número de adultos y larvas de *C. podicipinus* en el sitio II durante el período de estudio. *Enero '03: adultos n= 95.

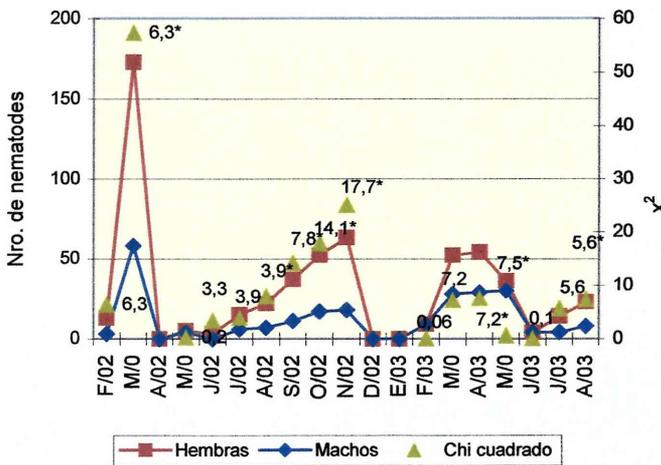


Fig. 2.5.8. Variación en el número de machos y hembras de *C. podicipinus* en el sitio I durante el periodo de estudio; valor de chi cuadrado para cada mes. * valores significativos.

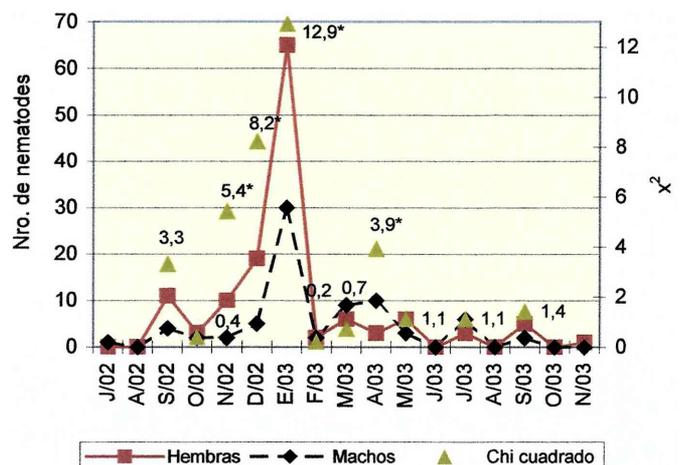


Fig. 2.5.11. Variación en el número de machos y hembras de *C. podicipinus* en el sitio II durante el período de estudio; valor del chi cuadrado para cada mes. *valores significativos.

Análisis integrado *Leptodactylus chaquensis* Sitio I y II:

La riqueza de especies de nematodos en este anfibio, en ambos sitios de muestreo, fue igual a catorce; siendo los cosmocécidos los que se hallaron en mayor número y con más altas intensidades

(Tabla 2.5.10). Los valores de diversidad (1,09), diversidad máxima (2,63) y equitatividad (0,41) fueron, en general, altos. La fauna nematológica entre ambos sitios fue similar en un 52,0%.

Tabla 2.5.10. Número de nematodos hallados en *Leptodactylus chaquensis* en ambos sitios de muestreo.

	<i>R. elegans</i>	<i>Strongyloides</i> sp.	<i>O. proencai</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	<i>A. hylambatis</i>	<i>A. delirae</i>	<i>Aplectana</i> sp. 2	<i>Cosmocercidae</i> gen. sp.	<i>F. mascula</i>	<i>Porrocaecum</i> sp.	<i>Ortleppascaris</i> sp.	<i>Physaloptera</i> sp.	<i>Camallanidae</i> gen. sp.	Total
SITIO I	7	1	1	921	283	2	-	-	4	11	163	36	1	-	1443
SITIO II	3	-	-	222	71	5	2	9	-	-	4	-	-	1	317
TOTAL	10	1	1	1143	354	7	2	9	4	11	167	36	14	1	1760

***Leptodactylus elenae* Heyer, 1978**

La distribución de este anfibio abarca desde Jujuy y Salta hasta Corrientes en nuestro país. También se lo encuentra en Bolivia, Perú, Paraguay y Brasil (Ceí, 1980; Frost, 2006). Es hallado en el monte entre abundante vegetación seca cercana a los árboles (Duré, 2004).

Sitio I: el único macho capturado en este sitio de muestreo se encontró parasitado por *Aplectana delirae*; siendo el número de parásitos hallados igual a 5, de ellos, 3 fueron hembras y 2 machos. Estos nematodos fueron colectados en el intestino grueso.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados (n= 5), 3 no presentaron infección parasitaria y 2 estuvieron parasitados por una especie de nematode; los descriptores parasitológicos se incluyen en la tabla 2.5.11, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de especies de nematodos en este hospedador fue igual a dos y las mismas fueron: *Cosmocerca podicipinus* y *Aplectana delirae*. La riqueza media de especies fue igual a 1. Los valores de diversidad, diversidad máxima y equitatividad fueron igual a 0,62, 0,69 y 0,90, respectivamente.

Tabla 2.5.11. Infección parasitaria en *Leptodactylus elenae*. n, número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	n	%	#	Abundancia Media±DS	Intensidad Media±DS	Mín.-Máx.
♂	3	33,3	11	3,66±6,35	-	11
♀	2	50,0	5	2,5±3,53	-	5
♂ y ♀	5	40,0	16	3,2±4,86	8±4,24	5-11

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio II: los descriptores cuantitativos, el sitio de infección y la dispersión de las poblaciones de nematodos halladas en *L. elenae* se muestran en la tabla 2.5.12. Ambas especies presentaron la misma prevalencia de infección pero el mayor número de parásitos correspondió a *C. podicipinus*, que resultó la especie dominante ($d= 0,68$). Estas dos especies se presentaron con una distribución agregada.

Tabla 2.5.12. Nematodos parásitos de *Leptodactylus elenae*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Min.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.G., intestino grueso; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Min.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. podicipinus</i>	20,0	11	9	91	-	-	2,2±4,91	11	I.G.	11,0
<i>A. delirae</i>	20,0	5	80	20	-	-	1±2,23	5	I.G.	5,0

Ambas especies de nematodos hallados en este leptodactílido fueron colectadas en el intestino grueso. En el caso de *C. podicipinus*, el número de hembras fue superior al de machos, mientras que en *A. delirae*, los machos se presentaron en mayor número. En ningún caso se hallaron larvas.

Relación entre el sexo del hospedador y los nematodos parásitos

En este caso el sexo del anfibio no tuvo relación estadísticamente significativa con los nematodos hallados en los mismos (test de Fisher= 0,13; $p= 1,0$).

Análisis integrado *Leptodactylus elenae* Sitio I y II:

La riqueza de especies de nematodos en estos anfibios, fue igual a dos especies; ambas cosmocércidos (Tabla 2.5.13).

Tabla 2.5.13. Número de nematodos hallados en *Leptodactylus elenae* en ambos sitios de muestreo.

	<i>A. delirae</i>	<i>C. podicipinus</i>	Total
SITIO I	5	-	5
SITIO II	5	11	16
TOTAL	10	11	21

***Leptodactylus latinasus* Jiménez de la Espada, 1875.**

A este anfibio se lo encuentra en las provincias de Buenos Aires, Corrientes, sur de Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos, sobre la costa del río Uruguay. Está bien representada en todo el monte chaqueño (Ceí, 1980). En Corrientes, es posible hallarla sobre pastos cortos y barro, en zonas cercanas a cuerpos de agua. Se asocia siempre a suelos húmedos y sustratos barrocos. En su dieta de tipo generalista predominan numéricamente los isópteros y volumétricamente las larvas de insectos. Emplean el forrajeo activo como estrategia para la obtención de sus presas (Duré, 2004; Duré y Kehr, 2004).

Sitio I: de la totalidad de individuos analizados ($n= 32$), 28 de ellos se encontraron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1 y 2 especies de nematodos ocurrieron en 4, 26 y 2 hospedadores, respectivamente. La tabla 2.5.14 muestra los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad media de infección, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de nematodos en este sitio fue igual a cinco especies: *Oswaldocruzia proencai*, *Cosmocerca podicipinus*, *C. parva*, *Aplectana delirae* y *Schrankiana schranki*, mientras que la riqueza

media fue igual a $1,07 \pm 0,26$; los valores de diversidad (1,25), diversidad máxima (1,60) y equitatividad (0,77) fueron altos.

Sitio II: de la totalidad de individuos analizados ($n=92$), 72 de ellos se encontraron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1, 2 y 3 especies de nematodos ocurrieron en 20, 68, 3 y 1 hospedador, respectivamente. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad de infección se incluyen en la tabla 2.5.14, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de especies de nematodos en este sitio fue igual a siete: *Cosmocerca podicipinus*, *C. parva*, *C. rara*, *C. cruzi*, *Aplectana hylambatis*, *A. delirae* y *Schrankiana schranki*. La riqueza media de especies fue igual a $1,07 \pm 0,30$. Los valores de diversidad, diversidad máxima y equitatividad fueron igual a 1,15, 1,94 y 0,59, respectivamente.

Tabla 2.5.14. Infección parasitaria en *Leptodactylus latinasus*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sitio	Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Mín.-Máx.
I	♂	19	95,0	77	4,05 \pm 2,85	4,27 \pm 2,76	1-11
	♀	13	77,0	85	6,53 \pm 13,3	8,5 \pm 14,8	1-50
	♂ y ♀	32	87,5	162	5,06 \pm 8,69	5,79 \pm 9,08	1-50
II	♂	51	76,0	272	5,33 \pm 13,9	6,97 \pm 15,61	1-80
	♀	41	80,0	257	6,27 \pm 13,2	7,78 \pm 14,39	1-67
	♂ y ♀	92	78,0	529	5,75 \pm 13,5	7,37 \pm 14,96	1-80

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos hallados en este leptodactílido se muestran en la tabla 2.5.15, junto al sitio de infección y el índice de dispersión de cada una. El número de parásitos de *S. schranki* fue elevado a pesar del bajo número de anfibios parasitados. *Oswaldocruzia proencai* y *A. delirae* presentaron las más bajas prevalencia y número de ejemplares hallados. *Cosmocerca parva* fue la especie que presentó los mayores valores de prevalencia y número de parásitos y resultó la especie dominante ($d=0,37$). Las diferentes especies de nematodos se presentaron con una distribución agregada.

Tabla 2.5.15. Nematodos parásitos de *Leptodactylus latinasus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media \pm DS	Abundancia Media \pm DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>O. proencai</i>	3,0	2	50	50	-	-	0,06 \pm 0,35	2	I.G.	2,0
<i>C. podicipinus</i>	31,0	46	6	74	20	4,6 \pm 3,62	1,43 \pm 2,91	1-11	I.D.-I.G.	5,9
<i>C. parva</i>	50,0	61	16	84	-	3,81 \pm 2,0	1,90 \pm 2,38	1-7	I.D.-I.G.	3,0
<i>A. delirae</i>	3,0	5	20	80	-	-	0,15 \pm 0,88	5	I.G.	5,2
<i>S. schranki</i>	6,0	48	52	40	8	24,0 \pm 29,7	1,5 \pm 7,9	3-45	I.G.	42,2

Todos los nematodos hallados tuvieron su sitio de infección en el tracto digestivo; las especies pertenecientes al género *Cosmocerca* se encontraron tanto en el intestino delgado como en el intestino grueso (Fig. 2.5.12). El 98,0% de los ejemplares pertenecientes a la especie *C. podicipinus* fueron hallados en el intestino grueso; y, el 85,0% de los ejemplares de *C. parva* fue hallado en esta misma porción del tubo digestivo. El 12,5% de los anfibios presentó infección parasitaria por alguna especie de

nematode en la última porción del intestino delgado; mientras que un 85,0% presentó infección por alguna especie de nematode en el intestino grueso.

En general, las hembras de los nematodos hallados fueron las que se presentaron en mayor número, excepto en *O. proencai* –igual número de machos y hembras- y en *S. schranki* –mayor número de machos que hembras.

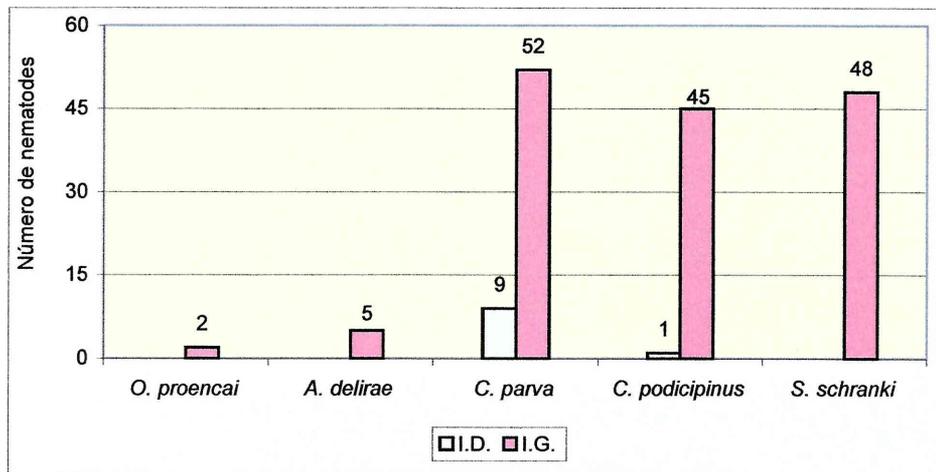


Fig. 2.5.12. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Leptodactylus latinasus*. I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso.

Sitio II: la tabla 2.5.16 muestra los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos hallados en *L. latinasus*, junto al sitio de infección y a su distribución espacial. *Cosmocerca parva* fue la especie que presentó el índice de prevalencia más elevado; sin embargo, el número más elevado de parásitos y la intensidad media más alta la presentó la especie *S. schranki* a pesar de su baja prevalencia. Las especies *C. rara*, *C. cruzi* y *A. delirae* presentaron los más bajos índices parasitarios. *Schrankiana schranki* resultó ser la especie dominante ($d= 0,58$). Las diferentes especies de nematodos se presentaron con una distribución agregada.

Tabla 2.5.16. Nematodos parásitos de *Leptodactylus latinasus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. podicipinus</i>	29,0	88	15	85	-	3,25±2,01	0,95±1,83	1-8	I.D.-I.G.	3,5
<i>C. parva</i>	36,0	100	26	74	-	3,03±2,62	1,08±2,13	1-13	I.D.-I.G.	4,2
<i>C. rara</i>	1,0	4	25	75	-	-	0,04±0,41	4	I.G.	4,3
<i>C. cruzi</i>	1,0	4	25	75	-	-	0,04±0,41	4	I.G.	4,3
<i>A. hylambatis</i>	6,0	22	32	68	-	3,66±3,26	0,23±1,18	1-10	I.G.	6,1
<i>A. delirae</i>	1,0	2	50	50	-	-	0,02±0,20	2	I.G.	2,0
<i>S. schranki</i>	9,0	309	34	39	27	38,62±30,26	3,35±13,79	6-80	I.D.-I.G.	56,0

Todos estos nematodos se encontraron parasitando el tracto digestivo; tanto la porción del intestino delgado como el grueso (Fig. 2.5.13). El 97,0%, 92,0% y 95,0% de *Cosmocerca podicipinus*, *C. parva* y *S. schranki*, respectivamente fueron hallados en el intestino grueso; el resto de las especies parasitaron únicamente intestino grueso.

El 75,0% de los anfibios presentó infección parasitaria en la última porción del sistema digestivo (intestino grueso) con al menos una especie de nematode. El intestino delgado se encontró parasitado en el 7,6% de los hospedadores. Las hembras de los nematodos fueron las que se presentaron en mayor número.

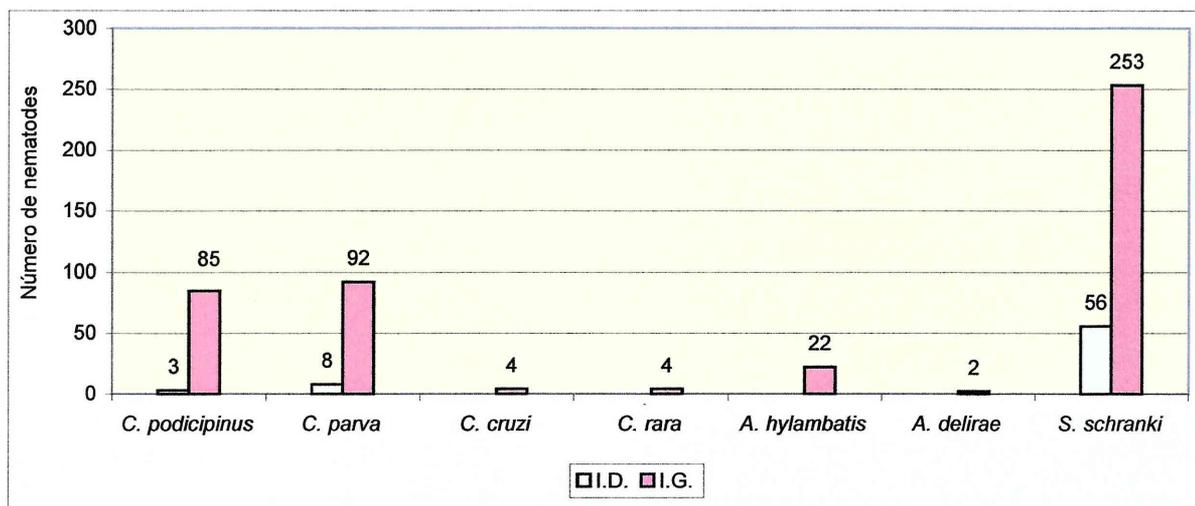


Fig. 3.5.13. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Leptodactylus latinasus*. I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso.

Interacción parasitaria

Sitio I: en este anfibio la covariación entre las especies *C. podicipinus* y *C. parva* fue estadísticamente significativa ($r_s = -0,612$; $p < 0,05$).

Sitio II: en este sitio, la asociación y covariación entre los cosmocércidos *C. podicipinus* y *C. parva*, resultaron ser estadísticamente significativas (índice de asociación = 0,03; $p < 0,05$; covariación: $r_s = -0,612$; $p < 0,05$).

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

Sitio I: el sexo del hospedador y la intensidad de infección no estuvieron relacionados significativamente (χ^2 –con corrección de Yates para la continuidad– = 0,90; g.l. = 1; $p > 0,05$). Tampoco hubieron relaciones significativas entre el número de parásitos y la talla del hospedador (longitud: $r_s = 0,18$; $p = 0,33$; peso: $r_s = 0,03$; $p = 0,84$).

Por otro lado, la intensidad de infección de *C. podicipinus* no estuvo relacionada significativamente con el tamaño del hospedador (longitud: $r_s = 0,55$; $p = 0,09$; peso: $r_s = -0,08$; $p = 0,81$); tampoco la intensidad de infección de *C. parva*: estuvo relacionada significativamente con esta variable (longitud: $r_s = -0,11$; $p = 0,67$; peso: $r_s = 0,02$; $p = 0,93$).

En cuanto a los índices ecológicos, los mismos tampoco estuvieron relacionados con la talla del hospedador como lo muestra la tabla 2.5.17.

Tabla 2.5.17. Correlación entre el tamaño de *Leptodactylus latinasus* y los distintos índices ecológicos.

Riqueza específica				Diversidad específica			
longitud		peso		longitud		peso	
r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
0,18	0,33	0,25	0,15	0,18	0,35	0,26	0,16

Sitio II: el sexo del hospedador no presentó relación estadísticamente significativa con la intensidad de infección (χ^2 -con corrección de Yates para la continuidad- = 0,04; g.l.= 1; $p > 0,05$). Sin embargo la longitud y el peso de estos hospedadores presentaron una relación estadísticamente significativa con el número de nematodos (longitud: $r_s = 0,32$; $p = 0,006$; peso: $r_s = 0,27$; $p = 0,01$).

No se hallaron relaciones estadísticamente significativas entre la intensidad de infección de *C. podicipinus* y *C. parva* con el tamaño corporal del hospedador (*C. podicipinus*: longitud: $r_s = 0,27$; $p = 0,16$; peso: $r_s = 0,23$; $p = 0,24$; *C. parva*: longitud: $r_s = 0,11$; $p = 0,53$; peso: $r_s = -0,06$; $p = 0,73$).

Respecto a los índices ecológicos en relación con la talla del hospedador, los resultados se muestran en la tabla 2.5.18, como se aprecia los mismos no estuvieron relacionados significativamente.

Tabla 2.5.18. Correlación entre el tamaño de *Leptodactylus latinasus* y los distintos índices ecológicos.

Riqueza específica				Diversidad específica			
longitud		peso		longitud		peso	
r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
0,13	0,24	0,17	0,14	0,13	0,25	0,17	0,14

Análisis integrado *Leptodactylus latinasus* Sitio I y II:

La riqueza de especies en estos anfibios fue igual a ocho; siendo los cosmocércidos los que se hallaron en mayor número y con más altas intensidades (Tabla 3.5.19). Los valores de diversidad (1,22), diversidad máxima (2,07) y equitatividad (0,59) fueron altos. La fauna nematológica entre ambos sitios en este hospedador fue similar en un 66,0%.

Tabla 2.5.19. Número de nematodos hallados en *Leptodactylus latinasus* en ambos sitios de muestreo.

	<i>O. proencai</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	<i>C. rara</i>	<i>C. cruzi</i>	<i>A. hylambatis</i>	<i>A. delirae</i>	<i>S. schranki</i>	Total
SITIO I	2	46	61	-	-	-	5	48	162
Sitio II	-	88	100	4	4	22	2	309	529
TOTAL	2	134	161	4	4	22	7	357	691

***Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758)**

La distribución de este anfibio abarca las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Córdoba, San Luis, Mendoza, San Juan, Buenos Aires, norte de Río Negro y Neuquén. También se lo encuentra en Uruguay, Brasil y el Chaco Paraguayo (Ceí, 1980). Su microhábitat comprende las inmediaciones de cuerpos de agua permanentes y semipermanentes, generalmente escondido entre la

vegetación de la orilla o en el barro. En su dieta generalista predominan los coleópteros numéricamente y los anfibios volumétricamente. Captura las presas mediante el forrajeo activo (Duré, 2004).

Sitio I: de los tres individuos colectados en este sitio, 2 de ellos se encontraron parasitados. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1 y 2 especies de nematodos fueron halladas en 1, 1 y 1 individuo, respectivamente. Los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad media de infección se expresan en la tabla 2.5.20, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de especies de nematodos fue igual a tres: *Cosmocerca parva*, una especie de cosmocércido no determinada y, *Physaloptera* sp. La riqueza media fue igual a $1,5 \pm 0,7$; los valores de diversidad, diversidad máxima y equitatividad fueron igual a 1,0, 1,09 y 0,91, respectivamente.

Sitio II: del total de individuos analizados ($n=20$), 12 se encontraron parasitadas por al menos una especie de nematode. Parasitosis simples y múltiples con 0, 1, 2 y 3 especies de nematodos ocurrieron en 8, 9, 2 y 1 hospedador, respectivamente. En la tabla 2.5.20 se muestran los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad media de infección obtenidos de los anfibios analizados; los mismos se muestran discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de nematodos en este hospedador fue igual a ocho: *Oswaldocruzia proencai*, *Cosmocerca parva*, *C. podicipinus*, *Cosmocercidae* gen. sp., *Aplectana hylambatis*, *Oxyascaris caudacutus*, *Falcaustra mascula* y *Porrocaecum* sp. La riqueza media de especies fue de $1,33 \pm 0,65$; los valores de diversidad (1,75), diversidad máxima (2,07) y equitatividad (0,84), fueron, en general, altos.

Tabla 2.5.20. Infección parasitaria en *Leptodactylus ocellatus*. n, número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sitio	Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Mín.-Máx.
I	♂	1	100,0	3	3	-	3
	♀	2	50,0	4	2 \pm 2,82	-	4
	♂ y ♀	3	66,6	7	2,33 \pm 2,08	3,5 \pm 0,70	3-4
II	♂	11	63,5	49	4,45 \pm 8,94	7 \pm 10,61	1-30
	♀	9	55,5	9	1 \pm 1,22	1,8 \pm 1,09	1-3
	♂ y ♀	20	60,0	58	2,9 \pm 6,77	4,83 \pm 8,31	1-30

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

Sitio I: la tabla 2.5.21 presenta los descriptores cuantitativos de las especies de nematodos halladas junto al índice de dispersión y al sitio donde fueron localizadas. Dos especies de nematodos presentaron el mismo índice de dominancia, *C. parva* y *Cosmocercidae* gen. sp. ($d=0,42$). Dos especies de nematodos presentaron una distribución agregada y la restante presentó una distribución al azar.

Tabla 2.5.21. Nematodos parásitos de *Leptodactylus ocellatus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.G., intestino grueso; M.E., mucosa estómago; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media \pm DS	Abundancia Media \pm DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>C. parva</i>	33,0	3	-	100	-	-	1 \pm 1,73	3	I.G.	3,0
<i>Cosmocercidae</i> gen. sp.	33,0	3	-	100	-	-	1 \pm 1,73	3	I.G.	3,0
<i>Physaloptera</i> sp.	33,0	1	-	-	100	-	0,33 \pm 0,57	1	M.E.	1,0

En este leptodactílido, la prevalencia de infección presentó el mismo valor para las tres especies de nematodos hallados; el número de especímenes hallados fue bajo en las tres especies. Todos los nematodos adultos hallados fueron hembras y se ubicaron en la última porción del tracto digestivo, mientras que la larva se encontró en la mucosa del estómago.

Sitio II: los descriptores cuantitativos de las poblaciones de nematodos se muestran en la tabla 2.5.22, junto al sitio de infección y el índice de dispersión. En este caso, las prevalencias de infección como el número de parásitos, fueron bajas. La especie no determinada de cosmocércido resultó ser la dominante ($d=0,27$). Cinco especies presentaron una distribución agregada, una especie, *Porrocoecum* sp., presentó distribución al azar y, *C. podicipinus* y *O. caudacutus* presentaron una distribución regular.

Tabla 2.5.22. Nematodos parásitos de *Leptodactylus ocellatus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; M, mesenterio; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>O. proencai</i>	10,0	15	27	73	-	7,5±9,19	0,75±3,12	1-14	I.D.	13,0
<i>C. podicipinus</i>	15,0	3	-	100	-	1±0	0,15±0,36	1	I.G.	0,86
<i>C. parva</i>	10,0	11	22	78	-	5,5±4,94	0,55±2,03	2-9	I.G.	7,54
Cosmocercidae gen sp.	10,0	16	-	100	-	8±9,89	0,8±3,34	1-15	I.D.-I.G.	14,0
<i>A. hylambatis</i>	5,0	2	-	100	-	-	0,1±0,44	2	I.G.	2,0
<i>O. caudacutus</i>	10,0	2	-	100	-	1	0,1±0,30	1	I.D.-I.G.	0,9
<i>F. mascula</i>	15,0	8	12,5	87,5	-	2,66±0,57	0,4±0,99	2-3	I.D.-I.G.	2,45
<i>Porrocaecum</i> sp.	5,0	1	-	-	100	-	0,05 ± 0,22	1	M	1,0

La mayor parte de los nematodos adultos hallados fueron hembras o larvas. La Fig. 2.5.14 muestra el número de especímenes hallados por órgano analizado. El 50,0% de los anfibios mostró infección parasitaria en el intestino grueso con por lo menos una especie de nematode; en el 25,0% de los mismos se encontró infección parasitaria en el intestino delgado con por lo menos una especie de nematode. Un 5,0% de estos anfibios presentó infección en el mesenterio.

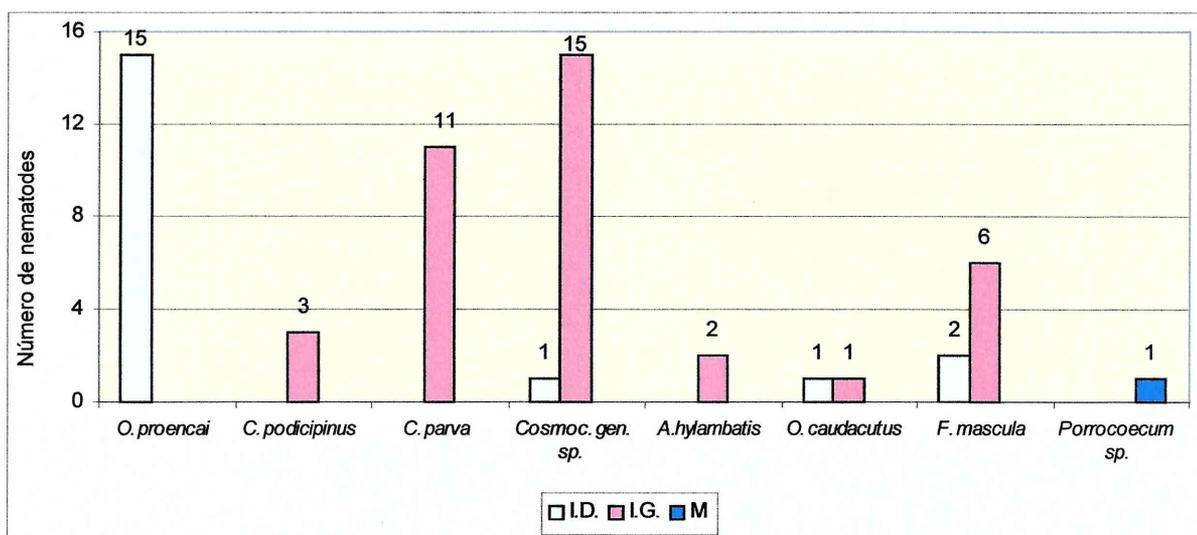


Fig. 2.5.14. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Leptodactylus ocellatus*. I.D.: intestino delgado; I.G.: intestino grueso; M.: mesenterio.

Interacción parasitaria

Sitio II: la asociación entre especies parásitas recurrentes se muestra en la tabla 2.5.23. En la misma se aprecia que entre estos pares de especies no existe afinidad real, por otro lado, la covariación solamente fue significativa y positiva entre *O. proencai* y *Cosmocercidae* gen. sp.

Tabla 2.5.23. Interacciones interespecíficas entre los nematodos parásitos de *Leptodactylus ocellatus*[†]

	<i>O. proencai</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	<i>Cosmocercida</i> e gen. sp.	<i>O. caudacutus</i>	<i>F. mascula</i>
<i>O. proencai</i>		-	0,5	0,5	-	-
<i>C. podicipinus</i>	-0,14		-	-	-	-
<i>C. parva</i>	0,44	-0,14		-	0,5	-
<i>Cosmocercidae</i> gen sp.	0,50	-0,14	-0,11		-	-
<i>O. caudacutus</i>	-0,11	-0,10	0,41	-0,11		-
<i>F. mascula</i>	-0,13	-0,17	-0,13	-0,13	-0,14	

En negritas valores significativos.

† El triángulo superior muestra la asociación (mediante el índice de Fager) y el triángulo inferior la covariación (mediante la correlación por rangos de Spearman) entre las especies de nematodos.

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

Sitio II: el sexo del hospedador no estuvo relacionado significativamente con el número de nematodos contabilizados (test de Fisher= 0,13; $p= 1,0$). El tamaño corporal del hospedador tampoco estuvo estadísticamente relacionado con la intensidad de infección parasitaria (longitud: $r_s= 0,27$; $p = 0,40$; peso: $r_s= 0,37$; $p= 0,22$).

En cuanto a los índices ecológicos tampoco se hallaron relaciones significativas entre las variables concernientes a la talla de los anfibios y la riqueza y diversidad específica de especies de nematodos (Tabla 2.5.24).

Tabla 2.5.24. Correlación entre el tamaño de *Leptodactylus ocellatus* y los distintos índices ecológicos.

Riqueza específica				Diversidad específica			
longitud		peso		longitud		peso	
r_s	p	r_s	p	r_s	p	r_s	p
0,30	0,33	0,35	0,25	0,26	0,40	0,31	0,32

Análisis integrado *Leptodactylus ocellatus* Sitio I y II:

La riqueza de especies de nematodos en estos anfibios, fue igual a nueve; los cosmocércidos se hallaron en mayor número y con más altas intensidades (Tabla 2.5.25). La riqueza de especies y el número de ejemplares colectados en cada una de ellas fue mayor en el sitio II.

Tabla 2.5.25. Número de nematodos hallados en *Leptodactylus ocellatus* en ambos sitios de muestreo.

	<i>O. proencai</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. parva</i>	<i>A. hylambatis</i>	<i>O. caudacutus</i>	Cosmocercoidea gen. sp.	<i>F. mascula</i>	<i>Porrocaecum</i> sp.	<i>Physaloptera</i> sp.	Total
SITIO I	-	-	3	-	-	3	-	-	1	7
Sitio II	15	3	11	2	2	16	8	1	-	58
TOTAL	15	3	14	2	2	19	8	1	1	65

***Leptodactylus podicipinus* (Cope, 1862)**

La distribución geográfica de este anfibio abarca Paraguay, Uruguay, Bolivia y Brasil; en Argentina se lo encuentra en las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Buenos Aires, Chaco y Formosa (Ceí, 1980; Gallardo, 1987; Frost, 2006). Es una especie común en áreas cercanas a cuerpos de agua permanentes o semipermanentes, en pastos inundados de la orilla o debajo de vegetación en descomposición. Los coleópteros representan el ítem más importante en su dieta de tipo generalista, tanto en volumen como en número, y para su captura utiliza la estrategia del forrajeo activo (Duré, 2004).

Todos los ejemplares capturados ($n=6$) estuvieron parasitados por nematodos. Parasitosis simples y múltiples con 1 y 2 especies ocurrieron en 4 y 2 hospedadores, respectivamente. En la tabla 2.5.26, se incluyen los descriptores parasitológicos de prevalencia, abundancia e intensidad media de infección, discriminados por sexo del hospedador.

La riqueza de nematodos fue igual a cuatro especies y las mismas fueron: *Rhabdias elegans*, *C. parva*, *C. podicipinus* y larvas de la superfamilia Seuratoidea. La riqueza media de especies fue igual a $1,33 \pm 0,51$. Los valores de diversidad (0,90), diversidad máxima (1,38) y equitatividad (0,65), fueron altos.

Tabla 2.5.26. Infección parasitaria en *Leptodactylus podicipinus*. n , número de anfibios colectados; %, prevalencia de infección; #, número de parásitos; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados.

Sexo	n	%	#	Abundancia Media \pm DS	Intensidad Media \pm DS	Mín.-Máx.
♂	1	100,0	4	-	-	4
♀	5	100,0	33	6,6 \pm 4,39	6,6 \pm 4,39	3-14
♂ y ♀	6	100,0	37	6,16 \pm 4,07	6,16 \pm 4,07	3-14

Parámetros cuantitativos, localización y dispersión de los nematodos

La tabla 2.5.27 muestra los descriptores cuantitativos de las especies de nematodos halladas, junto al sitio de infección y al índice de dispersión. La especie *C. podicipinus* fue la que presentó los mayores valores en los índices ecológicos y fue la especie dominante ($d=0,67$), mientras que los menores valores fueron observados en *R. elegans*. Las especies de nematodos halladas en este anfibio presentaron una distribución agregada, a excepción de *R. elegans* que presentó una distribución al azar.

Tabla 2.5.27. Nematodos parásitos de *Leptodactylus podicipinus*. %, prevalencia; #, número de parásitos; * porcentaje de ♂: machos, ♀: hembras, L: larvas; Mín.-Máx., número mínimo y máximo de parásitos colectados; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; P, pulmón; S.E., serosa del estómago; ID, índice de dispersión.

Parásitos	%	#	*			Intensidad Media±DS	Abundancia Media±DS	Mín.-Máx.	Sitio de infección	ID
			♂	♀	L					
<i>R. elegans</i>	17,0	1	-	100	-	-	0,16±0,40	1	P	1,0
<i>C. podicipinus</i>	67,0	25	8	88	4	6,25±5,31	4,16±5,23	2-14	I.G.	6,6
<i>C. parva</i>	33,0	8	12,5	87,5	-	4	1,33±2,06	4	I.D.-I.G.	3,2
Seuratoidea gen. sp.	33,0	3	-	-	100	-	0,55±1,22	3	S.E.	3,0

La Fig. 2.5.15 muestra el número de nematodos por especie y órgano examinado en *L. podicipinus*. Solamente se encontró un nematodo rabdísido en los pulmones, mientras que el resto parasitó distintas porciones del sistema digestivo.

El 100,0% de los individuos presentaron infección en el intestino grueso, mientras que solamente el 17,0% presentó infección en el intestino delgado, en pulmones y en la serosa del estómago. De los nematodos adultos, fueron las hembras las que se encontraron en mayor número.

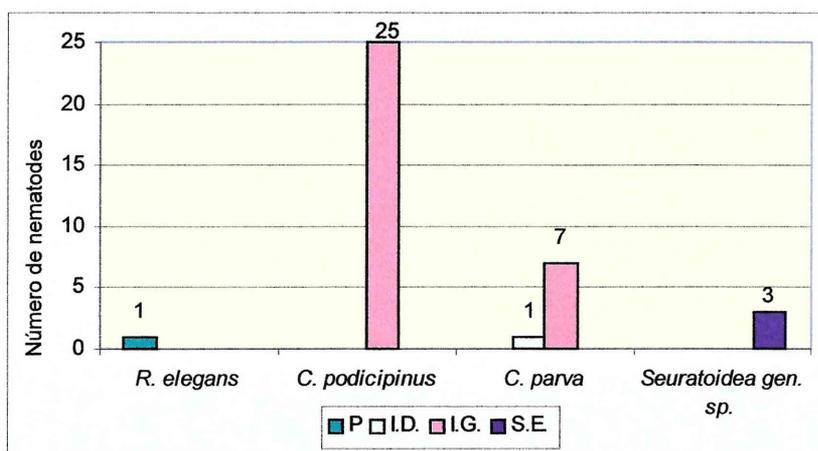


Fig. 2.5.15. Número de nematodos parásitos por órgano examinado en *Leptodactylus podicipinus*. P.: pulmón; I.D., intestino delgado; I.G., intestino grueso; S.E.: serosa estómago.

Análisis de la familia *Leptodactylidae*

Como puede observarse en la Fig. 2.5.16, el número de anfibios capturados en ambos sitios de estudio fue más elevado en la estación estival; en los últimos meses del primer año de estudio (a partir de septiembre) y en los primeros meses del segundo año (enero a mayo).

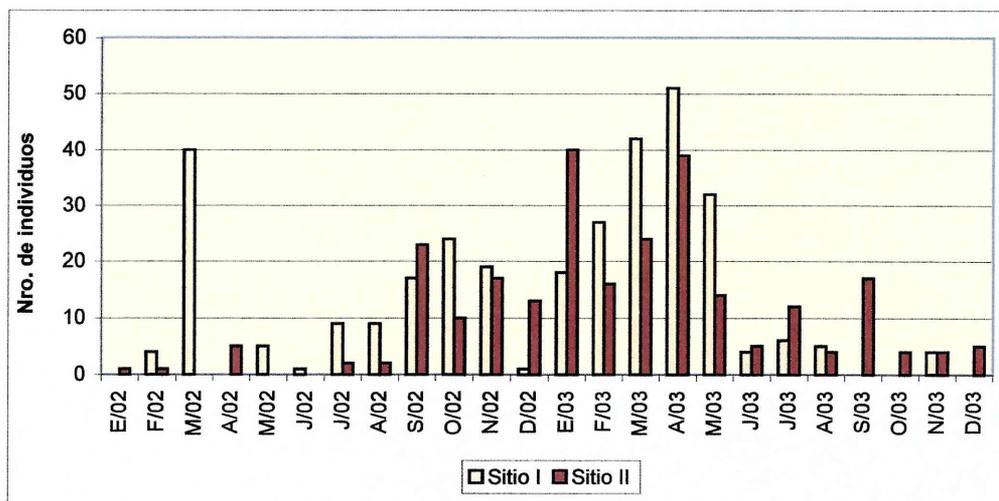


Fig. 2.5.16. Número de individuos de la familia *Leptodactylidae* analizados por mes por mes en el sitio I (Arrocera) y en el sitio II (Paraje "El Perichón"), durante el período de estudio.

La riqueza de nematodos en esta familia de anfibios fue la más alta de todas las analizadas, con un total de diecinueve especies de nematodos (Tabla 2.5.28); siendo *L. chaquensis* la especie que presentó la riqueza más elevada (catorce especies), y *L. elenae* con el número más bajo de especies de nematodos (dos especies) teniendo en cuenta los dos sitios de estudio. Asimismo, como se observó en otras familias de anfibios, la riqueza de especies en el sitio I (trece especies) fue menor que la del sitio II (diecisiete especies).

La familia *Cosmocercidae* fue la que presentó la mayor riqueza de especies (nueve) y un elevado número de parásitos; otras familias como *Atractidae*, con la especie *S. schranki*, y la familia *Ascarididae*, con los géneros *Porrocaecum* y *Ortleppascaris* también presentaron elevada intensidad de infección, si bien fue bajo el número de hospedadores infectados. Por otro lado, solamente un individuo fue hallado en las familias *Camallanidae* y *Strongyloididae*.

De todas las especies de nematodos halladas, cinco se encontraron en estado larval (*Seuratoidea* gen. sp., *Porrocaecum* sp., *Ortleppascaris* sp., *Camallanidae* y *Physaloptera* sp.), el resto fueron nematodos adultos tanto machos y hembras.

	<i>R. elegans</i>	<i>Strongyloides</i> sp.	<i>O. proencai</i>	<i>C. parva</i>	<i>C. podicipinus</i>	<i>C. cruzi</i>	<i>C. rara</i>	<i>A. hylambatis</i>	<i>A. delirae</i>	<i>Aplectana</i> sp. 2	<i>O. caudacutus</i>	Cosmocercidae gen. sp.	<i>F. mascula</i>	<i>S. schranki</i>	<i>Seuratoidea</i> gen. sp.	<i>Porrocaecum</i> sp.	<i>Orteppascaris</i> sp.	Camallanidae gen. sp.	<i>Physaloptera</i> sp.
<i>L. bufonius</i>	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. latinasus</i>	-	-	x	x+	x+	+	+	+	x+	-	-	-	-	x+	-	-	-	-	-
<i>L. elenae</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	x+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. podicipinus</i>	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>L. ocellatus</i>	-	-	+	x+	+	-	-	+	-	-	+	x+	+	-	-	+	-	-	x
<i>L. chaquensis</i>	x+	x	x	x+	x+	-	-	x+	+	+	-	x	x	-	-	x+	x	+	x
Total	24	1	18	544	1349	4	4	505	22	9	2	23	19	357	3	168	49	1	15

Tabla 2.5.28. Nematodos presentes en distintas especies de anfibios de la familia Leptodactylidae en ambos sitios de muestreo.
x especies halladas en el sitio I
+ especies halladas en el sitio II

En tres especies, *L. elenae*, *L. podicipinus* y *L. chaquensis*, el nematode dominante resultó ser *C. podicipinus* ($d= 0,52$; $0,67$ y $0,64$, respectivamente); en *L. bufonius* y *L. ocellatus* las especies dominantes también resultaron ser cosmocércidos, *A. hylambatis* ($d= 0,87$) y *Cosmocercidae* gen. sp. ($d= 0,29$), respectivamente; mientras que para *L. latinasus* resultó ser *S. schranki* ($d= 0,51$). Por último, para toda la familia Leptodactylidae la especie dominante resultó ser *C. podicipinus* ($d= 0,43$).

Los distintos índices ecológicos utilizados para estudiar la comunidad en estos leptodactílicos por sitio de muestreo y para la familia en su totalidad se presentan en la tabla 2.5.29. En la misma se aprecia que en todos ellos, la diversidad específica, la equitatividad, la diversidad máxima y la riqueza media de especies, fueron mayores en el sitio II de muestreo; mientras que considerando la totalidad de especies de esta familia, de ambos sitios, estos índices también fueron elevados.

Tabla 2.5.29. Índices aplicados para estudiar los parásitos nematodos en anfibios de la familia Leptodactylidae.

	Leptodactylidae Sitio I	Leptodactylidae Sitio II	Leptodactylidae Sitio I y II
Riqueza media	1,20 ± 0,47	1,18 ± 0,47	1,19 ± 0,47
H'	1,24	1,67	1,68
J'	0,48	0,59	0,57
H' máx.	2,56	2,83	2,94

H' : Shannon Weaver; J' : Equitatividad; H' máx.: Diversidad Máxima.

La distribución de frecuencias de prevalencias de infección en el sitio I no reveló la existencia de grupos bien definidos (Fig. 2.5.17). Las barras de la izquierda del gráfico serían las especies satélites (un total de 11 especies con prevalencias <10,0%); mientras que la barra ubicada a la derecha correspondería a la especie central de la comunidad (*Cosmocerca podicipinus*), con una prevalencia mayor al 60,0%. La correlación entre la prevalencia y la intensidad media de infección no fue estadísticamente significativa ($r_s= 0,26$; $p> 0,05$). La Fig. 2.5.18 muestra que solamente una especie, *C. podicipinus*, presentó alta prevalencia de infección pero con una intensidad media baja; *S. schranki* y

Porrocaecum sp. presentaron bajas prevalencias pero altas intensidad media de infección, y por último un grupo formado por especies con bajas prevalencia e intensidad media de infección.

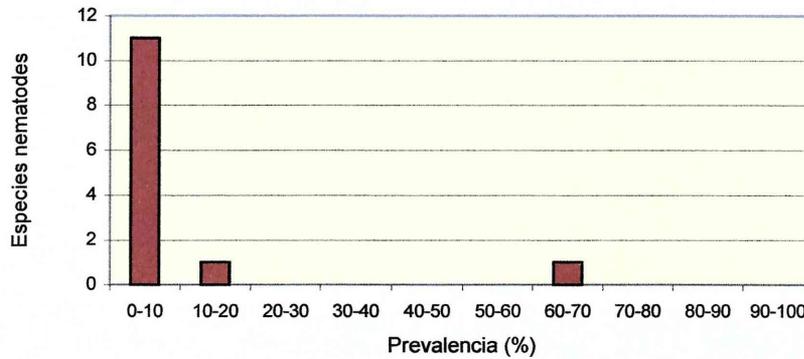


Fig. 2.5.17. Distribución de las especies de nematodos presentes en la familia Leptodactylidae del sitio I. Cada barra muestra el número de especies de nematodos presentes en un rango de prevalencia dada.

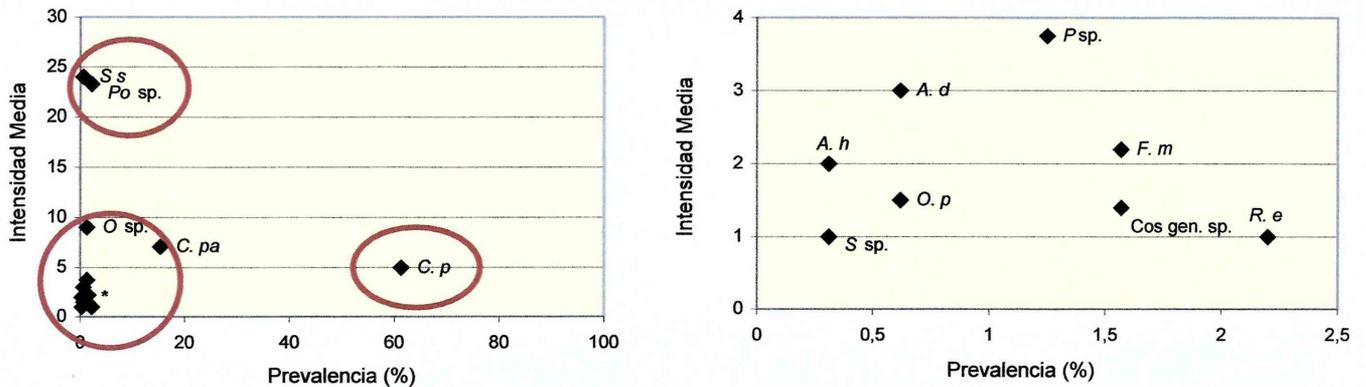


Fig. 2.5.18. Prevalencia e intensidad media de las especies de nematodos en los anfibios de la familia Leptodactylidae del sitio I. El gráfico de la derecha muestra un detalle de las especies con prevalencias menores a 2,5% e intensidades medias menores a 4. *S. s.*: *S. schranki*; *Po* sp.: *Porrocaecum* sp.; *C. pa*: *C. parva*; *C. p.*: *C. podicipinus*; *O. sp.*: *Ortleppascaris* sp.; *P* sp.: *Physaloptera* sp.; *A. h.*: *A. hylambatis*; *A. d.*: *A. delirae*; *F. m.*: *F. mascula*; *R. e.*: *R. elegans*; Cos gen sp.: *Cosmocercidae* gen. sp.; *O. p.*: *O. proencai*; *S* sp.: *Strongyloides* sp.

En el sitio II tampoco se ha observado una trimodalidad en la distribución de frecuencias de las prevalencias de infección de las distintas especies de nematodos; la mayor parte de las especies (un total de 15) presentaron prevalencias menores a 10,0% (Fig. 2.5.19) y corresponderían a las especies satélite; solamente una especie (*C. podicipinus*) presentó una prevalencia de infección mayor a 40,0%, y otro cosmocércido (*C. parva*), una prevalencia de 21,0%. La correlación entre la intensidad media de infección y la prevalencia no fue estadísticamente significativa ($r_s = 0,16$; $p > 0,05$). El análisis de prevalencia e intensidad media de estas especies mostró un claro grupo compuesto por nematodos con bajas prevalencias de infección e intensidades medias (Fig. 2.5.20). Los cosmocércidos *C. podicipinus* y *C. parva* mostraron las más altas prevalencias sin embargo con intensidades medias bajas; mientras que *S. schranki* mostró la más alta intensidad media de infección pero con muy baja prevalencia.

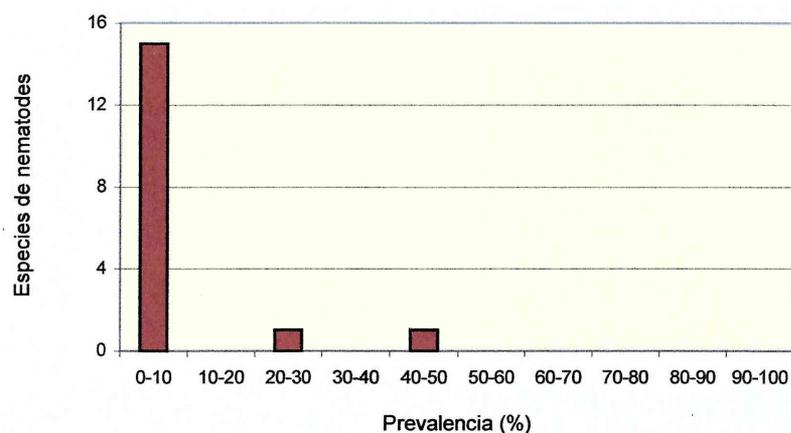


Fig. 2.5.19. Distribución de las especies de nematodos presentes en la familia Leptodactylidae del sitio II. Cada barra muestra el número de especies de nematodos presentes en un rango de prevalencia dada.

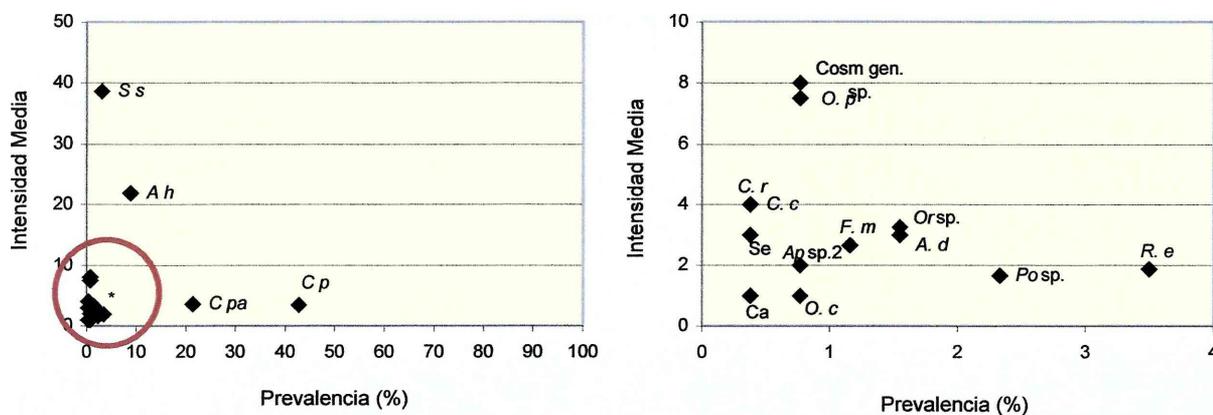


Fig. 2.5.20. Prevalencia e intensidad media de las especies de nematodos en los anfibios de la familia Leptodactylidae del sitio II. El gráfico de la derecha muestra un detalle de las especies con prevalencias menores a 4,0% e intensidades medias menores a 10. S. s: *S. schranki*; A. hy: *A. hylambatis*; C. pa: *C. parva*; C. po: *C. podicipinus*; Cosm gen sp.: *Cosmocercidae* gen. sp.; O. pro: *O. proencai*; C. r: *C. rara*; C. c: *C. cruzi*; Se: *Seuratoidea*; Ap sp. 2: *Aplectana* sp. 2; F. mas: *F. mascula*; Ort sp.: *Ortleppascaris* sp.; A. de: *A. delirae*; R. el: *R. elegans*; Po sp.: *Porrocaecum* sp.; Ca: *Camallanidae*; O c: *O. caudacutus*.

Dinámica poblacional

Dentro de la familia Leptodactylidae se analizó la ocurrencia estacional del cosmocércido *C. podicipinus* en el hospedador *L. chaquensis* por ser el nematode que más uniformemente estuvo representado a lo largo del período de estudio.

En el sitio I, no se halló una marcada estacionalidad en los indicadores de infección parasitaria; sin embargo, las mayores prevalencias se presentaron en los meses invernales, mientras que el número de parásitos aumentó en los meses de primavera y otoño. Las larvas de estos nematodos siempre estuvieron en menor número que los adultos; ambos (larvas y adultos) fueron colectados durante todo el año. La diferencia entre los sexos de nematodos adultos no fue significativa en la mayoría de los meses.

En el sitio II la estacionalidad de *C. podicipinus* fue menos evidente aún que la observada en el sitio I, en este caso se observaron altas prevalencias de infección a lo largo de todo el período. Tanto larvas como adultos estuvieron representados a lo largo de todos los meses y, en la mayoría, no se observaron diferencias significativas entre el número de nematodos machos y hembras contabilizados.

Discusión

Todas las especies de nematodos halladas en estos leptodactílicos resultaron generalistas, excepto *S. schranki* que, que en ambos sitios se presentó solamente en el anfibio *L. latinasus*. Además, como en la mayor parte de los estudios previos en leptodactílicos, las parasitosis múltiples fueron las asociaciones más comunes; solamente, *L. elenae* analizado en el sitio I presentó parasitosis simple.

Los nematodos larvales hallados, son especies que necesitan, para completar su ciclo biológico, un hospedador intermediario (ej. anélido, copépodo, quironómido o insecto), y son especies cuyo hospedador definitivo está representado por un vertebrado (ej. aves, reptiles, peces). Estos leptodactílicos, se incorporarían en el ciclo biológico de estos nematodos como hospedadores paraténicos. Por otro lado, los nematodos hallados en estado adulto presentan ciclos de vida monoxeno.

Estudios realizados en Sudamérica muestran que en los leptodactílicos, debido a su hábitat mayormente terrestre o semiacuático, predominan los nematodos con ciclo de vida directo. En la tabla 2.5.30 se observa que, *L. bufonius* colectado en Argentina y *L. ocellatus* colectado en Brasil, son los leptodactílicos con mayor riqueza de especies de nematodos.

Tabla 2.5.30. Riqueza de especies de nematodos en anfibios de la familia Leptodactylidae de América del Sur.

Localidad	Hospedador	Número total de especies	Riqueza de Especies Nematodos	Referencias
Perú	<i>Adomera andreae</i> *	1	1	Burse et al., 2001
Perú	<i>Adomera hylaedactyla</i> *	2	2	Burse et al., 2001
Perú	<i>Edalorhina perezii</i> *	5	5	Burse et al., 2001
Perú	<i>Eleutherodactylus cruralis</i> *	2	2	Burse et al., 2001
Perú	<i>Eleutherodactylus fenestratus</i> *	5	5	Burse et al., 2001
Brasil	<i>Eleutherodactylus guentheri</i>	5	5	Martins y Fabio, 2005
Perú	<i>Eleutherodactylus imitatrix</i> *	1	1	Burse et al., 2001
Brasil	<i>Eleutherodactylus parvus</i>	2	2	Martins y Fabio, 2005
Perú	<i>Eleutherodactylus peruvianus</i> *	2	2	Burse et al., 2001
Perú	<i>Eleutherodactylus toftae</i> *	2	2	Burse et al., 2001
Perú	<i>Leptodactylus bolivianus</i> *	6	6	Burse et al., 2001
Argentina	<i>Leptodactylus bufonius</i>	11	8	González y Hamann, 2006b
Argentina	<i>Leptodactylus chaquensis</i> †	24	5	Hamann et al., 2006b
Argentina	<i>Leptodactylus chaquensis</i> †	20	6	Schaefer et al., 2006
Argentina	<i>Leptodactylus latinasus</i> †	17	6	Hamann et al., 2006a
Perú	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i> *	4	4	Burse et al., 2001
Perú	<i>Leptodactylus mystaceus</i> *	5	5	Burse et al., 2001
Brasil	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	10	7	Vicente y dos Santos, 1976
Perú	<i>Leptodactylus pentadactylus</i> *	6	6	Burse et al., 2001
Perú	<i>Leptodactylus petersi</i> *	1	1	Burse et al., 2001
Perú	<i>Leptodactylus rhodonotus</i> *	3	3	Burse et al., 2001
Perú	<i>Lithodytes lineatus</i> *	2	2	Burse et al., 2001
Brasil	<i>Proceratophrys appendiculata</i>	6	5	Boquimpani-Freitas et al., 2001
Perú	<i>Telmatobius jelskii</i>	3	1	Iannacone, 2003b

* solamente parásitos intestinales; † incluido estados larvales.

La prevalencia y la intensidad media de infección en leptodactílicos varía considerablemente en los distintos hospedadores como puede observarse en la tabla 2.5.31 en la cual, se indican además los índices obtenidos en otros hospedadores de otras regiones.

Si bien los nematodos cosmocércidos son los que presentan las más altas prevalencias de infección (*A. hylambatis*, *A. delirae*, *C. podicipinus*), dentro de esta familia existen especies cuyas prevalencias fueron muy bajas como en el caso de *Cosmocerca rara*, *C. cruzi*, y *Oxyascaris caudacutus*. *Strongyloides* sp. y *Oswaldocruzia proencai* presentaron asimismo baja prevalencia e intensidad media.

Tabla 2.5.31. Prevalencia (%) e intensidad media de infección de los nematodos parásitos hallados en leptodactílicos de América del Sur.

Nematodos	Estado	Hospedador	%	Intensidad media \pm DS	Referencias
<i>R. elegans</i>	A	<i>Leptodactylus bufonius</i>	14,0	2,6 \pm 1,8	González y Hamann, 2006b
	A	<i>Leptodactylus bufonius</i>	18,0	2,6 \pm 1,8	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	3,0	1	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus podicipinus</i>	17,0	1	Presente estudio
<i>Strongyloides</i> sp.	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	0,35	-	Presente estudio
<i>O. proencai</i>	A	<i>Leptodactylus bufonius</i>	0,35	-	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	3,0	-	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	10,0	7,5 \pm 9,19	Presente estudio
<i>A. hylambatis</i>	A	<i>Leptodactylus bolivianus</i>	64,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Leptodactylus bufonius</i>	69,0	31,8 \pm 32,5	González y Hamann, 2006b
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	2,3	12,3 \pm 13,9	Hamann <i>et al.</i> , 2006b
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	2,5	-	Hamann <i>et al.</i> , 2006b
	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	5,6	6,0 \pm 4,0	Hamann <i>et al.</i> , 2006a
	A	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	29,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	33,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Leptodactylus rhodonotus</i>	50,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Lithodytes lineatus</i>	100,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Telmatobius jelskii</i>	3,0	1,0 \pm 0	Iannacone, 2003b
	A	<i>Leptodactylus bufonius</i>	55,0	31,6 \pm 31,9	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	0,35	-	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	1,0	-	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	6,0	3,66 \pm 3,26	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	5,0	-	Presente estudio
	<i>A. delirae</i>	A	<i>Proceratophrys appendiculata</i>	76,5	6,9 \pm 3,6
A		<i>Leptodactylus chaquensis</i>	2,0	-	Schaefer <i>et al.</i> , 2006
A		<i>Leptodactylus bufonius</i>	4,0	-	Presente estudio
A		<i>Leptodactylus chaquensis</i>	1,0	-	Presente estudio
A		<i>Leptodactylus latinasus</i>	3,0	-	Presente estudio
A		<i>Leptodactylus latinasus</i>	1,0	-	Presente estudio
A		<i>Leptodactylus elenae</i>	100,0	-	Presente estudio
A		<i>Leptodactylus elenae</i>	20,0	5	Presente estudio
<i>C. podicipinus</i>	A	<i>Eleutherodactylus imitatrix</i>	18,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Leptodactylus bufonius</i>	31,0	2,4 \pm 1,5	González y Hamann, 2006b
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	59,1	6,0 \pm 6,5	Hamann <i>et al.</i> , 2006b
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	65,0	2,8 \pm 2,6	Hamann <i>et al.</i> , 2006b
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	81,0	-	Schaefer <i>et al.</i> , 2006
	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	38,9	3,3 \pm 2,1	Hamann <i>et al.</i> , 2006a
	A	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	29,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	65,0	5,06 \pm 5,23	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	62,0	3,36 \pm 3,43	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus bufonius</i>	33,0	3,7 \pm 2,7	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	31,0	4,6 \pm 3,62	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	29,0	3,25 \pm 2,01	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus elenae</i>	20,0	-	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus podicipinus</i>	67,0	6,25 \pm 5,31	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	15,0	1 \pm 0	Presente estudio
<i>C. rara</i>	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	2,8	-	Hamann <i>et al.</i> , 2006a
	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	1,0	-	Presente estudio
<i>C. cruzi</i>	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	2,8	-	Hamann <i>et al.</i> , 2006a
	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	1,0	-	Presente estudio
<i>C. parva</i>	A	<i>Edalorhina perezii</i>	4,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Eleutherodactylus fenestratus</i>	21,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Eleutherodactylus peruvianus</i>	14,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Eleutherodactylus toftae</i>	3,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Leptodactylus bufonius</i>	6,0	-	González y Hamann, 2006b
	A	<i>Leptodactylus latinasus</i>	36,1	3,8 \pm 3,1	Hamann <i>et al.</i> , 2006a
	A	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	21,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	5,0	3,5 \pm 3,4	Hamann <i>et al.</i> , 2006b
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	7,5	3,7 \pm 1,9	Hamann <i>et al.</i> , 2006b
A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	10,0	-	Schaefer <i>et al.</i> , 2006	

A: adulto; L: larva

Tabla 2.5.31. (Continuación). Prevalencia (%) e intensidad media de infección de los nematodos parásitos hallados en leptodactílicos de América del Sur.

Nematodos	Estado	Hospedador	%	Intensidad media \pm DS	Referencias
<i>C. parva</i>	A	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	23,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Leptodactylus bufonius</i>	15,0	1,7 \pm 1,5	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	11,0	8,84 \pm 13,16	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	13,0	5,07 \pm 3,26	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus latinus</i>	50,0	3,81 \pm 2,0	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus latinus</i>	36,0	3,03 \pm 2,62	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus podicipinus</i>	33,0	4	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	33,0	-	Presente estudio
<i>O. caudacutus</i>	A	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	10,0	5,5 \pm 4,94	Presente estudio
<i>F. mascula</i>	A	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	1,4	2,2 \pm 1,78	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	15,0	2,66 \pm 0,57	Presente estudio
<i>S. schranki</i>	A	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	60,0	3,7 \pm 3,8	Goldberg <i>et al.</i> , 2007
	A	<i>Leptodactylus latinus</i>	2,8	-	Hamann <i>et al.</i> , 2006a
	A	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	58,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	A	<i>Leptodactylus latinus</i>	6,0	24,0 \pm 29,7	Presente estudio
Seuratoidea gen. sp.	A	<i>Leptodactylus latinus</i>	9,0	38,62 \pm 30,26	Presente estudio
	A	<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	40,0	65,5 \pm 67,2	Goldberg <i>et al.</i> , 2007
	L	<i>Leptodactylus podicipinus</i>	33,0	3	Presente estudio
<i>Porrocaecum</i> sp.	L	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	1,5	9,5 \pm 8,5	Hamann <i>et al.</i> , 2006b
	L	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	2,5	-	Hamann <i>et al.</i> , 2006b
	L	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	1,0	-	Schaefer <i>et al.</i> , 2006
	L	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	2,5	23,28 \pm 39,7	Presente estudio
	L	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	2,0	2,0 \pm 1,41	Presente estudio
	L	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	5,0	-	Presente estudio
	L	<i>Leptodactylus bufonius</i>	11,0	3,3 \pm 3,9	González y Hamann, 2006b
<i>Ortleppascaris</i> sp.	L	<i>Leptodactylus bufonius</i>	15,0	3,2 \pm 3,9	Presente estudio
	L	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	1,4	9,0 \pm 11,48	Presente estudio
	L	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	1,0	-	Presente estudio
Camallanidae gen. sp.	L	<i>Edalorhina perezii</i>	7,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
<i>Physaloptera</i> sp.	L	<i>Eleutherodactylus cruralis</i>	20,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	L	<i>Eleutherodactylus fenestratus</i>	24,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	L	<i>Leptodactylus bolivianus</i>	64,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	L	<i>Leptodactylus bufonius</i>	3,0	-	González y Hamann, 2006b
	L	<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	43,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	L	<i>Leptodactylus mystaceus</i>	42,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	L	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	17,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	L	<i>Leptodactylus rhodonotus</i>	14,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	L	<i>Lithodytes lineatus</i>	50,0	-	Bursey <i>et al.</i> , 2001
	L	<i>Proceratophrys appendiculata</i>	5,9	1,0	Boquimpani-Freitas <i>et al.</i> , 2001
	L	<i>Leptodactylus chaquensis</i>	1,0	4,66 \pm 6,35	Presente estudio
	L	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	33,0	-	Presente estudio

A: adulto; L: larva.

Estudios previos mostraron que para algunos leptodactílicos (*L. latinus* y *L. chaquensis*) no fueron halladas relaciones estadísticamente significativas entre las variables bióticas (sexo y longitud) del hospedador y la fauna helmintológica (Hamann *et al.* 2006a,b). Del mismo modo, en los leptodactílicos aquí analizados en ningún caso se comprobaron relaciones significativas entre estas variables. Esto estaría demostrando que machos y hembras de estos anfibios, de diferente tamaño corporal, son igualmente susceptibles a ser parasitados por nematodos, lo cual podría estar vinculado al hecho de que comparten características similares en su comportamiento y fisiología.

Si bien en estos anfibios, como lo observado en las anteriores familias, no existió una clara división entre especies centrales, secundarias y satélites, sobresale el hecho de que en ambos sitios, es la especie *Cosmocerca podicipinus* que infectó a un número elevado de hospedadores y que, el resto de las especies fueron nematodos que parasitaron a un bajo número de anfibios, por lo cual podrían considerarse especies satélite dentro de la comunidad.

Respecto a la dinámica poblacional, Smyth y Smyth (1980) establecieron que la ocurrencia estacional de nematodos monoxénicos como los del género *Rhabdias* depende fuertemente de la humedad del suelo y que, en un período de condiciones secas, la infección con el parásito puede detenerse completamente. En el hemisferio meridional, la ocurrencia estacional de *Rhabdias* cf. *hylae* ha sido analizada por Barton (1998) quien estableció que los cambios en los parámetros de infección se deben a la estacionalidad de las precipitaciones y su efecto sobre el comportamiento del sapo y la supervivencia de las larvas. El tiempo transcurrido entre las precipitaciones y el pico de prevalencia corresponde al período transcurrido entre la adquisición de la infección y la aparición de los adultos en los pulmones. Este hecho no ocurre en ambientes en donde la temperatura no muestra diferencias substanciales entre el verano y el invierno, por lo que son las precipitaciones el factor climático más restrictivo en el comportamiento de los anfibios, en este caso si hay precipitación suficiente para mantener a los sapos cerca de los cuerpos de agua, la transmisión ocurrirá a la largo de todo el año. Baker (1979) coincidió, al estudiar la dinámica de *R. ranae*, en que las precipitaciones resultan el factor limitante, sobre todo, en el comportamiento de los anfibios.

En la región neotropical Hamann (1999a,b) ha demostrado para los nematodos *Contraecum* sp. y *Spirocamallunus inopinatus* (Travassos, Artigas et. Pereira, 1928), parásitos de *Serrasalmus spilopleura* (Pisces: Characidae), la ausencia de una marcada estacionalidad. Ello se relacionaría, con las características propias de una zona subtropical, donde las temperaturas no son marcadas. No obstante señala la influencia que ejerce el tipo de ambiente en la dinámica de madurez poblacional de estos nematodos, sin dejar de considerar los factores bióticos (ej. dinámica de los estadios larvales del parásito, longevidad de los hospedadores, aspectos tróficos, etc.).

La dinámica poblacional de *C. podicipinus* en *L. chaquensis* capturados en el sitio I mostró altas prevalencias de infección en los meses de la estación invernal, mientras que, el número de parásitos no presentó una clara estacionalidad ya que fueron registrados tres picos de intensidad en verano y primavera del primer año de estudio y en otoño del segundo año. En el sitio II, estos indicadores variaron considerablemente durante todo el período de estudio, sin presentar una estacionalidad marcada al igual que en el sitio anterior. Ello podría explicarse porque el clima del área no presenta grandes variaciones de temperaturas y el régimen de precipitaciones es regular durante todo el año. Además, como lo observado en *C. podicipinus* colectado en los leiupéridos *Pseudopaludicola boliviana* y *P. falcipes*, las hembras halladas estaban maduras y con huevos y las larvas no presentaron un pico pronunciado que revele la existencia de una fase determinada de infección con este nematode.

2.6. Análisis de la comunidad componente de nematodos parásitos en ambos ambientes

Sitio I: la riqueza de especies de anfibios en este sitio fue igual a 17 y estas especies pertenecieron a cuatro familias, Bufonidae, Hylidae, Leiuperidae y Leptodactylidae; el total de individuos adultos capturados fue igual a 932. La riqueza de especies de nematodos en este sitio fue igual a 16 y estas especies fueron: *Rhabdias elegans*, *Strongyloides* sp., *Oswaldocruzia proencai*, *Cosmocerca parva*, *C. podicipinus*, *Aplectana hylambatis*, *A. delirae*, *Aplectana* sp. 1, *Raillietnema minor*, *Oxyascaris caudacutus*, *Cosmocercidae* gen. sp., *Falcaustra mascula*, *Schrankiana schranki*, *Porrocaecum* sp., *Ortleppascaris* sp. y *Physaloptera* sp. La riqueza de especies de nematodos adultos fue mayor (13 especies) que las especies en estado larval (3 especies), el mismo resultado se observó al comparar el número de individuos adultos frente a los larvales (Fig. 2.6.1). La especie más común de la comunidad de nematodos fue el cosmocércido *C. parva* hallado en el 68,7% de las especies de anfibios (n= 11).

Sitio II: en este sitio la riqueza de especies de anfibios fue igual a 22 especies y éstas pertenecieron a cinco familias, Bufonidae, Cycloramphidae, Hylidae, Leiuperidae y Leptodactylidae; el total de individuos adultos analizados fue igual a 614. Además, se analizaron 29 individuos en estado de renacuajo que pertenecieron a las especies *P. paradoxa* y *S. nasicus*, ambas de la familia Hylidae. La riqueza de especies de nematodos hallada en toda la comunidad de anfibios de este sitio fue igual a 25 y ellas fueron: *Rhabdias elegans*, *R. füelleborni*, *Strongyloides* sp., *Oswaldocruzia proencai*, *Parapharyngodon* cf. *riojensis*, *Cosmocerca parva*, *C. podicipinus*, *C. cruzi*, *C. rara*, *Aplectana hylambatis*, *A. delirae*, *Aplectana* sp. 2, *Raillietnema minor*, *Oxyascaris caudacutus*, *Cosmocercidae* gen. sp., *Falcaustra mascula*, *Schrankiana schranki*, *Seuratoidea* gen. sp., *Porrocaecum* sp., *Ortleppascaris* sp., *Serpinema* cf. *trispinosum*, *Camallanidae* gen. sp., *Physaloptera* sp., *Rhabdochonidae* gen. sp. y *Gyrinicola chabaudi*, esta última hallada solamente en los anfibios en estadio de renacuajo. La riqueza de especies de nematodos en estado adulto fue mayor (17 especies) que la de nematodos en estado larval (8 especies), lo mismo sucedió con el número de individuos (Fig. 2.6.1). La especie más común de la comunidad de nematodos fue el cosmocércido *C. podicipinus*, hallado en el 60,9% de las especies de anfibios examinadas (n= 14).

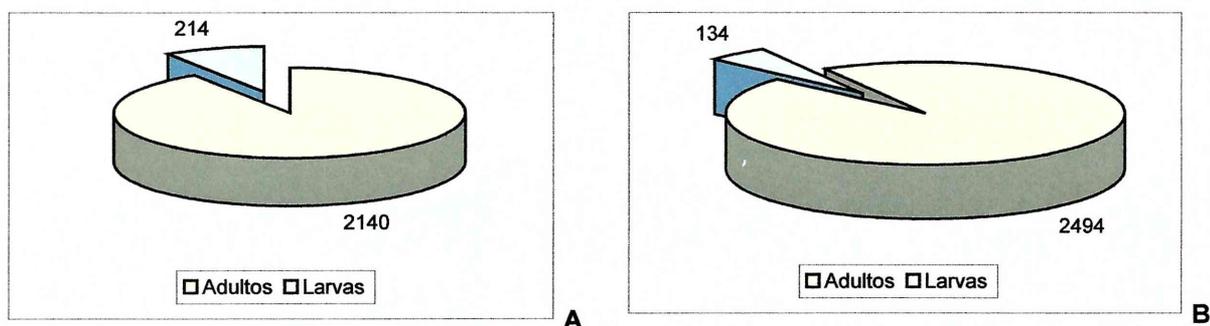


Fig. 2.6.1. Número de individuos en estado adulto y larval hallados en el sitio I, Arrocería "La Norah" (A) y en el sitio II, Paraje "El Perichón" (B).

Índices ecológicos y similitud entre las comunidades.

Respecto a los descriptores parasitológicos obtenidos para la comunidad de nematodos de cada uno de los sitios, los mismos fueron más bajos en el sitio I (intensidad media: $5,45 \pm 9,46$; abundancia media: $2,52 \pm 6,99$; número de nematodos: 2354) que en el sitio II (intensidad media: $6,24 \pm 14,99$; abundancia media: $4,26 \pm 12,73$; número de nematodos: 2628). Sin embargo, solamente la abundancia media fue significativamente diferente entre ambos (Tabla 2.6.1).

En cuanto a los índices ecológicos, los mismos también presentaron valores más bajos en el sitio I (riqueza específica: 16; riqueza media de especies: $1,10 \pm 0,34$; diversidad: 1,24 equitatividad: 0,45) que en el sitio II (riqueza específica: 25; riqueza media de especies: $1,11 \pm 0,37$; diversidad: 1,99; equitatividad: 0,63). De ellos, solamente la diversidad específica presentó diferencias estadísticamente significativas entre ambos sitios (Tabla 2.6.1).

Por último, el índice de Sorensen entre ambas comunidades arrojó un valor igual a 0,75.

Tabla 2.6.1. Índices ecológicos e indicadores de infección parasitaria entre las comunidades de nematodos de ambos sitios de estudio.

	Estadístico	p
Abundancia media	$U\text{-test} = 226791,5$	<0,001
Intensidad media	$U\text{-test} = 94386,5$	0,29
Riqueza media de especies	$U\text{-test} = 124226,0$	0,75
Riqueza específica	$U\text{-test} = 199$	0,92
Diversidad específica	$t = 23,21$	<0,001

En cuanto al análisis de similitud, los resultados obtenidos fueron los que siguen:

Sitio I: el análisis de similitud entre las comunidades de los anfibios de este sitio se presenta en la tabla 2.6.2 y en la Fig. 2.6.2. En la tabla se observa que los valores variaron entre 0 y 1 hallándose el máximo valor entre los anfibios *D. nanus* y *P. falcipes*, *D. nanus* y *P. boliviana*, *H. raniceps* y *D. sanborni* y, *P. falcipes* y *P. boliviana*. Los casos en el que el índice fue igual a 1 corresponden a anfibios que se encontraron parasitados por una sola especie de nematode, en todos los casos *C. podicipinus*. El 6,66% de los valores obtenidos estuvieron por encima del valor medio del índice Jaccard lo que muestra una clara similitud entre las comunidades componentes de nematodos de estos anfibios.

Sitio II: para este sitio los resultados se exponen en la tabla 2.6.3 y en la Fig. 2.6.3. Como se observa en la tabla, el máximo valor de similitud se obtuvo en el caso de los anfibios *D. sanborni* y *Ch. bergi* y en el caso de *P. boliviana* y *D. nanus*. Estos pares de especies de anfibios presentaron un parasitismo simple dado por los nematodos *C. parva* y *C. podicipinus*, respectivamente. De los valores obtenidos, solamente el 2,16% estuvo por encima del valor medio del índice de similitud utilizado lo que, como en el caso anterior, muestra una marcada similitud entre sus comunidades de nematodos en estos anfibios.

Tabla 2.6.2. Matriz de similitud obtenida mediante el coeficiente de Jaccard para las comunidades de nematodos de los anfibios colectados en el sitio I.

Ch. b: *Chaunus bergi*, **Ch. g. m:** *Chaunus granulosis major*, **Ch. s:** *Chaunus schneideri*, **D. n:** *Dendropsophus nanus*, **D. s:** *Dendropsophus sanborni*, **H. r:** *Hypsiboas raniceps*, **S. a:** *Scinax acuminatus*, **L. c:** *Leptodactylus chaquensis*, **L. lat:** *Leptodactylus latinasus*, **L. o:** *Leptodactylus ocellatus*, **L. e:** *Leptodactylus elenae*, **P. a:** *Physalaemus albonotatus*, **P. s:** *Physalaemus santafecinus*, **P. b:** *Pseudopaludicola boliviana*, **P. f:** *Pseudopaludicola falcipes* y **P. h:** *Phyllomedusa hypochondrialis*.

	L. c	L. e	L. lat	L. o	Ch. g. m	Ch. s	Ch. b	D. n	D. s	H. r	P. h	S. a	P. s	P. a	P. f	P. b
L. c																
L. e	0															
L. lat	0,23	0,2														
L. o	0,27	0	0,14													
Ch. g. m	0,18	0	0,4	0,25												
Ch. s	0,27	0	0,33	0,2	0,66											
Ch. b	0,27	0	0,33	0,2	0,66	0,5										
D. n	0,09	0	0,2	0	0,5	0,33	0,33									
D. s	0,09	0	0,2	0,33	0,5	0,33	0,33	0								
H. r	0,09	0	0,2	0,33	0,5	0,33	0,33	0	1							
P. h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
S. a	0,08	0	0,16	0,25	0,33	0,25	0,25	0	0,5	0,5	0					
P. s	0,25	0	0,28	0,16	0,5	0,4	0,75	0,25	0,25	0,25	0	0,2				
P. a	0,27	0	0,33	0,5	0,66	0,5	0,5	0,33	0,33	0,33	0	0,25	0,4			
P. f	0,09	0	0,2	0	0,5	0,33	0,3	1	0	0	0	0	0,25	0,33		
P. b	0,09	0	0,2	0	0,5	0,33	0,33	1	0	0	0	0	0,25	0,33	1	

En negritas se destacan los valores mayores a 0,5

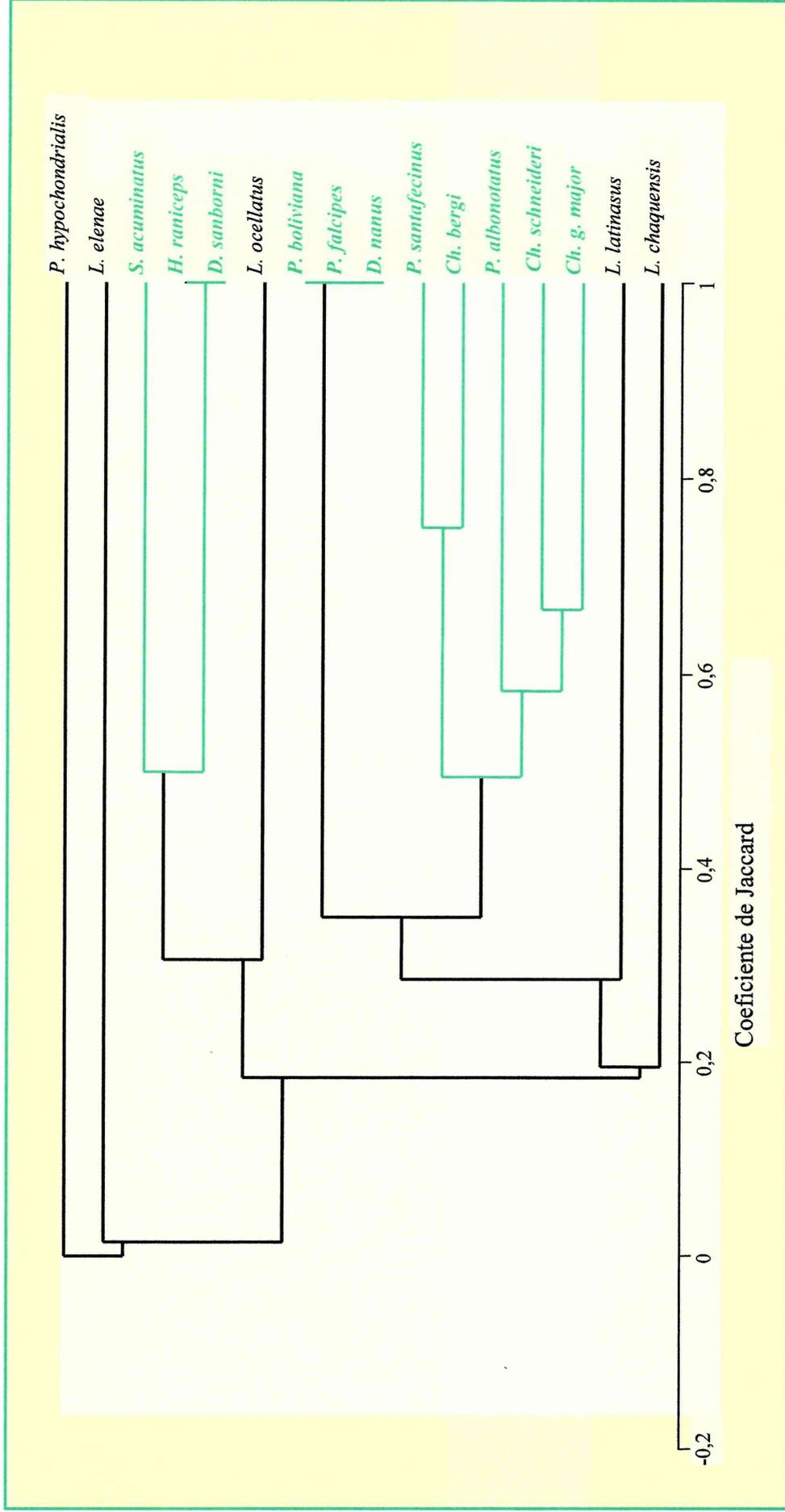


Fig. 2.6.2. Similitud entre las comunidades de nematodos de los anfibios colectados en el sitio I.

Tabla 2.6.3. Matriz de similitud obtenida mediante el coeficiente de Jaccard para las comunidades de nematodos de los anfibios colectados en el sitio II. **L. b.** *Leptodactylus bufonius*, **Ch. b.** *Chaunus bergi*, **Ch. f.** *Chaunus fernandezae*, **Ch. g. m.** *Chaunus granulatus major*, **Ch. s.** *Chaunus schneideri*, **O. a.** *Odontophrynus americanus*, **D. n.** *Dendropsophus nanus*, **D. s.** *Dendropsophus sanborni*, **H. r.** *Hypsiboas raniceps*, **S. a.** *Scinax acuminatus*, **S. n.** *Scinax nasicus*, **T. v.** *Trachycephalus venulosus*, **L. c.** *Leptodactylus chaquensis*, **L. lat.** *Leptodactylus latinasus*, **L. o.** *Leptodactylus ocellatus*, **L. e.** *Leptodactylus eleanae*, **L. p.** *Leptodactylus podicipinus*, **P. a.** *Physalaemus albonotatus*, **P. s.** *Physalaemus santafecinus*, **P. b.** *Pseudopaludicola boliviana*, **P. h.** *Phyllomedusa hypochondrialis* y **L. lim.** *Lysapsus limellum*.

	L. b	L. c	L. e	L. lat	L. o	L. p	Ch. g. m	Ch. s	Ch. f	Ch. b	O. a	D. n	D. s	H. r	L. lim	P. h	S. a	S. n	T. v	P. s	P. a	P. b	
L. b																							
L. c	0,55																						
L. e	0,33	0,25																					
L. lat	0,44	0,36	0,28																				
L. o	0,27	0,33	0,11	0,25																			
L. p	0,42	0,33	0,2	0,22	0,2																		
Ch. g. m	0,42	0,33	0,5	0,37	0,2	0,33																	
Ch. s	0,3	0,36	0,12	0,16	0,36	0,37	0,37																
Ch. f	0,28	0,1	0,25	0,11	0,1	0,16	0,4	0,25	0,14	0,4	0,42	0,2	0,33										
Ch. b	0,16	0,12	0	0,14	0,12	0,25	0,25	0,14	0,42	0,2	0,33	0	0,33										
O. a	0,5	0,37	0,25	0,25	0,22	0,75	0,4	0,14	0,33	0	0,33	0	0,33										
D. n	0,16	0,12	0,5	0,14	0,12	0,25	0,25	0,14	0,33	0	1	0,33	0										
D. s	0,16	0,12	0	0,14	0,12	0,25	0,25	0,14	0	1	0,33	0	0										
H. r	0	0	0	0,12	0	0	0,2	0,12	0,25	0	0	0	0	0									
L. lim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
P. h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
S. a	0,11	0,09	0	0,1	0,2	0,14	0,33	0,22	0,16	0,25	0,16	0	0,25	0,2	0	0	0	0,2					
S. n	0	0	0	0	0,11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
T. v	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
P. s	0,42	0,33	0,2	0,37	0,33	0,33	0,6	0,37	0,4	0,25	0,4	0,25	0,25	0,2	0	0	0,33	0	0	0			
P. a	0,33	0,27	0,14	0,3	0,4	0,25	0,42	0,44	0,28	0,16	0,28	0,16	0,16	0,14	0	0	0,25	0,14	0	0,66			
P. b	0,16	0,12	0,5	0,14	0,12	0,25	0,25	0,14	0,33	0	0,33	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,16	

En negritas se destacan los valores mayores a 0,5

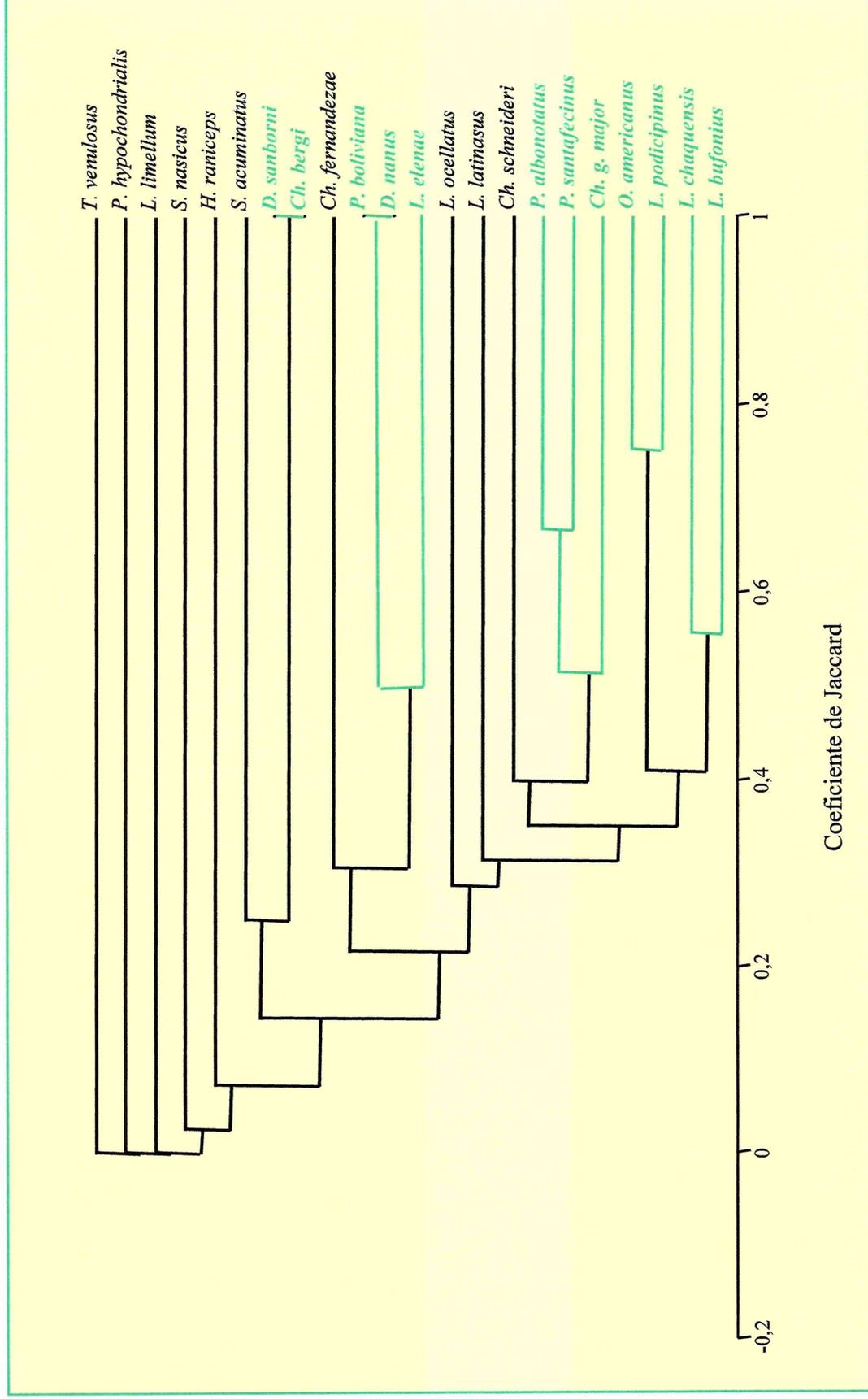


Fig. 2.6.3. Similitud entre las comunidades de nematodos de los anfibios colectados en el sitio II.

2.7. Los nematodos parásitos y la biología de los hospedadores

El hábitat de los anfibios y los nematodos parásitos

Se han publicado numerosos estudios sobre comunidades de parásitos en anfibios y la relación que existe con los hábitats ocupados por estos vertebrados, siendo Brandt (1936) y Rankin (1937) los primeros autores en indagar sobre este tema. Posteriormente, Goater *et al.* (1987), Aho (1990), Muzzall (1990; 1991), McAlpine y Burt (1998) y Zelmer *et al.* (1999; 2004) expresaron también que la riqueza de especies y la abundancia de helmintos varían de acuerdo al hábitat del hospedador. En la región neotropical estudios referidos a los factores ecológicos que influyen en la estructura y dinámica poblacional de los parásitos fueron realizados por Luque *et al.* (2005) en anfibios bufónidos de Brasil, por Hamann (2003; 2006) y Hamann y Kehr (1997; 1998; 1999a,b) en hílidos y por Hamann *et al.* (2006a,b) en leptodactílidos de Argentina.

En este estudio, la riqueza, la riqueza media y la abundancia media de especies de nematodos han sido analizadas para cada especie hospedadora según el hábitat (terrestres, arbóreos, semiacuáticos y acuáticos) en el que se encuentran estos anfibios.

Sitio I: la mayor riqueza de especies fue observada en el grupo de los anfibios semiacuáticos (11 especies en *Leptodactylus chaquensis*), seguido por el grupo de anfibios con hábitat terrestre (5 especies en *L. latinasus*), mientras que, el grupo de anfibios con hábitat arbóreo fue el que presentó mayor número de especies con infección simple (1 especie en *Dendropsophus nanus*, *D. sanborni*, *Hypsiboas raniceps*, *Phyllomedusa hypochondrialis*), si bien, las especies del género *Pseudopaludicola* con hábitat semiacuático y, *L. elenae*, con hábitat terrestre, también estuvieron parasitadas por una sola especie de nematode. Por otro lado la riqueza media de especie presentó el valor más bajo en *S. acuminatus* (1), un anfibio de hábitos arbóreo y en *Ch. g. major*, un bufónido típicamente terrestre (1); en el grupo de los anfibios terrestres y semiacuáticos estos valores fueron más elevados y, además, fueron aproximadamente iguales (Fig. 2.7.1); la máxima riqueza media de especies se observó en *Chaunus bergi* ($1,71 \pm 0,61$). Por último, la abundancia media fue alta en las especies de anfibios de hábitos terrestres y semiacuáticos, presentando el máximo valor en *Chaunus bergi* ($14,0 \pm 13,8$) y muy baja en los hílidos, excepciones fueron las especies *H. raniceps* ($18,0 \pm 19,8$) y *P. hypochondrialis* ($68,0$).

Sitio II: la relación entre el hábitat de los anfibios y los cambios tanto en la riqueza de especies, como en la riqueza media y la abundancia media, se muestran en la Fig. 2.7.2. En este sitio, la riqueza máxima de especies también fue observada en el grupo de los anfibios semiacuáticos (8 especies en *L. ocellatus* y *L. chaquensis*), los anfibios terrestres también presentaron elevados valores de riqueza de especies (7 especies en *L. latinasus* y *Ch. schneideri*); en general en este sitio, como en el anterior, los anfibios arbóreos presentaron menor número de especies de nematodos (1 especie en *D. nanus*, *D. sanborni*, *P. hypochondrialis*, *Trachycephalus venulosus*) aunque, *Ch. bergi* (terrestre), *P. boliviana* (semiacuática) y *Lysapsus limellum* (acuática) fueron especies que también presentaron parasitosis simple. Por otro lado, el valor más alto en lo concerniente a la riqueza media de especies fue observado en *L. bufonius* un anfibio con hábitat terrestre ($1,6 \pm 0,78$); mientras que los valores más bajos en este índice se registraron en el grupo de los anfibios arbóreos (*S. nasicus*), terrestres (*Ch. g. major* y *L. elenae*) y semiacuáticos (*P. santafecinus*), siendo en todos estos casos igual a 1. Por último, la

abundancia media presentó el máximo valor en el hílido *P. hypochondrialis* ($56,6 \pm 98,14$) un anfibio de hábitos arbóreos, sin embargo, el resto de los hílidos presentaron muy bajos valores en este parámetro. En el resto de los grupos, los anfibios con hábitat terrestre también presentaron una abundancia media elevada, en donde *Leptodactylus bufonius* exhibió el máximo valor ($20 \pm 27,9$).

Asimismo, la prevalencia y el número de nematodos también han sido analizados según el hábitat (terrestres, arbóreos y semiacuáticos) en el que se encuentran sus hospedadores. No han sido graficadas estas relaciones en los anfibios con hábitat acuático debido a que este grupo estuvo representado, solamente, por la especie *Lysapsus limellum* en el sitio II. Estas relaciones se muestran en la Figura 2.7.3.

Sitio I: se observó que en los anfibios con hábitos terrestres los nematodos que presentaron índices más elevados de infección fueron los cosmocércidos *Cosmocerca podicipinus* (66,6% de prevalencia y 143 individuos) y *C. parva* (41,6% de prevalencia y 125 individuos), mientras que en el grupo de los anfibios arbóreos la especie *Raillietnema minor* se presentó con un elevado número de individuos (68) pero con baja prevalencia de infección (0,67%), en este grupo de anfibios, *C. podicipinus* y *Oxyascaris caudacutus* se presentaron en un bajo número de hospedadores con escaso número de individuos; por último en el grupo de los anfibios semiacuáticos, la especie *C. podicipinus* presentó alta prevalencia de infección y un número muy elevado de individuos (46,0% y 1255 individuos, respectivamente), en este grupo de anfibios, el resto de las especies de nematodos conforman un grupo que parasita a pocos hospedadores (< 10,0% de prevalencia) y con bajas intensidades de infección.

Sitio II: en este sitio, el grupo de los anfibios terrestres presentaron alta prevalencia de infección por el nematode *C. podicipinus* (26,31%), sin embargo, la especie que presentó mayor número de individuos fue *A. hylambatis* (474), por su parte, *C. parva* presentó la misma prevalencia de infección que *A. hylambatis* (19,73%) pero con un número de individuos mucho menor (260). En el grupo de los anfibios arbóreos, al igual que lo ocurrido en el sitio I, en general, el número de anfibios parasitados fue bajo (prevalencias < al 10,0%), al igual que el número de nematodos parásitos, excepto en el caso de la especie *R. minor* que a pesar de presentar baja prevalencia (2,08%), presentó un alto número de individuos (170). Al igual que lo observado en el sitio anterior, en el grupo de anfibios semiacuáticos, la especie *C. podicipinus* fue la que presentó mayor prevalencia de infección y número de parásitos (60,08% y 670 individuos, respectivamente); las especies *Schrankiana schranki* y *C. parva* presentaron asimismo elevado número de individuos pero infectaron a menos hospedadores. En este sitio también fue analizada la prevalencia y número de parásitos de la especie acuática *L. limellum*, parasitada por el camallánido *Serpinema cf. trispinosum*, el cual presentó una prevalencia de 16,3% y un número de individuos igual a 33.

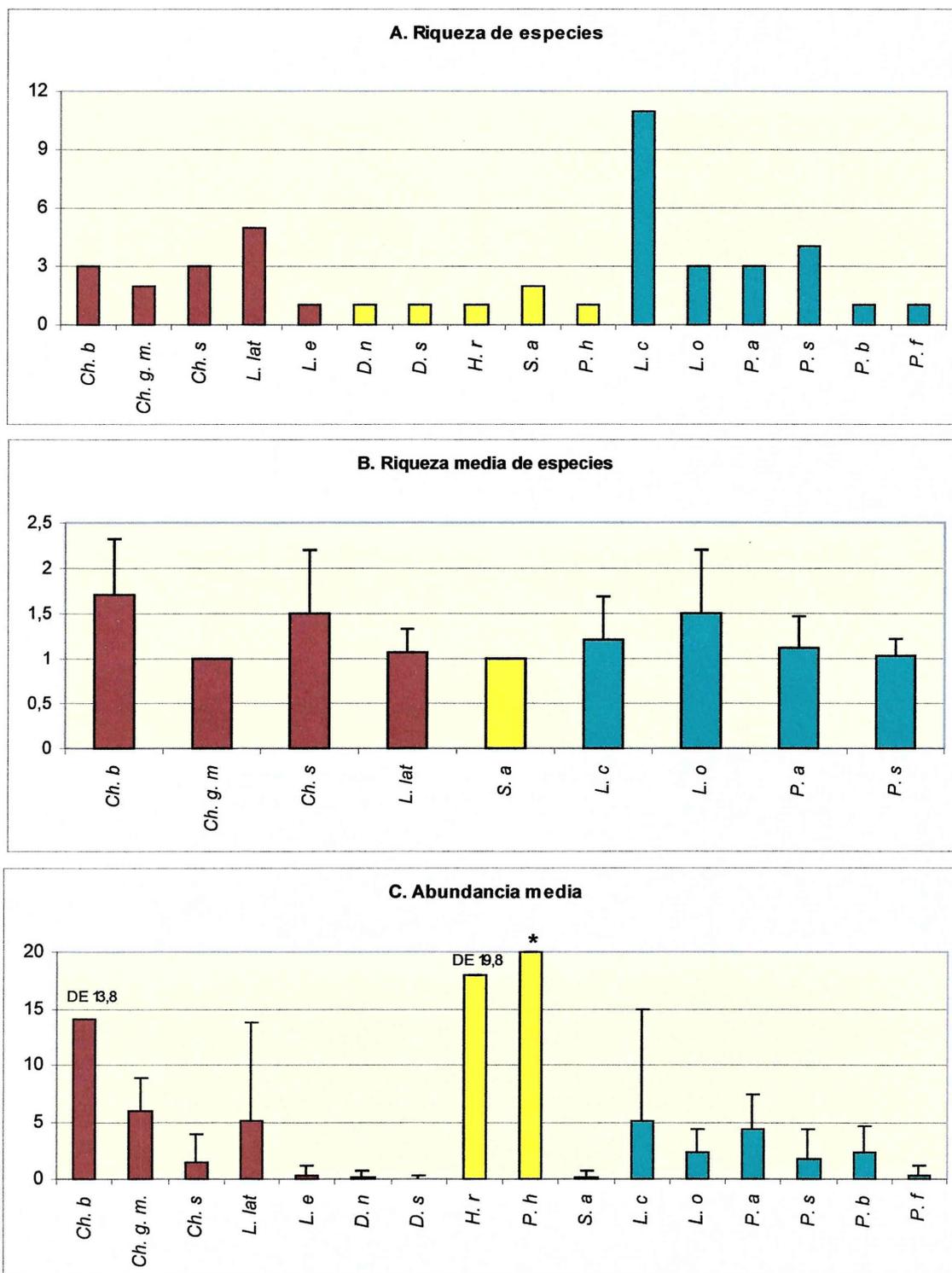


Fig. 2.7.1. Comparación del hábitat de los anfibios del sitio I asociado a los cambios en la riqueza de especies de nematodos (A), la riqueza media de especies (B) y la abundancia media de individuos (C). DE: desvío estándar; en el resto de los casos el desvío estándar está indicado por una línea vertical limitada por una barra horizontal. **Ch. b:** *Ch. bergi*, **Ch. g. m.:** *Ch. g. major*, **Ch. s:** *Ch. schneideri*, **L. lat:** *L. latinasus*, **L. e:** *L. elenae*, **D. n:** *D. nanus*, **D. s:** *D. sanborni*, **H. r:** *H. raniceps*, **S. a:** *S. acuminatus*, **P. h:** *P. hypochondrialis* * Abundancia media= 68, **L. c:** *L. chaquensis*, **L. o:** *L. ocellatus*, **P. a:** *P. albonotatus*, **P. s:** *P. santafecinus*, **P. b:** *P. boliviana* y **P. f:** *P. falcipes*.

Terrestres ■ Arbóreos □ Semiacuáticos ■

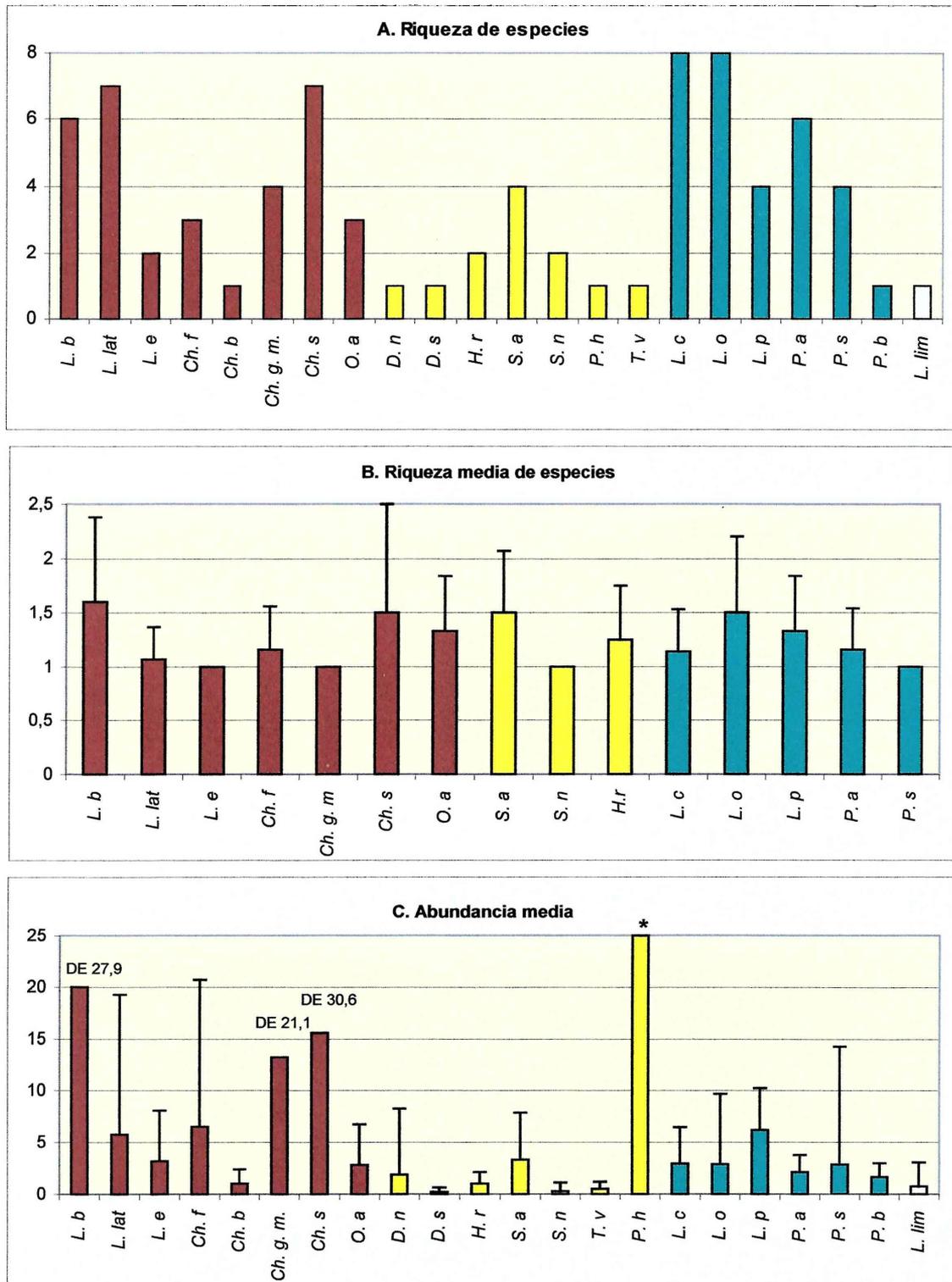


Fig. 2.7.2. Comparación del hábitat de los anfibios del sitio II asociado a los cambios en la riqueza de especies de nematodos (A), la riqueza media de especies (B) y la abundancia media de individuos (C). DE: desvío estándar, en el resto de los casos el desvío estándar está indicado por una línea vertical limitada por una barra horizontal. L. b: *L. bufonius*, L. lat: *L. latinasus*, L. e: *L. elenae*, Ch. f: *Ch. fernandezae*, Ch. b: *Ch. bergi*, Ch. g. m.: *Ch. g. major*, Ch. s: *Ch. schneideri*, O. a: *O. americanus*, D. n: *D. nanus*, D. s: *D. sanborni*, H. r: *H. raniceps*, S. a: *S. acuminatus*, S. n: *S. nasicus*, T. v: *T. venulosus*, P. h.: *P. hypochondrialis*, * Abundancia media: 56,6±98,14; L. c: *L. chaquensis*, L. o: *L. ocellatus*, L. p: *L. podicipinus*, P. a: *P. albonotatus*, P. s: *P. santafecinus*, P. b: *P. boliviana* y L. lim: *L. limellum*.

Terrestres ■ Arbóreos ■ Semiacuáticos ■ Acuáticos □

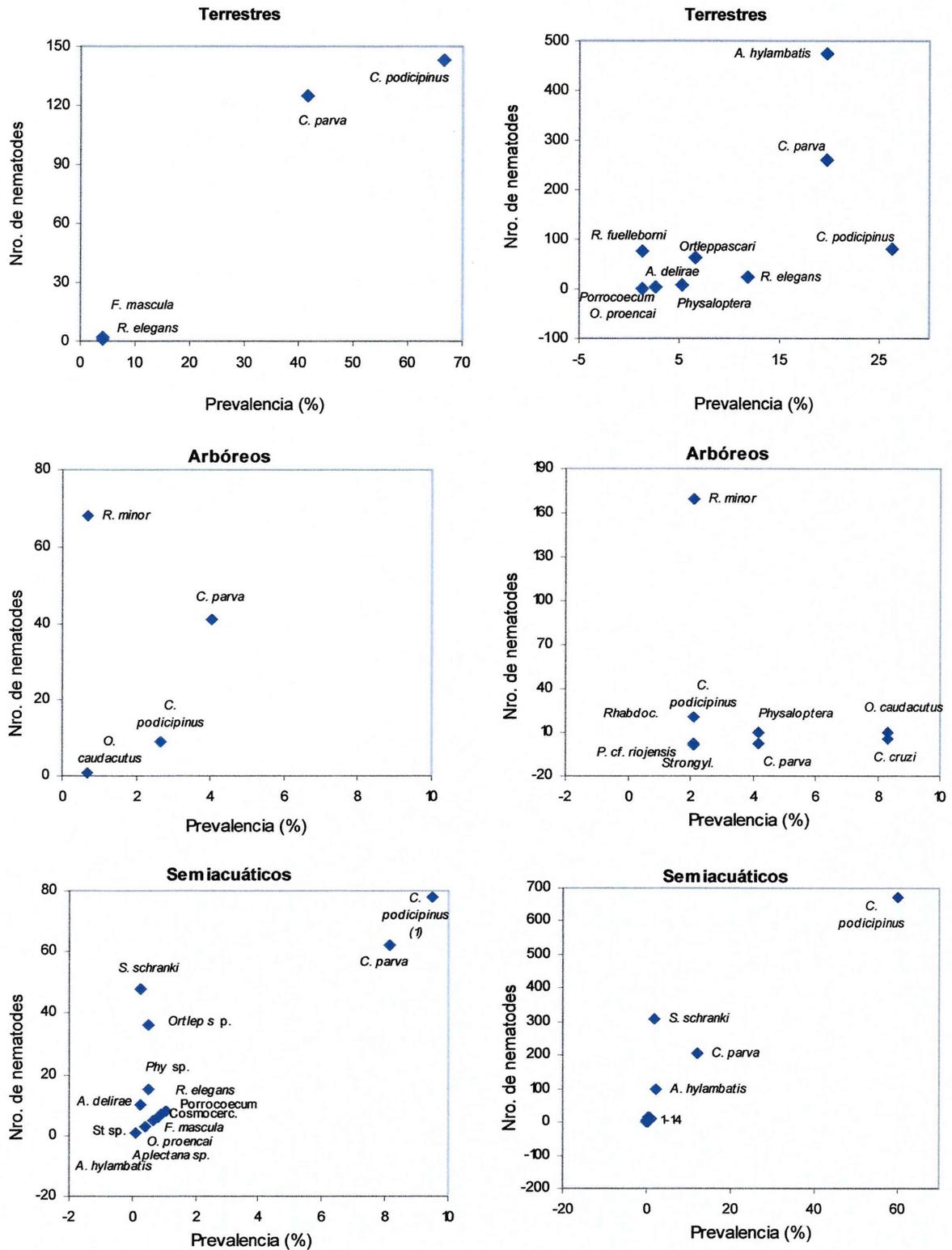


Fig. 2.7.3. Prevalencia y número de nematodos parásitos en la comunidad de anfibios analizados. La columna de la izquierda muestra los resultados del sitio I, la de la derecha los resultados del sitio II. En el gráfico correspondiente a los anfibios semiacuáticos del sitio I, el (1) indicado para *C. podicipinus* corresponde a prevalencia= 46,0% y 1255 individuos. En el gráfico correspondiente a los anfibios semiacuáticos del sitio II los número 1-14 corresponden a las especies: *R. elegans*, *Strongyloides* sp., *O. proencai*, *C. rara*, *C. cruzi*, *Aplectana* sp. 2, *A. delirae*, *O. caudacutus*, *Cosmocercidae* gen. sp., *F. mascula*, *Seuratoidea* gen. sp., *Porrocaecum* sp., *Camallanidae* gen. sp. y *Physaloptera* sp.

El comportamiento trófico de los anfibios y los nematodos parásitos

En este estudio, los anfibios catalogados como buscadores activos de presas estuvo conformado por un mayor número de especies (11 en el sitio I; 14 en el sitio II); mientras que el grupo de anfibios cuya estrategia es “sentarse y esperar” fue menor en ambos casos (4 en el sitio I; 5 en el sitio II). Por otro lado, en cuanto al tipo de presa consumida, en el grupo de los forrajeros activos, la mayoría resultó ser un predador generalista, sin embargo, algunos de ellos presentaron más bien una dieta intermedia entre generalista y especialista, con una tendencia a consumir un tipo determinado de ítem presa. Del grupo de anfibios que capturan las presas al acecho todos ellos resultaron tener una dieta generalista y cabe aclarar que, en ambos sitios, los anfibios de este grupo pertenecieron a la familia Hylidae. También existieron anfibios cuya estrategia de captura no puede catalogarse en uno u otro tipo debido a que presentan características tanto del forrajeo activo como de la captura al acecho y los mismos fueron *Scinax nasicus*, *S. acuminatus* y *Leptodactylus bufonius*, los cuales, en cuanto al tipo de dieta fueron generalistas, en todos los casos.

La riqueza de especies, la riqueza media de especies y los descriptores de la fauna nematológica (prevalencia, abundancia media e intensidad media), han sido analizados según el tipo de alimentación y la estrategia utilizada en la captura de las presas por parte de los anfibios.

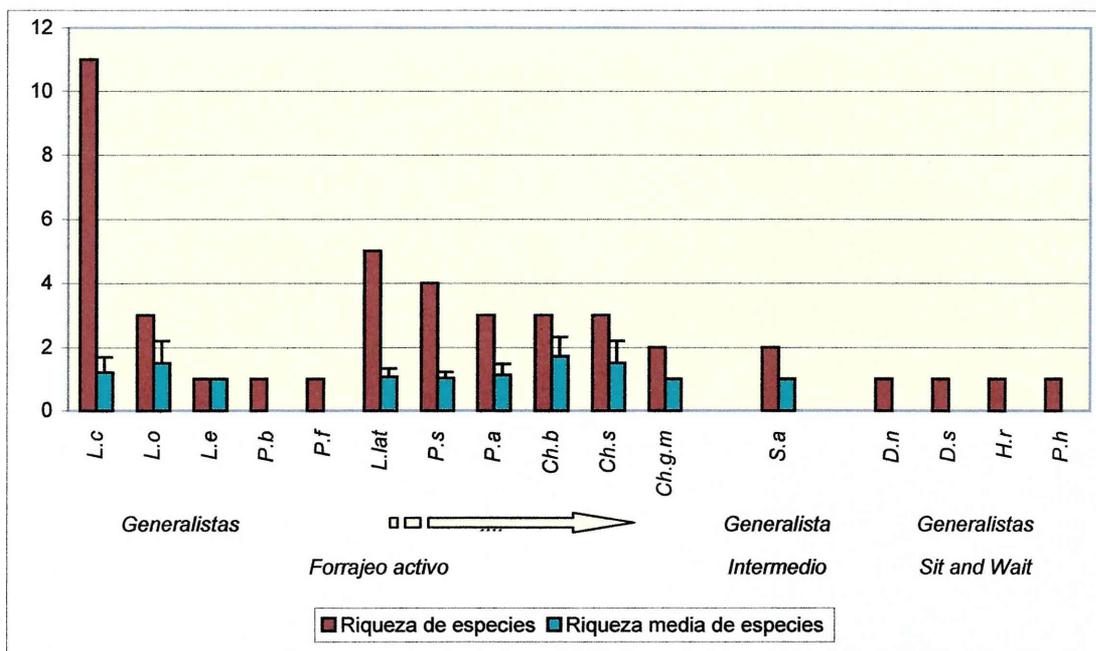
Sitio I: como se aprecia en la Fig. 2.7.4, en general, el grupo de predadores que utiliza el forrajeo activo como estrategia para la captura de sus presas presentó una riqueza de especies y una riqueza media de especies mayor que el grupo de anfibios que espera acechar a sus presas. En el caso de los anfibios con características intermedias entre estos dos comportamientos, estos índices en general, también fueron mayores que en aquellos anfibios que capturan presas al acecho. Dentro del grupo de los forrajeros activos no hubo gran diferencia entre aquellos que presentaron una dieta generalista frente a aquellos que presentan una tendencia a especializarse en algún ítem presa.

Al igual que lo sucedido con la riqueza y la riqueza media de especies, los descriptores de la fauna nematológica en estos anfibios, presentaron los valores más bajos en aquellos anfibios que desarrollan una estrategia al acecho para la captura de sus presas (Fig. 2.7.5).

Sitio II: en este sitio, la riqueza y la riqueza media de especies fueron, en general, más altas que las obtenidas en el sitio I (Fig. 2.7.4); la tendencia en este caso fue la misma: hospedadores que buscan activamente su alimento y cuya dieta es del tipo generalista (ej. bufónidos, cicloránfidos, leiupéridos) presentaron elevados valores en los mencionados índices, los cuales disminuyeron al considerar a los anfibios que capturan sus presas al acecho (hílicos). Cabe aclarar que en este caso un anfibio con características intermedias (*L. bufonius*) presentó altos valores en los citados índices.

La prevalencia, intensidad media y abundancia media de infección en este sitio fueron también elevadas en el grupo de los anfibios que capturan activamente a sus presas, aunque, *L. bufonius*, un anfibio con características intermedias entre las dos estrategias, presentó elevados valores en estos descriptores parasitológicos (Fig. 2.7.5).

A



B

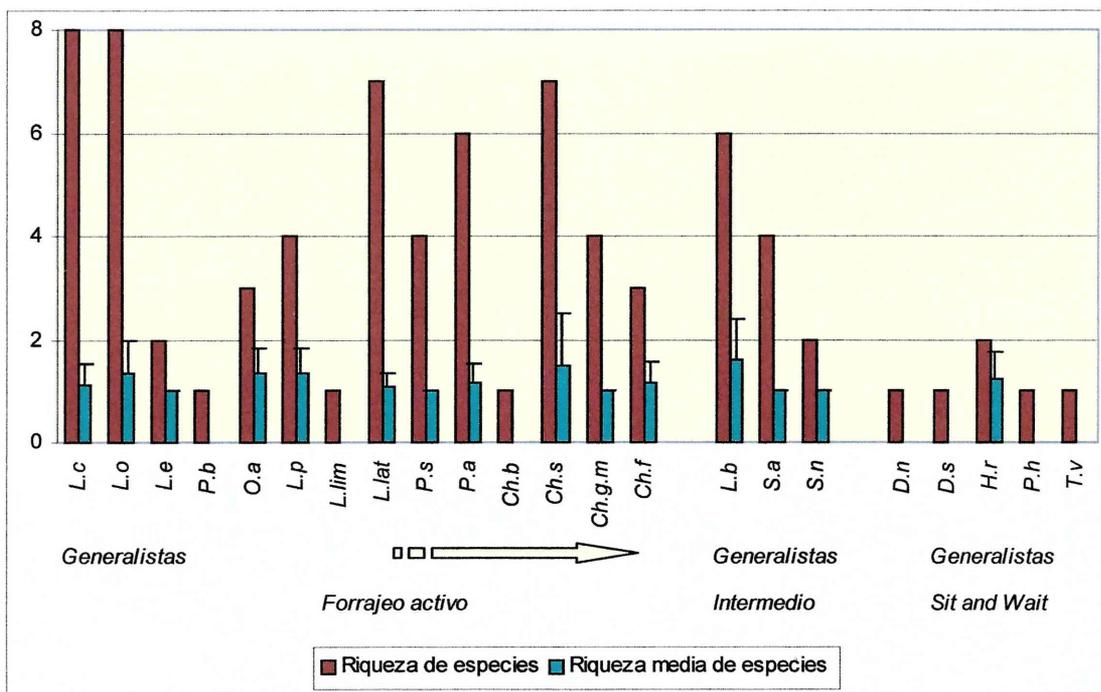
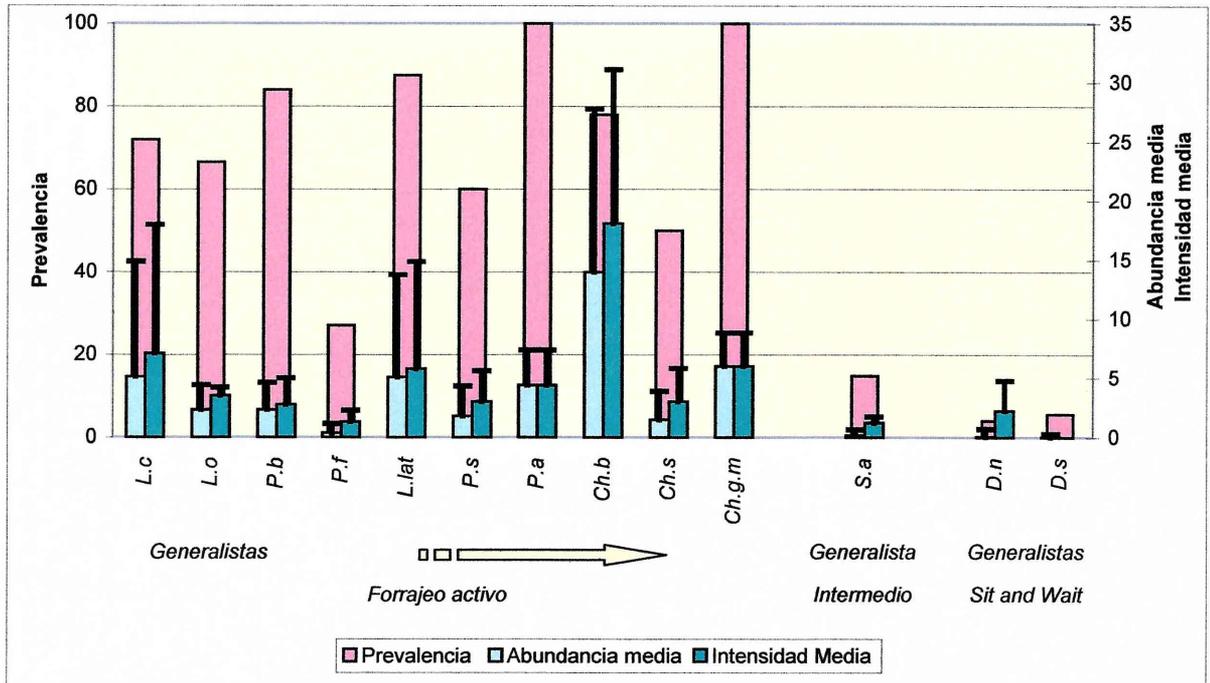


Fig. 2.7.4. Comparación entre el tipo de alimentación y la estrategia utilizada en la captura de las presas por parte de los anfibios asociados a los cambios en la riqueza de especies de nematodos y la riqueza media de especies en el sitio I (A) y en el sitio II (B). El desvío estándar está indicado por una línea vertical limitada por una barra horizontal. La flecha en ambos gráficos muestra la tendencia de los anfibios a consumir un tipo determinado de ítem presa. *L. b.*, *Leptodactylus bufonius*, *Ch. f.* *Chaunus fernandezae*, *Ch. b.* *Ch. bergi*, *Ch. g. m.* *Ch. g. major*, *Ch. s.* *Ch. schneideri*, *O. a.* *Odontophrynus americanus*, *D. n.* *Dendropsophus nanus*, *D. s.* *D. sanborni*, *H. r.* *Hypsiboas raniceps*, *S. a.* *Scinax acuminatus*, *S. n.* *S. nasicus*, *T. v.* *Trachycephalus venulosus*, *P. h.* *Phyllomedusa hypochondrialis*, *L. c.* *Leptodactylus chaquensis*, *L. lat.* *L. latinasus*, *L. o.* *L. ocellatus*, *L. e.* *L. elenae*, *L. p.* *L. podicipinus*, *P. a.* *Physalaemus albonotatus*, *P. s.* *P. santafecinus*, *P. b.* *Pseudopaludicola boliviana* y *L. lim.* *Lysapsus limellum*.

A



B

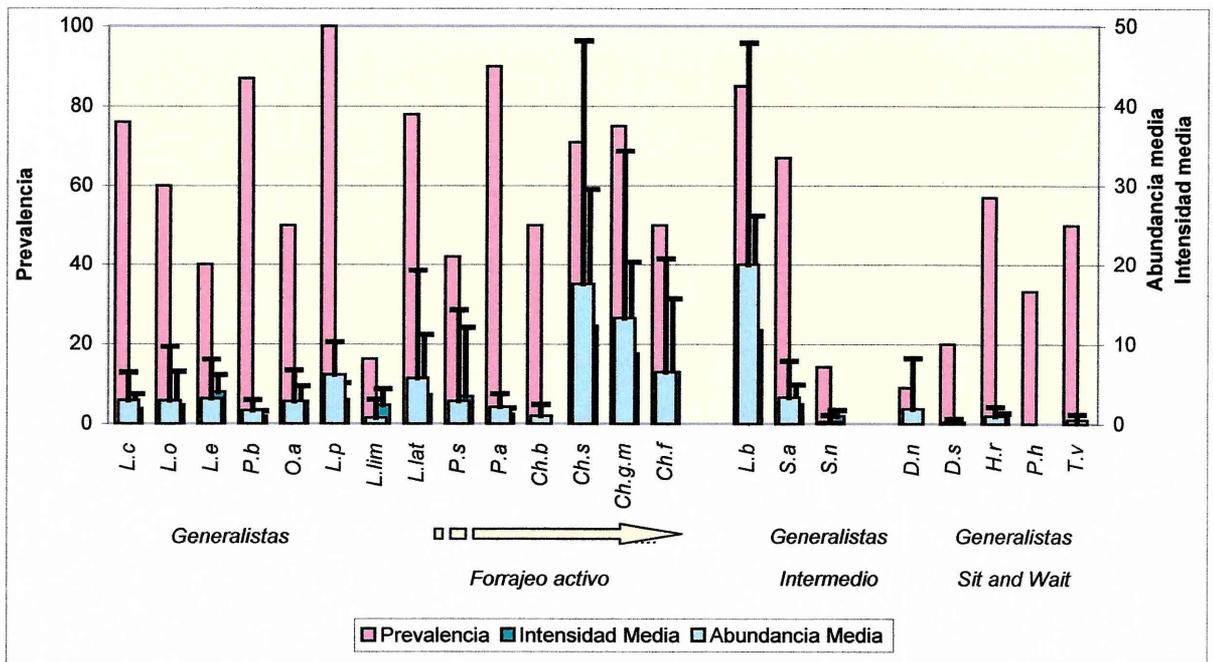


Fig. 2.7.5. Comparación entre el tipo de alimentación y la estrategia utilizada en la captura de las presas por parte de los anfibios asociados a la prevalencia, intensidad y abundancia media de infección en el sitio I (A) y en el sitio II (B).

El desvío estándar está indicado por una línea vertical limitada por una barra horizontal. La flecha en ambos gráficos muestra la tendencia de los anfibios a consumir un tipo determinado de ítem presa.

L. b: *Leptodactylus bufonius*, **Ch. f:** *Chaunus fernandezae*, **Ch. b:** *Ch. bergi*, **Ch. g. m:** *Ch. g. major*, **Ch. s:** *Ch. schneideri*, **O. a:** *Odontophrynus americanus*, **D. n:** *Dendropsophus nanus*, **D. s:** *D. sanborni*, **H. r:** *Hypsiboas raniceps*, **S. a:** *Scinax acuminatus*, **S. n:** *S. nasicus*, **T. v:** *Trachycephalus venulosus*, **P. h:** *Phyllomedusa hypochondrialis*, **L. c:** *Leptodactylus chaquensis*, **L. lat:** *L. latinasus*, **L. o:** *L. ocellatus*, **L. p:** *L. podicipinus*, **P. a:** *Physalaemus albonotatus*, **P. s:** *P. santafecinus*, **P. b:** *Pseudopaludicola boliviana* y **L. lim:** *Lysapsus limellum*.

El ciclo biológico de los nematodos. Su relación con las redes tróficas y el hábitat de los anfibios.

En la actualidad, los estudios realizados sobre el desarrollo y la transmisión de nematodos en anfibios son escasos. Por ello, en este trabajo, se los ha relacionado con datos disponibles de especies emparentadas, frecuentemente congénicas. De la totalidad de especies de nematodos estudiados a partir de anfibios adultos, el 72,0% (dieciocho especies) correspondieron a nematodos con ciclo de vida directo y que completan su desarrollo y maduración en estos anfibios. Los nematodos larvales hallados completan su desarrollo en otros vertebrados. Este hecho estaría indicando que el papel de estos anuros correspondería al de hospedador paraténico en el ciclo de vida de estos nematodos.

En la Fig. 2.7.6 se propone una red trófica con las posibles relaciones establecidas entre los anfibios con un hábitat mayormente terrestre, en su rol de hospedadores paraténicos de nematodos que completan su ciclo de vida en otros hospedadores vertebrados y, por otro lado, el papel de estos anfibios como hospedadores definitivos de las distintas especies de nematodos. Se expresa en color verde aquellos nematodos que completan su ciclo de vida en los anfibios y cuya transmisión se da ya sea en forma oral (ingestión de huevos) o por penetración de las larvas infectantes; en color rojo se expresan aquellos nematodos que cumplen su ciclo en vertebrados como los que se muestran en la columna de la derecha y en los cuales los anfibios cumplen el papel de hospedadores paraténicos al ingerir los hospedadores intermediarios de los mismos (que se encuentran a la izquierda del gráfico). Se presentan también aquellas especies monoxénicas pero cuyos ciclos de vida son del tipo autoinfectivo, representada por el nematode *Schrankiana schranki*.

En los anfibios con un hábitat netamente acuático se propone la red trófica que muestra la Fig. 2.7.7; que también muestra las relaciones de los anfibios en estado de renacuajos con los nematodos parásitos. En color rojo se muestran aquellos nematodos con ciclo indirecto que parasitan a los anfibios al consumir éstos los hospedadores intermediarios que se muestran a la izquierda; estos nematodos completarán su ciclo en los vertebrados de la columna de la derecha cuando los mismos ingieran a los anfibios parasitados. En renacuajos, la especie *Gyrinicola chabaudi* puede presentar un ciclo de vida monoxeno con liberación al ambiente de las formas infectantes (indicado en color verde en la figura), aunque también puede presentar ciclos de autoinfección (indicado en color azul).

Se deduce entonces el importante papel que despliegan los anfibios adultos en la transmisión de especies de nematodos con ciclos de vida indirectos y que completan su desarrollo en vertebrados característicos de la fauna de esta región.

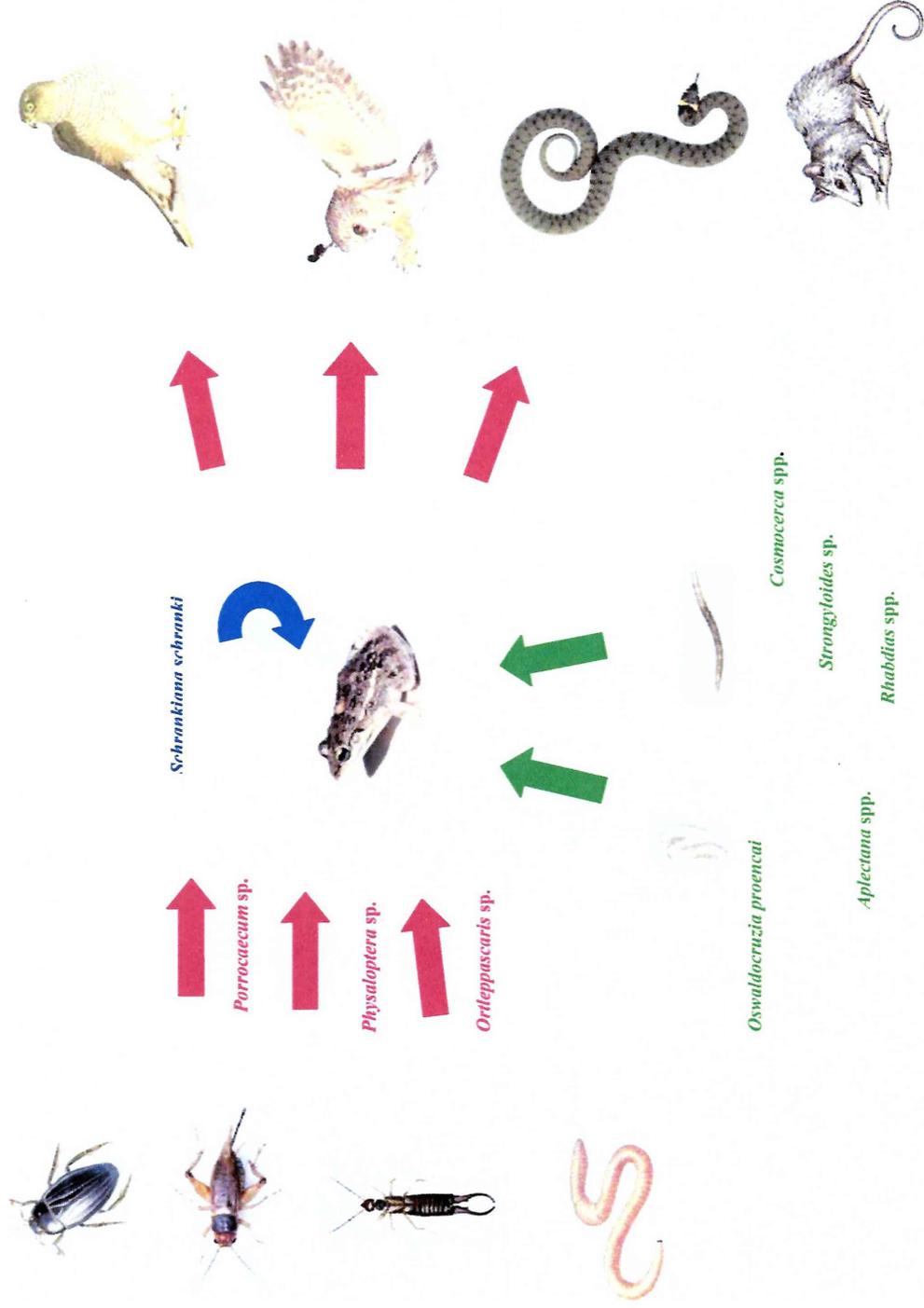


Fig. 2.7.6. Papel de los anfibios terrestres, arbóreos y semiacuáticos en la transmisión de nematodos teniendo en cuenta su alimentación, tipo de ciclo del parásito y vertebrados para los cuales constituyen presa. También se presentan los hospedadores definitivos para nematodos en los que los anfibios constituyen hospedadores paraténicos

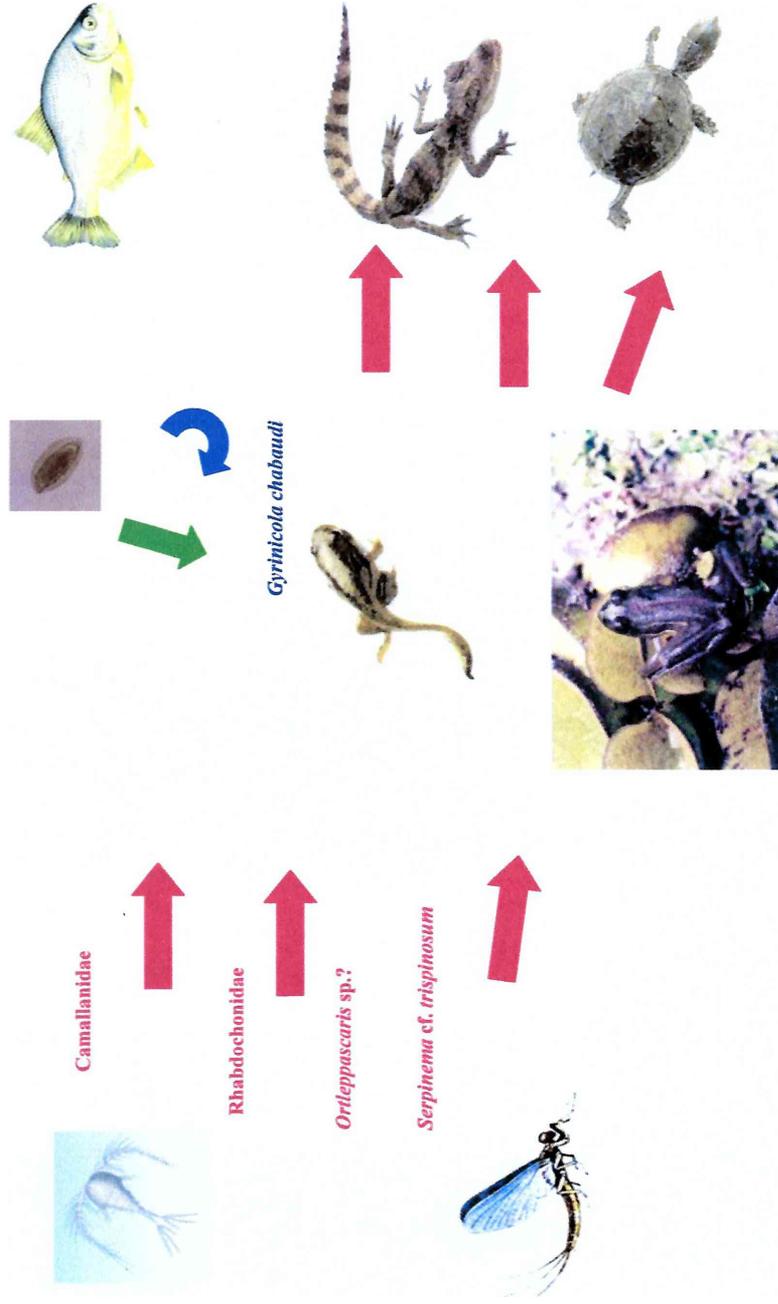


Fig. 2.7.7. Papel de los anfibios acuáticos en la transmisión de los nematodos teniendo en cuenta su alimentación, tipo de ciclo del parásito y vertebrados para los cuales constituyen presa.

Discusión

Los anfibios aquí estudiados han sido clasificados según el hábitat en el que se encuentran en cuatro grupos: terrestres, arbóreos, semiacuáticos y acuáticos, siguiendo la clasificación propuesta por Aho (1990), quien establece una línea de transición ambiental que abarca desde anfibios que ocupan un hábitat totalmente acuático hasta aquellos que viven en hábitats terrestres, relacionando estas categorías con los cambios que presentan las comunidades de helmintos en cada uno de estos grupos.

Cabe aclarar que todos los anfibios, aunque se encuentren asignados a uno u otro grupo, en algún momento del año regresan a los cuerpos de agua para la actividad reproductiva; el tiempo que perduren en el ambiente acuático dependerá del modo reproductivo y el patrón de actividad reproductiva que desarrollen. Así por ejemplo, los bufónidos y en particular los analizados durante este estudio son anfibios que poseen un hábitat típicamente terrestre, sin embargo, presentan registros puntuales de actividad reproductiva en ciertos meses del año, por ejemplo, *Ch. bergi* hallado en lagunas y charcas durante las estaciones de primavera y verano, período durante el cual desarrolla dicha actividad (Schaefer, 2007).

El hecho de especificar un solo tipo de hábitat para cada uno de ellos es un modo de realizar una clasificación parcial ya que, por ejemplo, dentro de un mismo hábitat los anfibios pueden hacer uso de diferentes microhábitats. Así por ejemplo, dentro del grupo de anfibios terrestres, existen aquellos que son cavícolas, específicamente los leptodactílidos pertenecientes al grupo *fuscus* (*L. latinasus*, *L. bufonius* y *L. elenae*). Por otro lado, en el grupo de los anfibios arbóreos, se han incluido también aquellos que se encuentran en arbustos y pajonales altos (en este estudio todos pertenecientes a la familia Hylidae), además de aquellos que son hallados en árboles. En el caso de aquellos catalogados como anfibios semiacuáticos se incluyó a los que se relacionan, en mayor medida, con el barro de las orillas de los cuerpos de agua, la vegetación inundada y de la costa (todos los leiupéridos y leptodactílidos, excepto *L. bufonius*, *L. latinasus* y *L. elenae*). Por último, en el grupo de los anfibios acuáticos se encuentran aquellos cuya actividad se desarrolla enteramente en los cuerpos de agua sobre la vegetación flotante (*Lysapsus limellum*).

Burse et al. (2001) al realizar el estudio de la fauna parasitaria de una comunidad de anfibios peruanos teniendo en cuenta el hábitat que utilizan (acuático, arbóreo y terrestre), obtuvieron que la especie más importante fue *Aplectana hylambatis* (mayor prevalencia y abundancia de infección) en el hábitat terrestre. Yoder y Coggins (2007) establecieron que *Rana sylvatica*, una especie terrestre con una vagilidad menor que *Bufo americanus*, tiene una limitada exposición a la penetración de las larvas infectantes de nematodos. También observaron que en *Pseudacris crucifer* Wied-Neuwied, 1838 (Anura, Hylidae), la más arbórea de todas las especies estudiadas, se encontraron muy bajas prevalencia y abundancia de las especies de nematodos que penetran a través de la piel del hospedador. Además, ni *R. sylvatica* ni *P. crucifer* poseen las adaptaciones respiratorias o antidesecación que las especies del género *Bufo*. En *Bufo marinus*, Espinoza-Jiménez et al. (2007), un anfibio manifiestamente terrestre, encontraron que los nematodos constituyeron el grupo más abundante de helmintos, las especies que presentaron mayores niveles de infección fueron *Aplectana itzocanensis* y *Rhabdias füelleborni*. Hamann et al. (2006b) al analizar la fauna helmintológica de *L. chaquensis* en relación con las características del

hábitat (ambiente estable e inestable) registraron igual riqueza de especies, con diferentes intensidades de infección.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que, independientemente de las características del sitio en donde fueron colectados los anfibios, los valores correspondientes a la riqueza de especies, riqueza media de especies y abundancia media de infección por nematodos presentaron un patrón semejante. Aquellos anfibios que hacen uso de un hábitat mayormente terrestre, presentaron valores elevados en número de especies de nematodos, riqueza media y abundancia media, en comparación con el resto de los anfibios con distinto hábitat. Además, en los anfibios con estas características preponderaron tanto en prevalencia de infección como en número de individuos, especies de nematodos como *Cosmocerca* spp. y *Aplectana hylambatis* las cuales presentan ciclos de vida monoxenos pero con diferente modo de infección al hospedador.

El grupo de los anfibios semiacuáticos, al igual que el anterior, presentó elevados valores en los índices ecológicos y, en lo que respecta a las especies de nematodos halladas, predominaron en ambos sitios aquellas que parasitan al hospedador por penetración de larvas infectantes -en ambos sitios *C. podicipinus* y *C. parva* presentaron elevada prevalencia de infección y número de parásitos-. Al igual que el grupo anterior, estos anfibios semiacuáticos, al estar en mayor contacto con la tierra, presentan mayor probabilidad de encuentro con las formas infectantes de los nematodos. Similares resultados fueron reportados por Hamann *et al.* (2006a,b) y Schaefer *et al.* (2006) para el leptodactílido de la región neotropical *L. chaquensis*.

Los anfibios con hábitos arbóreos presentaron índices ecológicos con valores más bajos que los grupos anteriores, las excepciones fueron *Hypsiboas raniceps* y *Phyllomedusa hypochondrialis*. En cuanto a las especies de nematodos que se hallaron en ambos sitios, las mismas parasitaron un número muy bajo de anfibios y el total de individuos hallados también fue bajo; *Raillietnema minor* constituyó la excepción ya que se presentó en un alto número. No se observó en este grupo una clara predominancia de alguna especie o especies de nematodos. Hamann y Kehr (1998) hallaron en *H. nana*, dos especies de nematodos (*Contracecum* sp. y *Cosmocerca* sp.) con muy baja prevalencia y abundancia de infección. Por su parte, Bursey *et al.* (2001) obtuvieron que, en anfibios con hábitos arbóreos la especie con mayor prevalencia y número de individuos fue *Cosmocerca brasiliense*.

En cuanto al hábitat utilizado, el último grupo de anfibios analizados en este trabajo fue el de los anfibios netamente acuáticos, en este caso representado por la especie *Lysapsus limellum*. En este hábitat, la riqueza de especies fue igual a uno, la especie hallada fue *Serpinema cf. trispinosum* en estado larval, la cual presentó bajos valores de abundancia media, prevalencia de infección y número de individuos.

Respecto al comportamiento trófico, específicamente, en el grupo de los anfibios, estudios realizados en la región neotropical muestran la relación existente entre el tipo de dieta y la estrategia de captura de presa por parte de estos vertebrados y la fauna parasitaria. Así, Hamann y Kehr (1998) describieron estas relaciones en el hílido *Hyla nana*, Hamann (2004; 2006) y Kehr *et al.* (2000) lo hicieron en el hílido *L. limellum*, Duré *et al.* (2004) en el leiupérido *Pseudopaludicola boliviana* y, Hamann *et al.* (2006a,b) y Schaefer *et al.* (2006) en los leptodactílidos *Leptodactylus chaquensis* y *L. latinasus*.

Este aspecto también ha sido analizado en otros grupos de vertebrados como el de peces y aves. Así, en nuestro país, Ivanov (1996) encontró en *Mustelus schmitti* Springer, 1939 (Chondrichthyes, Triakidae), un pez con un amplio espectro trófico (35 ítems presa), una mayor diversidad, prevalencia de infección e intensidad que en los peces *Raja castelnaui* Miranda Ribeiro, 1907 (Chondrichthyes, Rajidae) y *Parona signata* (Jenyns, 1842) Berg, 1895 (Osteichthyes, Carangidae) (con 12 y 9 ítems presa, respectivamente). En las aves, Díaz (2006) encontró en *Laurus dominicanus* Lichtenstein, 1823 (Charidriiformes, Laridae), una gaviota de hábitos generalistas en cuanto a dieta, una alta riqueza específica, en contraposición a lo hallado en *Spheniscus magellanicus* Foster, 1871 (Sphenisciformes, Spheniscidae), un ave que incorpora un rango muy estrecho de ítems presa, la cual presentó una riqueza específica mucho menor.

En el caso de los anfibios, además del tipo de dieta es necesario también conocer la estrategia por la cual estos vertebrados obtienen sus recursos. En este punto existen dos grupos los cuales forman parte de un *continuum* (Toft, 1980a,b; 1981): el de los forrajeros activos (o buscadores activos) que son aquellos anfibios de cuerpo generalmente pequeño y que consumen gran cantidad de presas por día, empleando la visión y el olfato para localizarlas y, el segundo grupo, el de los "sit and wait" o anfibios al acecho, los que poseen un tamaño corporal mayor e ingieren por día un número bajo de presas pero de gran tamaño, utilizando la visión para encontrarlas. Por otro lado, una segunda clasificación establece que la mayoría de las especies de anfibios se comportan como predadores oportunistas o generalistas, donde la disponibilidad del recurso en el ambiente estaría representado en el contenido de la dieta. Otros, en cambio, se encuentran especializados en consumir algún tipo específico de presa (Duellman y Trueb, 1986).

Los resultados aquí obtenidos muestran que, en ambos sitios de estudio, hospedadores con similares características en cuanto a su estrategia de captura de presas y tipo de alimentación presentaron similares valores en los índices ecológicos de infección. Aquellos que forrajean activamente para alimentarse presentaron en su fauna nematológica valores más elevados en los índices e indicadores de infección mencionados, independientemente de su tipo de dieta -generalista o especialista-; mientras que aquellos que acechan a sus presas y que poseen un tipo de dieta generalista, presentaron valores más bajos en los índices e indicadores parasitarios citados.

Al analizar la similitud de las comunidades componentes de nematodos de los anfibios colectados en ambos sitios de estudio, en general, se propone en este estudio que la misma estuvo relacionada con los dos aspectos de la biología del hospedador que fueron explicados anteriormente: el hábitat del cual hacen uso y el tipo de estrategia que desarrollan para la alimentación. Así, en el sitio I, altos valores de similitud fueron reportados en el grupo de anfibios que hacen uso de un hábitat terrestre (*Chaunus bergi*, *Chaunus schneideri*, *Chaunus granulatus major*) y semiacuático (*Physalaemus albonotatus* y *Physalaemus santafecinus*) y que además, forrajean activamente en busca de presas y, por otro lado, en el grupo de anfibios arbóreos (*Hypsiboas raniceps*, *Dendropsophus sanborni* y *Scinax acuminatus*), anfibios que para capturar a sus presas, la esperan al acecho. En este sitio, las máximas similitudes se encontraron en aquellos anfibios que estuvieron parasitados por una sola especie de

nematode, dos de ellos, *Pseudopaludicola boliviana* y *Pseudopaludicola falcipes*, con el mismo hábitat y la misma estrategia de captura de la presa.

En el sitio II la similitud en las comunidades componentes de los nematodos de los anfibios analizados también se vio reflejada en relación al hábitat de estos anfibios y al tipo de estrategia de alimentación. Se encontró que anfibios que comparten un hábitat en mayor relación con el medio terrestre, ya sean netamente terrestre como los bufónidos, cavícolas como *Leptodactylus latinasus* o *Leptodactylus elenae*, o semiacuáticos como las especies de los géneros *Physalaemus* spp. o *Pseudopaludicola* spp., y que presentan una estrategia de alimentación activa como lo es el forrajeo, presentan una mayor similitud en sus comunidades de nematodos. Asimismo, como en el sitio I, el resto de las especies que presentaron altos valores de similitud fueron aquellas que, a pesar de no compartir el uso del mismo hábitat o poseer la misma estrategia de alimentación, presentaron una parasitosis simple con una especie de nematode.

Por último, en las redes tróficas, tanto los renacuajos como los anfibios adultos son presa de numerosas clases de peces, tortugas, cocodrilos, aves zancudas como garcetas y garzas, incluso algunos paseriformes, como así también de serpientes e insectos acuáticos y pequeños mamíferos de hábitos nocturnos, como mapaches, zorrillos, monos de la noche y varias clases de comadrejas. Sin embargo, quizás la mayor parte de predadores sobre larvas de anfibios sean otros anfibios (Duellman y Trueb, 1986; Pough *et al.*, 2001). Al representar alimento fácil para una amplia variedad de vertebrados se podría suponer entonces que los anfibios cumplen en estas redes un papel significativo en el ciclo de vida de algunos nematodos; en estos casos el anfibio podría adquirir el parásito al consumir el hospedador intermediario y, al ser consumido por otros vertebrados, los nematodos podrían continuar con su desarrollo en ellos.

El rol de los anfibios como hospedadores paraténicos de nematodos que completan su ciclo de vida en otros hospedadores vertebrados estaría representado en este estudio por las larvas de *Porrocaecum*, *Ortleppascaris* y *Physaloptera*, como así también las larvas de las familias Rhabdochonidae y Camallanidae, incluidas las del género *Serpinema*. Estos anfibios sirven para transferir los estados larvales de estos nematodos de un hospedador a otro, pero en ellos muy poco o ningún desarrollo del parásito se lleva a cabo (Anderson, 2000). Los hospedadores intermediarios de estos nematodos pueden ser anélidos en el caso de *Porrocaecum*, varios insectos (grillos, cucarachas, tijeretas, escarabajos) en el caso de *Physaloptera*, copépodos en el caso de los camallánidos y, anfípodos y efemerópteros en el caso de los nematodos de la familia Rhabdochonidae.

Del resto de las especies de nematodos halladas, *Schrankiana schranki*, perteneciente a la familia Atractidae, posee un ciclo autoinfectivo. En este caso las larvas se desarrollan hasta el tercer estadio en el útero y se produce la autoinfección del hospedador. Generalmente, se presentan altas intensidades de infección y los nematodos autoinfectivos ocupan distintos órganos. Si bien la transmisión de hospedador a hospedador no está estudiada, se ha sugerido que las tortugas adquieren la infección solamente luego de alcanzar la madurez sexual y que la transmisión ocurre durante el acoplamiento (Anderson, 2000). Este mecanismo no podría ocurrir en el grupo de los anfibios ya que por su tipo de reproducción, con fecundación externa, no es probable que suceda.

Las demás especies de nematodos que se hallaron en los anfibios adultos, presentaron ciclos de vida en donde la infección puede darse ya sea por vía oral mediante la ingestión de huevos (*Aplectana* spp.) ya sea por penetración de las larvas a través de la piel (*Cosmocerca* spp., *Rhabdias* spp.). Sin embargo, algunos anfibios pueden adquirir las parasitemias cuando aún se encuentran en estado de renacuajo (Hamann y Kehr, 1998; Kehr y Hamann, 2003), como ocurre con el nematode *Gyrinicola chabaudi*.

La presencia de ciertas especies de nematodos, con distintas características en su ciclo de vida también se encuentra en concordancia con el hábitat utilizado por estos anfibios. A lo largo de este estudio predominaron las especies de anfibios que se encuentran en mayor relación con el medio terrestre y en ellas se observó un predominio de especies de nematodos con ciclos directos, ya sea que presenten huevos ó larvas que se desarrollan en el mismo ambiente terrestre (ej. *Aplectana* spp., *Cosmocerca* spp., *Rhabdias* spp.), o bien, especies con ciclos indirectos pero cuyos hospedadores intermediarios también se desarrollan en el ambiente terrestre (*Physaloptera* sp. y *Porrocaecum* sp.). En el extremo opuesto se ubicarían las especies de anfibios netamente acuáticas y que se presentan parasitadas por nematodos cuyos hospedadores intermediarios también se desarrollan en el medio acuático como es el caso del hílido *Lysapsus limellum* el cual se encontró parasitado por larvas del género *Serpinema*. En el ciclo de vida de este nematode, los hospedadores intermediarios son copépodos.

Las correspondencias entre las características de la biología del hospedador, tal como el hábitat y particularidades referidas a la dieta, se ven reflejadas en la comunidad de nematodos que albergan; en general se presentan dos grupos de anfibios cuya nematofauna se encuentra representada por nematodos con ciclos directos o indirectos en cuyo caso los hospedadores intermediarios se encuentran en el ambiente terrestre, o bien, nematodos con ciclos indirectos, en cuyo caso los hospedadores intermediarios están representados usualmente por invertebrados acuáticos.

Por último, en el curso de este estudio, se encontró que, la mayor parte de las especies de nematodos fueron generalistas, es decir, con baja especificidad de hospedador ya que infectaron a más de una especie de anfibio; destacadas excepciones fueron *Raillietnema minor*, una especie claramente especialista ya que parasitó solamente al hílido *Phyllomedusa hypochondrialis*, *Schrankiana schranki* que se encontró solamente en *Leptodactylus latinasus*, y *Parapharyngodon* cf. *rojensis* hallado en *Trachycephalus venulosus*.

Discusión

Los anfibios tienen la característica de ser el único, de todos los grupos de vertebrados, que poseen ciclos de vida compuestos o bifásicos: comienzan su vida en un ambiente, el acuático, - pasando por la metamorfosis en donde la cola es reabsorbida, las branquias son remplazadas por pulmones, el sistema digestivo se adapta a una alimentación principalmente carnívora- y luego, crecen y se desarrollan en un ambiente con características diferentes, el terrestre. Este aspecto de su biología los convierte en un excelente grupo para investigar su fauna parasitológica. En este sentido resulta interesante conocer el proceso de transmisión, el de infección y desarrollo en un ambiente y qué sucede con la dinámica de las poblaciones parasitarias cuando estos hospedadores recorren el período de metamorfosis y adultez, con cambios anatómicos, fisiológicos y etológicos,

Un aspecto interesante de abordar es el comportamiento trófico de los anfibios y la parasitofauna asociada. Al respecto se observa que, en contraste con en otros grupos de vertebrados, el desarrollo de la nematofauna en los anfibios no se encuentra relacionada con la dinámica o el tipo de alimento, sino con el tipo de estrategia que estos vertebrados utilizan para la captura de las presas. Los compromisos morfológicos y fisiológicos asociados a cada modo de alimentación -forrajeo activo y estrategia al acecho- determinan el tipo, el tamaño y la cantidad de la presa consumida. Así, los predadores activos hacen uso de presas pequeñas, sedentarias y localmente abundantes, mientras que los predadores al acecho capturan pocos individuos, grandes y móviles. Este aspecto depende de la movilidad de los anfibios y si bien la utilización del hábitat y el tipo de alimentación ejercen influencia en las relaciones tróficas, el mayor peso está dado por el tipo de estrategia utilizada para la captura de presas (Barton, 1999; Bolek y Coggins, 2000; 2001; 2003; Muzzall *et al.*, 2001; Yoder y Coggins, 2007).

Así como las características propias de la biología de estos hospedadores, también deben ser consideradas al analizar su nematofauna, aquellos caracteres particulares de la biología de los nematodos, por ejemplo, los referidos al ciclo biológico que poseen, que en la mayor parte de los casos es del tipo directo; el modo de transmisión, ya sea por ingestión de huevos o penetración de las larvas infectantes; el desarrollo de los distintos estadios; la longevidad de los mismos y el sitio de infección en el hospedador, entre otros.

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran, que los típicos predadores activos, como los leiupéridos, los bufónidos, los leptodactílidos (excepto *Leptodactylus bufonius*), el cicloránfido *Odontophrynus americanus* y el hílido *Lysapsus limellum* presentan una alta exposición durante la búsqueda de las presas, lo que se traduciría en una mayor posibilidad de contacto con las larvas infectantes de los nematodos con ciclo de vida directo. Estos buscadores activos presentaron índices ecológicos e indicadores de infección parasitaria más altos que los obtenidos en todos los hílidos (excepto *L. limellum*), típicos predadores al acecho. Una actividad más pasiva de los hílidos (estrategia al acecho) se traduciría en una menor exposición a las formas infectantes de los nematodos. Además, el hecho que estos hílidos vivan en arbustos, pajonales altos e incluso árboles, hace que el contacto con el medio terrestre sea muy ocasional.

El caso de *L. limellum* merece especial atención debido a que, como buscador activo de presas, cabría esperar que su fauna nematológica presente mayor número de especies, sin embargo sólo fue

hallada *Serpinema cf. trispinosum*. Este resultado (parasitosis simple) y muy bajos valores en los indicadores de infección están relacionados con el hábitat, ya que a este anfibio se lo encuentra sobre la vegetación flotante de los cuerpos de agua, medio en el cual sería muy baja la posibilidad de contacto con las formas infectantes, ya que si bien los juveniles de los nematodos monoxénicos que parasitan a anfibios se desarrollan en ambientes húmedos es posible que no sobrevivan en ambientes inundados (Smyth y Smyth, 1980).

Por último, tres especies de anfibios analizadas durante este estudio, *Leptodactylus bufonius*, *Scinax acuminatus* y *S. nasicus*, fueron clasificadas como intermedias de acuerdo a la estrategia que desarrollan para la captura de presas y esto se debe a que pueden actuar como forrajeros y buscar activamente a sus presas ó como predadores pasivos disminuyendo su movilidad, por ejemplo al hallar, una colonia de isópteros. En estas especies los índices ecológicos e indicadores de infección, presentaron, en general, mayores valores que en los hílidos, predadores al acecho, y menores valores que el grupo de forrajeros activos. Sin embargo, *L. bufonius* presentó elevados valores en índices e indicadores parasitarios, incluso, más elevados que la mayor parte del resto de los forrajeros activos y este hecho podría estar relacionado con el medio terrestre y los hábitos cavícolas de este hospedador, por lo cual estaría más expuesto a las formas infectantes de, por ejemplo, *Cosmocerca* spp. y *Rhabdias elegans* cuyas larvas infectantes presentes en el medio terrestre penetran por la piel.

El patrón obtenido para anfibios con distinta estrategia de alimentación, presentó la misma tendencia en los dos sitios donde fueron colectados. Esto sería explicado por el hecho de que, a pesar de las características diferenciales entre el área prístina y el área agrícola, las especies de anfibios conservan la misma estrategia en su comportamiento y evidentemente el ciclo de los nematodos que hospedan estas especies de anfibios no se ve alterado por las modificaciones del entorno ambiental.

Aho (1990) ha expresado al respecto que hospedadores al acecho tienden a poseer comunidades de helmintos menos complejas que aquellos que forrajejan activamente los cuales muestran comunidades de helmintos más ricas y más diversas. Así, los correlativos ecológicos de las estrategias de alimentación podrían contribuir fácilmente a las diferencias en la complejidad de la comunidad de helmintos en cada familia y entre las familias de cada orden. Barton (1999) manifiesta que cuando los hospedadores tienen dietas amplias, se requiere que los parásitos utilicen a más potenciales hospedadores intermediarios.

Al contrario de lo que sucede en aves y peces, cuyas faunas parasitarias se encuentran directamente relacionadas con la diversidad de sus ítems presa, un mayor rango de presas que pudieran consumir los anfibios no se traduce en nematofaunas más ricas o diversas. Esta particularidad se debe a que, la mayor parte de las especies de nematodos que los parasitan poseen un ciclo de vida monoxeno.

Por otro lado, la baja movilidad de estos vertebrados disminuye también la exposición a un mayor espectro de parásitos. Pocos vertebrados son tan dependientes de la humedad como los anfibios, cuyas historias de vida se ven fuertemente influenciadas por la distribución y abundancia de agua y esto restringe su capacidad de dispersarse. Son relativamente sedentarios, se mueven pequeñas distancias dentro o entre hábitats. Para enfrentar los periodos de sequía han desarrollado adaptaciones etológicas

y fisiológicas como cavar, estivar y desarrollar una actividad nocturna, factores que reducirían el contacto con potenciales formas infectantes de diversos grupos parasitarios.

El hábitat de los anfibios y los nematodos parásitos

Si se considera la totalidad de la fauna parasitaria de los anfibios, es conocido el hecho de que la misma se encuentra principalmente en relación con dos elementos, por un lado el hábitat utilizado por estos vertebrados y por otro, el tipo de ciclo de vida de los parásitos. Así, numerosos estudios muestran que en un hábitat predominantemente acuático, prevalecen, generalmente, los trematodos (Muzzall, 1991; McAlpine, 1997; McAlpine y Burt, 1998; Kehr *et al.*, 2000; Bolek y Coggins, 2001; 2003; Muzzall *et al.*, 2001; Hamann, 2003; 2006; Hamann y Kehr, 1997; 1998; 1999a,b; Hamann *et al.*, 2006a,b); frente a las especies de anfibios que en un hábitat predominantemente terrestre se encuentran parasitados, en su mayoría, por nematodos (McAlpine, 1997; McAlpine y Burt, 1998; Bolek y Coggins, 2003; Bursey *et al.*, 2001; Goldberg y Bursey, 2003; Goldberg *et al.*, 2002a,b; Duré *et al.*, 2004; Luque *et al.*, 2005).

Yoder y Coggins (2007) profundizaron el estudio de los helmintos en el grupo de anfibios con hábitat terrestre y establecieron que en los mismos existen mayores adaptaciones para enfrentar la desecación, ya que gozan de mecanismos de termorregulación más ajustados. Específicamente en los bufónidos, enumeran adaptaciones como canales epidérmicos desarrollados en la zona pélvica por medio de los cuales, por acción capilar, pueden obtener agua del sustrato y poseer pulmones más desarrollados y con mayor capacidad respiratoria que el resto de los anfibios. Esta capacidad de permanecer por largos períodos de tiempo en el medio terrestre posibilita la penetración de los nematodos que dominan en la infracomunidad.

Sin embargo, hasta el presente los estudios existentes entre la fauna parasitaria y el hábitat, acuático o terrestre, son sesgados porque no analizan el uso de otros hábitats que los anfibios pueden explotar. En el presente trabajo se discriminó de manera detallada la relación existente entre los nematodos y cuatro hábitats en cada sitio de muestreo. Así, los que estuvieron más relacionados con un hábitat terrestre (los bufónidos, los leptodactílidos del grupo *fuscus* y el cicloránfido *O. americanus*) o semiacuáticos (el resto de los leptodactílidos y los leiupéridos), presentaron mayores valores en los indicadores e índices de la comunidad de nematodos, mientras que, aquellos más alejados del ambiente terrestre, encontrados en arbustos o árboles (todos los hilidos excepto *L. limellum*) o, directamente en los cuerpos de agua (*L. limellum*), presentaron una fauna nematológica más pobre, con bajos índices ecológicos e indicadores de infección parasitaria.

En el presente trabajo se observó que los nematodos cosmocércidos, específicamente la especie *C. podicipinus* y, también en algunos casos la especie *C. parva*, parasitaron a un número elevado de hospedadores anfibios terrestres y semiacuáticos y, en general, presentaron un alto número de especímenes por hospedador. Por lo cual estos anfibios con hábitats terrestres o semiacuáticos presentan mayor posibilidad de infección con especies de nematodos cuyas formas de transmisión es la penetración a través de la piel de los mismos. En contraste, en el grupo de los anfibios con hábitat arbóreo, se observó que todas las especies de nematodos parasitaron un número muy bajo de anfibios y el número de individuos de estas especies fue asimismo muy bajo. Esta composición de la nematofauna

refleja el escaso contacto con el medio terrestre en donde progresan las formas infectantes de los nematodos.

También las asociaciones parasitarias simples o múltiples fueron el reflejo del uso del hábitat. Así, en el grupo de los anfibios arbóreos y acuáticos, se observó el mayor número de casos de parasitosis simple; mientras que, en el resto de los anfibios (terrestres o semiacuáticos) se observaron diferentes grados de parasitosis múltiple.

Relación entre el sexo y el tamaño del hospedador y los nematodos parásitos

Frecuentemente, en los anfibios, los parásitos se encuentran uniformemente distribuidos entre machos y hembras de una misma especie hospedadora; no es el sexo un factor que estructure las comunidades parasitarias (Poulin, 2001). Sin embargo, durante períodos cortos, algunas especies pueden mostrar preferencia hacia uno de ellos; este hecho se encuentra documentado en la especie *Polystoma integerrimum*, en donde la infección es más elevada en ranas machos antes de la estación reproductiva cuando los niveles de hormonas sexuales son altos (Kennedy, 1975; Smyth y Smyth, 1980). Con el trematode *Glythelmins vitellinophilum*, Hamann y Kehr (1999) hallaron que las hembras de *L. limellum* presentaron mayor prevalencia con respecto a los machos y atribuyeron este hecho al comportamiento diferencial de las hembras reproductivas. Con el nematode *Cosmocercoides* sp., Bolek y Coggins (2001) hallaron que las hembras de *Rana clamitans melanota* presentaban mayor intensidad media que los machos y atribuyeron este hecho a que las mismas pasan más tiempo sobre la tierra seca por lo cual aumenta la posibilidad de infectarse con este nematode que penetra activamente a través de la piel.

Sin embargo, éste no es un patrón que se aplique al grupo de los anfibios analizados ya que en este estudio, en ningún caso se encontró que las parasitosis estuvieran relacionadas con el sexo de las especies hospedadoras. Estos resultados son similares a los registrados en anfibios leptodactílicos (Hamann *et al.*, 2006a,b) y leiupéridos (Duré *et al.*, 2004) de la región.

Respecto al tamaño de los hospedadores anfibios, se ha establecido que tamaños corporales mayores presentan valores más elevados de abundancia y riqueza de especies parásitas. En este sentido se observó que un tamaño de boca grande, un área superficial mayor, cambios ontogenéticos en el comportamiento alimentario e, incluso, otros caracteres desconocidos en la biología del anfibio son factores que determinan cambios en los índices ecológicos de la fauna parasitaria asociada a diferentes especies de anfibios (McAlpine, 1997; Gilliland y Muzzall, 1999; Bolek y Coggins, 2003; Hamann *et al.*, 2006a,b).

En este estudio, los descriptores parasitológicos de las poblaciones de nematodos, en la mayor parte de las especies de anfibios examinadas, no estuvieron relacionados con el peso ni con la longitud corporal de los mismos. Estos resultados indicarían que todos los tamaños de hospedador serían igualmente susceptibles a ser parasitados por este grupo de helmintos. Al respecto, Barton (1998) ha expresado que en individuos de mayor tamaño los niveles de infección se estabilizan o disminuyen y esto se debería a una respuesta inmune del hospedador a las reinfecciones o bien, a mecanismos de competencia intraespecífica que regulan las infecciones.

Interacciones parasitarias

Aho (1990) ha expresado que las comunidades parasitarias de anfibios y reptiles son típicamente aislacionistas. Este concepto, y el de comunidades interactivas, han sido sugeridos por Holmes y Price (1986). Como rasgos característicos de las primeras, estos autores han enumerado el hecho de que presentan pocas especies con bajas intensidades y las interacciones entre las mismas son pocas o ninguna; la colonización es muy baja y, además, las especies suelen ser especialistas respecto al microhábitat o al hospedador. Estos rasgos son contrapuestos en las comunidades interactivas, las cuales presentan una alta riqueza de especies que co-ocurren frecuentemente, sus poblaciones son muy densas y las interacciones entre ellas son comunes. Generalmente, las comunidades aislacionistas se encuentran relacionadas a hospedadores ectotérmicos como peces y herpetos, y las interactivas a hospedadores endotérmicos.

Investigaciones posteriores han reforzado la propuesta de Aho (1990) referidas a que las comunidades de los anfibios son depauperadas y aislacionistas (Yoder y Coggins, 1996; McAlpine, 1997; Bolek y Coggins, 2000; 2003; Luque *et al.*, 2005); sin embargo, otros estudios concluyeron que las comunidades parásitas de anfibios se encuentran más bien dentro del continuo existente entre los extremos expresados anteriormente ya que presentan rasgos tanto de comunidades aislacionistas como interactivas (Kehr *et al.*, 2000; Hamann *et al.*, 2006a,b).

Específicamente, en referencia a las relaciones que pueden darse entre los pares de especies parásitas, los resultados obtenidos por diferentes autores han sido variables. En *Bufo a. americanus*, Bolek y Coggins (2000) encontraron una correlación positiva significativa entre *Oswaldocruzia pipiens* y *Cosmocercoides variabilis* y una correlación no significativa entre *O. pipiens* y *Rhabdias americanus*. Estos autores sugirieron que los anfibios adquirirían la infección con *O. pipiens* y *C. variabilis* al mismo tiempo y en el mismo sitio, mientras que, la infección con *R. americanus* era adquirida más tarde. Concluyeron entonces que los hospedadores que contienen diferentes especies de parásitos que coocurren en la infracomunidad pueden contaminar una misma área cuando los huevos son eliminados con las heces de los hospedadores. En *Leptodactylus latinasus*, Hamann *et al.* (2006a) encontraron correlaciones negativas significativas entre los nematodos *Cosmocerca parva* y *C. podicipinus*, que parasitaron diferentes partes de un mismo órgano.

De la totalidad de pares de especies de nematodos analizados durante este estudio, solamente *Oswaldocruzia proencai*/Cosmocercidae gen. sp. y *Rhabdias elegans*/*Ortleppascaris* sp. observadas en *Leptodactylus ocellatus* y *L. bufonius*, respectivamente, presentaron una correlación significativa positiva mientras que, *Cosmocerca podicipinus* y *C. parva* presentaron una correlación significativa negativa en *Physalaemus santafecinus* y *Leptodactylus latinasus*. En cuanto a asociaciones, las mismas han sido registradas en *Physalaemus albonotatus* (*C. parva*/*C. podicipinus*), *Leptodactylus bufonius* (*Rhabdias elegans*/*C. podicipinus*, *R. elegans*/*C. parva*, *C. podicipinus*/*Aplectana hylambatis*, *C. podicipinus*/*Ortleppascaris* sp., *C. parva*/*A. hylambatis*, *C. parva*/*Ortleppascaris* sp.), *L. chaquensis* (*C. parva*/*C. podicipinus*) y, *L. latinasus* (*C. parva*/*C. podicipinus*).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo pueden interpretarse, por un lado como comunidades cuyas características se enmarcan como aislacionistas (bajas riqueza de especies, sin

evidencias de interacciones interespecíficas y con claros casos de especies especialistas), tal el caso de las comunidades de nematodos halladas en la familia Hylidae. Mientras que, las comunidades halladas en la familia Leptodactylidae, pueden ser caracterizadas como interactivas (alta riqueza de especies, con distintos grados de interacciones y especies poco específicas). En el continuo establecido entre estos extremos se ubican los anfibios pertenecientes a las familias Leiuperidae y Bufonidae que presentan una mezcla de caracteres entre ambos patrones. En la familia Leiuperidae, por ejemplo, los anfibios del género *Pseudopaludicola* presentaron parasitosis simple mientras que los del género *Physalaemus* presentaron una riqueza de especies relativamente elevada pero sin interacciones entre las mismas, las cuales además fueron poco específicas. En la familia Bufonidae la riqueza de especies en los distintos hospedadores fue baja pero algunas poblaciones de nematodos fueron muy densas; entre las mismas no se registraron interacciones parasitarias y las especies fueron poco específicas.

Dinámica poblacional

Tres grupos de hospedadores pueden ser tenidos en cuenta considerando la existencia o no de ciclos estacionales en las poblaciones de endoparásitos: especies que no muestran ciclos estacionales, especies en las cuales los índices de infección se ven inducidos por cambios estacionales en la dieta del hospedador, la disponibilidad de larvas infectantes o la maduración de los parásitos y, especies que exhiben ciclos estacionales definidos en las tasas de infección (Kennedy, 1975). Los niveles de infección en hospedadores definitivos poiquilotermos se encuentran además afectados por la temperatura del ambiente. En los peces, los cambios en la temperatura del agua pueden determinar que los índices de infección cambien de una manera regular, controlando el período reproductivo del parásito, la disponibilidad de larvas infectantes, el establecimiento del parásito y así inducir los ciclos estacionales regulares en los niveles de infección.

Aho (1990) ha establecido que la variabilidad estacional de las especies de helmintos en los anfibios se encuentra en mayor medida bajo la influencia de la temperatura. Barton (1998), adiciona factores de la actividad, el comportamiento y la susceptibilidad de los anfibios, así como el ciclo de vida de los nematodos, su patrón de transmisión y la longevidad de los mismos. En lagartos, Goldberg *et al.* (2002a) hallaron que los cambios estacionales en la prevalencia de infección con nematodos estuvieron relacionados con el ciclo reproductivo; las más altas prevalencias se presentaron en los períodos de máxima actividad reproductiva del saurio.

Hasta el momento, son escasos los estudios referidos a la dinámica estacional de parásitos en anfibios, la mayor parte fueron realizados en el hemisferio norte (Baker, 1978b; 1979; Vanderburgh y Anderson, 1987; Bolek y Coggins, 2000; 2001), aunque también pueden citarse los estudios de Barton (1999) en la región australiana y los de Hamann (2003; 2006) en la región neotropical.

En este estudio la dinámica poblacional del cosmocércido *Cosmocerca podicipinus* ha sido analizada a partir de tres especies hospedadoras, dos leiupéridos, *Pseudopaludicola falcipes* y *P. boliviana* y un leptodactílido, *Leptodactylus chaquensis*. No se ha hallado en ningún caso una estacionalidad marcada en cuanto a la prevalencia de infección o número de parásitos de este nematode, tampoco se han observado picos de infección que pudieran indicar la fase de adquisición de

la infección. Sin embargo en ambos sitios de muestreo, en los distintos hospedadores, se encontraron algunos patrones diferentes a lo largo del período investigado. En los leiupéridos se registraron picos de prevalencia de infección por *C. podicipinus* en los meses de altas temperaturas y en el leptodactílido los picos de prevalencia fueron registrados en los meses de bajas temperaturas.

Cosmocerca podicipinus es un nematode con ciclo de vida directo, por lo cual, los cambios estacionales no obedecen a la variación en la disponibilidad y consumo de hospedadores intermediarios. Por otro lado, considerando los estudios realizados hasta el momento referidos a la dinámica temporal en poblaciones de nematodos en anfibios, son dos los factores abióticos que han explicado, en la mayoría de casos, la dinámica de estos helmintos y son la temperatura y las precipitaciones (Lees, 1962; Baker, 1978b; 1979; Bolek y Coggins, 2000; 2001; Barton, 1999). Sin embargo, estos factores tampoco podrían ser aplicables en este contexto debido a que la amplitud térmica en el área donde se efectuó este trabajo no muestra una marcada estacionalidad y, en cuanto a las precipitaciones, las mismas están distribuidas uniformemente a lo largo del año.

Por otro lado, cambios en el comportamiento de estos hospedadores también han sido considerados como factores que influyen en los patrones de infección de los nematodos a lo largo de las estaciones (Barton, 1998; 1999; Bolek y Coggins, 2000; 2001). En este caso, hay que señalar que tanto los leiupéridos analizados como *L. chaquensis*, son forrajeros activos en cuanto a estrategia de alimentación, hacen uso de un hábitat semiacuático y, en el área de estudio pueden encontrarse a lo largo de todo el año.

A pesar de lo referido anteriormente, podría darse el hecho de que en el sitio que se encuentra influenciado por la actividad agrícola, la infección con este nematode ocurra durante los meses de preparación del campo para la siembra (abril a agosto) período durante el cual el campo se encuentra sin agua, lo que favorecería la permanencia y penetración de las larvas infectantes; mientras que, en el sitio II al no existir un período de inundación (como sucede en el campo de cultivo de arroz), la infección de los anfibios podría ocurrir a lo largo de todo el año.

En este contexto, ni los factores abióticos, ni la etología del hospedador pueden explicar los cambios que se observan en las poblaciones de *C. podicipinus*, sin embargo tampoco debieran ser descartados ya que es necesario profundizar los conocimientos sobre el ciclo biológico de la especie en cuestión, que pudieran determinar si las hembras mantienen el mismo patrón de maduración a lo largo de todo el año (hembras grávidas con huevos), si existe una fase de adquisición de la infección o la misma ocurre durante en todos los meses y, porqué se observan machos adultos en los pulmones de estos hospedadores.

Los resultados alcanzados en este estudio representan sólo un aporte preliminar a la dinámica poblacional de nematodos en un área neotropical. Más prospecciones deben ser realizadas para confirmar la existencia o no de un patrón específico en los cambios temporales de estos helmintos.

Especificidad del hospedador

Aho (1990), establece que la especificidad de hospedador parece poco importante en la determinación de las comunidades gastrointestinales en anfibios y que en ellos, existe un número

relativamente reducido de especies especialistas. Barton (1999) consideró que los helmintos de los anfibios han optado por parasitar a un gran número de especies hospedadoras; y esto los convirtió en más generalistas. La mayor parte de las especies de nematodos halladas en este estudio resultaron ser generalistas y sólo se encontraron escasos ejemplos de nematodos especialistas; *Raillietnema minor* en *Phyllomedusa hypochondrialis*, *Schrankiana schranki* en *Leptodactylus latinasus* y *Parapharyngodon* cf. *riojensis* en *Trachycephalus venulosus*.

Sitio de captura

Varias investigaciones han tratado la biodiversidad de organismos en los campos de arroz, los que han sido analizados dentro de cuatro categorías: invertebrados acuáticos, invertebrados terrestres, vertebrados y flora; sin embargo, en muy pocos casos, han sido estudiados los helmintos que parasitan a los organismos invertebrados y vertebrados (Bambaradeniya *et al.*, 2004). En general, en los estudios de biodiversidad, los parásitos no han sido considerados (Marcogliese y Cone, 1997; Marcogliese, 2001).

En este sentido, existen pocos registros de lo que sucede con las comunidades de helmintos en anfibios en este tipo de ecosistemas. Los estudios corresponden a las investigaciones realizadas por Hamann *et al.* (2006b) quienes analizaron la fauna parasitaria de *Leptodactylus chaquensis* en ecosistemas naturales y agrícolas en nuestro país y hallaron que la infracomunidad de helmintos en estos ambientes contrastantes presentó diferencias significativas en lo que respecta a la riqueza media, la diversidad media y la equitatividad, siendo estos índices más elevados en el ambiente agrícola. En este ambiente las ranas estuvieron parasitadas principalmente por nematodos y estos autores sostuvieron que la inestabilidad del hábitat (ej. períodos de desecación e inundación y polución con pesticidas y tóxicos) no favorecerían la permanencia de hospedadores intermediarios de trematodos. En Costa Rica, McKenzie (2007) comparó la fauna helmintológica de tres anfibios tropicales, *Rana vaillanti* Brocchi, 1877, *Eleutherodactylus fitzingeri* Stejneger, 1904 y *Smilisca puma* (Cope, 1885), y encontró que las actividades relacionadas con el uso de la tierra afectaron la abundancia y riqueza de los helmintos parásitos, siendo para algunos, más elevadas en el ambiente destinado a las pasturas para ganado. Esta autora sostuvo que la conversión de bosques a pastizales puede tener un impacto en la abundancia de parásitos de anfibios por los cambios en la calidad del agua (ej. eutrofización, alto pH) lo que a menudo propicia los recursos para los hospedadores intermediarios. King *et al.* (2007; 2008) al estudiar los helmintos en *Rana pipiens* en ecosistemas agrícolas de Canadá, observaron, específicamente en el grupo de los nematodos, que la prevalencia y abundancia de aquellas especies monoxénicas aumentaban a medida que los individuos postmetamórficos crecían y se hacían cada vez más terrestres. Especularon también, que los nutrientes del suelo podrían contribuir al éxito de los nematodos con ciclo de vida directo (ej. *Rhabdias ranae*, *Oswaldocruzia* sp., *Strongyloides* sp.) aumentando la supervivencia de las etapas de vida libre.

Otras investigaciones referidas a este aspecto (Aho, 1990; Muzzall *et al.*, 2001; Yoder y Coggins, 2007), comparan las comunidades de helmintos de diferentes ambientes naturales y concluyeron que los factores ecológicos que influyen a las poblaciones locales, pueden jugar un papel importante en la regulación de la estructura de la comunidad de helmintos.

En este estudio, al analizar la comunidad de nematodos se observó que en el área prístina los descriptores parasitológicos presentaron más altos valores, sin embargo las diferencias observadas entre ambos sitios no fueron significativas excepto para la abundancia media.

En el sitio II, paraje "El Perichón", se halló una comunidad de nematodos más rica en número de especies y diversa, y un índice de equitatividad mayor que en la arrocera "La Norah". En este caso, solamente la diversidad específica presentó diferencias estadísticamente significativas entre sitios.

Estos resultados estarían demostrando que los atributos de las comunidades de nematodos en sitios totalmente opuestos en cuanto a su manejo, conservan características comunes. Las particularidades de estos ambientes (uso o no del suelo, uso de fertilizantes o herbicidas, la existencia o inexistencia de fases de desecación y llenado) que los catalogan como *ambientes sin actividad antrópica* / *ambientes con actividad antrópica*, no se traducen en cambios sustanciales en la nematofauna de los anfibios. Los cambios detectados en la dinámica de las poblaciones de nematodos en el sitio con actividad antrópica es posible que se rijan por los períodos de desecación / inundación típicos del cultivo de arroz, produciéndose la infección de los hospedadores en los meses en que el campo de arroz se encuentra en preparación para la próxima siembra, por lo cual no hay agua en el mismo.

Futuros estudios son necesarios para explorar los factores químicos y/o climáticos con el objeto de conocer si son responsables de las escasas diferencias halladas entre las comunidades de nematodos de estos sitios.

El ciclo biológico de los nematodos y el papel de los anfibios en las redes tróficas

Mientras que en otros grupos de vertebrados, tales como peces y aves, la composición de la helmintofauna puede indicar qué rol desempeñan estos hospedadores en la cadena trófica, en el caso de los nematodos que parasitan a anfibios no encuentran relación con los ítems presa consumidos por estos vertebrados, ya que la mayoría de sus parásitos poseen un ciclo de vida monoxeno. Así, las especies que predominaron en la comunidad de nematodos de ambos sitios, *Cosmocerca parva* en el sitio I y, *C. podicipinus* en el sitio II poseen ciclos de vida directos. Además al analizar la nematofauna de cada familia de anfibio, en cada sitio de muestreo, quedó evidenciado que en los bufónidos, en los leiupéridos y en los leptodactílidos, las especies más representativas en la comunidad, fueron cosmocércidos.

Los anfibios, sin embargo, podrían desarrollar un importante rol como hospedadores paraténicos de algunos nematodos, específicamente aquellos hallados en estado larval y que completan su ciclo de vida en otros vertebrados que depredan a los anuros. Este aspecto ha sido señalado para otros grupos de helmintos como acantocéfalos del género *Centrorhynchus* Lühe, 1911, cuyos hospedadores definitivos son aves rapaces y los hospedadores intermediarios son isópodos o insectos terrestres (Torres y Puga, 1996; Goldberg *et al.*, 2002b; Goldberg y Bursey, 2003; Duré *et al.*, 2004). También los anfibios podrían actuar como segundos hospedadores intermediarios en el ciclo de trematodos (por ejemplo *Bursotrema* sp. y *Travtrema* sp.); en este caso los hospedadores definitivos son mamíferos (comadreja) y reptiles, respectivamente (Hamann *et al.*, 2006a). Estos vertebrados predan a los anuros principalmente a causa de su tamaño corporal relativamente pequeño y blando; además, los adultos de

muchas especies de anfibios se agrupan durante la estación reproductiva y, los renacuajos y los metamórficos jóvenes, frecuentemente se encuentran concentrados, constituyendo alimento para muchas clases de predadores que buscan adquirir comida fácilmente.

Es posible también que los anuros aquí analizados cumplan un rol importante en la transmisión de los nematodos con ciclo de vida indirecto ya que en ambos sitios es importante la presencia de vertebrados que actúan como hospedadores finales de aquellos parásitos hallados en estado larval (aves, peces, cocodrilos, comadrejas). En este estudio, el 28,0% de las especies de nematodos encontradas en los anfibios adultos fueron halladas en estado larval y para las mismas los anfibios fueron considerados hospedadores paraténicos.

Este estudio aportó al conocimiento de las especies de nematodos que parasitan a anfibios larvales y adultos colectados en la provincia de Corrientes y contempla aspectos de la ecología de estos helmintos en sus diferentes niveles jerárquicos, estableciendo los indicadores de infección de cada especie, su distribución espacial, los índices ecológicos y la dinámica poblacional de una especie de cosmocécido en tres especies de anfibios. Además, incluye el estudio de distintas características de la biología de estos hospedadores como su hábitat y estrategia y tipo de alimentación, como así también el sexo y el tamaño de los mismos en relación con el grado de infección con nematodos.

Este trabajo resulta el punto de partida de futuros estudios que profundizarán los conocimientos sobre la biodiversidad de nematodos en los anfibios, los factores ecológicos que estructuran sus comunidades, aquellos referidos a la dinámica en los ciclos de vida de algunas de las especies parásitas como así también, considerar otros aspectos en la estructuración de las comunidades tales como la filogenia del hospedador, la coevolución hospedador-parásito y aspectos epidemiológicos de las parasitosis (Combes, 2001; Poulin y Morand, 2004).

Conclusiones

Se analizó la fauna nematológica de 23 especies de anfibios adultos y 2 especies en estado de renacuajo provenientes de dos sitios próximos a la ciudad de Corrientes, uno prístino y el otro afectado por la actividad agrícola. Esta investigación permite concluir respecto al aspecto taxonómico, que:

- Se describieron veinticinco especies de nematodos colectados en los anfibios adultos, de éstas, siete se encontraron en estado de larva y el resto como adultos (dieciocho especies). Los anfibios en estado de renacuajo, albergaron nematodos adultos pertenecientes a la especie *Gyrinicola chabaudi*.
- Se registran por primera vez para Argentina los géneros *Raillietnema*, *Oxyascaris* y *Falcaustra* y la especie *Rhabdias füelleborni*. Se amplía la distribución geográfica de los géneros *Strongyloides* y *Parapharyngodon* y de las larvas de la superfamilia Seuratoidea y de la familia Rhabdochonidae.

Respecto al aspecto ecológico, a nivel de población de nematodos se concluye que:

- En los anfibios bufónidos del sitio I, los indicadores de infección fueron más elevados en los cosmocércidos. Las especies de nematodos presentaron una distribución agregada o al azar. No se hallaron nematodos en estado larval. Las especies dominantes fueron las del género *Cosmocerca*.
- En los bufónidos del sitio II, los cosmocércidos fueron los que presentaron mayores valores en los indicadores de infección. Tres especies se presentaron en estado larval. Las especies dominantes, en este caso, variaron de acuerdo al hospedador, *Cosmocerca parva* en *Chaunus g. major*, *Rhabdias füelleborni* en *Ch. schneideri* y *Ortleppascaris* sp. en *Ch. fernandezae*.
- En estos bufónidos, el sexo del hospedador no estuvo relacionado significativamente con la intensidad de infección; únicamente la longitud de *Chaunus g. major* del sitio II estuvo relacionada con la intensidad.
- En *Odontophrynus americanus* (Familia Cycloramphidae) la especie dominante fue *Cosmocerca podicipinus*. Los nematodos hallados presentaron una distribución agregada. El sexo de este anfibio no estuvo relacionado significativamente con el grado de infección parasitaria.
- En los anfibios de la familia Hylidae, en general, en ambos sitios, los indicadores de infección parasitaria presentaron valores muy bajos. Los nematodos presentaron una distribución agregada o al azar. En el sitio I no se hallaron larvas; en el sitio II se encontraron tres especies de nematodos larvales.
- En todos los hílidos la especie dominante fue un cosmocércido. *Dendropsophus nanus*, *D. sanborni*, *Phyllomedusa hypochondrialis* y *Trachycephalus venulosus* presentaron parasitosis simple.
- En los anfibios leiupéridos *Physalaemus albonotatus* y *P. santafecinus* del sitio I, fueron los cosmocércidos los que presentaron los mayores valores en los indicadores de infección. Las especies de nematodos se encontraron, en general, agregadas. No se hallaron larvas. En el sitio II se obtuvieron idénticos resultados para esas especies de anfibios, excepto que fueron halladas larvas del género *Physaloptera*. La especie dominante resultó en todos los casos un cosmocércido.
- La infección parasitaria no estuvo relacionada significativamente con el sexo; solamente en *Physalaemus santafecinus* del sitio II, el tamaño corporal estuvo relacionado con la intensidad. Los anfibios del género *Pseudopaludicola* estuvieron parasitados por la especie *Cosmocerca podicipinus*,

siendo los índices de infección parasitaria aproximadamente iguales. La distribución de los nematodos fue agregada.

- El sexo y el tamaño del hospedador no estuvieron relacionados significativamente con la intensidad de infección.
- En los leptodactílicos del sitio I, los indicadores de infección más elevados se registraron en los cosmocércidos. La especie dominante fue siempre un cosmocércido; las especies presentaron, mayoritariamente, una distribución agregada.
- El sexo del hospedador no estuvo relacionado significativamente con la intensidad. Solamente en *L. chaquensis* el tamaño del anfibio y la intensidad estuvieron significativamente relacionados.
- En el sitio II, en general, también fueron los cosmocércidos los nematodos que presentaron los mayores valores en los índices de infección. La especie dominante fue un cosmocércido excepto en *Leptodactylus latinasus*. En general, los nematodos se distribuyeron de manera agregada o al azar.
- El sexo no estuvo relacionado con la intensidad; solamente en *L. latinasus* y *L. bufonius* hubieron relaciones significativas entre el tamaño del hospedador y la intensidad.
- En ambos sitios, no se apreció una marcada dinámica poblacional del nematode *C. podicipinus*; sin embargo, en general, la prevalencia de infección y el número de parásitos presentaron los valores más elevados en la estación estival.
- En todos los casos, el número de nematodos adultos fue mayor al de larvas; por último, en la mayoría de los meses, no existieron diferencias estadísticamente significativas entre el número de nematodos machos y hembras contabilizados.
- *Raillietnema minor*, *Schrankiana schranki* y *Parapharyngodon* cf. *riojensis* resultaron nematodos especialistas; el resto de las especies resultaron generalistas.

A nivel de infracomunidad:

- La máxima riqueza de especies de nematodos fue observada, en el sitio I, en *Leptodactylus chaquensis* (once especies); en el sitio II, en *L. chaquensis* y *L. ocellatus* (ocho especies cada uno).
- En la familia Bufonidae, *Ch. bergi* del sitio II, estuvo parasitado por una sola especie (parasitosis simple), el resto de los bufónidos presentaron distintos grados de infección múltiple. La mayor riqueza de especies fue hallada en *Chaunus schneideri* del sitio II (siete). La mayor riqueza media de especies, diversidad y equitatividad fueron registradas en el sitio I; la máxima diversidad en el sitio II.
- En ningún caso la diversidad o riqueza específica estuvieron relacionadas significativamente con el tamaño de los anfibios.
- En *O. americanus* la riqueza de especies de nematodos fue igual a tres (parasitosis múltiple). Los índices ecológicos en este anfibio fueron altos.
- En la familia Hylidae, infecciones con una sola especie de nematode se encontraron en seis anfibios (parasitosis simple). La mayor riqueza de especies, riqueza media de especies, diversidad y diversidad máxima fueron registradas en el sitio II; sin embargo, la equitatividad fue mayor en el sitio I.
- En los leiupéridos, la riqueza de especies fue máxima en *Physalaemus albonotatus* del sitio II (seis), las especies del género *Pseudopaludicola* estuvieron parasitadas solamente por *C. podicipinus*

(parasitosis simple). Los máximos valores de riqueza media de especies y equitatividad se hallaron en el sitio I; la diversidad máxima y la diversidad específica más elevada se registraron en el sitio II.

- *Cosmocerca podicipinus* y *C. parva* fueron los nematodos que presentaron algún tipo de asociación o covariación significativa. La riqueza específica estuvo relacionada significativamente con el peso de *P. albonotatus* y *P. santafecinus*.

- En la familia Leptodactylidae solamente *Leptodactylus elenae* presentó parasitosis simple. Los mayores valores de riqueza media y diversidad se observaron en el sitio II; la diversidad máxima y la equitatividad más elevadas se observaron en el sitio I. La asociación o covariación entre especies de nematodos en esta familia fue muy variable dependiendo del hospedador. Los índices ecológicos solamente estuvieron relacionados con la talla del hospedador en *L. chaquensis*.

- En todas las familias de anfibios los nematodos cosmocércidos podrían considerarse como especies centrales de la comunidad. Por otro lado, predominaron las especies que infectaron a un bajo número de hospedadores, consideradas como especies satélites.

- La comunidad parasitaria de la familia Hylidae presentó características distintivas de una comunidad aislacionista, mientras que la comunidad parasitaria de la familia Leptodactylidae se relacionó en mayor medida con una comunidad interactiva. Las comunidades de las familias Bufonidae y Leptodactylidae presentaron características variables entre estos dos extremos.

A nivel de comunidad componente:

- En toda la comunidad de nematodos predominaron los individuos adultos.
- En el sitio I la riqueza de especies fue igual a 16 y en el sitio II igual a 25.
- La diversidad específica y la equitatividad fueron mayores en el sitio II. Solamente la diversidad entre ambos sitios fue significativamente diferente. Los indicadores de infección parasitaria fueron mayores en el área prístina; solamente la abundancia media presentó diferencias significativas.

- La similitud entre las comunidades de nematodos de uno y otro sitio fue igual al 75,0%. La especie más común en el sitio I fue *C. parva*, en el sitio II fue *C. podicipinus*. La similitud de las comunidades, fue mayor en los anfibios que estuvieron parasitados por una sola especie; otras especies de anfibios que presentaron elevados valores de similitud en sus comunidades fueron aquellos que hacían uso de un mismo hábitat.

En cuanto a la biología de los hospedadores:

- La ecología de los nematodos se vio influenciada por el hábitat de los anfibios. Con algunas excepciones, los anfibios terrestres y semiacuáticos, presentaron mayores valores en los índices ecológicos; mientras que, en los anfibios arbóreos y acuáticos estos índices fueron más bajos.

- En general, en los anfibios terrestres, los géneros *Cosmocerca* y *Aplectana*, fueron los que presentaron mayor prevalencia y número de parásitos; en los anfibios arbóreos, la prevalencia y número de parásitos fueron bajos y, en los anfibios semiacuáticos, la mayor parte de las especies de nematodos presentaron baja prevalencia y número de parásitos, a excepción de *Cosmocerca podicipinus*.

- La estrategia de captura de presas y la vagilidad de los anfibios afectó los índices ecológicos y los indicadores de infección en la comunidad de nematodos. En general, se observó que en aquellos

anfibios que buscan activamente la presa y tienen mayor vagilidad, los índices ecológicos y los indicadores fueron mayores que en aquellos que desarrollan la estrategia "sit and wait". El tipo de dieta no fue un factor importante en la infección con nematodos en estos hospedadores.

En cuanto al ciclo biológico de los nematodos y su relación con las redes tróficas:

- La infección con nematodos no estuvo relacionada con el ítem presa consumido. Los anfibios actúan como hospedadores paraténicos de los nematodos larvales hallados y a la vez, constituyen la presa de otros vertebrados como peces, aves, reptiles y mamíferos.

En este estudio se presentan en forma conjunta las características de los distintos niveles de organización de los nematodos parásitos en anfibios colectados a partir de dos sitios diferentes y se concluye que la nematofauna de estos hospedadores vertebrados no presentan diferencias sustanciales y esto estaría dado por el hecho de que, en ambos ambientes, los anfibios hacen uso del mismo hábitat y presentan semejanzas en cuanto a su etología, específicamente aquellos aspectos referidos a su alimentación y reproducción, como así también similitudes en su fisiología.

Bibliografía

- Addinsoft 2004.** Xlstat for excel, version 7.5. Addinsoft, New York.
- Aho, J.M. 1990.** Helminth communities of amphians and reptiles: Comparatives approaches to understanding patterns and processes. *En: Parasite communities: Patterns and processes*, G. Esch, A. Bush y J. Aho (edit.). Chapman and Hall, New York, 157-196 pp.
- Adamson, M.L. 1981a.** *Parapharyngodon osteopili* n. sp. (Pharyngodonidae: Oxyuroidea) and a revision of *Parapharyngodon* and *Thelandros*. *Systematic Parasitology*, 3: 105-117.
- . **1981b.** Development and transmission of *Gyrinicola bratrachiensis* (Walton, 1929) Adamson, 1981 (Paryngodonidae: Oxyuroidea). *Canadian Journal of Zoology*, 59: 1351-1367.
- . **1981c.** Studies on gametogenesis in *Gyrinicola bratrachiensis* (Walton, 1929) (Oxyuroidea: Nematoda). *Canadian Journal of Zoology*, 59: 1368-1376.
- . **1981d.** Seasonal changes of *Gyrinicola bratrachiensis* (Walton, 1929) in wild tadpoles. *Canadian Journal of Zoology*, 59: 1377-1386.
- Álvarez, B.B.; J.A. Céspedes; M.L. Lions; A.B. Hernando y R. Aguirre. 1996.** Herpetofauna de las provincias de Corrientes, Chaco y Formosa (Argentina). *Facena*, 12: 119-134.
- Anderson, R.C. 2000.** Nematode Parasites of Vertebrate: Their Development and Transmission. 2nd Edition. CAB International, Wallingford, Oxford, UK. 650pp.
- Anderson, R.C.; Chabaud, A.G. y S. Willmott. 1975.** Keys to genera of Order Spirurida. Part I. Camallanoidea, Dracunculoidea, Gnathostomatoidea, Physalopteroidea, Rictularioidea and Thelazioidea, *en* CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates, N° 3, edit. R. C. Anderson, A. G. Chabaud y S. Willmott. Commonwealth Institute of Helminthology, 103 St. Peter's street, St. Albans, Hert England, 27 pp.
- Anderson, R.M. y D.M. Gordon. 1982.** Processes influencing the distribution of parasite numbers within host populations with special emphasis on parasite-induced host mortalities. *Parasitology*, 85: 373-398.
- Araujo, P. y P.T. Artigas. 1981.** *Gyrinicola chabaudi* n. sp. (Nematoda, Pharyngodonidae), oxiurídeo encontrado en girinos. *Memorias Instituto Butantan*, 44/45: 383-390.
- Bain, O. y M.J.J.B. Purnomo. 1984.** Description d' *Icosiella laurenti* n. sp., filaire de Ranidae en Malaisie et hypothèse sur l'évolution des Icosiellinae. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris*, Ser. 4, Sect A, 6: 31-36.
- Baker, M.R. 1978a.** Morphology and taxonomy of *Rhabdias* spp. (Nematoda: Rhabdiasidae) from reptiles and amphibians of southern Ontario. *Canadian Journal of Zoology*, 56: 2127-2141.
- . **1978b.** Development and transmission of *Oswaldocruzia pipiens* Walton, 1929 (Nematoda: Trichostrongylidae) in amphibians. *Canadian Journal of Zoology*, 56: 1026-1031.
- . **1979.** Seasonal population changes in *Rhabdias ranae* Walton, 1929 (Nematoda: Rhabdiasidae) in *Rana sylvatica* of Ontario. *Canadian Journal of Zoology*, 57: 179-183.
- . **1980a.** Revision of Old World species species of the genus *Aplectana* Railliet y Henry, 1916 (Nematoda, Cosmocercidae). *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle, Paris*, Ser. 4, Sect. A, 2: 955-998.
- . **1980b.** *Bufoenerakis andersoni* n. gen. (Nematoda: Heterakoidea) from *Bufo arenarum* of South America. *Journal of Helminthology*, 54: 49-53.
- . **1982.** Systematic relationships of the Atractidae and Cosmocercidae (Nematoda: Cosmocercidae): two new atractids parasitic in amphibians and fish. *Canadian Journal of Zoology*, 60: 2395-2402.
- . **1987.** *Synopsis of the nematoda parasitic in amphibians and reptiles*. Memorial University of Newfoundland. Occasional papers in Biology. Number 11. 325pp.
- Baker, M.R. y C. Vaucher. 1983.** Parasitic helminths from Paraguay IV: Cosmocercoid nematodes from *Phyllomedusa hypochondrialis* (Daudin) (Amphibia: Hylidae). *Revue suisse Zoologie*, 90: 325-334.
- . **1984.** Parasitic helminths from Paraguay VI: *Cosmocerca* Diesing, 1861 (Nematoda: Cosmocercidae) from frogs. *Revue suisse Zoologie*, 91: 925-934.
- . **1985.** Parasitic helminths from Paraguay VII: Systematic position of *Oxyascaris* Travassos, 1920 (Nematoda: Cosmocercidae). *Revue suisse Zoologie*, 92: 303-310.
- . **1986.** Parasitic helminths from Paraguay XII: *Aplectana* Railliet y Henry, 1916 (Nematoda: Cosmocercidae) from frogs. *Revue suisse Zoologie*, 93: 607-616.
- . **1988.** Parasitic helminths from Paraguay XV: Atractidae (Nematoda: Cosmocercidae) from frogs. *Revue suisse Zoologie*, 95: 421-431.
- Bambaradeniya, C.N.B.; J.P. Edirisinghe; D.N. de Silva; C.V.S. Gunatilleke; K.B. Ranawana y S. Wijekoon. 2004.** Biodiversity associated with an irrigated rice agro-ecosystem in Sri Lanka. *Biodiversity and Conservation*, 00: 1-39.
- Bartlett, C.M. y R.C. Anderson. 1985.** Larval nematodes (Ascaridida and Spirurida) in the aquatic snail, *Lymnaea stagnalis*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 46: 153-159.
- Barton, D.P. 1997.** Why are amphibian helminth communities depauperate? *Memoirs of the Museum of Victoria*, 56: 581-586.
- . **1998.** Dynamics of natural infection of *Rhabdias* cf. *hylae* (Nematoda) in *Bufo marinus* (Amphibia) in Australia. *Parasitology*, 117: 505-513.

- . 1999. Ecology of helminth communities in tropical Australian amphibians. *International Journal for Parasitology*, 29: 921-926.
- Barton, D.P. y S.J. Richards. 1996. Helminth infracommunities in *Litoria genimaculata* (Amphibia: Anura) from Birthday Creek, an upland rainforest stream in northern Queensland, Australia. *International Journal for Parasitology*, 26: 1381-1385.
- Ben Slimane, B. y M.-C. Durette-Desset. 1993. Quatre nouvelles espèces du genre *Oswaldocruzia* Travassos, 1917 (Nematoda: Trichostrongyloidea) parasites d'Amphibiens d'Equateur. *Revue suisse Zoologie*, 100: 113-136.
- . 1995. *Oswaldocruzia* (Nematoda, Trichostrongylina, Molineoidea) parasites d'Amphibiens du Brésil et de l'Équateur, avec redéfinition de l'espèce-type *O. subauricularis* (Rudolphi, 1819) et d' *O. mazzai* Travassos, 1935. *Revue suisse Zoologie*, 102: 635-653.
- . 1996. Four New Species of *Oswaldocruzia* (Nematoda: Trichostrongylina, Molineoidea) Parasitizing Amphibians and Lizards from Ecuador. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 91: 317-328.
- Ben Slimane, B.; A.G. Chabaud y M.-C. Durette-Desset. 1996a. Les Nématodes Trichostrongylina parasites d' Amphibiens et de Reptiles: problèmes taxonomiques, phylétiques et biogéographiques. *Systematic Parasitology*, 35: 179-206.
- Ben Slimane, B.; R. Guerrero y M.-C. Durette-Desset. 1996b. *Oswaldocruzia venezuelensis* sp. n. (Nematoda: Trichostrongylina, Molineoidea), a parasite of *Bufo marinus* from Venezuela. *Folia Parasitologica*, 43: 297-300.
- Berger, L. y R. Speare. 1998. *Chytridiomycosis*: a new disease of wild and captive amphibians. *ANZCCART Newsletter*, 11: 1-3.
- Bolek, M.G. y J.R. Coggins. 2000. Seasonal occurrence and community structure of helminth parasites from the eastern American toad, *Bufo americanus americanus* from southeastern Wisconsin, U.S.A. *Comparative Parasitology*, 67: 202-209.
- . 2001. Seasonal occurrence and community structure of helminth parasites in green frogs, *Rana clamitans melanota*, from Southeastern Wisconsin, U.S.A. *Comparative Parasitology*, 68: 164-172.
- . 2003. Helminth community structure of sympatric eastern American toad, *Bufo americanus americanus*, northern leopard frog, *Rana pipiens*, and blue-spotted salamander, *Ambystoma laterale*, from southeastern Wisconsin. *Journal of Parasitology*, 89: 673-680.
- Boquimpani-Freitas, L.; D. Vrcibradic; J.J. Vicente; C.R. Bursey; C.F.D. Rocha y M. Van Sluys. 2001. Helminths of the horned leaf frog, *Proceratophrys appendiculata*, from southeastern Brazil. *Journal of Helminthology*, 75: 233-236.
- Brandt, B.B. 1936. Parasites of certain North Carolina Salientia. *Ecological Monographs*, 6: 491-532.
- Bursey, C.R. y D.R. Brooks. 2004. *Parapharyngodon duniae* n. sp. (Nematoda: Pharyngodonidae) in *Phrynohyas venulosa* (Anura: Hylidae) from the Area de Conservación Guanacaste, Costa Rica. *Journal of Parasitology*, 90: 137-139.
- Bursey, C.R. y S.R. Goldberg. 1998. Helminths of the Canadian toad, *Bufo hemiophrys* (Amphibia: Anura), from Alberta, Canada. *Journal of Parasitology*, 84: 617-618.
- . 2001. *Falcaustra lowei* n. sp. and other helminths from the Tarahumara frog, *Rana tarahumarae* (Anura: Ranidae), from Sonora, Mexico. *Journal of Parasitology*, 87: 340-344.
- . 2004. *Cosmocerca vrcibradici* n. sp. (Ascaridida: Cosmocercidae), *Oswaldocruzia vitti* n. sp. (Strongylida: Molineoidea), and other helminths from *Prionodactylus eigenmanni* and *Prionodactylus oshaughnessyi* (Sauria: Gymnophthalmidae) from Brazil and Ecuador. *Journal of Parasitology*, 90: 140-145.
- . 2005. New species of *Oswaldocruzia* (Nematoda: Molineoidea), new species of *Rhabdias* (Nematoda: Rhabdiasidae), and other helminths in *Rana* cf. *forreri* (Anura: Ranidae) from Costa Rica. *Journal of Parasitology*, 91: 600-605.
- . 2006. New species of *Raillietnema* (Nematoda: Cosmocercidae) and other helminths in *Rana vibicaria* (Ranidae) from Costa Rica. *Comparative Parasitology*, 73: 193-200.
- Bursey, C.R.; S.R. Goldberg; G. Salgado-Maldonado y F.R. Méndez de la Cruz. 1998. *Raillietnema brachyspiculatum* sp. n. (Nematoda: Cosmocercidae) from *Lepidophyma tuxtlae* (Sauria: Xantusiidae) from México. *Journal of the Helminthological Society of Washington*, 65: 164-168.
- Bursey, C.R.; S.G. Platt y T.R. Rainwater. 2000. *Falcaustra kutcheri* n. sp. (Nematoda: Kathlaniidae) from *Geoemyda yuwonoi* (Testudines: Emydidae) from Sulawesi, Indonesia. *Journal of Parasitology*, 86: 344-349.
- Bursey, C.R.; S.R. Goldberg y J.R. Pamarlee. 2001. Gastrointestinal helminths of 51 species of anurans from Reserva Cuzco Amazónico, Peru. *Comparative Parasitology*, 68: 21-35.
- Bursey, C.R.; S.R. Goldberg y S.R. Telford Jr. 2003. *Rhabdias anolis* n. sp. (Nematoda: Rhabdiasidae) from the lizard, *Anolis frenatus* (Sauria: Polychrotidae), from Panama. *Journal of Parasitology*, 89: 113-117.
- Bursey, C.R.; S.R. Goldberg y S.R. Telford Jr. 2006. New species of *Aplectana* (Nematoda: Cosmocercidae) and *Mesocoelium monas* (Digenea: Brachycoellidae) in *Lepidophyma flavimaculatum* (Squamata: Xantusiidae) from Costa Rica. *Caribbean Journal of Sciences*, 42: 164-170.
- Bush, A.O. y J.C. Holmes. 1986a. Intestinal parasites of lesser scaup ducks: an interactive community. *Canadian Journal of Zoology*, 64: 142-152.
- . 1986b. Intestinal parasites of lesser scaup ducks: patterns of association. *Canadian Journal of Zoology*, 64: 132-

- 141.
- Bush, A.J.; K.D. Lafferty; J.M. Lotz y A.W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology*, 83: 575-583.
- Cabrera, A.L. y A. Willink. 1980. Biogeografía de América Latina. *Monografía* Nro. 13. OEA. 122 pp.
- Cabrera-Guzmán, E.; León-Régagnon, V. y L. García-Prieto. 2007. Helminth Parasites of the Leopard Frog *Rana* cf. *forreri* (Amphibia: Ranidae) in Acapulco, Guerrero, México. *Comparative Parasitology*, 74: 96-107.
- Carnevali, R. 1994. Fitogeografía de la Provincia de Corrientes. Ed. Litocolor. Paraguay, 324 pp.
- Campana-Rouget, Y. 1960. Sur la position systématique du genre *Dujardinascaris* Baylis, 1947 (Nematoda, Ascaridoidea). *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 85: 383-388.
- Cei, J.M. 1980. *Amphibians of Argentina*. *Monitore Zool. Ital. (N.S.)*. Monografía: 2: XII. 609 pp.
- Céspedes, J.A. 1999. Una nueva especie de *Bufo* del grupo *granulosus* (Anura: Bufonidae) del Nordeste Argentino. *Facena*, 15: 69-82.
- Combes, C. 2001. *Parasitism. The ecology and evolution of intimate interactions*. Univ. Chicago Press., Chicago, Illinois.
- Crump, M.L. y Scott, Jr. 1994. Visual Encounters Surveys. Pp. 84-91. En: Heyer, W. R.; Donnelly, M. A. McDiarmid, R. W., Hayek, L. C. y M. S. Foster (Eds), *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington, U.S.A.
- Chabaud, A.G. 1978. Keys to genera of the Superfamilies Cosmocercidae, Seuratoidea, Heterakoidea and Subuluroidea, en *CIH Keys to the Nematode Parasites of Vertebrates*, N°6, edit. R. C. Anderson, A. G. Chabaud y S. Willmott. Commonwealth Institute of Helminthology, 103 St. Peter's street, St. Albans, Hert England, 71pp.
- Chabaud, A.G. y E.R. Brygoo. 1958a. Cycle évolutif dun nematode cosmocercide, parasite de grenouilles malgaches. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences*, 246: 1771-1773.
- . 1958b. Description et cycle évolutif d' *Aplectana courdurieri* n. sp. (Nematoda, Cosmocercidae). *Mémoires de l'Institut Scientifique de Madagascar. Série A. Biologie Animale*, 12: 159-176.
- Díaz, J.I. 2006. Las comunidades parasitarias como expresión de distinto comportamiento trófico en aves del mar argentino. *Tesis*. Universidad Nacional de La Plata. 259pp.
- Dobson, A.P.; S.V. Pacala; J.D. Roughgarden; E.R. Carper y E.A. Harris. 1992. The parasites of *Anolis* lizards in the northern Lesser Antilles. I. Patterns of distribution and abundance. *Oecologia*, 91: 110-117.
- Duellman, W. y L. Trueb. 1986. *Biology of Amphibians*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland. 670pp.
- Duré, M.I. 1998. Alimentación de *Physalaemus santafecinus* Barrio, 1965 (Anura, Leptodactylidae). *Facena*, 14: 45-52.
- . 1999a. *Phyllomedusa hypochondrialis*. Diet. *Herpetological Review*, 30: 92.
- . 1999b. Interrelaciones en los nichos tróficos de dos especies sintópicas de la familia Hylidae (Anura) en un área subtropical de Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 13: 11-18.
- . 2002. *Pseudopaludicola falcipes* (NCN). Diet. *Herpetological Review*, 33: 128.
- . 2004. Estructura trófica y aspectos ecológicos de los gremios de una comunidad de anfibios de la provincia de Corrientes. *Tesis*. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. 210 pp.
- Duré, M.I. y A.I. Kehr. 1996. *Bufo paracnemis*. Diet. *Herpetological Review*, 27: 138.
- . 2001. Differential exploitation of trophic resources by two pseudid frogs from Corrientes, Argentina. *Journal of Herpetology*, 35: 340-343.
- . 2004. Influence of microhábitat on the trophic ecology of two leptodactylids from northeastern Argentina. *Herpetologica*, 60: 295-303.
- . 2006a. *Bufo bergi* (NCN). Diet. *Herpetological Review*, 37: 334-335.
- . 2006b. *Melanophryniscus cupreuscapularis* (NCN). Diet. *Herpetological Review*, 37: 338.
- . 2006c. *Phrynohyas venulosa* (Veined Treefrog). Diet. *Herpetological Review*, 37: 338-339.
- Duré, M.I.; E.F. Schaefer y A.I. Kehr. 2003. Descripción del canto de encuentro en *Physalaemus albonotatus* (Anura: Leptodactylidae) de Corrientes, Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 17: 119-125.
- Duré, M.I.; E.F. Schaefer; M.I. Hamann y A.I. Kehr. 2004. Consideraciones ecológicas sobre la dieta, la reproducción y el parasitismo de *Pseudopaludicola boliviana* (Anura, Leptodactylidae) de Corrientes, Argentina. *Phyllomedusa*, 3: 121-131.
- Durette-Desset, M.-C. y A.G. Chabaud. 1993. Nomenclature des Strongylida Au-Dessus du Groupe-Famille. *Annales de Parasitologie Humaine et Comparée*, 68: 111-112.
- Durette-Desset, M.-C.; M.R. Baker y C. Vaucher. 1984. Presence chez un amphibien du Pérou d'une nouvelle espèce du genre *Batrachonema* Yuen, 1965 (Nematoda-Trichostrongyloidea) connu chez des amphibiens orientaux. *Revue suisse Zoologie*, 91: 459-466.
- . 1986. Helminthes parasites du Paraguay IX. Remaniement et redéfinition du genre *Schulzia* Travassos, 1937. *Revue suisse Zoologie*, 93: 811-821.
- Durette-Desset, M.-C.; A.K. Nasher y B. Ben Slimane. 1992. *Oswaldocruzia arabica* n. sp. (Nematoda, Trichostrongyloidea) parasite d'un Bufonidae de la péninsule arabique et remarques sur des espèces proches. *Bulletin du Muséum National D'Histoire Naturelle*, 14: 393-703.
- Duszynski, D.W.; M.G. Bolek y S.J. Upton. 2007. Coccidia (Apicomplexa: Eimeriidae) of amphibians of the world. *Zootaxa*, 1667: 77.

- Dyer, W.G. 1990. *Schrankiana schranki* (Travassos, 1925) Strand, 1942 (Nematoda: Atractidae) in *Leptodactylus mystaceus* (Spix, 1824) from Santa Cecilia, Napo Province, Ecuador. *Transactions of the Illinois State Academy of Science*, 83: 101-103.
- Dyer, W.G. y R. Altig. 1976. Redescription of *Cosmocerca brasiliensis* Travassos, 1925 (Nematoda: Cosmocercidae) from Ecuadorian frogs. *Journal of Parasitology*, 62: 262-264.
- . 1977. Helminths of some Ecuadorian anurans. *Herpetologica*, 33: 293-296.
- Dyer, W.G.; E.H. Williams Jr. y L. Bunkley-Williams. 1995. Nematode Parasites for a Puerto Rican Tree Frog, *Eleutherodactylus coqui*. *Transactions of the Illinois State Academy of Science*, 88: 39-41.
- Esch, G. W y J.C. Fernández. 1993. A Functional Biology of Parasitism. Ecology and evolutionary implications. Chapman y Hall (Eds.). 337 pp.
- Espinoza-Jiménez, A; L. García-Prieto, D. Osorio-Sarabia y V. León-Régagnon. 2007. Checklist of helminth parasites of the Cane Toad *Bufo marinus* (Anura: Bufonidae) from Mexico. *Journal of Parasitology*, 93: 937-944.
- Fabio, S.P. 1971. Sobre uma nova espécie do gênero *Neyraptlectana* Ballesteros-Marquez, 1945 (Nematoda, Cosmocercidae). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 15: 11-13.
- . 1980. Considerações sobre o gênero *Oxyascaris* Travassos, 1920 (Nematoda, Subuluroidea). *Revista Brasileira de Biologia*, 40: 629-634.
- . 1981. Considerações sobre *Cosmocerca parva* Travassos, 1925 e *C. freitasi* Silva, 1954 (Nematoda, Subuluroidea). *Revista Brasileira de Biologia*, 41: 25-27.
- . 1982. Helminths of populações simpátricas de algumas espécies de anfibios anuros da Família Leptodactylidae. *Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*, 5: 69-83.
- Fager, E. 1957. Determination and analysis of recurrent groups. *Ecology*, 38: 586-595.
- Fahel, J. 1952. Fauna helminthológica das "guas" de Salvador (*Leptodactylus pentadactylus* Laur.). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 24: 389-436.
- Faivovich, J.; C.F.B. Haddad; P.C.A. Garcia; D.R. Frost; J.A. Campbell y W.C. Wheeler. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 294: 1-240.
- Fotedar, D.N. y R. Tikoo. 1968. Studies on the life cycle of *Cosmocerca kashmirensis* Fotedar, 1959, a common oxyurid nematode parasite of *Bufo viridis* in Kashmir. *Indian Science Congress Association Proceedings*, 55 (III), 460pp.
- Freitas, J.F.T. 1956. Observações sobre as espécies sul-americanas do gênero *Oswaldocruzia* Travassos, 1917 (Nematoda, Strongyloidea). *Revista Brasileira de Biologia*, 16: 309-315.
- . 1958. Estudos sobre Oxyascarididae (Travassos, 1920) (Nematoda, Subuluroidea). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 56: 489-515.
- Freitas, J.F.T. 1959. Estudos sobre Schrankianidae fam. nov. (Nematoda, Subuluroidea). *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 49: 9-68.
- Freitas, J.F.T y J.E. Dobbin Jr. 1961. *Raillietnema minor* sp. n. (Nematoda, Cosmocercidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 21: 367-371.
- Freitas, J.F.T y H.N. Ibáñez. 1965. Fauna helmintológica do Perú: alguns nematodeos parasitos de *Bufo spinulosus limensis* (Werner). *Papéis Avulsos de Zoologia de São Paulo*, 17: 229-233.
- Freitas, J.F.T. y H. Lent. 1938a. Novo nematodeo parasito de rã sul-americana. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 33: 477-479.
- Freitas, J.F.T. y H. Lent. 1938b. Pesquisas helmintológicas realizadas no Estado do Pará. V. Gênero *Diaphanocephalus* Diesing, 1851 (Nematoda: Strongyloidea). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 33: 423-432.
- Freitas, J.F.T. y H. Lent. 1941a. Contribuição ao conhecimento da Subfamília Kathlaniinae Lane, 1914 (Nematoda: Subuluroidea). *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo*, 3: 13-41.
- . 1941b. Contribuição ao estudo do gênero *Heduris* Nitzsch, 1821 (Nematoda). *Papéis Avulsos de Zoologia de São Paulo*, 1: 121-142.
- Freitas, J.F.T. y H. Lent. 1942. Primera especie de *Capillaria* parasita de batráquio sul-americano (Nematoda, Trichuroidea). *Revista Brasileira de Biologia*, 2: 325-330.
- Freitas, J.F.T. y J.J. Vicente. 1966. Novô nematodeo do gênero *Cosmocerca* Diesing, 1981, parasito de anfisbaendeo. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 10: 109-111.
- Frost, D.R. 2006. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 3.0 (22 August, 2004). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- Frost, D.R.; T. Grant; J. Faivovich; R.H. Bain; A. Haas; C.F.B. Haddad; R.O. De Sá; A. Channing; M. Wilkinson; S.C. Donnellan; C.J. Raxworthy; J.A. Campbell; B.L. Blotto; P. Moler; R.C. Drewes; R.A. Nussbaum; J.D. Lynch; D.M. Green y W.C. Wheeler. 2006. The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 297: 1-370.
- Gallardo, J.M. 1987. *Anfibios Argentinos*. Biblioteca Mosaico. 98pp.
- Gilliland, M.G. y P.M. Muzzall. 1999. Helminths infecting froglets of the northern leopard frog (*Rana pipiens*) from Foggy Botton Marsh, Michigan. *Journal of Helminthological Society of Washington*, 66: 73-77.
- Goater, T.M. 1992. Experimental populations dynamics of *Rhabdias bufonius* (Nematoda) in toads (*Bufo bufo*):

- density dependence in the primary infection. *Parasitology*, 104: 179-187.
- Goater, T.M.; G.W. Esch y A.O. Bush. 1987. Helminth parasites of sympatric salamanders: Ecological concepts at infracommunity, component and compound community levels. *American Midland Naturalist*, 118: 289-300.
- Goldberg, S.R. y C.R. Bursey. 1989. *Physaloptera retusa* (Nematoda, Physalopteridae) in Naturally Infected Sagebrush Lizards, *Sceloporus graciosus* (Iguanidae). *Journal of Wildlife Diseases*, 25: 425-429.
- . 1991. Helminths of three toads, *Bufo alvarius*, *Bufo cognatus* (Bufonidae), and *Scaphiopus couchii* (Pelobatidae), from Southern Arizona. *Journal of Helminthological Society of Washington*, 58: 142-146.
- . 2003. Helminths of two anuran species; *Atelopus spurrelli* (Bufonidae) and *Dendrobates histrionicus* (Dendrobatidae), from Colombia, South America. *Parasitology International*, 52: 251-153.
- Goldberg, S.R.; C.R. Bursey y A.L. Aquino-Shuster. 1991. Gastric nematodes of the Paraguayan caiman, *Caiman yacare* (Alligatoridae). *Journal of Parasitology*, 77: 1009-1011.
- Goldberg, S.R.; C.R. Bursey y I. Ramos. 1995. The component Parasite Community of Three Sympatric Toad Species, *Bufo cognatus*, *Bufo debilis* (Bufonidae), and *Spea multiplicata* (Pelobatidae) from New Mexico. *Journal of Helminthological Society of Washington*, 62: 57-61.
- Goldberg, S.R.; C.R. Bursey y F. Kraus. 2002a. Seasonal Variation in the Helminth Community of the Brown Anole, *Anolis sagrei* (Sauria: Polychrotidae), from Oahu, Hawaii. *American Midland Naturalist*, 148: 409-415.
- Goldberg, S.R.; C.R. Bursey; G. Salgado-Maldonado; R. Báez y C. Cañeda. 2002b. Helminth parasites of six species of anurans from los Tuxtlas and Catemaco Lake, Veracruz, México. *Southwestern Naturalist*, 47: 293-299.
- Goldberg, S.R.; C.R. Bursey; J.P. Caldwell; L.J. Vitt y G.C. Costa. 2007. Gastrointestinal helminths from six species of frogs and three species of lizards, sympatric in Pará State, Brazil. *Comparative Parasitology*, 74: 327-342.
- Gomes, D.C. 1967. Revisão do gênero *Raillietnema* Travassos, 1927 (Nematoda, Cosmocercidae). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 65: 81-101.
- Gomes, D.C. y J.J. Vicente. 1966. Ocorrência de *Falcaustra mascula* (Rud., 1819) em *Crossodactylus gaudichaudii* Dum. y Bibr. (Nematoda, Kathlaniidae). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 10: 113-116.
- González, C.E. y M.I. Hamann. 2004. Primer registro de *Cosmocerca podicipinus* Baker y Vaucher, 1984 (Nematoda, Cosmocercidae) en *Pseudopaludicola falcipes* (Hensel, 1867) (Amphibia, Leptodactylidae) en Argentina. *Facena*, 20: 65-72.
- . 2005. *Gyrinicola chabaudi* Araujo y Artigas, 1982 (Nematoda: Pharyngodonidae) in tadpoles of *Scinax nasicus* (Cope, 1862) (Anura: Hylidae) from Corrientes, Argentina. *Facena*, 21: 145-148.
- . 2006a. Nematodos parásitos de *Chaunus granulatus major* (Müller y Hellmich, 1936) (Anura: Bufonidae) en Corrientes, Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 20: 43-49.
- . 2006b. Helminths parásitos de *Leptodactylus bufonius* Boulenger, 1894 (Anura: Leptodactylidae) de Corrientes, Argentina. *Revista Española de Herpetología*, 20: 39-46.
- . 2007a. Nematode parasites of two species of *Chaunus* (Anura: Bufonidae) from Corrientes, Argentina. *Zootaxa*, 1393: 27-34.
- . 2007b. The first record of amphibians as paratenic host of *Serpinema* larvae (Nematoda: Camallanidae). *Brazilian Journal of Biology*, 67: 579-580.
- . 2007c. *Chaunus bergi* (NCN). Endoparasites. *Herpetological Review*, 38: 181.
- Gosner, K.L. 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica*, 16: 183-190.
- Guimaraes, J.F.; R. Cristofaro y H.O. Rodriguez. 1976. Alguns nematódeos de anfibios de Salvador, Bahia. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 18: 71-74.
- Gutierrez, R.O. 1945. Contribución al conocimiento de los nematodos, parásitos de anfibios argentinos. Tesis. Universidad Nacional de La Plata. 37 pp.
- Gutierrez, C.; A. Attademo; S. Guerrero; P. Peltzer y R. Lajmanovich. 2005. *Physalaemus biligonigerus* (False-eyed Frog). Endoparasites. *Herpetological Review*, 36: 161-162.
- Hamann, M.I. 1999a. Aspectos ecológicos de la relación parasitaria entre larvas de *Contraecum* sp. (Nematoda, Anisakidae) y *Serrasalmus spilopleura* Kner, 1860 (Pisces, Characidae) en poblaciones naturales del nordeste argentino. *Boletín Chileno de Parasitología*, 54: 74-82.
- 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. *Research and Reviews in Parasitology*, 59: 1-6.
- Hamann, M.I. 2003. Seasonal maturation of *Catadiscus propinquus* (Digenea: Diplodiscidae) in *Lysapsus limellus* (Anura: Pseudidae) from an argentinean subtropical permanent pond. *Physis*, 9: 136-137.
- . 2006. Seasonal maturation of *Glythelmins vitellinophilum* (Trematoda: Digenea) in *Lysapsus limellus* (Anura: Pseudidae) from an Argentinian subtropical permanent pond. *Brazilian Journal of Biology*, 66: 85-93.
- Hamann, M.I. y A.I. Kehr. 1997. *Lysapsus limellus* (NCN). Parasitism. *Herpetological Review*, 28: 86.
- . 1998. Variación espacio temporal en infrapoblaciones de helmintos y su relación con las fluctuaciones poblacionales de *Hyla nana* (Anura, Hylidae). *Cuadernos de Herpetología*, 12: 23-33.
- . 1999a. Relaciones ecológicas entre metacercarias de *Lophosicyadiplostomum* sp. (Trematoda, Diplostomidae) y *Lysapsus limellus* Cope, 1862 (Anura, Pseudidae) en una población local del nordeste argentino. *Facena*, 15: 39-46.

- . 1999b. Populational dynamics and ecological relationships between *Glypthelmins vitellinophilum* Dobbin, 1958 (Trematoda, Macroderoididae) and the host *Lysapsus limellus* Cope, 1862 (Anura, Pseudidae) in a semipermanent pond of Argentina. *Physis*, 57: 17-24.
- Hamann, M.I. y D.V. Pérez. 1999. Presencia de *Haematoloechus longiplexus* Stafford, 1902 (Trematoda, Haematoloechidae) en anfibios de Argentina. *Facena*, 15: 157-162.
- Hamann, M.I.; C.E. González y A.I. Kehr. 2006a. Helminth community structure of the oven frog *Leptodactylus latinasus* (Anura, Leptodactylidae) from Corrientes, Argentina. *Acta Parasitologica*, 51: 294-299.
- Hamann, M.I.; A.I. Kehr y C.E. González. 2006b. Species affinity and infracommunity ordination of helminths of *Leptodactylus chaquensis* (Anura: Leptodactylidae) in two contrasting environments from Northeastern Argentina. *Journal of Parasitology*, 92: 1171-1179.
- Hanna, A.A. y J.E. Joy. 2003. *Oswaldocruzia pipiens* (Nematoda: Trichostrongyloidea) from the Eastern American Toad, *Bufo americanus americanus* (Salienta: Bufonidae), in West Virginia, U.S.A. *Comparative Parasitology*, 70: 92-96.
- Hendriks, W.M.L. 1983. Observations on the routes of infection of *Oswaldocruzia filiformis* (Nematoda: Trichostrongylidae) in Amphibia. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, 69: 119-126.
- Hoff, G.L.; F.L. Frye y E.R. Jacobson (eds.). 1984. Diseases of Amphibians and Reptiles. Plenum Press. New York 784pp.
- Holmes, R.M.; A. Bocchiglieri; F.R.R.C. Araújo y R.J. da Silva. 2008. New records of endoparasites infecting *Hypsiboas albopunctatus* (Anura: Hylidae) in a savanna area in Brasília, Brazil. *Parasitology Research*, 102: 621-623.
- Iannaccone, J. 2003a. Helminths parásitos de *Atelopus bomolochus* Peters, 1973 (Anura: Bufonidae) de Piura, Perú. *Gayana (Concepción)*, 67: 9-15.
- . 2003b. Helminths parásitos de *Telmatobius jelskii* (Peters) (Anura, Leptodactylidae) de Lima, Perú. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20: 131-134.
- Ibáñez, H.N. y B.E. Cordova. 1976. Cuatro especies de nematodos del sur del Perú y redescrpción de *Hedruris orestiae* Moniez, 1889. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 74: 231-254.
- Incorvaia, I.S. 1983. *Catadiscus hylae* sp. nov. (Trematoda, Paramphistomatidae) parásito intestinal de *Hyla pulchella* Duméril y Bibron, 1841 (Anura, Hylidae) de la provincia de Buenos Aires, República Argentina. *Neotropica*, 29: 91-95.
- Ivanov, V.A. 1996. Ecología de helmintos parásitos del peces marinos. Tesis. Universidad Nacional de La Plata. 116pp.
- Jackson, J.A. y R.C. Tinsley. 1995a. Representatives of *Batrachocamallanus* n. g. (Nematoda: Procamallaninae) from *Xenopus* spp. (Anura: Pipidae): geographical distribution, host range and evolutionary relationships. *Systematic Parasitology*, 31: 159-188.
- . 1995b. Evolutionary relationships, host range and geographical distribution of *Camallanus* Railliet y Henry, 1915 species (Nematoda: Camallaninae) from clawed toads of the genus *Xenopus* (Anura: Pipidae). *Systematic Parasitology*, 32: 1-21.
- . 1998. Hymenochirine anurans (Pipidae) as transport hosts in camallanid nematode life-cycles. *Systematic Parasitology*, 39: 141-151.
- Jackson, J.A.; R.C. Tinsley; L.H. Du Preez y A.C. Henderson. 2001. A redescription of *Chabaudus leberrei* (Bain y Philippon, 1969) (Nematoda: Seuratoidea) from *Xenopus* spp. in Swaziland. *Systematic Parasitology*, 50: 81-89.
- Janovy, J.; R.E. Clopton y T.J. Percival. 1992. The roles of ecological and evolutionary influence in providing structure to parasite species assemblages. *Journal of Parasitology*, 78: 630-640.
- Joy, J.E. y C.A. Bunten. 1997. *Cosmocercoides variabilis* (Nematoda: Cosmocercidae) populations in the eastern american toad, *Bufo a. americanus* (Salienta: Bufonidae), from western west Virginia. *Journal of Helminthological Society of Washington*, 64: 102-105.
- Kehr, A.I. 1983. Nota sobre la distribución de *Lysapsus limellus* Cope, 1862 (Pseudidae) e *Hyla berthae* Barrio, 1962 (Hylidae) en Brasil (Amphibia, Anura). *Neotropica*, 29: 43-44.
- Kehr, A.I. y M.I. Duré. 1995. Descripción de la larva de *Scinax nasica* (Cope, 1862) (Anura, Hylidae). *Facena*, 11: 99-103.
- Kehr, A.I. y M.I. Hamann. 2003. Ecological Aspects of Parasitism in the Tadpole of *Pseudis paradoxa* from Argentina. *Herpetological Review*, 34: 336-341.
- Kehr, A.I. y J.M. Williams. 1990. Larvas de Anuros de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología*. (Serie Monografías). Nro. 2: 1-44.
- Kehr, A.I.; B.F.J. Manly y M.I. Hamann. 2000. Coexistence of helminth species in *Lysapsus limellus* (Anura: Pseudidae) from an Argentinean subtropical area: influence of biotic and abiotic factors. *Oecologia*, 125: 549-558.
- Kennedy, C.R. 1975. *Ecological Animal Parasitology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford, London. 168pp.
- King, K. C.; J.D. McLaughlin, A.D. Gendron; B.D. Pauli; I. Giroux; B. Rondeau; M. Boily, P. Juneau y D.J. Marcogliese. 2007. Impacts of agriculture on the parasite communities of northern leopard frogs (*Rana pipiens*) in southern Quebec, Canada. *Parasitology*, 134: 2063-2080.

- King, K.C.; A.D. Gendron; J.D. McLaughlin; I. Giroux; P. Brousseau; D. Cyr; S.M. Ruby; M. Fournier y D.J. Marcogliese. 2008. Short-term seasonal changes in parasite community structure in northern leopard froglets (*Rana pipiens*) inhabiting agricultural wetlands. *Journal of Parasitology*, 94: 13-22.
- Kloss, G.R. 1971. Alguns *Rhabdias* (Nematoda) de *Bufo* no Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia de São Paulo*, 24: 1-52.
- . 1974. *Rhabdias* (Nematoda, Rhabditoidea) from the *marinus* group of *Bufo*. A study of sibling species. *Arquivos de Zoologia*, 25: 61-120.
- Kuzmin, Y.; V.V. Tkach y D.R. Brooks. 2007. Two new species of *Rhabdias* (Nematoda Rhabdiasidae) from the marine toad, *Bufo marinus* (L.) (Lissamphibia: Anura: Bufonidae), in Central America. *Journal of Parasitology*, 93: 159-165.
- Lees E. 1962. The incidence of helminth parasites in a particular frog population. *Parasitology*, 52: 95-102.
- Lent, H. 1941. Contribução ao conhecimento da Su-familia *Kathlaniinae* Lane, 1914 (Nematoda: Subuluroidea). *Arquivos de Zoologia do Estado de Sao Paulo*, 3: 13-42.
- Lent, H. y J.F.T. Freitas. 1948. Una coleção de nematodeos, parasitos de vertebrados, do Museu de Historia Natural de Montevideo. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 46: 1-71.
- Lent, H.; J.F.T. Freitas y M. Proenca. 1946. Alguns helmintos de batraquios colecionados no Paraguai. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 44: 195-214.
- Linzey, D.W.; C.R. Bursey y J.B. Linzey. 1998. Seasonal occurrence of helminths of the giant toad, *Bufo marinus* (Amphibia: Bufonidae) in Bermuda. *Journal of Helminthological Society of Washington*, 65: 251-258.
- Lobo, F. 1992. Distribución y lista de las localidades de *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae) en la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 7: 30-37.
- Luque J.L.; A.N. Martins y L.E.R. Tavares. 2005. Community structure of metazoan parasites of the yellow Cururu toad, *Bufo ictericus* (Anura, Bufonidae) from Rio de Janeiro, Brazil. *Acta Parasitologica*, 50:215-220.
- Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing Company, Oxford. 256pp.
- Marcogliese, D.J. 2001. Pursuing parasites up the food chain: Implications of food web structure and function on parasite communities in aquatic systems. *Acta Parasitologica*, 46: 82-93.
- Marcogliese, D.J. y D. Cone. 1997. Food webs: A plea for parasites. *Trends in Ecology and Evolution*, 12: 320-325.
- Martinez, S.A. y A.R. Maggenti. 1989. *Cosmocerca panamaensis* sp. n. (Nematoda: Cosmocercidae) from the Panamanian poison-arrow frog, *Dendrobates pumilio* Schmidt, 1857, with a discussion of prodelpy, the type species and family authorship in *Cosmocerca* Diesing, 1861. *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 56: 97-103.
- Martínez-Salazar, E.A. y V. León-Régagnon. 2007. New species of *Rhabdias* (Nematoda: Rhabdiasidae) from *Bufo occidentalis* (Anura: Bufonidae) from Sierra Madre del Sur, Mexico. *Journal of Parasitology*, 93: 1171-1177.
- Martins A.N. y S.P. Fabio. 2005. Parasitismo por nematóides em populações simpátricas de *Eleutherodactylus parvus* (Girard, 1853) e *Eleutherodactylus guentheri* (Steindachner, 1864) - (Anura: Leptodactylidae). *Acta Biologica Leopoldensia*, 27: 47-50.
- Masi Pallares, R. y S. Maciel. 1974. Helminthes en batracios del Paraguay (1ra. Parte), con descripción de una nueva especie *Aplectana pudenda* (Oxyuridae: Cosmocercinae). *Revista Paraguaya de Microbiología*, 9: 55-60
- Mazza, S. y I. Franke. 1927. Microfilarias de ranas (*Leptodactylus ocellatus* L.) del norte Argentino. *Revista Universidad de Buenos Aires, Ser. 2. Sect. IV*, 5: 899-901.
- McAlpine, D.F. 1997. Helminth communities in bullfrogs (*Rana catesbeiana*), green frogs (*Rana clamitans*), and leopard frogs (*Rana pipiens*) from New Brunswick, Canada. *Canadian Journal of Zoology*, 75: 1883-1890.
- McAlpine, D.F. y M.D.B. Burt. 1998. Helminths of Bullfrogs, *Rana catesbeiana*, Green frogs, *R. clamitans*, and Leopards frogs, *R. pipiens* in New Brunswick. *Canadian Field-Naturalist*, 112: 50-68.
- McKenzie, V. J. 2007. Human land use and patterns of parasitism in tropical amphibian hosts. *Biological Conservation*, 137: 102-116.
- Moravec, F.E. 1998. *Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical Region*. Academia, Praha, the Czech Republic, 464 pp.
- Moravec, F.E. y H. Kaiser. 1994. *Trichospirura amphibiophila* n. sp. (Nematoda: Rabdochoniidae) in the frog *Eleutherodactylus martinicensis* from La Désirade, French Antilles. *Journal of Parasitology*, 80: 121-125.
- Moravec, F.E. y H. Kaiser. 1995. Helminth Parasites from West Indian Frogs, with Description of Two New Species. *Caribbean Journal of Science*, 31: 252-268.
- Moravec, F.E.; E. Mendoza-Franco, y C. Vivas-Rodríguez. 1998. Fish as paratenic hosts of *Serpinema trispinosum* (Leidy, 1852) (Nematoda: Camallanidae). *The Journal of Parasitology*, 84: 454-456.
- Mordeglia, C. y M.C. Digiani. 1998. *Cosmocerca parva* Travassos, 1925 (Nematoda: Cosmocercidae) in Toads from Argentina. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 93: 737-738.
- Muzzal, P.M. 1990. Helminth communities of the newt, *Notophthalmus viridescens*, from Turkey Marsh, Michigan. *Journal of Parasitology*, 77: 87-91.
- . 1991. Helminth infracommunities of the frogs, *Rana catesbeiana* and *Rana clamitans* from Turkey Marsh, Michigan. *Journal of Parasitology*, 77: 366-371.

- Muzzal, P.M.; M.G. Gilliland; CH.S. Summer y Ch.J. Mehne. 2001. Helminth communities of green frogs *Rana clamitans* Latreille, from Southwestern Michigan. *Journal of Parasitology*, 87: 962-968.
- Naupay, A.I. 1974. Helmintos parásitos de anfibios del Perú. 2. Especies de nematodeos parásitos de *Bufo spinulosus trifolium* (Tschudi). *Revista Peruana de Biología*, 1: 83.
- Ostrowski de Nuñez, M. 1978. Fauna de agua dulce de la República Argentina IX sobre representantes de la familia Paramphistomatidae (Trematoda). *Physis*, 38: 55-62.
- Paredes-Calderón, L.; V. León-Regagnon y L. García-Prieto. 2004. Helminth infracommunities of *Rana vaillanti* Brocchi (Anura: Ranidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Journal of Parasitology*, 90: 692-696.
- Parodi, S.E. 1916. Una nueva especie de nematodo parásito de *Leptodactylus ocellatus*. Segunda Conferencia Sudamericana de Higiene, Microbiología y Patología, 1916, y en *Semana Médica*, 24: 315-318.
- Pereira, C. 1935. Sobre um Lepidonemidae Travassos, 1919 e um Rhabdiasidae Railliet, 1915 (Nematoda) novos. *Revista Biologia Hydrologie São Paulo*, 6: 19-21.
- Pinto, R.M.; S.P. Fabio y D. Noroña. 1970. Ocorrência de *Cosmocerca rara* Freitas y Vicente, 1966, em novo hospedeiro (Nematoda, Oxyuroidea). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 14: 93-95.
- Pough, F.H.; R.M. Andrews; J.E. Cadle; M.L. Crump; A.H. Savitzky y K.D. Wells. 2001. Herpetology. 2nd. Edition. Prentice Hall, New Jersey. 612pp.
- Poulin, R. 1998. Evolutionary ecology of parasites. From individuals to communities. Chapman y Hall. London, UK. 212pp.
- . 2001. Interactions between species and the structure of helminth communities. *Parasitology*, 122: S3-S11.
- . 2003. The decay of similarity with geographical distance in parasite communities of vertebrate hosts. *Journal of Biogeography*, 30: 1609-1615.
- Poulin, R. y S. Morand. 2004. Parasite Biodiversity. Smithsonian Books. Washington, USA. 216pp.
- Pryor, G.S. y E.C. Greiner. 2004. Expanded geographical range, new host accounts, and observations of the nematode *Gyrinicola batrachiensis* (Oxyuroidea: Pharyngodonidae) in tadpoles. *Journal of Parasitology*, 90: 189-191.
- Puga, S. 1980. Three new hosts of *Oswaldocruzia neghmei*. *Indian Journal of Parasitology*, 4: 109.
- . 1981. *Oswaldocruzia neghmei* nov. sp. (Trichostrongylidae) un nuevo nematodo parasito del anuro chileno *Hylorina sylvatica* (Leptodactylidae). *Studies on Neotropical Fauna Environment*, 16: 107-111.
- . 1994. Fauna helmintológica en anuros chilenos. *Boletín Chileno de Parasitología*, 49: 81-84.
- Puga, S. y P. Torres. 1997. *Aplectana artigasi* n. sp. (Nematoda: Cosmocercidae) from the Frog *Eupsophus calcaratus* (Anura: Leptodactylidae) in Southern Chile. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 92: 767-770.
- . 1999. Helminths Parasites of *Eupsophus roseus* (Anura: Leptodactylidae) from Southern Chile. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94: 725-726.
- Puylaert, F.A. 1970. Description of *Chitwoodchabaudia skrajabini* g. n., sp. n. (Chitwoodchabaudiidae fam. nov.) parasite of *Xenopus laevis victorianus* Ahl. (Cosmocercidae – Nematoda – Vermes). *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines*, 81: 369-382.
- Ragoo, R.M. y I.R. Omah-Maharaj. 2003. Helminths of the cane toads *Bufo marinus* from Trinidad, West Indies. *Caribbean Journal of Sciences*, 39: 242-245.
- Ramallo, G.; C.R. Burse y S.R. Goldberg. 2002. *Parapharyngodon riojensis* n. sp. (Nematoda: Pharyngodonidae) from the lizard *Phymaturus punae* (Squamata: Iguania: Liolaemidae) from Northwestern Argentina. *Journal of Parasitology*, 88: 979-982.
- . 2007. Two new species of Cosmocercids (Ascaridida) in the toad *Chaunus arenarum* (Anura: Bufonidae) from Argentina. *Journal of Parasitology*, 93: 910-916.
- Ramírez, V.G.; C. Sueldo y R.V. Mesones. 1979. Aportes sobre parásitos de *Bufo arenarum* de la Provincia de Salta. II. (Nematoda). *Neotropica* 25: 90.
- Rankin, J.S. 1937. An Ecological study of parasites of some North Caroline salamanders. *Ecological Monographs*, 7: 169-269.
- Rodrigues, H.O. y S.P. Fabio. 1970a. Nova espécie do gênero *Cosmocerca* Diesing, 1861 (Nematoda, Oxyuroidea). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 13: 179-180.
- . 1970b. Contribuição ao estudo do gênero *Cosmocerca* Diesing, 1861 (Nematoda, Oxyuroidea). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 14: 5-6.
- Rodrigues, H.O.; S.S. Rodríguez y R. Cristofaro. 1982. Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica de anfibios de Barra do Pirai, Estado de Rio de Janeiro. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 23: 5-8.
- Sarmiento, L.; M. Tantaleán y A. Huiza. 1999. Nematodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Publicaciones del Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 45: 1-22.
- Savazzini, L.A. 1928. Nuevas especies de nematodos-cestodes y trematodos hallados en nuestro *Leptodactylus*. *Semana Médica*, 35: 24-28.
- . 1930. Contribución al estudio de parásitos de los aparatos circulatorio y digestivo de nuestro *Leptodactylus ocellatus* (L.). Nuevas especies de nematodos, cestodes y trematodos. *Tesis*. Escuela Farmacia. Universidad del Litoral. Argentina. 43pp.
- Schaefer, E.F. 2007. Restricciones cuantitativas asociadas con los modos reproductivos de los anfibios en áreas de impacto por la actividad arrocera en la provincia de Corrientes. *Tesis*. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. 233 pp.

- Schaefer, E.F. y A.I. Kehr. 2006. *Bufo bergi* (NCN). Reproduction. *Herpetological Review*, 37: 334.
- Schaefer, E.F.; M.I. Hamann; A.I. Kehr; C.E. González y M.I. Duré. 2006. Trophic, reproductive and parasitological aspects of the ecology of *Leptodactylus chaquensis* (Anura: Leptodactylidae) in Argentina. *Herpetological Journal*, 16: 387-394.
- Schmidt, G.D. y F.H. Whittaker. 1975. Nematode parasites of Puerto Rican tree-frogs, *Eleutherodactylus* spp.: two new species and a proposal of *Poekilostrongylus* gen. nov. (Trichostrongylidae). *Parasitology*, 70: 287-294.
- Schuermans Stekhoven, J.H. 1952. Nemátodos parasitarios de anfibios, pájaros y mamíferos de la República Argentina. *Acta Zoologica Lilloana*, 10: 315-400.
- Shannon, C.E. y W. Weaver. 1949. *The mathematical theory of communication*. Urbana: Illinois Press. 117pp.
- Siegel, S. 1974. *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. Edit. Trillas. 346 pp.
- Silva, A.A. 1954. Nova especie do gênero *Cosmocerca* Diesing, 1861 (Nematoda, Cosmocercidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 14: 163-165.
- Smith R.L.; J.A. Schnack; E.F. Schaefer y A.I. Kehr. 2008. Ticks, *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae), on Toads, *Chaunus schneideri* and *Chaunus granulatus* (Anura: Bufonidae), in Northern Argentina. *Journal of Parasitology*, 94: 560-562.
- Smyth, J.D. y M.M. Smyth. 1980. *Frogs as Host-Parasite Systems*. I. An Introduction to Parasitology through the Parasites of *Rana temporaria*, *R. esculenta* and *R. pipiens*. The Macmillan Press, Ltd. 112pp.
- Southwood, T.R. 1975. *Ecological Methods*. Chapman and Hall, London, 524 pp.
- Souza-Júnior, F.L.; C.W.O. Souza y M.L. Martins. 1991. *Gyrinicola chabaudi* Araujo and Artigas, 1982 (Nematoda: Pharyngodonidae). Description of male specimens collected from tadpoles. *Revista Brasileira de Biologia*, 51: 585-588.
- Souza-Júnior, F.L. y M.L. Martins. 1996. A redescription of *Gyrinicola chabaudi* Araujo and Artigas, 1982 (Nematoda: Pharyngodonidae), a gastrointestinal parasite of tadpoles. *Revista Brasileira de Biologia*, 56: 19-25.
- Spinelli, G.R.; E.F. Schaefer y A.I. Kehr. 2002. First record of Biting Midges (Diptera: Ceratopogonidae) Attacking Frogs in the Neotropical Region. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 104: 527-528.
- Sprent, J.F.A. 1978. Ascaridoid nematodes of amphibians and reptiles: *Gedoelstascaris* n. g. and *Ortleppascaris* n. g. *Journal of Helminthology*, 52: 261-282.
- Sueldo, C. y V.G. Ramírez. 1976. Aportes sobre parásitos de *Bufo arenarum* en la provincia de Salta (Nematoda). *Neotropica*, 22: 105-106.
- Suriano, D.M. 1970. Estudio sobre la fauna parasitaria de *Leptodactylus ocellatus* (Amphibia - Leptodactylidae) de la República Argentina. I Trematodes. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, 10: 215-239.
- Szidat, L. 1960. Nuevo tipo de larvas de Alariinae (Trematoda) de riñón de *Leptodactylus ocellatus* de la Argentina. *Neotropica*, 6: 82-88.
- Tantaleán, M.V. y L. García. 1989. Contribución al estudio de los helmintos parásitos de anfibios del Perú. *Boletín de Lima*, 64: 69-77.
- Tinsley, R.C. 1995. Parasitic disease in amphibians: control by the regulation of worm burdens. *Parasitology*, 111 (Suppl.): 153-178.
- Toft, C.A. 1980a. Seasonal variation in populations of Panamanian litter frogs and their prey: A comparison of wetter and drier sites. *Oecologia*, 47: 34-38.
- . 1980b. Feeding ecology of thirteen syntopic of anurans in a seasonal tropical environment. *Oecologia*, 45: 131-141.
- Toft, C.A. 1981. Feeding ecology of Panamanian Litter Anurans: Patterns in diet and foraging mode. *Journal of Herpetology*, 15: 139-144.
- Torres, P. y S. Puga. 1996. Ocurrence of Cystacanths of *Centrorhynchus* sp. (Acantocephala: Centrorhynchidae) in Toads of the Genus *Eupsophus* in Chile. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 91: 717-719.
- Travassos, L. 1917. *Trichostrongylidas* brasileiras. *Brasil Médico*, 31: 3-4.
- . 1920. Contribuições para ao conhecimento da fauna helmintológica Brasileira. Oxyascaridae. n. fam. *Arquivos da Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária*, 4: 17-20.
- . 1921. Contributions à l'étude de la faune helminthologique du Brésil. XIII. Essai monographique sur la famille des Trichostrongylidae Leiper, 1909. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 13: 1-135.
- . 1925. Contribuição ao conhecimento da fauna helmintológica dos batráquios do Brasil. Nematódeos intestinais. *Sciencia Medica*, 3: 673-687.
- . 1926. Entwicklung des *Rhabdias füelleborni* n. sp. *Archiv für Schiff und Tropen-Hygiene*, 30: 594-602.
- . 1931. Pesquisas helmintológicas realizadas em Hamburgo. IX Ensaio monográfico da família Cosmocercidae Trav., 1925 (Nematoda). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 25: 237-298.
- . 1932. Nota sobre Strongyloides. *Anais da Academia Brasileira de Ciência*, 4: 39-40.
- . 1933. Note sur les Strongyloides de vertebrés a sang froid. *Comptes Rendus Société Biologie Paris*, 93: 1279-1280.
- . 1935. Alguns novos gêneros e especies de Trichostrongylidae. *Revista Medicina Cirurgia Brasil*, 43: 345-361.
- . 1937. Revisão da Família Trichostrongylidae Leiper, 1912. Monografias. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, N°1: 512pp.

- Travassos, L. y Freitas, J.F.T. 1941. II. Pesquisas parasitológicas. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 37: 272-285.
- Travassos, L. y Freitas, J.F.T. 1942. Relatório da sexta excursão do Instituto Oswaldo Cruz, realizada à zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, em novembro de 1941. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 37: 259-286.
- Travassos, L. y J.F.T. Freitas. 1964. Pesquisas helmintológicas realizadas en Maicuru, Estado do Pará. *Publicações Avulsas Museu Paraense Emilio Goeldi*, 1: 3-16.
- Vanderburgh, D.J. y R.C. Anderson. 1987. Preliminary observations on seasonal changes in prevalence and intensity of *Cosmocercoides variabilis* (Nematoda: Cosmocercoidea) in *Bufo americanus* (Amphibia). *Canadian Journal of Zoology*, 65: 1666-1667.
- Vaz, Z. 1933. Novo cosmocercideo de *Leptodactylus pentadactylus*. *Revista Medico-Cirurgica Brasil*, 41: 3-4.
- Vicente, J.J. y E. dos Santos. 1970. Nova espécie do gênero *Neyrapterectana* Ballesteros-Marquez, 1945 (Nematoda, Subuluroidea). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 12: 21-23.
- . 1976. Fauna helmintológica de *Leptodactylus ocellatus* (L.) de Volta Redonda, Estado do Rio de Janeiro. *Atas Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 18: 27-42.
- Vicente, J.J.; H.O. Rodríguez; D.C. Gomes y R.M. Pinto. 1990. Nematóides do Brasil. Parte II: Nematóides de anfibios. *Revista Brasileira de Zoologia*, 7: 549-626.
- Yamaguti, S. 1961. *Systema Heminthum. Vol. 3. The nematodes of vertebrate*. Interscience New York. 679 pp.
- Yoder, H.R. y J.R. Coggins. 1996. Helminth communities in the northern spring peeper, *Pseudacris c. crucifer* Wied., and the wood frog, *Rana sylvatica* Le Conte from southeastern Wisconsin. *Journal of Helminthological Society of Washington*, 63: 211-214.
- . 2007. Helminth communities in five species of sympatric amphibians from three adjacent ephemeral ponds in Southeastern Wisconsin. *Journal of Parasitology*, 93: 755-760.
- Yuen, P.H. 1965. Some studies on the taxonomy and development of some rhabditoid and cosmocercoid nematodes from Malayan amphibians. *Zoologischer Anzeiger*, 174: 275-298.
- Zelmer, D.A.; L. Paredes-Calderón; V. León-Régagnon y L. García-Prieto. 2004. Nestedness in colonization-dominated systems: helminth infracommunities of *Rana vaillanti* Brocchi (Anura: Ranidae) in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico. *Journal of Parasitology*, 90: 705-710.
- Zelmer, D.A.; E.J. Wetzel y G.W. Esch. 1999. The role of habitat in structuring *Halipegus occidentalis* metapopulations in the green frog. *Journal of Parasitology*, 85: 19-24.

Tabla 1. Sexo, longitud y peso de los anfibios adultos colectados para el análisis de la nematofauna en el presente estudio. Las medidas correspondientes al peso de los individuos están expresadas en gramos; las correspondientes a la longitud están expresadas en milímetros. A la izquierda de la línea verde se presentan los datos de los anfibios capturados en el sitio I de muestreo; a la derecha de la misma, los anfibios capturados en el sitio II.

Hospedador	Sexo		Peso		Longitud		Sexo		Peso		Longitud	
	n	n	x ±DS	Mín.-Máx.	x ±DS	Mín.-Máx.	n	n	x ±DS	Mín.-Máx.	x ±DS	Mín.-Máx.
<i>Chaunus bergi</i>	♂	11	4,35±2,46	0,06-8,23	31,7±12,1	8,0-43,0	♂	2	4,46±1,47	3,42-5,5	31,5±4,87	28,1-35,0
	♀	7	5,2±2,4	0,1-7,2	32,6±9,9	12,0-41,4	♀	-	-	-	-	-
<i>Chaunus fernandezae</i>	-	-	-	-	-	-	♂	8	7,04±4,06	3,06-14,14	36,16±5,73	28,0-44,1
	-	-	-	-	-	-	♀	4	11,59±14,43	3,7-33,23	40,0±12,76	30,3-58,7
<i>Chaunus granulatus major</i>	♂	1	4,66	-	37,2	-	♂	9	7,03±3,24	1,88-13,78	37,8±7,22	23,8-51,1
	♀	1	2,94	-	25,4	-	♀	7	8,52±4,47	1,74-14,71	41,32±10,04	24,0-54,6
<i>Chaunus schneideri</i>	♂	3	29,65±49,29	0,19-86,57	40,7±40,47	10,1-86,6	♂	3	2,33±30,79	1,2-57,67	44,46±29,70	17,0-76,0
	♀	1	1,78	-	23,0	-	♀	2	34,22±22,31	18,44-50,0	111,2±83,15	52,4-170,0
<i>Odontophrynus americanus</i>	-	-	-	-	-	-	Juv.	2	0,39±0,007	0,39-0,4	15,75±1,06	15,0-16,5
	-	-	-	-	-	-	♂	6	5,22±1,51	3,34-7,7	29,43±3,69	25,1-33,8
<i>Dendropsophus nanus</i>	♂	62	0,41±0,09	0,09-0,62	16,9±1,78	11,0-20,0	♂	6	5,32±1,98	1,59-7,17	30,78±3,56	24,0-34,4
	♀	37	0,40±0,17	0,10-0,84	17,17±2,88	11,0-21,5	♀	9	0,43±0,04	0,37-0,50	17,78±1,66	14,4-19,5
<i>Dendropsophus sarborni</i>	♂	8	0,45±0,14	0,23-0,62	16,33±2,67	12,9-19,1	♂	2	0,40±0,20	0,30-0,60	20,05±2,75	18,1-22,0
	♀	10	0,53±0,14	0,3-0,74	18,29±1,67	14,0-20,1	♀	4	0,49±0,16	0,25-0,61	17,15±1,05	15,7-18,2
<i>Hypsiboas raniceps</i>	♂	2	17,55±1,03	16,82-18,29	55,05±3,88	52,3-57,8	♂	6	13,4±2,34	11,17-17,37	61,0±5,34	54,5-67,5
	♀	-	-	-	-	-	♀	1	64,0	-	13,65	-
<i>Lysapsus limellum</i>	-	-	-	-	-	-	♂	18	0,39±0,25	0,18-1,29	14,63±2,78	11,0-19,0
	-	-	-	-	-	-	♀	25	0,43±0,27	0,11-1,26	15,19±3,59	10,5-22,0
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	♂	1	1,76	-	34,2	-	♂	3	2,94±0,91	2,37-4,0	35,56±1,69	33,7-37,0
	♀	10	3,65±1,59	1,24-5,9	30,87±3,95	25,5-37,3	♀	5	4,31±1,27	2,79-6,29	39,18±3,22	34,9-43,0
<i>Scinax acuminatus</i>	♂	17	2,95±2,0	0,74-9,19	28,76±3,76	21,0-34,9	♀	1	4,86	-	41,0	-
	♀	1	1,43	-	25,0	-	♂	10	2,19±0,97	0,97-3,68	28,7±4,08	21,2-32,4
<i>Scinax nasicus</i>	♂	1	0,73	-	20,5	-	♀	4	2,24±1,21	0,91-3,83	27,07±4,10	21,6-31,4
	-	-	-	-	-	-	♀	2	62,51±4,65	59,22-65,81	88,7±3,11	86,5-90,9
<i>Trachycephalus venulosus</i>	♂	5	1,14±0,17	0,86-1,33	21,44±0,83	20,3-22,2	♂	10	0,76±0,27	0,43-1,45	19,49±3,55	15,0-27,5
	♀	3	1,03±0,26	0,76-1,29	21,67±2,14	19,2-23,1	♀	10	1,12±0,55	0,57-1,96	20,7±4,56	12,5-26,2
<i>Physalaemus albonotatus</i>	♂	12	2,43±1,08	0,81-3,97	22,4±4,48	11,9-26,8	♂	16	1,84±0,89	0,51-3,26	22,56±4,35	15,5-31,6
	♀	33	1,98±0,73	0,82-3,28	23,9±3,04	18,3-30,1	♀	20	1,15±0,90	0,13-2,99	17,95±4,45	11,2-24,7
<i>Pseudopaludicola boliviana</i>	♂	19	0,30±0,08	0,18-0,48	12,85±1,60	10,2-16	♂	75	0,21±0,05	0,08-0,35	12,15±0,93	9,5-14,5
	♀	26	0,24±0,04	0,19-0,33	12,04±1,10	10,1-14	♀	86	0,24±0,05	0,06-0,45	12,68±1,18	8,0-14,9
<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	♂	165	0,29±0,08	0,09-0,5	12,97±1,22	9-16,7	-	-	-	-	-	-
	♀	178	0,38±0,11	0,13-0,66	13,86±1,36	9,5-17,0	-	-	-	-	-	-
<i>Leptodactylus bufonius</i>	-	-	-	-	-	-	♂	16	9,75±8,88	0,93-38,1	38,58±9,35	21,0-50,0
	-	-	-	-	-	-	♀	11	10,27±5,83	1,35-19,9	40,57±7,75	25,5-49,4

n: número de anfibios analizados; Juv.: juveniles.

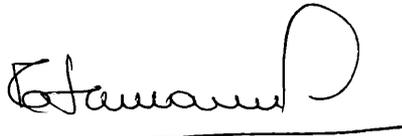
Tabla 1. (Continuación). Sexo, longitud y peso de los anfibios adultos capturados para el análisis de la nematofauna en el presente estudio. Las medidas correspondientes al peso de los individuos están expresadas en gramos; las correspondientes a la longitud están expresadas en milímetros. A la izquierda de la línea verde se presentan los datos de los anfibios capturados en el sitio I de muestreo; a la derecha de la misma, los anfibios capturados en el sitio II.

Hospedador	Sexo		Peso		Longitud		Sexo		Peso		Longitud	
	n	n	$\bar{x} \pm DS$	Min.-Máx.	$\bar{x} \pm DS$	Min.-Máx.	n	n	$\bar{x} \pm DS$	Min.-Máx.	$\bar{x} \pm DS$	Min.-Máx.
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	♂	136	10,89±9,81	0,47-41,96	41,27±13,61	17,5-76,0	♂	60	15,6±11,1	1,19-52,8	47,75±11,23	22,5-76,9
	♀	146	11,19±12,20	0,61-88,75	41,2±13,57	18,0-71,0	♀	47	11,2±7,63	1,2-34,4	44,74±10,11	22,0-64,5
<i>Leptodactylus elenae</i>	♂	1	9,91	-	42,2	-	♂	3	2,27±3,05	0,33-5,8	25,9±11,48	16,5-38,7
	♀	-	-	-	-	-	♀	2	3,51±4,4	0,4-6,6	28,4±15,41	17,5-39,3
<i>Leptodactylus latinasus</i>	♂	19	2,43±0,49	1,67-3,22	29,3±2,83	22,7-34,5	♂	51	2,02±0,8	0,32-3,42	25,5±4,07	13,5-31,1
	♀	13	3,25±0,42	2,72-4,11	30,6±2,64	27,0-36,7	♀	41	1,99±0,98	0,32-3,42	25,64±4,73	14,5-32,9
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	♂	1	40,72	-	94,8	-	♂	11	35,6±30,7	2,25-100,0	61,89±22,02	27,4-100,1
	♀	2	49,41±63,32	4,63-94,19	64,55±38,96	37,0-92,1	♀	9	18,5±18,9	1,97-60,3	49,86±18,55	25,2-81,7
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	-	-	-	-	-	-	♂	1	4,23	-	32,6	-
	-	-	-	-	-	-	♀	5	3,86±1,99	2,1-7,06	33,36±5,90	28,5-42,0

n: número de anfibios analizados.

Tabla 2. Estado de desarrollo y longitud de los renacuajos colectados para el análisis de la nematofauna en el presente estudio. Las medidas están expresadas en milímetros. La totalidad de los anfibios en estado de renacuajo fueron capturados en el sitio II.

Hospedador	Estado	n	$\bar{x} \pm DS$
		28	1
		34	1
<i>Pseudis paradoxa</i>		35	3
		40	1
		42	3
		45	5
<i>Scinax nasicus</i>		37	3
		41	8
		42	4



Dra. Monika I. Hamann
Director



Cynthia E. González
Tesisista



Dra. Graciela T. Navone
Codirector