

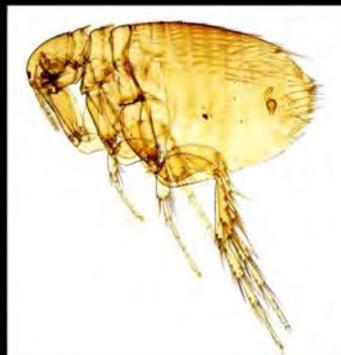
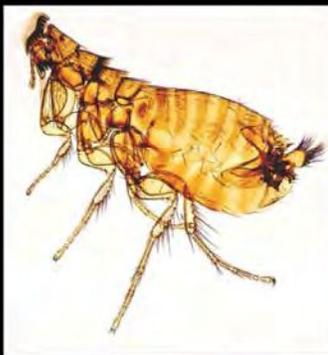
TESIS DOCTORAL

**Sifonápteros Parásitos de los Roedores Sigmodontinos  
de la Patagonia Norte de la Argentina:  
Estudios Sistemáticos y Ecológicos**

Juliana Sanchez

Directora: Marcela Lareschi

Co-director: Ulyses Francisco José Pardiñas



Facultad de Ciencias Naturales y Museo  
Universidad Nacional de La Plata  
2012

**TESIS DOCTORAL**

**SIFONÁPTEROS PARÁSITOS DE LOS ROEDORES SIGMODONTINOS  
DE LA PATAGONIA NORTE DE LA ARGENTINA:  
ESTUDIOS SISTEMÁTICOS Y ECOLÓGICOS**

**Juliana Sanchez**

**Directora: Marcela Lareschi**

**Co Director: Ulyses Francisco José Pardiñas**

**Facultad de Ciencias Naturales y Museo**

**Universidad Nacional de La Plata**

**2012**

# ÍNDICE

## AGRADECIMIENTOS

<b>RESUMEN</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>iv</b>
<b>1-INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes en el estudio de los sifonápteros	4
1.2 Objetivos general y particulares	5
1.3 Hipótesis	6
1.4 Relevancia de la investigación	6
<b>2-METODOLOGÍA</b>	<b>8</b>
2.1 Área de estudio: Región austral de la Patagonia Norte	8
2.2 Los hospedadores: Roedores sigmodontinos	16
2.3 Obtención, tratamiento y estudio de los sifonápteros	20
2.4 Procesamiento de la información	21
<b>3-RESULTADOS</b>	<b>23</b>
3.1 Las especies y subespecies de sifonápteros asociados a los roedores sigmodontinos de la Patagonia Norte	23
<i>Neotyphloceras chilensis nov. comb.</i> Jordan, 1936	25
<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1	32
<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2	38
<i>Agastopsylla boxi boxi</i> Jordan & Rothschild, 1923	45
<i>Plocopsylla silewi</i> Beaucournu & Kelt, 1990	50
<i>Plocopsylla wilesi</i> Beaucournu & Kelt, 1990	54
<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (Rothschild, 1909)	58
<i>Sphinctopsylla ares</i> (Rothschild, 1911)	62
<i>Tiarapsylla argentina</i> Jordan, 1942	65
<i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (Jordan & Rothschild, 1908)	70
<i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> (Jordan, 1932)	74
<i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (Jordan & Rothschild, 1923)	77
<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (Jordan, 1942)	81
<i>Ectinorus (Ectinorus) hapalus</i> (Jordan, 1942)	84
<i>Ectinorus (Ectinorus) levipes</i> (Jordan & Rothschild, 1923)	86

<i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> Jordan & Rothschild, 1923	89
<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> Mahner, 1982	93
3.2 Los ensambles de sifonápteros parásitos de los roedores sigmodontinos de la Patagonia Norte	102
3.2.1 Comparación entre las comunidades compuestas de sifonápteros en las diferentes eco-regiones	106
3.2.2 Comparación entre las comunidades componentes de sifonápteros en las diferentes especies hospedadoras	110
<b>4-DISCUSIÓN</b>	<b>124</b>
4.1 Sistemática, distribución geográfica y hospedatoria de los sifonápteros de la Patagonia Norte	124
4.2 Caracterización ecológica de las comunidades de sifonápteros de la Patagonia	131
4.2.1 Comunidades compuestas: Los ensambles de sifonápteros del Monte de Llanuras y Mesetas y Estepa de la Patagonia Norte	134
4.2.2 Comunidades componentes: Las comunidades de sifonápteros de los roedores sigmodontinos de la Patagonia Norte	136
<b>5-CONCLUSIONES</b>	<b>140</b>
<b>Apéndice 1:</b> Descripción general de la morfología de una pulga	<b>143</b>
<b>6-BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>153</b>

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis directores Marcela y Ulyses por transmitirme su conocimiento y por el valioso tiempo dedicado a mi formación. Fundamentalmente por brindarme las herramientas necesarias para continuar mi camino.

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

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), por otorgarme la Beca Doctoral con la cual realicé esta tesis.

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

A mis compañeros y amigos del laboratorio, Cecilia C., Cecilia E., Guillermo, Inés, Julia, Juliana N., Laura, Lorena, Lucas, Mariela y Rosario, por haberme ayudado de diferentes maneras, por su amistad y por todo su cariño. En especial a Graciela y Cailo, por su constante aliento, apoyo y enorme contención.

A Anahí, Daniel, Darío, Walter, Adela, Joaquín y Ulyses por su valiosa ayuda en las tareas de campo, por compartir inolvidables momentos en la hermosa Patagonia. Especialmente a Anahí y Daniel por brindarme información y ayuda en temas referidos a los ratones.

A María Cristina Estivariz (Popy) (CEPAVE) por haber realizado las detalladas ilustraciones. A Luis G. (CEPAVE) y Patricia Sarmiento (Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido del Museo de La Plata) por su valiosa ayuda en la toma de las fotografías de los sifonápteros. A todos ellos les agradezco su dedicación y profesionalismo.

A Theresa M. Howard del Natural History Museum Londres, Reino Unido (NHM), por cederme fotos de material tipo depositado en dicho museo y a Scott Gardner por el préstamo de ejemplares procedentes de Bolivia depositados en el Harold W. Manter Laboratory, Universidad de Nebraska, Estados Unidos (HWML), que fueron utilizados con fines comparativos en esta tesis.

A Enrique Bazán-León y Rodrigo Vasquéz, ambos del Instituto de Ecología y Biodiversidad, Departamento de Ciencias Ecológicas, Universidad de Chile, por proporcionarme muestras de sifonápteros de Chile que fueron estudiadas con fines comparativos en la presente tesis.

A la querida gente del CEPAVE con quienes he compartido charlas, algún que otro mate y lindos momentos que hacen gratificante el día a día en el instituto.

A todos mis amigos, en especial a Sabi, Yami, Ceci's, Ro, Julita, Lore, Laurita, Mari, Agus, Mabel, Vale, Sil, Ana, Mariano, Diego, Guille, Rata, Meli y Vero, por su contención, por prestarme el hombro y el oído, y fundamentalmente por darme la fuerza para mantenerme firme en los momentos difíciles. A los amigos platenses por haberme "adoptado" rápidamente, ya que hicieron mucho más fácil y feliz mi vida en La Plata.

A mis hermanos Pao, Cleo y Santi, y a mi sobrino Fran por estar siempre, por su apoyo y cariño.

Finalmente quiero agradecer a mis padres, a quienes dedico también esta tesis. A mi padre porque supo transmitirme su amor hacia la vida y su pasión por contemplar la naturaleza. Por haber apoyado desde pequeña mi vocación de bióloga. A mi madre por su increíble fuerza y por enseñarme a no decaer ante las dificultades. A ambos por confiar siempre en mí, por haberme ayudado a concretar cada uno de mis sueños, por haberme inculcado el esfuerzo y la perseverancia para alcanzar mis metas y por procurarme una buena vida!

**RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo fue contribuir al conocimiento de la diversidad de los sifonápteros parásitos de roedores sigmodontinos de la provincia del Chubut (Patagonia Norte, Argentina), con énfasis sistemático y con el fin de interpretar las relaciones parásito-hospedador-ambiente.

Para llevar a cabo dicho objetivo, se estudiaron sifonápteros parásitos de 13 especies de roedores sigmodontinos, procedentes de 21 localidades distribuidas en las eco-regiones del Monte de Llanuras y Mesetas y la Estepa Patagónica de la provincia del Chubut. Se estudiaron 638 roedores sigmodontinos, de los cuales se colectaron más de 900 sifonápteros de 16 especies, pertenecientes a las familias Ctenophthalmidae, Stephanocircidae, Rhopalopsyllidae y Tungidae. Complementariamente se consideraron sifonápteros de una especie del género *Neotyphloceras* (Ctenophthalmidae), colectados en localidades de Chile no comprendidas en el área de estudio, con el fin de contribuir al conocimiento del estatus taxonómico de las distintas especies y subespecies de dicho género.

Se dan a conocer dos nuevas especies para la ciencia (Ctenophthalmidae: *Neotyphloceras* n. sp. 1 y *Neotyphloceras* n. sp. 2) y se redesciben cinco especies y subespecies (Stephanocircidae: *Plocopsylla silewi*, *Plocopsylla wilesi* y *Tiarapsylla argentina* y Ctenophthalmidae: *Agastopsylla boxi boxi* y *Neotyphloceras chilensis* nov. comb.). Se aportan nuevas características de importancia diagnósticas para el género *Neotyphloceras*, mediante las cuales se identifican las hembras de las subespecies del género. Se eleva a especie a *N. chilensis* nov. comb. y se propone la existencia de "*Neotyphloceras crassispina* grupo de especies". Además, el estudio morfológico de las especies del género *Plocopsylla* citadas para la provincia del Chubut, considera plausible que *Plocopsylla angusticeps* y *Plocopsylla silewi* sean sinónimos, hipótesis que debe ser contrastada mediante el estudio de los holotipos de ambas especies. Asimismo, con la información generada del estudio morfológico de los sifonápteros identificados, se elaboraron tres claves taxonómicas para la separación de especies pertenecientes a *Neotyphloceras*, Craneopsyllinae y Rhopalopsyllidae.

Se registran por primera vez para la provincia del Chubut las especies y subespecies *Ectinorus (Ectinorus) hapalus*, *Polygenis (Polygenis) platensis*, *Polygenis*

(*Polygenis*) *rimatus* (Familia Rhopalopsyllidae); *Craneopsylla minerva wolffhuegeli*, *Plocopsylla silewi*, *Plocopsylla wilesi*, *Sphinctopsylla ares* y *Tiarapsylla argentina* (Familia Stephanocircidae); y los géneros *Craneopsylla*, *Neotyphloceras*, *Polygenis*, y *Tiarapsylla*. Para la Patagonia argentina se hallaron por primera vez las especies *Ectinorus (Ectinorus) hapalus*, *Polygenis (Polygenis) rimatus*, *Plocopsylla silewi* y *Plocopsylla wilesi*; estas dos últimas representan nuevos registros para la Argentina.

Para la mayoría de los sifonápteros identificados en esta tesis se reportan nuevos registros de distribución geográfica y/o hospedatoria. De las 96 asociaciones sifonáptero-hospedador establecidas para la provincia del Chubut, 53 representan nuevos registros. Además, se amplía la nomina de sifonápteros parásitos de sigmodontinos conocidos para la provincia del Chubut a 20 especies y subespecies; a 59 para la Patagonia y a 85 para la Argentina.

Se realizaron análisis cuantitativos a nivel de comunidad compuesta y componente de sifonápteros. A nivel de comunidad compuesta, la Estepa Árida presentó los mayores valores de prevalencia, abundancia media, riqueza específica y número de individuos de sifonápteros en comparación con el resto de las comunidades. En cuanto a la composición de especies, las comunidades más similares entre sí fueron las del Monte y Estepa Árida.

A nivel de comunidad componente, los roedores con mayor abundancia media y prevalencia total de sifonápteros fueron *Akodon dolores*, *Akodon iniscatus*, *Graomys griseoflavus* y *Reithrodon auritus*, mientras que los menores valores de dichos índices se observan en *Euneomys chinchilloides*. La mayor riqueza de sifonápteros se obtuvo en los roedores *Abrothrix olivacea* y *Eligmodontia morgani*; para la última se registró uno de los menores valores del índice de diversidad y equitatividad, ya que su comunidad de sifonápteros mostró mayor prevalencia, abundancia media y dominancia para la pulga *Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis*. Por otro lado, la comunidad de *Abrothrix olivacea* fue la más diversa y equitativa, observándose valores de prevalencias y abundancias medias bajos y similares en cada uno de sus especies y subespecies de sifonápteros. La comparación entre las comunidades de pulgas de cada población hospedadora, resultó en una mayor similitud para las especies de roedores que son simpátricas que entre especies congénicas.

El análisis cuantitativo de las comunidades de sifonápteros de roedores sigmodontinos de la provincia del Chubut, constituye el primer estudio ecológico de sifonápteros de la Patagonia. Los resultados obtenidos destacan la influencia de las condiciones ambientales de dicha región, sobre la riqueza y prevalencia de sifonápteros; observándose mayores valores de ambos índices en la Patagonia en comparación con otras regiones de la Argentina. Respecto a la relación de los sifonápteros con sus hospedadores, los resultados reflejan que dichos parásitos son específicos de Sigmodontinae. Sin embargo, las especies y subespecies identificadas, en general, no mostraron especificidad a nivel de género y especie hospedadora; hallándose con mayores prevalencias en los hospedadores mayormente representados en cada eco-región. Además, para la mayoría de los sifonápteros los patrones de asociación con sus hospedadores no se mantuvieron a lo largo de la distribución geográfica de estos últimos, destacando la influencia de las características ambientales relacionadas con cada eco-región.

**ABSTRACT**

The aim of this study was to contribute to the knowledge of the diversity of fleas of rodent sigmodontine of the Chubut Province (Northern Patagonia, Argentina) with emphasis in systematics and to interpret the parasite-host-environment relationships.

In order to accomplish this objective, fleas of 13 species of sigmodontine rodents from 21 localities inserted in the eco-regions of Monte and Estepa Patagónica of the Chubut province have been studied. Six hundred thirty-eight sigmodontine rodents have been considered, of which were collected over 900 fleas of 16 species belonging to the families Ctenophthalmidae, Stephanocircidae, Tungidae and Rhopalopsyllidae. Also were considered fleas of a species of the genus *Neotyphloceras* (Ctenophthalmidae), from localities of Chile, not included in the study area, with the aim of contribute to the knowledge of the taxonomic status of the species and subspecies of the genus.

Two new species to science were discovered (Ctenophthalmidae: *Neotyphloceras* n. sp. 1 and *Neotyphloceras* n. sp. 2) and five species and subspecies were redescribed (Stephanocircidae: *Tiarapsylla argentina*, *Plocopsylla wilesi*, *Plocopsylla silewi* y Ctenophthalmidae: *Agastopsylla boxi boxi* and *Neotyphloceras chilensis* nov. comb.). New characteristics of diagnostic importance for the genus *Neotyphloceras* were provided and used to identify females of the subspecies of the genus, *Neotyphloceras chilensis* nov. comb. was raised to species level, and it was proposed the existence of "*Neotyphloceras* species group." Moreover, the morphological study of the species of *Plocopsylla* cited for the Chubut Province, suggested that *Plocopsylla angusticeps* and *Plocopsylla silewi* are synonyms, hypothesis that needs to be contrasted by studying the holotypes of both species. With the information provided by the morphological study, three taxonomic keys for the separation of species belonging to *Neotyphloceras*, Craneopsyllinae and Rhopalopsyllidae were developed.

The following species and subspecies were recorded for the first time for Chubut Province: *Ectinorus (Ectinorus) hapalus*, *Polygenis (Polygenis)* and *platensis Polygenis (Polygenis) rimatus* (Family Rhopalopsyllidae); *Craneopsylla minerva wolffhuegeli*, *Plocopsylla silewi*, *Plocopsylla wilesi*, *Sphinctopsylla ares* and *Tiarapsylla argentina* (Family Stephanocircidae) and genera *Craneopsylla*, *Neotyphloceras* and *Polygenis*

*Tiarapsylla. Ectinorus (Ectinorus) hapalus, Polygenis (Polygenis) rimatus, Plocopsylla silewi* and *Plocopsylla wilesi* were found for the first time in Argentinian Patagonia; the last two species also represent new records for Argentina.

For the majority of the fleas identified in this thesis, new geographical and/or host records were reported. Of the 96 flea-host associations established for the Chubut Province, 53 represent new records. In addition, the list of fleas sigmodontine parasites known for Chubut Province was expanded to 20 species and subspecies, 59 to Patagonia and 85 to Argentina.

Quantitative analyzes were performed to component and compound community level. To the compound community level, the Estepa Árida showed the highest values of prevalence, mean abundance, species richness and number of individuals of fleas. Regarding the composition of species, communities that were more similar to each other were the Monte and arid steppe.

To the component community level, rodents with more total mean abundance and prevalence of fleas were *Akodon dolores*, *Akodon iniscatus*, *Graomys griseoflavus* and *Reithrodon auritus*, while the lowest values of these indices were observed in *Euneomys chinchilloides*. The greatest richness of Siphonaptera was obtained in *Abrothrix olivacea* and *Eligmodontia morgani*. *Eligmodontia morgani* showed one of the lowest values of diversity and equitability index, because its Siphonaptera community showed higher prevalence, mean abundance and dominance for the flea *Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis*. Furthermore, the community of *Abrothrix olivacea* was the most diverse and equitable, with low and similar values of prevalence and mean abundance in each species and subspecies of Siphonaptera. The comparison between flea communities of every host population, resulted in greater similarity among species of sympatric rodents than among congeneric rodents.

Quantitative analysis of flea's communities of sigmodontine rodents of the Chubut Province, constitutes the first ecological study of Siphonaptera of the Patagonia. The results highlight the influence of environmental conditions of the region on the richness and prevalence of Siphonaptera, observing higher values of both indices in Patagonia compared with other regions of Argentina. Related to the relationship of the Siphonaptera with their hosts, the present results reflect that these parasites are

specific of Sigmodontinae. However, the species and subspecies identified didn't show, in general, specificity to genus and host species; higher prevalences were registered in hosts more widely represented in each eco-region. Moreover, for most of the Siphonaptera the association patterns with its hosts were not maintained along the geographical distribution of the latter, highlighting the influence of environmental characteristics associated with each eco-region.

## 1-INTRODUCCIÓN

Los sifonápteros o pulgas (Insecta: Siphonaptera) son parásitos hematófagos obligados, exclusivos de aves y mamíferos. Su ciclo de vida consiste en un huevo del cual nace una larva, pasa por tres estadios (excepto *Tunga penetrans* (Linné, 1758), que sólo tiene dos), y luego muda en una pupa inactiva antes de emerger como un adulto; sólo es parásito en este último estadio (Marshall, 1981; Linardi & Guimarães, 2000).

Como el resto de los parásitos, los sifonápteros no pueden completar su ciclo de vida sin asociarse -por lo menos en algún momento- con un hospedador. De este modo, utilizan como fuente de alimento a sus hospedadores y a través de éstos se relacionan -total o parcialmente- con el medio externo (Marshall, 1981). En las asociaciones sifonáptero-hospedador que involucran a los mamíferos, en muchas ocasiones estos parásitos causan una combinación de efectos perjudiciales sobre sus hospedadores. En este sentido, los mamíferos han desarrollado mecanismos para evitar o eliminar dichas infecciones, influyendo directamente sobre el comportamiento, ecología y desarrollo de los sifonápteros (Marshall, 1981; Medvedev & Krasnov, 2006; Krasnov, 2008). Asimismo, considerando el ciclo de vida de los sifonápteros, las características del ambiente también juegan un papel importante en la determinación de su supervivencia. Es por ello que las particularidades del hábitat que frecuentan los hospedadores, influyen sobre la estructura y composición de sus comunidades de sifonápteros (Krasnov et al., 2005, 2006a; Krasnov, 2008).

La biología de los sifonápteros no es homogénea (Medvedev & Krasnov, 2006). En un extremo están aquellos que sólo se encuentran sobre el cuerpo del hospedador para alimentarse y/o copular durante un periodo de tiempo variable, y en el otro están las especies que penetran en el tegumento del hospedador (por ejemplo las del género *Tunga* Jarocki, 1838). También hay otros casos en los cuales las hembras se mantienen adheridas al tegumento del hospedador mediante su aparato bucal (por ejemplo en el género *Hectopsylla* Frauenfeld, 1860). Además, las hembras grávidas de estos dos últimos grupos de sifonápteros presentan neosomia o expansión del abdomen (Rothschild, 1992).

Los primeros registros de sifonápteros pertenecen al Jurásico tardío y Cretácico; varios autores han considerado a los Mecoptera de la familia Boreidae como los

antecesoros de Siphonaptera (Rasnitsyn, 1992; Whiting, 2002). En relación a la filogenia de las especies de este orden, Whiting et al. (2008) lo considera un grupo monofilético formado por 19 familias que se diferencian en 30 subfamilias, 43 tribus, 246 géneros y 2118 especies.

La distribución y amplitud del rango geográfico de una especie de pulga resultan de la interacción entre las respuestas al rango geográfico de su hospedador y a las condiciones ambientales de su microhábitat. Entre estas últimas se incluyen tanto los factores físicos del ambiente como a la presencia de competidores (Krasnov, 2008). Desde el punto de vista histórico, la distribución geográfica de los sifonápteros probablemente se relaciona con la tectónica de placas y la posterior dispersión y redistribución de sus hospedadores (Traub, 1980). En este contexto, existen varios casos de similitudes entre faunas de regiones distantes. Por ejemplo, existen evidencias de contacto entre las faunas de pulgas de Australia y América del Sur (como es el caso de la familia Stephanocircidae) (Krasnov, 2008).

Si bien las pulgas son cosmopolitas, las distintas regiones geográficas se caracterizan por un número muy desigual de especies (Medvedev, 2000). En general la fauna de pulgas del hemisferio sur y, en particular, de América del Sur, está caracterizada principalmente por especies de las familias Malacopsyllidae y Rhopalopsyllidae y de la subfamilia Craneopsyllinae (e.g. Smit, 1987; Beaucournu & Gallardo 1988, 1991, 1992; Autino & Lareschi, 1998; Linardi & Guimarães, 2000). Para las regiones biogeográficas Neotropical y Andina se conocen alrededor de 290 especies y subespecies contenidas en nueve familias (Medvedev, 2000). En comparación con otros países de dichas regiones biogeográficas, Argentina presenta una alta diversidad, conociéndose cerca de 120 especies y subespecies (81 parásitas de roedores sigmodontinos), que corresponden a 31 géneros y ocho familias (Beaucournu & Castro, 2003; Lareschi et al., 2003, 2010, 2011; Colombetti et al., 2008; Hastriter & Sage, 2009, 2011). En particular en la Patagonia se distribuye una alta diversidad de pulgas, del total de especies y subespecies conocidas para la Argentina, 52 (alrededor del 50% del total) se mencionan para esta región y 17 son endémicas; también hay endemites en géneros y subgéneros (*Barreropsylla* Jordan, 1953, *Chiliopsylla* Rothschild, 1915, *Ichyonius* Jordan & Rothschild, 1923) (Beaucournu & Castro, 2003; Hastriter & Sage, 2009, 2011; Sanchez et al., 2009; Sanchez & Lareschi, 2013).

Respecto de la distribución hospedatoria, la mayoría de las especies de pulgas se asocian con hospedadores mamíferos; dentro de éstas el 74% se registran parasitando a roedores, mientras que por otro lado el 6% de la diversidad total de pulgas parasita aves (Marshall, 1981; Whiting et al., 2008). La riqueza de especies de pulgas asociadas al orden Rodentia ha sido la base para sugerir que estos insectos pueden haber coevolucionado inicialmente con este grupo de mamíferos. En este sentido, el desplazamiento o asociación con otros mamíferos y aves sería secundario (Marshall, 1981; Krasnov, 2008).

La asociación primaria de las pulgas con micromamíferos se observa en todas las regiones del mundo (Krasnov, 2008). En lo que respecta a las regiones Neotropical y Andina los hospedadores son principalmente roedores (e.g. Smit, 1987; Beaucournu & Gallardo, 1988, 1991, 1992; Autino & Lareschi, 1998; Linardi & Guimarães, 2000). Asimismo, para la región patagónica la mayoría de los registros hospedatorios de sus especies de sifonápteros se refieren a roedores sigmodontinos (Cricetidae: Sigmodontinae) (Smit, 1987; Autino & Lareschi, 1998; Hastriter & Sage, 2011; Sanchez et al., 2009; Sanchez & Lareschi, 2013).

Los roedores sigmodontinos constituyen el grupo de mamíferos vivientes más diverso a nivel subfamiliar. Su radiación adaptativa se traduce en unas 400 especies ubicadas en unos 82 géneros (Musser & Carleton, 2005). Ocupan una enorme variedad de nichos en los ecosistemas, desde una vida selvática hasta la dominancia en pastizales y estepas arbustivas, en los roquedales altoandinos y en los bañados templados y torrentes de altura. De este modo constituyen elementos fundamentales de cualquier asociación biótica (D'Elía, 2003; D'Elía & Pardiñas, 2007). En la Patagonia la subfamilia Sigmodontinae presenta una alta diversidad que está comprendida por 16 géneros y aproximadamente 24 especies, siendo la mayoría de estas especies miembros de dos tribus: Abrotrichini y Phyllotini (Lessa et al., 2012). De dichas tribus, varios géneros de Abrotrichini son endémicos de la región y su estructura filogeográfica refuerza la idea de una historia de larga asociación con la Patagonia (Lessa et al., 2010, 2012; Pardiñas et al., 2011). Mientras que los filotinos tienen importante distribución por fuera de esta región y parecen estar más estrechamente relacionados con zonas áridas y semiáridas de bajas latitudes (Hershkovitz, 1962; Mares, 1980; Pardiñas et al., 2011). Asimismo, otras tribus de sigmodontinos representadas en Patagonia son Reithrodontini, un clado innominado

para *Euneomys*, Akodontini y Oryzomyini. Estas dos últimas representan los grupos de sigmodontinos más diversos del subcontinente (Musser & Carleton, 2005), sin embargo, en Patagonia, su representación es paupérrima (Pardiñas et al., 2011).

### **1.1. Antecedentes en el estudio de los sifonápteros**

El estudio de la sistemática de los sifonápteros se inició a fines de los '20 y durante los '30, con una serie de campañas que abarcó un extenso rango geográfico incluyendo a la Argentina. Los sifonápteros colectados (actualmente depositados en el NHM, Natural History Museum, Londres, Reino Unido) fueron la base para la elaboración de catálogos actualmente de referencia (Hopkins & Rothschild, 1953, 1956, 1962, 1966, 1971; Smit, 1987). En estos catálogos, dichos autores incluyeron un glosario con los nombres de las estructuras morfológicas que posteriormente fueron utilizados por otros autores. Sin embargo, se generó cierta anarquía terminológica, aspecto que determina la necesidad de una revisión de la misma.

Desde el punto de vista filogenético, históricamente el orden Siphonaptera ha sido un grupo con controversias. El principal obstáculo para resolver la filogenia de los distintos taxones han sido sus especializaciones morfológicas extremas asociadas con el parasitismo, junto con la incapacidad de homologar caracteres para este orden y taxones grupo externo. Por otro lado, la mayoría de los caracteres utilizados son excelentes para el diagnóstico de las especies, sin embargo en su mayoría son autoapomorfias a nivel de especie y de este modo son poco útiles para la reconstrucción filogenética de las familias y subfamilias que componen el orden (Hastriker & Whiting, 2003). De este modo, diferentes autores propusieron distintas hipótesis filogenéticas, sin embargo en general estas hipótesis se muestran sin resolver. Recientemente, Whiting et al. (2008) en base a datos moleculares realizaron el primer análisis filogenético formal para los sifonápteros, esquema clasificatorio que se adopta en esta tesis.

En particular para la Argentina, si bien los estudios sobre la fauna de Siphonaptera comenzaron a principios del siglo pasado (Jordan & Rothschild, 1906), fue durante la década de 1930 que se describieron la mayoría de las especies, gran parte con localidades tipo en la Patagonia. Jordan (1937, 1939, 1953) contribuyó al conocimiento de la sistemática del grupo con descripciones de nuevas especies de las provincias de Río Negro y Neuquén, en base a material colectado por De la Barrera (del Instituto Carlos

Malbrán). Para el resto de la Argentina, a partir de la década del 1960 se describieron nuevas especies de pulgas y se realizaron listados de hospedadores y localidades. Cabe resaltar entre estas investigaciones los trabajos de Del Ponte (e.g. 1963, 1967, 1977) y Mauri & Capri (e.g. 1962, 1970).

Desde una perspectiva ecológica los principales estudios sobre sifonápteros han sido llevados a cabo principalmente para la región Holártica. Para la cual se han estudiado - por dar algunos ejemplos- la influencia de las características del hábitat en la composición de los ensambles de sifonápteros (e. g. Krasnov et al., 1998, 2001, 2002a, 2006b); el efecto de la densidad de las poblaciones hospedadoras (e. g. Krasnov et al., 2002b, 2003) y los patrones de diversidad y abundancia (e. g. Krasnov et al., 2005, 2006a, 2006c, 2007, 2008).

En lo que respecta a la región Neotropical, existe información detallada para localidades de Brasil, donde se analiza la estructura de la comunidad de sifonápteros de mamíferos silvestres en distintos ambientes (e.g. Linardi, 1984; Linardi et al., 1991; de Moraes et al., 2003; Pinto et al., 2009) y los patrones de abundancia y riqueza en infracomunidades y comunidades componentes de sifonápteros (Linardi & Krasnov, 2012). Para la Argentina las investigaciones se limitan principalmente a los humedales del Río de La Plata (provincia de Buenos Aires). En dichos estudios se analiza la relación de los índices parasitológicos entre roedores de distintos sexos (Lareschi, 2004, 2006, 2010), y el efecto de las características de la localidad, estacionalidad y hospedador sobre la estructura de la comunidad parasitaria (Lareschi, 2007; Lareschi & Krasnov, 2010). Particularmente para sifonápteros de zonas áridas de la Argentina, existe un estudio puntual sobre roedores del desierto del Monte (Ñacuñán, provincia de Mendoza) (Lareschi et al., 2004). Dicho trabajo representa el único estudio ecológico, realizado hasta el momento, sobre sifonápteros de la región biogeográfica Andina (*sensu* Morrone, 2006).

## **1.2. Objetivos**

### **Objetivo general**

El objetivo general del presente trabajo de tesis doctoral es contribuir al conocimiento de la diversidad de los sifonápteros que parasitan a los roedores sigmodontinos en la provincia del Chubut (porción más austral de la Patagonia Norte de

Argentina), con énfasis sistemático y analizando las relaciones parásito-hospedador-ambiente.

#### **Objetivos particulares**

- 1- Resolver el estatus taxonómico de especies y subespecies que lo requieran.
- 2- Describir especies nuevas y redescubrir otras ya nominadas.
- 3- Realizar claves para la identificación de las especies de sifonápteros de los géneros, subfamilias y/o familias más frecuentemente representadas en este estudio.
- 4- Documentar la presencia de sifonápteros asociados a las diferentes especies hospedadoras y sus hábitats.
- 5- Relacionar la riqueza específica, prevalencia y abundancia de sifonápteros presentes en la Patagonia Norte con los datos conocidos para otras regiones geográficas.

#### **1.3. Hipótesis**

- 1- La diversidad de sifonápteros de roedores sigmodontinos conocida hasta el momento para la provincia del Chubut está subestimada debido a la escases de relevamientos en la región.
- 2- Los patrones de asociación parásito-hospedador de las especies de sifonápteros responden a características ambientales y en ese sentido no se mantienen a lo largo de la distribución geográfica de los roedores hospedadores.
- 3- Las características ambientales relacionadas a cada eco-región modelan y estructuran las comunidades de sifonápteros de cada especie hospedadora, encontrándose mayor similitud entre poblaciones simpátricas.

#### **1.4. Relevancia de la investigación**

La gran heterogeneidad ambiental presente en la Patagonia y la diversidad de los sigmodontinos distribuidos en la misma, constituyen un excelente escenario para el estudio de los ensambles de sifonápteros parásitos de estos roedores.

Los conocimientos actuales sobre los sifonápteros de la Patagonia, son sólo sistemáticos, morfológicos (e.g. Smit, 1987; Hastriter & Sage, 2009, 2011) y listados faunísticos (Sanchez et al., 2009; Sanchez & Lareschi, 2013). Para la provincia del Chubut el conocimiento es escaso, como consecuencia de un número limitado de relevamientos.

Cabe destacarse además que de la mayoría de las especies descritas tanto para la Patagonia como para Argentina, no se cuenta con material tipo depositado en colecciones nacionales, no se han realizado nuevos aportes morfológicos desde su descripción original y en algunos casos tampoco se han registrado nuevos hallazgos.

Por otro lado, hasta el momento para la Patagonia no existen estudios ecológicos que analicen las asociaciones de los sifonápteros con sus hospedadores y/o eco-regiones que habitan, desconociéndose en consecuencia el efecto de los hospedadores y el ambiente sobre la fauna de sifonápteros.

En este sentido, la información generada en el presente trabajo de tesis resulta novedosa ya que permite actualizar el conocimiento sistemático y ecológico referido a los sifonápteros de la Patagonia y realizar un aporte de material a las colecciones argentinas.

## **2-METODOLOGÍA**

### **2.1 Área de estudio: región austral de la Patagonia Norte**

Patagonia es la única porción continental de superficie considerable que se extiende sobre altas latitudes y soporta comunidades bióticas complejas (e.g., Soriano et al., 1983; Oesterheld et al., 1998; Lessa et al., 2012). Esta región en Argentina alcanza una longitud total de casi 2500 km y se extiende hacia el sur del río Colorado, comprendiendo en su porción norte las provincias políticas de Neuquén, Río Negro y Chubut (Patagonia Norte) y en el sur las provincias de Santa Cruz y Tierra del Fuego (Patagonia Austral) (Rabassa, 2008). El área de estudio de esta tesis comprende la región austral de la Patagonia Norte, lo que corresponde políticamente a la provincia del Chubut. Ésta abarca una superficie aproximada de 225.000 km<sup>2</sup> y se extiende desde el paralelo 42° hasta el paralelo 46° y desde la costa atlántica hasta la cordillera de los Andes. Al igual que el resto de la Patagonia, el paisaje actual del área de estudio ha sido moldeada por eventos climáticos y geológicos, incluyendo orogénesis, vulcanismo, ciclos glaciares y concurrentes fluctuaciones en el nivel del mar, durante los últimos millones de años (Rabassa et al., 2005; Rabassa, 2008).

Biogeográficamente, siguiendo a Morrone (2006), el área de estudio se ubica en la región Andina y en la subregión Patagónica, que abarca desde el centro de la provincia de Mendoza hasta el centro-norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego.

El clima es templado a templado-frío y presenta una marcada heterogeneidad que se traduce en dos grandes gradientes. El primero, de precipitaciones decrecientes, ocurre de oeste a este -particularmente en la zona de la cordillera- y está determinado por los rasgos generales del relieve, la circulación de la atmósfera y la influencia de la masa polar marítima del Pacífico (Paruelo et al., 1998; Soriano et al., 1983). El segundo, de temperaturas decrecientes, se establece del noreste al suroeste de la región y está ligado fundamentalmente a la latitud (Oesterheld et al., 1998). El rasgo climático más característico de la zona son los fuertes vientos del oeste que se acentúan principalmente hacia el sur de la región y determinan un marcado descenso de la temperatura. Su acción, combinada con la del gradiente de precipitaciones y de temperaturas, se refleja en las características de los suelos y de la vegetación,

manifestándose la aridez como particularidad sobresaliente del área (Paruelo et al., 1998).

Siguiendo el esquema de división en eco-regiones para la Argentina propuesto por Burkart et al. (1999), en la Patagonia Norte están representadas tres eco-regiones o biomas: 1- Eco-región del Monte de Llanuras y Mesetas, 2-Estepa Patagónica (dividida en los distritos o subregiones de la Estepa central, Estepa occidental, del Golfo de San Jorge y de los Pastizales subandinos) y 3-Bosque. Este esquema es el adoptado en la presente tesis para el análisis cuantitativo de los datos.

- LOCALIDADES DE MUESTREO

Los materiales estudiados en esta tesis provienen de 21 localidades ubicadas en dos de las eco-regiones mencionadas: 1) Monte de Llanuras y Mesetas y 2) Estepa Patagónica. En la Tabla 2.1 y en la Figura 2.1 se señala la ubicación de cada una de ellas. En la Figura 2.2 se muestran imágenes representativas del paisaje de algunas de las localidades.

#### **Características de las localidades muestreadas de cada eco-región:**

**1. Eco-región del Monte de Llanuras y Mesetas:** se consideraron las siguientes seis localidades: Bahía Cracker (1); Bajo los Huesos (2); Caolineria Dique Ameghino (6); Estancia Los Nogales (11); Isla Escondida (15) y Puerto Lobos (19). Estas localidades están limitadas al noreste de la región Patagónica y comprenden una de las eco-regiones de mayor aridez de la Argentina. En éstas, los relieves abruptos tienden a desaparecer, prevaleciendo paisajes de llanuras y extensas mesetas escalonadas distribuidas discontinuamente. Los relieves dominantes presentan una altura que varía entre el nivel del mar y unos 1000 msnm. Presentan un clima templado-árido, precipitaciones predominantes en torno a los 100 mm, una gran amplitud térmica y las temperaturas medias anuales son del orden de los 10 a 14°C. Los suelos son predominantemente aridisoles, con marcada y frecuente salinidad y pedregosidad. Asimismo, muestran una marcada homogeneidad fisonómico florística, caracterizada por la presencia de una estepa arbustiva con varios estratos y muy poca cobertura. Las especies vegetales más frecuentes en las comunidades son las jarillas *Larrea divaricata*, *Larrea cuneifolia* y *Larrea nítida* y varias especies de *Lycium* (Yaoyín), *Chuquiraga*, *Prosopis* (Algarrobo),

*Verbena* y *Ephedra*, y dentro de las gramíneas las especies dominantes son *Stipa tenuis*, *Stipa speciosa* (coirón amargo) y *Stipa neaei* (León et al., 1998).

**2. Estepa Patagónica:** con fines comparativos, en este estudio los distintos distritos florísticos que comprenden esta eco-región se agrupan en: 2.A) Estepa Árida, que abarca a los distritos central, occidental y del Golfo de San Jorge y 2.B) Estepa Húmeda que incluye solo al distrito de los pastizales subandinos.

**2. A) Estepa Árida:**

**-Distrito del Golfo de San Jorge:** Cabo Raso (4); Pico Salamanca (18) y Puerto Piojo (20). Tiene una temperatura media anual entre 8 y 13°C, la variación térmica anual entre 12 y 13°C y la precipitación media anual entre 150 y 200 mm. Lo caracterizan estepas arbustivas altas de *Colliguaya integerrima* (Duraznillo), alternando con *Senecio filaginoides* (Charcao) y *Trevoa patagónica* (malaspina) y dominando en el estrato herbáceo *Stipa humilis* (Coirón llama) y *S. speciosa*, y estepas arbustivas-graminosas dominada por los arbustos *S. filaginoides* y *Nardophyllum obtusifolium* y por las gramíneas *Festuca pallescens* (Coirón dulce) y *Festuca argentina* (Coirón amargo) (León et al., 1998).

**-Distrito Central:** Estancia La Madrugada (9); Establecimiento El Torito (13). Este distrito es el más árido de la región, con promedios de precipitación anual inferiores a los 200 mm; presenta una temperatura media anual entre 8 y 11°C y la variación térmica anual se encuentra entre 12 y 14°C. La vegetación de esta zona se caracteriza por presentarse bajo la forma de matorrales achaparrados, adaptados a las condiciones de déficit de humedad, bajas temperaturas, heladas y fuertes vientos. Los tipos de vegetación más frecuentes son los eriales y estepas arbustivas de altura media, con dominancia de *Chuquiraga avellanadae* (Quilenbai), *Chuquiraga aurea*, *C. integerrima*, *Nassauvia glomerulosa* (Cola piche), *Nassauvia ulicina* y matas de *S. humilis* (Movia et al., 1987).

**-Distrito Occidental:** Cabaña Arroyo Pescado (3); Carhué Niyeu (7); Establecimiento El Capricho, Cushamen (12); Establecimiento Gorro Frigio (14); Paso del Sapo (17) y Laguna de Aleusco (16). Presenta una temperatura media anual entre 7 y 9°C, amplitud térmica anual entre 14 y 15°C y precipitación media anual entre 150 y 200 mm. Se caracteriza por una estepa arbustivo-graminosa de 60 cm a 180 cm de altura, con una cobertura total

aproximada del 50%. La mayor parte de la cobertura vegetal corresponde a gramíneas (“coirones”) por lo que también ha sido denominado “pastizal de coirón amargo” (Soriano et al., 1976). Las principales especies herbáceas de este distrito son: *Stipa speciosa*, *S. humilis* (coirón llama), *Adesmia campestris* (mamuel choique), *Poa lanuginosa* (pasto hilo); entre los arbustos pueden mencionarse: *Berberis heterophylla* (calafate), *S. filaginoides* (charcao o mata mora), *Mulinum spinosum* (neneo), *Ephedra frustillata*, *Lycium chilense* (yaoyín) y *Schinus poligamus* (molle). En los sectores elevados se desarrollan estepas gramíneas constituidas por *Poa ligularis* (coirón poa), *Festuca pallescens* (coirón blanco), *F. argentina* (huecú), *S. speciosa* y *Carex* sp. (León et al., 1998).

## 2. B) Estepa Húmeda:

**-Distrito de los Pastizales subandinos:** Cañadón de la Madera, Sierra de Tepuel (5); Estancia El Maitén (8); Estancia Leleque, cuadro La Potrada (10); y 1 Km E Lago Blanco (21). Presenta un clima más frío y húmedo que el resto de los distritos mencionados anteriormente, con una temperatura media anual menor a 7°C y variaciones anuales de temperatura de 11°C. Presenta precipitaciones rondan los 600 mm anuales, y son más abundantes en invierno (Barros & Mattio, 1978). Este distrito es fisonómicamente muy homogéneo y se caracteriza por una estepa gramínea con alta cobertura y pocos arbustos. En el sector oriental, donde las precipitaciones son mayores, ingresan los bosques caducifolios de *Nothofagus* en un amplio ecotono en forma de parches. Las especies dominantes son los pastizales de *F. pallescens* y *Rhytidosperma picta* (León et al., 1998).

En la descripción morfológica de algunas de las especies de sifonápteros se consideraron también ejemplares provenientes de localidades de otras provincias patagónicas: Neuquén: Domuyo: Aguas Calientes (36°40'54.0"S; 70°3'44.2"O) y PN Arrayanes, Km 2 Sendero Pla. Quetrihue (40°56'58.2"S, 71°39'35.1"O); Río Negro: Altiplanicie del Somuncurá, Laguna Blanca (41°25'36"S, 66°57'20"O) y Santa Cruz: Pali Aike (50°06'30"S; 68°27'37"O) y Puerto Santa Cruz (51°56'09"S; 69°34'26"O); y de la IV Región de Coquimbo, Chile: Los Molles (30°44'48.15"S, 70°25'24.56"O) y Parque Nacional Fray Jorge (30°39'49.81"S, 71°39'27.80"O).

Tabla 2.1. Localidades de obtención de sifonápteros y sus hospedadores (roedores sigmodontinos). Provincia del Chubut, Argentina.

Localidad	Lat. S	Long. O	Alt. msnm	Eco-región: Subregión
1 Bahía Cracker*	42°57'02"	64°28'40"	5	Monte de Llanuras y Mesetas
2 Bajo Los Huesos*	43°11'42"	64°51'52"	12	Monte de Llanuras y Mesetas
3 Cabaña Arroyo Pescado	43°01'31"	70°47'34"	568	Estepa: Occidental
4 Cabo Raso*	44°20'23"	65°14'59"	4	Estepa: Golfo de San Jorge
5 Cañadón de la Madera, Sierra de Tepuel*	43°52'33"	70°42'40"	1100	Estepa: Pastizales Subandinos
6 Caolineria Dique Ameghino	43°40'48"	66°25'57"	190	Monte de Llanuras y Mesetas
7 Carhué Niyeu	42°49'21"	68°23'56"	1138	Estepa: Occidental
8 Estancia El Maitén	42°03'34"	71°09'48"	1190	Estepa: Pastizales Subandinos
9 Estancia La Madrugada	43°37'40"	68°57'08"	297	Estepa: Central
10 Estancia Leleque, La Potrada	42°19'56"	70°59'00"	613	Estepa: Pastizales Subandinos
11 Estancia Los Nogales*	42°39'05"	67°03'37"	210	Monte de Llanuras y Mesetas
12 Establecimiento El Capricho, Cushamen	42°09'21"	70°40'51"	656	Estepa: Estepa Occidental
13 Establecimiento El Torito	43°12'29"	69°14'12"	349	Estepa: Central
14 Establecimiento Gorro Frigio	43°02'26"	69°19'55"	352	Estepa: Occidental
15 Isla Escondida*	43°39'18"	65°20'05"	30	Monte de Llanuras y Mesetas
16 Laguna de Aleusco*	43°10'17"	70°26'20"	665	Estepa: Occidental
17 Paso del Sapo	42°43'51"	69°35'25"	900	Estepa: Occidental
18 Pico Salamanca*	45°24'32"	67°24'58"	546	Estepa: Golfo de San Jorge
19 Puerto Lobos*	42°00'03"	65°04'19"	8	Monte de Llanuras y Mesetas
20 Puerto Piojo*	44°53'00"	65°40'19"	6	Estepa: Golfo de San Jorge
21 1 km E Lago Blanco	45°55'33"	71°14'58"	627	Estepa: Pastizales Subandinos

\*Destaca localidad donde la prospección parasitológica fue realizada por la tesista y estos datos son incluidos en el análisis cuantitativo

Figura 2.1. Área de estudio de sifonápteros parásitos de roedores sigmodontinos. Región austral de la Patagonia Norte: provincia del Chubut, Argentina.



● Localidades de obtención de las muestras (los números en rojo destacan las localidades incluidas en el análisis cuantitativo)

**Eco-regiones del área de estudio:**

● Bosque Patagónico

● Monte de Llanuras y Mesetas

**Estepa Patagónica:**

**Estepa Húmeda**

● Subregión de los Pastizales Subandinos

**Estepa Árida**

● Subregión de la Estepa Occidental

● Subregión de la Estepa Central

● Subregión del Golfo de San Jorge

Figura 2.2. Localidades de muestreo de sifonápteros parásitos de roedores sigmodontinos representativas del Monte de Llanuras y Mesetas, Estepa Árida y Estepa Húmeda de la provincia del Chubut, Argentina.

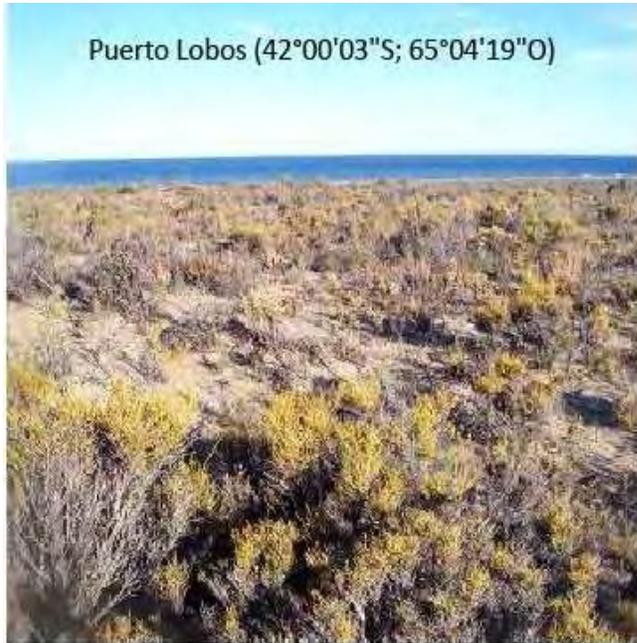


Foto: J. Sanchez



Foto: J. Sanchez



Foto: J. Sanchez



Foto: J. Sanchez

Continuación Figura 2.2.

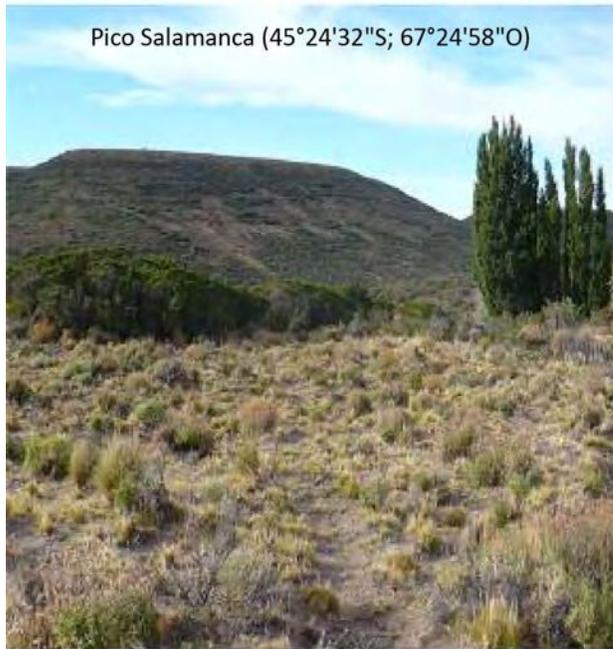


Foto: J. Sanchez

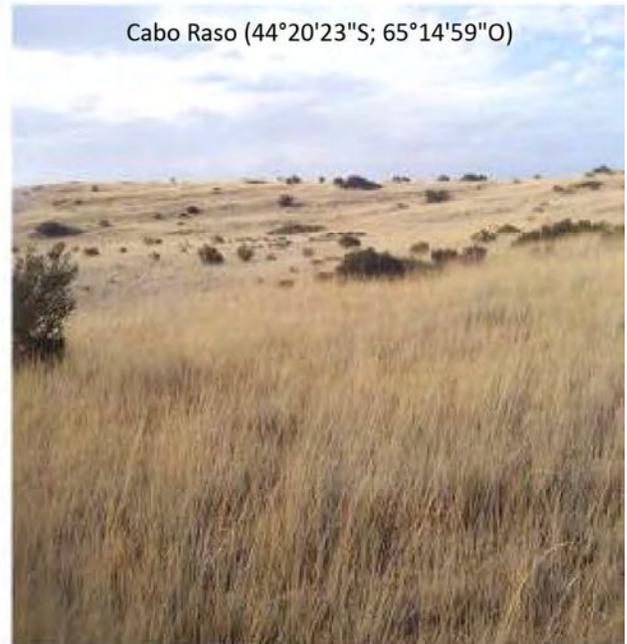


Foto: J. Sanchez



Foto: U. Pardiñas

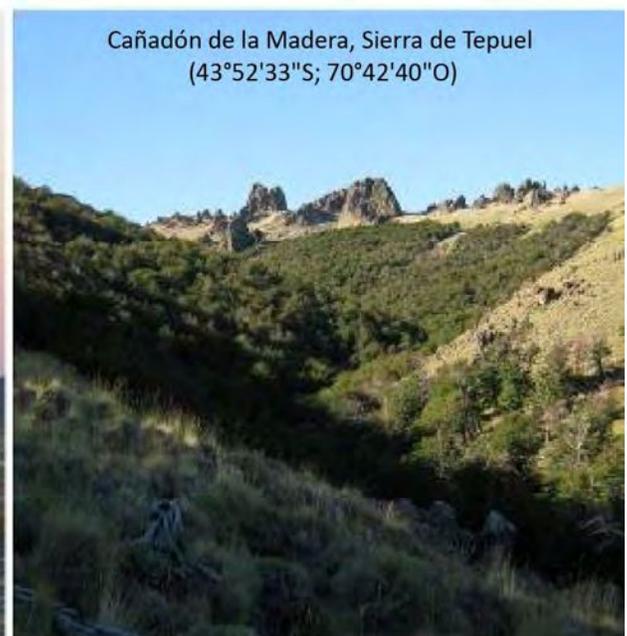


Foto: U. Pardiñas

## 2.2. Los hospedadores: Roedores sigmodontinos

Este estudio se inició sobre la base de muestras de sifonápteros colectados de 200 roedores capturados entre los años 2005-2007. En forma complementaria, durante los años 2009 y 2010 se realizaron muestreos en nuevas localidades con el objeto de incrementar el número de las mismas, de hospedadores y de sifonápteros. Las muestras provistas fueron cedidas por el Dr. Pardiñas y su grupo de trabajo (Centro Nacional Patagónico, CENPAT) y los nuevos muestreos se realizaron mediante la integración de la tesista a las campañas del citado investigador.

El estudio se centró en muestras de sifonápteros de las siguientes especies de roedores de la familia Cricetidae, subfamilia Sigmodontinae:

### **Tribu Phyllotini** Vorontsov, 1959

Género *Calomys* Waterhouse, 1837

*Calomys musculinus* (Thomas, 1913)

Género *Eligmodontia* F. Cuvier, 1837

*Eligmodontia typus* F. Cuvier, 1837

*Eligmodontia morgani* J. A. Allen, 1901

Género *Loxodontomys* Osgood, 1947

*Loxodontomys micropus* (Waterhouse, 1837)

Género *Graomys* Thomas, 1916

*Graomys griseoflavus* (Waterhouse, 1837)

Género *Phyllotis* Waterhouse, 1837

*Phyllotis xanthopygus* (Waterhouse, 1837)

### **Tribu Abrothrichini** D'Elía, Pardiñas, Teta & Patton, 2007

Género *Abrothrix* Waterhouse, 1837

*Abrothrix longipilis* (Waterhouse, 1837)

*Abrothrix olivacea* (Waterhouse, 1837)

Género *Chelemys* Thomas, 1903

*Chelemys macronyx* (Thomas, 1894)

### **Tribu Akodontini** Vorontsov, 1959

Género *Akodon* Meyen, 1833

*Akodon iniscatus* Thomas, 1919

*Akodon dolores* Thomas, 1916 (aquí se sigue el criterio de considerar *Akodon molinae* Contreras, 1968 como sinónimo junior de *A. dolores*)

**Tribu Reithrodontini** Vorontsov, 1959

Género *Reithrodon* Waterhouse, 1837

*Reithrodon auritus* (Fisher, 1814)

**Incertae Sedis**

Género *Euneomys* Coues, 1874

*Euneomys chinchilloides* (Waterhouse, 1839)

**Toma de muestras y procesamiento de los hospedadores**

Los roedores fueron capturados mediante el uso de trampas de captura viva, tipo Sherman, cebadas con avena arrollada impregnada con esencia de vainilla. En cada localidad se dispusieron alrededor de 200 trampas que permanecieron activas entre tres y seis noches. Las trampas fueron colocadas durante la tarde y revisadas por la mañana.

Los ejemplares capturados fueron colocados en bolsas individuales y sacrificados por inhalación de éter, posteriormente fueron revisados para la extracción de parásitos. Se realizaron las siguientes tareas con el fin de identificar taxonómicamente a los roedores: 1- asignación del número de campo, 2- determinación taxonómica, 3- medición, sexado y pesado, 4- toma de muestras de tejidos para estudios moleculares y 5- algunos ejemplares fueron taxidermizados y otros conservados en alcohol 96% o formol 10%. Los ejemplares fueron identificados por el Dr. Pardiñas y grupo de trabajo, y fueron o serán depositados en la Colección de Mamíferos del Centro Nacional Patagónico (CNP, Puerto Madryn, Chubut, Argentina). En aquellos casos en que no han recibido aún número de colección CNP, en esta tesis se indica para cada espécimen su número de campo, cuyos acrónimos corresponden a:

LTU: proyecto Localidades Tipo, PIP 6179 (CONICET), responsable Ulyses Pardiñas.

UP: catálogo de campo de Ulyses Pardiñas.

DUS: catálogo de campo de Daniel Udrizar Sauthier.

PNG: proyecto Patagonia National Geographic Society, subsidio 7813-05, responsable Enrique Lessa, co-responsables Ulyses Pardiñas y Guillermo D'Elía.

PPA: proyecto Patagonia Agencia, PICT 2008-547, responsable Ulyses Pardiñas.

KB: catálogo de campo de Enrique Bazán, CONICYT, Chile.

Tabla 2.2.1 Los hospedadores (roedores sigmodontinos) examinados en cada localidad de la Patagonia Norte, Argentina.

Localidades	Roedores sigmodontinos
Bahía Cracker	<i>Akodon iniscatus</i> ; <i>Eligmodontia typus</i> ; <i>Graomys griseoflavus</i> ; <i>Reithrodon auritus</i>
Bajo Los Huesos	<i>Akodon iniscatus</i> ; <i>Graomys griseoflavus</i>
Cabaña Arroyo Pescado	<i>Eligmodontia morgani</i> ; <i>Phyllotis xanthopygus</i>
Cabo Raso	<i>Akodon iniscatus</i> ; <i>Calomys musculinus</i> ; <i>Eligmodontia typus</i> ; <i>Reithrodon auritus</i> ; <i>Graomys griseoflavus</i>
Cañadón de la Madera, Sierra de Tepuel	<i>Eligmodontia morgani</i> ; <i>Phyllotis xanthopygus</i> ; <i>Reithrodon auritus</i> ; <i>Abrothrix olivacea</i> ; <i>Abrothrix longipilis</i> ; <i>Loxodontomys micropus</i> ; <i>Chelemys macronyx</i> ; <i>Euneomys chinchilloides</i>
Caolinería Dique Ameghino	<i>Graomys griseoflavus</i> ; <i>Phyllotis xanthopygus</i>
Carhué Niyeu	<i>Abrothrix olivacea</i> ; <i>Eligmodontia morgani</i> ; <i>Phyllotis xanthopygus</i> ; <i>Reithrodon auritus</i>
Estancia El Maitén	<i>Abrothrix longipilis</i> ; <i>Abrothrix olivacea</i> ; <i>Loxodontomys micropus</i> ; <i>Reithrodon auritus</i>
Estancia La Madrugada	<i>Graomys griseoflavus</i>
Estancia Leleque, La Potrada	<i>Abrothrix longipilis</i> ; <i>Abrothrix olivacea</i> ; <i>Loxodontomys micropus</i> ; <i>Phyllotis xanthopygus</i>
Estancia Los Nogales	<i>Akodon dolores</i> ; <i>Graomys griseoflavus</i>
Establecimiento El Capricho, Cushamen	<i>Eligmodontia morgani</i>
Establecimiento El Torito	<i>Eligmodontia morgani</i>
Establecimiento Gorro Frigio	<i>Eligmodontia morgani</i> ; <i>Graomys griseoflavus</i>
Isla Escondida	<i>Akodon iniscatus</i> ; <i>Eligmodontia typus</i> ; <i>Graomys griseoflavus</i>
Laguna de Aleusco	<i>Eligmodontia morgani</i> ; <i>Phyllotis xanthopygus</i> ; <i>Reithrodon auritus</i> ; <i>Abrothrix olivacea</i>
Paso del Sapo	<i>Graomys griseoflavus</i>
Pico Salamanca	<i>Akodon iniscatus</i> ; <i>Eligmodontia morgani</i> ; <i>Reithrodon auritus</i> ; <i>Graomys griseoflavus</i> ; <i>Phyllotis xanthopygus</i> ; <i>Abrothrix olivacea</i>
Puerto Lobos	<i>Akodon iniscatus</i> ; <i>Akodon dolores</i> ; <i>Calomys musculinus</i> ; <i>Eligmodontia typus</i> ; <i>Graomys griseoflavus</i>
Puerto Piojo	<i>Akodon iniscatus</i> ; <i>Calomys musculinus</i> ; <i>Eligmodontia typus</i> ; <i>Graomys griseoflavus</i> ; <i>Reithrodon auritus</i> ; <i>Abrothrix olivacea</i>
1 km E Lago Blanco	<i>Abrothrix olivacea</i> ; <i>Abrothrix longipilis</i> ; <i>Phyllotis xanthopygus</i>

Para el estudio sistemático de los sifonápteros (sección 3.1), se consideraron muestras obtenidas por la tesista y otras cedidas por otros investigadores. El total de estas

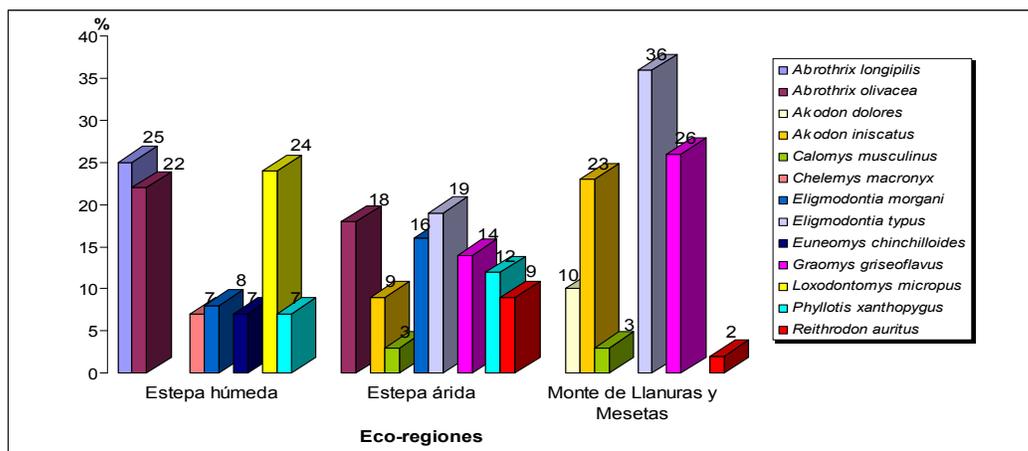
muestras corresponden a 21 localidades de la provincia del Chubut (13 especies hospedadoras) (Tabla 2.2.1), cinco del resto de la Patagonia y dos de la IV Región de Chile.

El análisis cuantitativo de los sifonápteros (sección 3.2), se basa exclusivamente en muestreos realizados por la tesista para tal fin, correspondientes a 10 localidades de la provincia del Chubut (Tabla 2.1, indicadas con \*). En la Tabla 2.2.2 y en el Gráfico 2.2.1 se muestran el número y porcentaje, respectivamente, de cada especie hospedadora en cada eco-región.

Tabla 2.2.2. Número de individuos de cada especie de roedores sigmodontinos examinados en cada eco-región de la provincia del Chubut, Argentina.

Especies hospedadoras	Eco-regiones		
	Estepa Húmeda	Estepa Árida	Monte de Llanuras y Mesetas
<i>Abrothrix longipilis</i>	26	0	0
<i>Abrothrix olivacea</i>	22	36	0
<i>Akodon dolores</i>	0	0	13
<i>Akodon iniscatus</i>	0	19	30
<i>Calomys musculus</i>	0	7	3
<i>Chelemys macronyx</i>	7	0	0
<i>Eligmodontia morgani</i>	8	33	0
<i>Eligmodontia typus</i>	0	38	47
<i>Euneomys chinchilloides</i>	7	0	0
<i>Graomys griseoflavus</i>	0	29	34
<i>Loxodontomys micropus</i>	25	0	0
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	7	25	0
<i>Reithrodon auritus</i>	0	20	2
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>207</b>	<b>129</b>

Gráfico 2.2.1 Porcentaje de las especies hospedadoras examinadas en cada eco-región de la provincia del Chubut, Argentina.



### **2.3. Obtención, tratamiento y estudio de los sifonápteros**

Los parásitos fueron colectados en el campo, para esto se revisó la piel y el pelaje a pelo y contrapelo utilizando agujas, pinzas, cepillos y fórceps. Los parásitos de cada roedor fueron fijados en alcohol 96% en un eppendorf y rotulados con el número de campo correspondiente al hospedador.

#### **Para estudios morfológicos al microscopio óptico (MO) los ejemplares fueron:**

1-Aclarados en hidróxido de potasio al 10% (KOH); el tiempo que permanecieron en dicha sustancia en general varió entre tres y 10 días de acuerdo a la especie. Una vez aclarados, los especímenes fueron lavados con agua corriente para eliminar los restos de dicha sustancia.

2-Deshidratados en una serie creciente de alcohol (de 80 a 100%): en esta etapa los sifonápteros fueron dejados 24 horas en cada graduación de alcohol.

3-Diafanizados en eugenol 24 horas.

4-Montados en bálsamo de Canadá y secados en estufa a 50°C.

Estos preparados permanentes fueron rotulados con el número de campo del hospedador al que se le agregó un número, separado por un guión, para cada individuo sifonáptero de dicho hospedador (e.g. PPA 5-1; DUS 494-3); especie de sifonáptero; sexo; localidad de colecta y especie hospedadora.

5-La morfología de las pulgas fue estudiada utilizando microscopio óptico (Leica DM500; Olympus BX51). Algunas características fueron dibujadas con cámara clara y se fotografiaron ejemplares representativos de las especies identificadas (Olympus DP71).

#### **Para estudios morfológicos al microscopio electrónico de barrido (MEB) los ejemplares fueron:**

1- Deshidratados a temperatura ambiente, aproximadamente durante 12 horas.

2- Metalizados con un baño de oro.

3- Observadas y fotografiadas con el microscopio electrónico de barrido (MEB) (Jeol JNMT 100 y Jeol JSMT 6360 LV, Museo de La Plata).

Tanto para estudios al MO como al MEB, las medidas son dadas en micrómetros ( $\mu\text{m}$ ), excepto cuando se indica milímetros (mm).

Las identificaciones taxonómicas fueron realizadas siguiendo la propuesta de Whiting et al. (2008) y utilizando las claves y descripciones de Johnson (1957), Hopkins & Rothschild (1953, 1956, 1962) y Smit (1987). Se utilizaron también las descripciones

originales de géneros, especies y subespecies, fotos de material tipo depositado en la colección del Natural History Museum (NHM) (Londres, Reino Unido) y del Field Museum of Natural History, Chicago, Estados Unidos (FMNH). Se examinaron también ejemplares de sifonápteros depositados en las colecciones del Harold W. Manter Laboratory, Universidad de Nebraska, Estados Unidos (HWML), Anexos de la Colección Mamíferos Lillo (CML) y de la División de Entomología del Museo de la Plata (MLP). Algunos ejemplares de los parásitos identificados en esta tesis serán depositados en la colección de la División de Entomología del Museo de La Plata (MLP) y en los Anexos de la Colección de Mamíferos del CENPAT (CNP).

En el apéndice 1 (Pág. 143) se brinda información sobre la morfología general de las pulgas, se analiza comparativamente la nomenclatura utilizada por los distintos autores para las estructuras de valor diagnóstico y para cada una de ellas se selecciona la terminología que mejor la define. Además se presenta una breve descripción de todos los términos morfológicos utilizados en esta tesis doctoral con su correspondiente abreviatura y se acompañan con figuras explicativas.

#### 2.4. Procesamiento de la información

En el análisis de la distribución de los sifonápteros se siguió a Combes (2001) y Poulin (2007), quienes consideran: 1- *Comunidad componente*, al ensamble de parásitos de todas las especies que infestan una población hospedadora en un tiempo dado y 2- *Comunidad compuesta*, al ensamble de parásitos de todas las especies que infestan una comunidad hospedadora.

Para los parásitos de cada comunidad componente y compuesta, se calcularon:

- **Riqueza específica (S)** = número de especies parásitas (Bush et al., 1997).

- **Diversidad específica:** Índice de diversidad de Shannon (Begon et al., 1987):

$$H = -\sum p_i \ln p_i \text{ (donde } p_i \text{ = proporción de cada especie parásita en la muestra)}$$

- **Abundancia media (AM)**= número de especímenes de una especie parásita / número de hospedadores examinados (Bush et al., 1997).

- **Prevalencia (P)**= (número de ejemplares parasitados / número de hospedadores examinados) x 100 (Bush et al., 1997). Las prevalencias parasitarias entre biomas y hospedadores se compararon mediante el test de Fisher ( $p < 0,05$ ) usando el programa Quantitative Parasitology 3.0 (Rózsa et al., 2000).

- **Frecuencia o Dominancia (F)**= proporción de una taxón parásito en relación con la comunidad de parásitos (Morales & Pino, 1987).

- **Nivel de agregación** de sifonápteros en cada población hospedadora y eco-región calculado usando el programa Quantitative Parasitology 3.0 (Rózsa et al., 2000), a partir de la relación **varianza/media (V/M)**, donde 1 implica distribución azarosa; >1=distribución agregada y <1=distribución uniforme (Poulin, 1993).

- **Índice de Especificidad o preferencia (SI)**: número de sifonápteros de una especie en particular en los hospedadores de determinada especie o eco-región X 100/ total de sifonápteros de esa misma especie en el total de hospedadores o eco-región (Marshall, 1981).

- **Índice de Similitud de Sorensen** (Southwood, 1978), para determinar las similitudes entre las comunidades parasitarias de las distintas poblaciones hospedadoras y eco-regiones:  $C_{ss} = 2C / a + b$  (donde a= total de especies en A1, b=total de especies en A2 y C= total de especies compartidas en A1 y A2).

### 3-RESULTADOS

#### 3.1. Las especies y subespecies de sifonápteros asociados a los roedores sigmodontinos de la Patagonia Norte

Se estudiaron 910 especímenes (16 especies y subespecies) de sifonápteros parásitos de roedores sigmodontinos (n=638; 13 especies) de la Patagonia argentina. Con fines comparativos se estudiaron 20 especímenes parásitos de roedores sigmodontinos y marsupiales de Chile. A continuación se indica la ubicación sistemática de cada especie y subespecie de sifonáptero identificada:

#### CLASE INSECTA: ORDEN SIPHONAPTERA

##### Familia Ctenophthalmidae

##### Subfamilia Ctenophthalminae

##### Tribu Neotyphloceratini

*Neotyphloceras* Rothschild, 1914

*Neotyphloceras chilensis* nov. comb. Jordan, 1936

*Neotyphloceras* n. sp. 1

*Neotyphloceras* n. sp. 2

##### Tribu Agastopsyllini

*Agastopsylla* Jordan & Rothschild, 1923

*Agastopsylla boxi boxi* Jordan & Rothschild, 1923

##### Familia Stephanocircidae

##### Subfamilia Craneopsyllinae

##### Tribu Craneopsyllini

*Craneopsylla* Rothschild, 1911

*Craneopsylla minerva wolffhuegeli* (Rothschild, 1909)

*Plocopsylla* Jordan, 1931

*Plocopsylla wilesi* Beaucournu & Kelt, 1990

*Plocopsylla silewi* Beaucournu & Kelt, 1990

*Sphinctopsylla* Jordan, 1931

*Sphinctopsylla ares* (Rothschild, 1911)

*Tiarapsylla* Wagner, 1937

*Tiarapsylla argentina* Jordan, 1942

**Familia Rhopalopsyllidae****Subfamilia Rhopalopsyllinae**

*Polygenis* Jordan, 1939

*Polygenis (Polygenis) platensis* (Jordan & Rothschild, 1908)

*Polygenis (Polygenis) rimatus* (Jordan, 1932)

**Subfamilia Parapsyllinae**

*Tetrapsyllus* Jordan, 1931

*Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus* (Jordan & Rothschild, 1923)

*Ectinorus* Jordan, 1942

*Ectinorus (Ectinorus) ixanus* (Jordan, 1942)

*Ectinorus (Ectinorus) hapalus* (Jordan, 1942)

*Ectinorus (Ectinorus) levipes* (Jordan & Rothschild, 1923)

*Ectinorus (Ichyonius) onychius* Jordan & Rothschild, 1923

**Familia Tungidae****Subfamilia Tunginae****Tribu Hectopsyllini**

*Hectopsylla* Frauenfeld, 1860

*Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis* Mahner, 1982

**FAMILIA CTENOPHTHALMIDAE****Tribu Neotyphloceratini****Género *Neotyphloceras* Rothschild, 1914**

Se identificaron tres especies de sifonápteros pertenecientes al género *Neotyphloceras* Rothschild, 1914. Actualmente este género incluye dos especies, *Neotyphloceras rosenbergi* (Rothschild, 1904) y *Neotyphloceras crassispina* Rothschild, 1914, esta última comprende tres subespecies definidas en base a características de los machos: *N. c. crassispina* Rothschild, 1914; *N. c. hemisus* Jordan, 1936 y *N. c. chilensis* Jordan, 1936. Todas presentan una genitalia muy compleja que hasta el momento no había sido estudiada con suficiente detalle y el valor diagnóstico de las mismas era dudoso. En el presente trabajo de tesis se realiza un estudio comparativo de la morfología general de especímenes de ambos sexos de todas las especies y subespecies

del género, incluyendo aquellos que no fueron colectados en el área de estudio (como es el caso de *Neotyphloceras chilensis*, Jordan 1936 nov. comb.), pero que resulta indispensable para analizar las muestras del trabajo de tesis, evaluando el estatus taxonómico de los distintos taxones.

***Neotyphloceras chilensis*, Jordan 1936 nov. comb.**

(Figs. 3.1.1. A-H)

**Material examinado:** Se estudiaron los siguientes ejemplares provenientes de localidades de Chile que serán depositados en el MLP: IV Región de Coquimbo, Chile: Los Molles: ex *P. darwini*, 3 hembras (KB3080-2, 3083-1,3), ex *A. olivacea*, 4 hembras (KB3078-2,3, 3079-2, 3084-1); PN Fray Jorge: ex *Thylamys elegans* (Waterhouse) 3 machos (KB3221-1,2, 96305-1), 1 hembra (KB3234-1), ex *Phyllotis darwini* (Waterhouse), 2 machos (KB3232-1, 95A95853), 1 hembra (KB3248-1), ex *Abrothrix longipilis* (Waterhouse), 4 machos (KB3244-1, 3256-2, 3258-2,4), 1 hembra (KB3242-1), ex *Abrothrix olivacea* (Waterhouse), 1 macho (KB3247-1).

**Morfología** (10 machos; 10 hembras)

Largo total: machos: 2.80 mm; hembras: 3.30 mm

**Cabeza** (Figs. 3.1.1. A, B): Frente levemente redondeada, alrededor de cuatro veces más larga que alta; con dos hileras frontales de setas: primer hilera con seis o siete setas equidistantes, las puntas sobrepasan la inserción de las setas de la segunda hilera; segunda hilera con tres setas equidistantes, la más larga sobrepasa el margen distal de la mayor espina del ctenidio genal. Con tres pozos placoides a la largo del margen de la frente. Región occipital (R.O.) con cuatro hileras de setas. Primer segmento de la antena (I.sg.ant.) con 10-15 pequeñas setas; segundo segmento (IIsg.ant.) con 13-15 setas cortas que alcanzan el primer flagelómero del tercer segmento; tercer segmento de la antena (IIIsg.ant.) de largo subigual al primer segmento de la antena en los machos y la mitad del largo en las hembras. Con una hilera de pequeñas setas bordeando la fosa antenal (F.ant.): número de setas 30-35 en los machos (Fig. 3.1.1. A), entre 15-20 en las hembras y restringidas a la porción final de la cabeza (Fig. 3.1.1. B). Ctenidio genal (Ct.G.) con 4 espinas puntiagudas; las dos primeras superpuestas; la cuarta espina es la más corta (60-

80% del largo de la espina más larga). Borde preoral con dos setas de cada lado. Proceso genal (P.G.) fusiforme, de longitud subigual a la espina más larga del ctenido genal.

**Aparato bucal:** Maxila (Mx.) fusiforme, extendiéndose más allá de la mitad del palpo maxilar. Palpo maxilar (P.Mx.) con cuatro segmentos, extendiéndose cerca de la mitad de la procoxa (pr.cx.); primer y segundo segmento de longitud subigual; tercer segmento más corto y cuarto más largo que los otros. Palpo labial (P.L.) largo con cinco segmentos, extendiéndose cerca del margen distal de la procoxa; primer y quinto segmento son de longitud subigual 1,5 veces más largos que el segundo y tercer segmentos. Lacinas (La.) suavemente aserradas y de longitud subigual a los palpos labiales.

**Tórax** (Figs. 3.1.1. A-C): Pronoto (Pr.) con una hilera de cinco o seis largas setas equidistantes; ctenidio pronotal con ocho o nueve espinas de cada; longitud de la espina más larga subigual al ancho del pronoto. Mesonoto (Ms.) con tres hileras de setas cortas y una hilera apical de cinco o seis setas largas; mesepisterno (Mspis.) con un grupo de pequeñas setas en la region anterior y una o dos setas largas detrás; mesepimero (Mspim.) con cuatro o cinco setas; metanoto (Mt.) con dos hileras anteriores de seis setas cortas y una hilera apical con cinco o seis setas largas; área lateral del metanoto (A.L.Mt.) de longitud subigual al arco pleural (Ar.Pl.mt.) y con una larga seta; metepisterno (Mtpis.) con una larga seta; furca de metasterno (FU. II) 1/4 de la longitud de la varilla pleural (Var.Pl.mt.); metepimero (Mtpim.) con seis largas setas y dos o tres setas pequeñas intercaladas (Fig. 3.1.1. C.).

**Patas:** Coxas: procoxa (pr.cx.) con 40-50 setas distribuidas en toda la superficie; con una larga seta en el margen posterior. Meso y metacoxa (ms.cx.) con setas distribuidas solo en el margen anterior (número de setas 10-14; 20-25, respectivamente). Fémures: profémur (pr.f.) con una hilera dorso-marginal de pequeñas setas, que varían entre 11 y 13; con dos hileras de setas en la superficie interna: 10/ 12. Mesofémur (ms.f.) con una hilera subventral de tres o cuatro setas en al superficie interna. Metafémur (mt.f.) con una hilera sub-ventral de cinco o siete setas en la superficie interna y seis setas en la superficie externa restringidas a la region distal. Meso y metafémur con 20-23 pares dorso-marginales de pequeñas setas. Tibias: protibia (pr.t.) con 10-14 setas en la mitad distal de la superficie externa. Meso- y metatibia (mt.t.) con 15-20 setas en la superficie externa y cinco o siete setas en la superficie interna. Todas las tibias con ocho muescas dorso-marginales con largas setas, dispuestas del siguiente modo desde el ápice a la

base: protibia (pr.t.): 2; 2; 2; 2; 2; 2; 2; meso- y metatibia (mt.t.): 2; 2; 1-2; 2; 2; 2; 3; 2, con la seta caudal más larga sobrepasando la mitad del primer segmento tarsal. Tarsos: primer segmento metatarsal (mt.ta.I.) más de la mitad de la longitud del tercer y quinto segmento y más de cuatro veces la longitud del cuarto segmento.

**Abdomen:** Sin espinelets. Terguitos II-VI (TI-VI) con tres hileras de setas (4; 8; 10), setas de la hilera anterior más cortas que las otras. Terguito VII con dos setas antesensiliales (S.As.) de cada lado. Fosa del espiráculo de los tergitos II-VII corta y cónica. Sensilio (S.) fuertemente convexo posteriormente, con 13-15 orificios sensiliales (O.Sen.). Esternito III-VI (St.III-VI) con tres o cuatro setas.

**Segmentos abdominales modificados del macho** (Figs. 3.1.1. E, F): Esternito VII con tres o cuatro setas. Terguito VIII con cuatro a seis setas encima del espiráculo. Lóbulo dorsal del proceso fijo del clasper (L.D.P.F) con la punta curvada hacia arriba; con una hilera submarginal de tres o cuatro setas y una hilera marginal (8-10 setas), la última seta desplazada de la punta por una distancia alrededor del doble del ancho del proceso fijo en el punto de inserción de la seta (Fig. 3.1.1. E). Lóbulo ventral del proceso fijo del cláspen (L.V.P.F.) con margen distal en punta; sin setas (Fig. 3.1.1. E). Proceso móvil (P.M.) con una seta fuertemente pigmentada y cinco o seis pequeñas setas en el ápice; margen distal recto; margen ventral fuertemente hendido con una hilera de setas (12-15) (Fig. 3.2.1. E). Dos manubrios, el manubrio superior (Mn. I) en forma de gancho, corto y más estrecho que el manubrio inferior (Mn. II). Acetábulo con una hilera vertical de pequeñas setas espiniformes (11-14), debajo de esta hilera con espina espatulada ancha y fuertemente pigmentada y dos setas más angostas y menos pigmentadas. Esternito IX (Fig. 3.1.1. F) con brazo proximal (B. prox. St. IX) y distal (B. dist. St. IX) de longitud subigual; brazo distal con el ápice formando una proyección suavemente concava con una pequeña seta dorso-marginal en el centro y cinco setas ventro-marginales, la primera fuertemente pigmentada y ubicada en el centro encima de las otras. Lóbulo dorsal anal (L.D.A.) largo, angosto y cónico, lóbulo ventral anal más corto y con dos setas ventrales de cada lado.

**Aedeagus** (Fig. 3.1.1. G): Apodema del aedeagus (A. Ae.) largo, más de seis veces más largo que ancho. Lóbulo dorsal medio (L.D.M.) fuertemente esclerotizado. Lóbulo lateral (L.L.) presente. Tubo interno esclerotizado (T.I.) largo, recto y angosto. Esclerito apicomedio presente, más corto que el tubo interno y localizado cerca de la mitad del

tubo interno. Crochet (Cr.) del aedeagus apical y muy largo, con base robusta y larga, ápice con el margen proximal formando una proyección redondeada y margen distal fuertemente convexa. Con dos largas estructuras apodemales (E.Ap.), la proximal más grande que la distal y con margen dorsoproximal esclerotizado. Esclerito creciente (E.C.) conspicuo, sobre las estructuras apodemales. Tendón del falosoma (T.fal.) enrollado, con un pliegue en la porción anterior y de longitud subigual que el tendón del esternito IX. Sin lóbulo membranoso dorsal elevándose de la porción dorsal del aedeagus.

**Segmentos abdominales modificados de la hembra:** Esternito VII (St.VII) con cinco setas; con margen apical fuertemente redondeado y contorno del margen distal recto o suavemente lobulado (Fig. 3.1.1. H). Esternito VIII angosto y menos esclerotizado que los otros segmentos. Terguito VIII con espiráculo largo, angosto y oblicuo; con pequeñas setas ubicadas encima del espiráculo, la más lateral situada a una distancia variable del margen ventral de la fosa del espiráculo; margen distal distal con un pequeño lóbulo con tres o cuatro setas espiniformes. Lóbulos anales cortos y cónicos, lóbulo dorsal más ancho que el lóbulo ventral. Estilete anal (S.A.) subapical, tres veces más largo que el ancho de la base, con una larga seta apical dos veces más larga que el estilete anal. **Espermateca (Esp.):** Bulga (Bu.) más larga que la hila (Hi.), area cribiforme (A.cr.) circular y fuertemente esclerotizada (Fig. 3.1.1. H). Bolsa copulatoria (B.C.) fuertemente esclerotizada y bifurcada (en forma de Y).

**Diagnosis Enmendada:** *Neotyphloceras chilensis* nov. comb. se asemeja a *N. crassispina* y se diferencia de *N. rosenbergi* por las siguientes características generales: ausencia de tubérculo frontal vs. presencia; frente cuatro veces más larga que alta vs. frente seis veces más larga que alta; primera hilera frontal con seis o siete setas vs. ocho o nueve setas; quetotaxia del margen dorsal de la meta-tibia: (2; 2; 1-2; 2; 2; 2; 3) vs. (2; 2; 2; 2; 1; 2; 2); seta apical del proceso móvil del clasper oscura, muy pigmentada vs. clara, poco pigmentada; proceso fijo del clasper con ocho a 10 setas marginales y tres o cuatro setas submarginales vs. tres o cuatro setas marginales y sin setas submarginales y esternito VII de las hembras con cinco setas vs. con cuatro setas. Las hembras de *N. chilensis* nov. comb. son únicas porque presentan el contorno del margen distal del esternito VII casi recto. El macho de *N. chilensis* nov. comb. es único por una combinación

de las siguientes características: brazo distal del esternito IX con el ápice formando una proyección cóncava llevando cinco setas curvadas ventro-marginales; ápice del crochet del aedeagus con margen proximal formando una proyección redondeada y margen distal convexo.

#### **Información taxonómica**

**Hospedador tipo:** *Thylamys elegans* (Waterhouse, 1839).

**Localidad tipo:** Valparaíso, Chile.

**Otros hospedadores conocidos:** Abrocomidae: *Abrocoma bennetti* Waterhouse, 1837; Cricetidae: *Abrothrix longipilis*, *Oligoryzomys longicaudatus* Bennett, 1832; Muridae: *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769, *Rattus rattus* Linnaeus, 1758; Octodontidae: *Octodon bridgesii* Waterhouse, 1845, *Octodon degus* (Molina, 1782) (Jordan, 1936; Hopkins & Rothschild, 1966; Beaucournu & Alcover, 1990; Beaucournu & Kelt, 1990; Hastriter, 2001; Bazán-León et al., 2013).

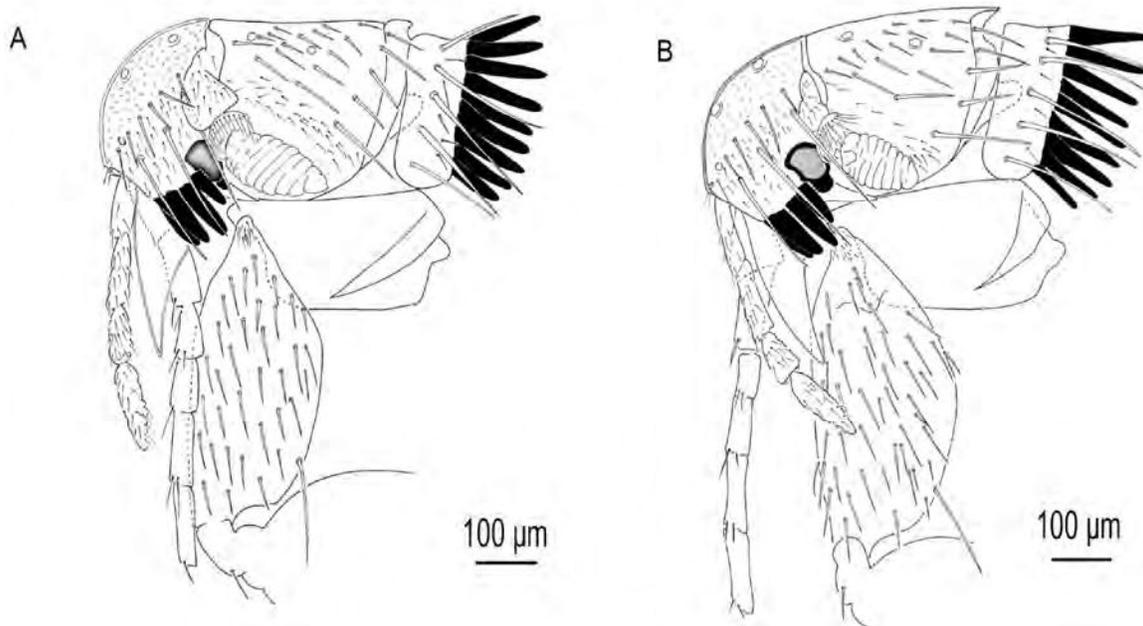
**Distribución geográfica conocida:** Chile, Perú y Argentina. En Chile en las regiones de: Santiago: Paposo, Antofagasta Parque Nacional; Dunas Algarrobo, Valparaíso, Rocas el Tabo y Farellones; Región IV de Coquimbo: San Cristobal; Río Los Molles, Parque Nacional Fray Jorge (Jordan, 1936; Smit, 1968; Beaucournu & Kelt, 1990; Hastriter, 2001; Bazán-León et al., 2013). En Perú: provincia de Huarochirí, departamento de Lima: San Damián (Hopkins & Rothschild, 1966). En Argentina en las provincias de: Neuquén: Lago Curruhue Chico; Río Negro: localidad desconocida (Beaucournu & Castro, 2003).

#### **Comentarios**

A partir de la información morfológica obtenida en este estudio se eleva a nivel específico a *N. chilensis* nov. comb. y se redescubre el macho y la hembra. Asimismo, se aportan nuevas características diagnósticas para el género *Neotyphloceras*, que incluyen para los machos: el ángulo entre el margen distal y proximal del proceso fijo del clasper; la forma del ápice del proceso fijo del clasper; la forma del margen dorsal del brazo distal del esternito IX; la quetotaxia del brazo distal del esternito IX; la forma del crochet del aedeagus, y para las hembras: la forma del margen distal esternito VII. Estas características se utilizaron en la descripción de las restantes especies del género objeto de estudio de esta tesis y en la elaboración de la clave dicotómica.

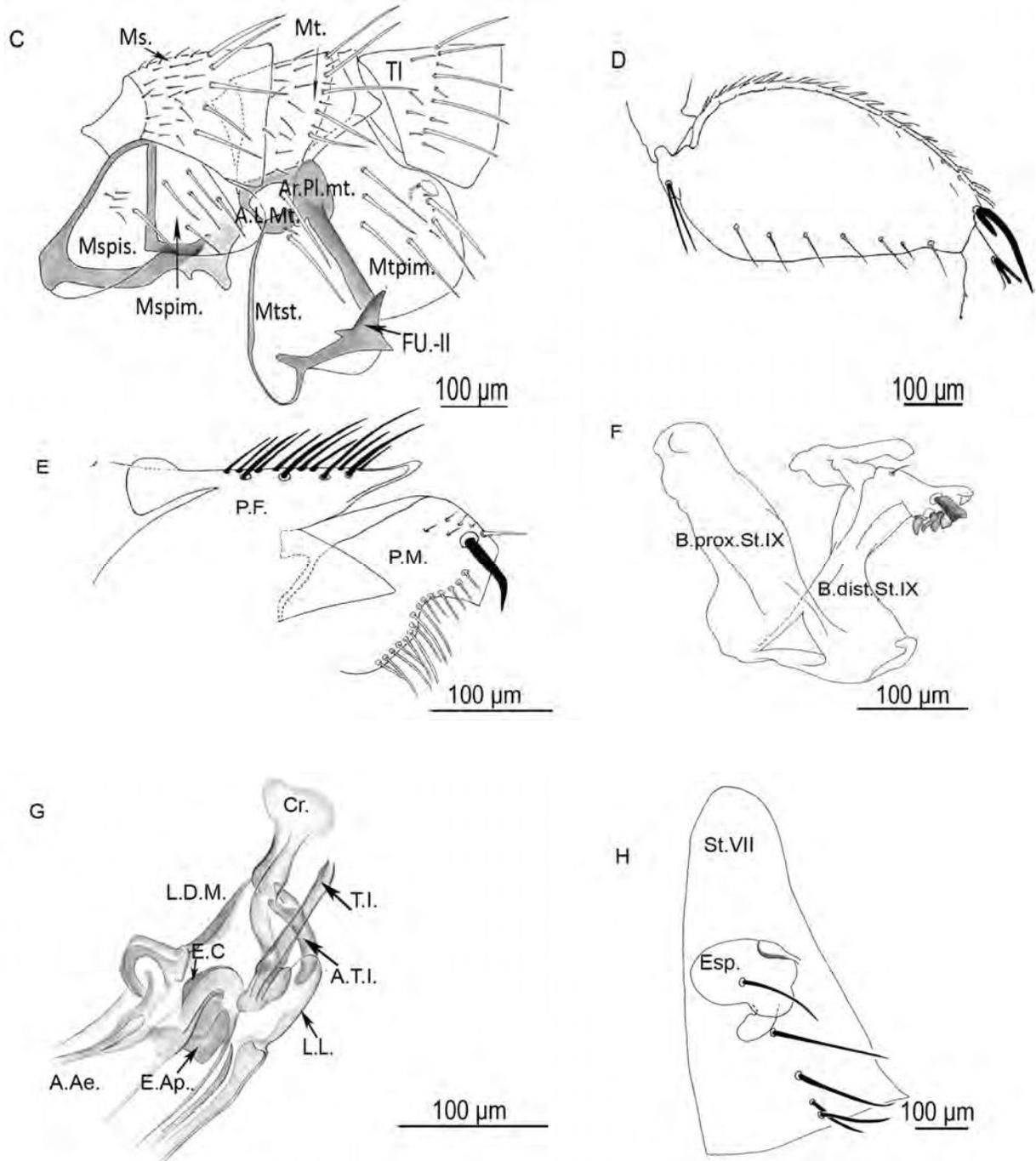
Por otro lado, si bien la distribución geográfica del género *Neotyphloceras* es andino-patagónica, existe una mayor ocurrencia de *N. chilensis* nov. comb. al suroeste de los Andes (Smit, 1968; Hastriter, 2001). Sin embargo, Beaucournu & Alcover (1990), registran su presencia en simpatria en el Lago Curruhue, Neuquén, Argentina con la subespecie *N. c. hemisus* y posteriormente Hastriter (2001) la reporta en simpatria con *N. c. crassispina* en el Parque Nacional Lago Peñuelas, Valparaíso, Chile, postulando este último autor que dicha simpatria promueve la hibridización y hace incierta la identificación a nivel subespecífico. En este sentido, dichos registros en simpatria junto con las diferencias morfológicas encontradas en este estudio, soportan el nuevo estatus taxonómico propuesto para *N. chilensis* nov. comb.

Figuras 3.1.1 A-B. *Neotyphloceras chilensis*, Jordan 1936 nov. comb. (A) Cabeza, pronoto y procoxa del macho; (B) Cabeza, pronoto y procoxa de la hembra.



Figuras 3.1.1 C-H. *Neotyphloceras chilensis*, Jordan 1936 nov. comb. (C) tórax del macho; (D) metafémur del macho; (E) proceso fijo del cláspser y proceso móvil; (F) esternito IX del macho; (G) aedeagus del macho; (H) esternito VII y espermateca de la hembra.

Abreviaturas: A.Ae., apodema del aedeagus; A.L.Mt., área lateral del metanoto; A.T.I., armadura del tubo interno; Ar.Pl.Mt., arco pleural del metanoto; B.dist.St.IX, brazo distal del esternito IX; B.prox.St.IX, brazo proximal del esternito IX; Cr., crochet; E.C., esclerito creciente; E.Ap., estructura apodemal; Esp., espermateca; Ms., mesonoto; Mspim., mesepimero; Mspis., mesoespisterno; Mt., metanoto; Mtpim., metepimero; Mtst., mestasterno; L.D.M., lóbulo dorsal medio; L.L., lóbulo lateral; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; StVII, esternito VII; TI, terguito I; T.I., tubo interno esclerotizado.



**Neotyphloceras n. sp. 1**

(Figs. 3.1.2. A-F)

**Holotipo:** macho (DUS 494-2).**Alotipo:** hembra (DUS 494-3).**Hospedador tipo:** ex *Graomys griseoflavus* Waterhouse, 1837 (CNP 2208) depositado en la Colección de Mamíferos del Centro Nacional Patagónico. Colectado por Walter Udrizar Sauthier, Daniel Udrizar Sauthier y Juliana Sanchez, el día 23-enero-09 (DUS 494).**Localidad tipo:** Bahía Cracker (42°57'20''S, 64°28'45''O, 5 msnm), provincia del Chubut, Argentina.**Paratipos (10 machos; 6 hembras):** Chubut: Bahía Cracker: ex *G. griseoflavus*, 10 machos (DUS 465-1,2; 468-1,2; 470; 487-1,2; 494-1,2, 494-4), 6 hembras (DUS 457; 470; 487-3; 488-1,2,3).**Otros especímenes estudiados (21 machos; 13 hembras):** Chubut: Bahía Cracker: ex *A. iniscatus*, 3 machos (DUS 461; 464; 471); ex *R. auritus*, 2 machos (DUS 488-1,2), ex *E. typus*, 1 macho (DUS 489); Bajo los Huesos: ex *G. griseoflavus*, 2 hembras (DUS 497-1,2); Pico Salamanca: ex *E. morgani*, 1 macho (DUS 691), 2 hembras (DUS 741-1,2); ex *R. auritus*, 4 machos (DUS 696; 703-1,2,3), 1 hembra (DUS 696); ex *A. olivacea*, 2 machos (DUS 680; 748), 2 hembras (DUS 681; 739); Puerto Piojo: ex *G. griseoflavus*, 4 machos (DUS 589-1,2; 594; 601), 1 hembra (DUS 589-3); ex *E. typus*, 1 hembra (DUS 618); ex *R. auritus*, 1 macho (DUS 655), 1 hembra (DUS 644); Santa Cruz: Pali Aike: ex *A. olivacea*, 3 machos (PPA 662; 674; 675), 3 hembras (PPA 666; 668-1,2).**Morfología:**

Largo total: machos: 2.70 mm; hembras: 3.30 mm

**Cabeza** (Figs. 3.1.2. A, B): Frente levemente redondeada, alrededor de cuatro veces más larga que alta; con dos hileras frontales de setas: primer hilera con seis o siete setas equidistantes, las puntas sobrepasan la inserción de las setas de la segunda hilera; segunda hilera con tres setas equidistantes, la más larga sobrepasa el margen distal de la mayor espina del Ct.G. Con tres pozos placoides a la largo del margen de la frente. Cuatro hileras de setas en la R.O. En la antena, I.sg.ant. con 10-15 pequeñas setas; II.sg.ant. con 13-15 setas cortas que alcanzan el primer flagelómero del tercer segmento; III.sg.ant. de largo subigual al primer segmento en los machos y la mitad del largo en las hembras. Con

una hilera de pequeñas setas bordeando la F.ant.: (30-35) en los machos, (15-20) en las hembras y restringidas a la porción final de la cabeza. Gena con Ct.G. llevando cuatro espinas puntiagudas, las dos primeras superpuestas y la cuarta espina es la más corta (60-80% del largo de la espina más larga). Borde preoral de la gena con dos setas de cada lado; Pr.G. fusiforme, de longitud subigual a la espina más larga del Ct.G. Aparato bucal: Mx. fusiforme, extendiéndose más allá de la mitad del P.Mx., éste último con cuatro segmentos, extendiéndose cerca de la mitad de la pr.cx.; primer y segundo segmento de longitud subigual; tercer segmento más corto y cuarto más largo que los otros; P.L. con cinco segmentos, extendiéndose cerca del margen distal de la procoxa; primer y quinto segmento son de longitud subigual 1,5 veces más largos que el segundo y tercer segmentos; La. levemente aserradas y de longitud subigual a los P.L.

**Tórax** (Figs. 3.1.2. A, B): Pronoto con una hilera de cinco o seis largas setas equidistantes; Ct.Pr. con ocho o nueve espinas de cada; longitud de la espina más larga subigual al ancho del pronoto. Mesonoto con tres hileras de setas cortas y una hilera apical de cinco o seis setas largas; Mspis. con un grupo de pequeñas setas en la región anterior y una o dos setas largas detrás; Mspim. con cuatro o cinco setas; Mt. con dos hileras anteriores de seis setas cortas y una hilera apical con cinco o seis setas largas; A.L.mt. de longitud subigual al Ar.Pl.mt. y con una larga seta; Mtpis. con una larga seta; furca de metasterno 1/4 de la longitud de la Var.Pl.Mt.; Mtpim. con seis largas setas y dos o tres setas pequeñas intercaladas.

**Patas** (Figs. 3.1.2. A, B): Coxas: pr.cx. con 40-50 setas distribuidas en toda la superficie; con una larga seta en el margen posterior; ms.cx. y mt.cx. con setas distribuidas sólo en el margen anterior (10-14; 20-25, respectivamente). Fémures: pr.f. con una hilera dorso-marginal de pequeñas setas (11-13); con dos hileras de setas en la superficie interna (10; 12); ms.f. con una hilera subventral de tres o cuatro setas en la superficie interna; mt.f. con una hilera sub-ventral de cinco o siete setas en la superficie interna y seis setas en la superficie externa restringidas a la región distal. Tibias: pr.t. con 10-14 setas en la mitad distal de la superficie externa; mt.t. con 15-20 setas en la superficie externa y cinco o siete setas en la superficie interna. Todas las tibias con ocho muescas dorso-marginales con largas setas, dispuestas desde el ápice a la base del siguiente modo: pr.t. (2; 2; 2; 2; 2; 2; 2); ms.t. (2; 2; 1-2; 2; 2; 2; 3; 2), con la seta caudal más larga sobrepasando la mitad del primer segmento tarsal. Tarsos: mt.ta.I más de la

mitad de la longitud del tercer y quinto segmento y más de cuatro veces la longitud del cuarto segmento.

**Abdomen** (Figs. 3.1.2. A, B): Terguitos sin espinelets; TII-VI con dos hileras de setas (4; 8-10), setas de la hilera anterior más cortas que las otras; TVII con dos setas antesensiliales de cada lado. Fosa del espiráculo de TII-VII corta y cónica; S. convexo posteriormente, con 13-15 O.sen. Esternitos: St.III-VI con tres o cuatro setas.

**Segmentos abdominales modificados del macho** (Figs. 3.1.2. C, D): Clasper: L.D.P.F. con el ápice recto; con tres o cuatro setas submarginales y una hilera marginal de 8-10 setas, la última seta desplazada de la punta por una distancia alrededor del doble del ancho del proceso fijo en el punto de inserción de la seta (Fig. 3.1.2. C); L.V.P.F. con margen distal redondeado; sin setas (Fig. 3.1.2. C); P.M. con una seta fuertemente pigmentada y cinco o seis pequeñas setas en el ápice; margen distal redondeado; margen ventral suavemente hendido con una hilera de setas (12-15) (Fig. 3.1.2. C). Dos manubrios, Mn.I en forma de gancho, corto y más estrecho que Mn.II. Acetábulo con una hilera vertical de pequeñas setas espiniformes (11-14), debajo de esta hilera con espina espatulada ancha y fuertemente pigmentada y dos setas más angostas y menos pigmentadas. Esternito IX (Fig. 3.1.2. D) con B.prox.St.IX y B.dist.St.IX de longitud subigual; B.dist.St.IX con el ápice formando una proyección suavemente concava con una pequeña seta dorsomarginal en el centro y seis setas ventro-marginales, la primera fuertemente pigmentada y ubicada en el ápice. Segmentos anales: L.A.D. largo, angosto y cónico, L.A.V. más corto y con dos setas ventrales de cada lado.

**Aedeagus** (Fig. 3.1.2. E): Aedeagus con A.Ae. largo, más de seis veces más largo que ancho; L.D.M. fuertemente esclerotizado; L.L. presente; T.I. largo, recto y angosto. Esclerito apicomedio presente, más corto y localizado cerca del centro del T.I.; Cr. apical y muy largo, con base larga y angosta, ápice con el margen proximal formando dos proyecciones fusiformes, la superior más larga y ancha que la inferior y margen distal recto. Con dos largas E.Ap., la proximal más grande que la distal y con margen dorsoproximal esclerotizado; E.C. conspicuo, sobre las estructuras apodemales. Tendones: T.fal. enrollado, con un pliegue en la porción anterior y de longitud subigual que el T. St.IX. Sin lóbulo membranoso dorsal elevándose de la porción dorsal del aedeagus.

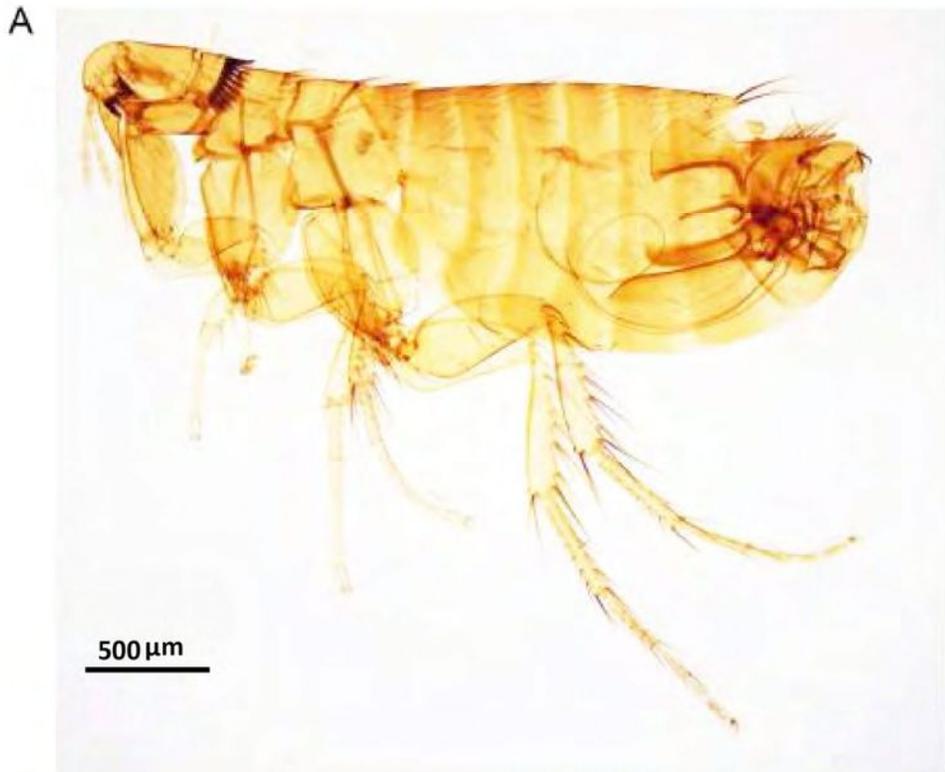
**Segmentos abdominales modificados de la hembra:** Esternitos: St.VII con cinco setas; con margen apical fuertemente redondeado y contorno del margen distal fuertemente convexo en la porción inferior (Fig. 3.1.2. F); St.VIII angosto y menos esclerotizado que los otros segmentos. Terguitos: T.VIII con espiráculo largo, angosto y oblicuo; con pequeñas setas ubicadas encima del espiráculo, la más lateral situada a una distancia variable del margen ventral de la fosa del espiráculo; margen distal con un pequeño lóbulo con tres o cuatro setas espiniformes. Lóbulos anales cortos y cónicos, L.A. D. más ancho que el L.V.A.; Est.an. subapical, tres veces más largo que el ancho de la base, con una larga seta apical dos veces más larga que el estilete. **Espermateca** con Bu. más larga que la Hi., área cribiforme circular y fuertemente esclerotizada (Fig. 3.1.2. F); B.C. fuertemente esclerotizada y bifurcada (en forma de Y).

**Diagnosis:** *Neotyphloceras* n. sp. 1 se asemeja a *N. chilensis* nov. comb. por la forma general del P.F., sin embargo dicha estructura en *Neotyphloceras* n. sp. 1 presenta el ápice recto mientras que en *N. chilensis* nov. comb. se curva hacia arriba. Asimismo, los machos de ambas especies pueden diferenciarse por el número y ubicación de setas en el B.dist.St.IX y por la forma del Cr. Las hembras de *Neotyphloceras* n. sp. 1 son únicas porque presentan el contorno del margen distal del St.VII fuertemente lobulado en la porción inferior.

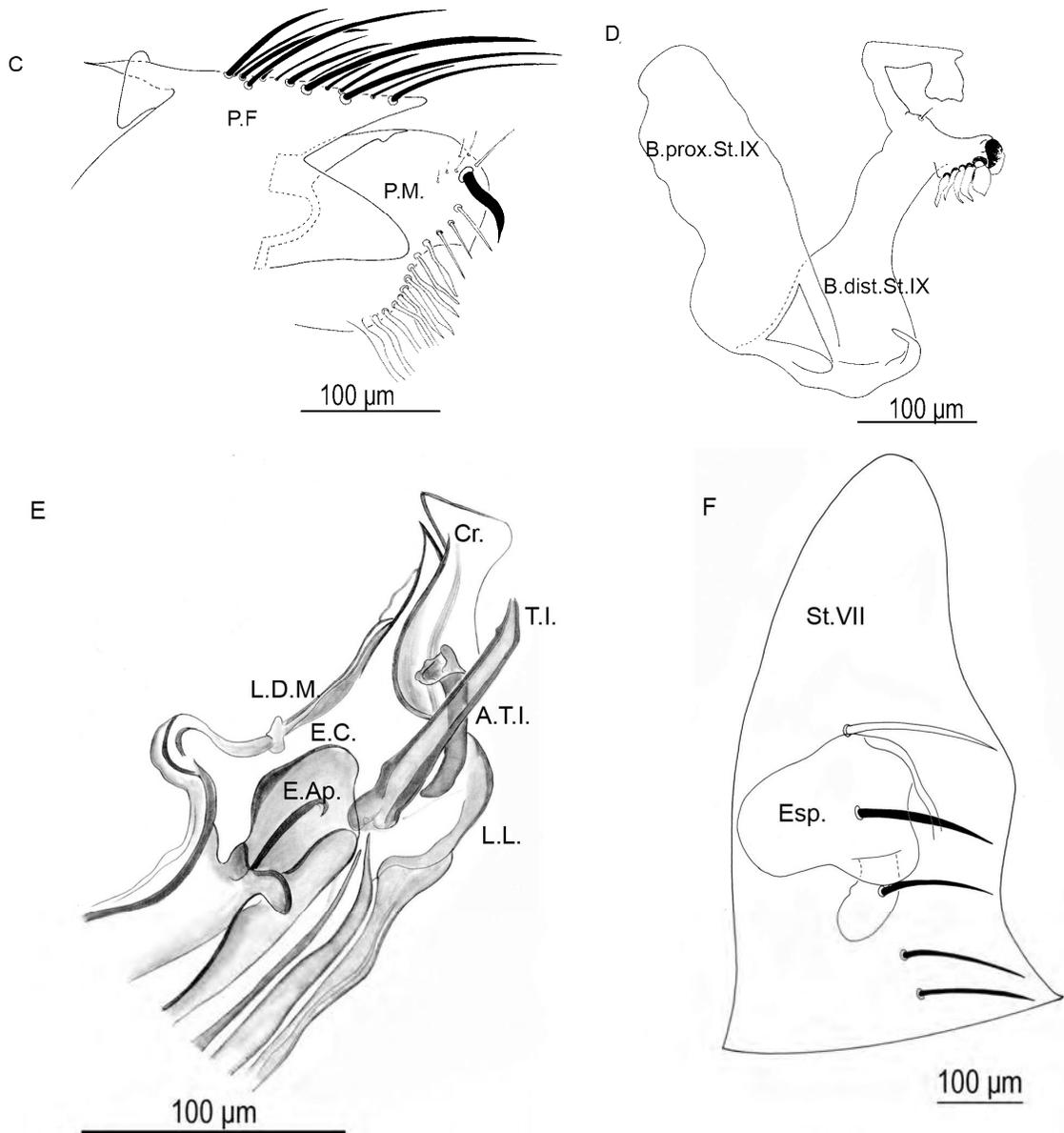
### Comentarios

La descripción de *Neotyphloceras* n. sp. 1 se basó en un gran número de especímenes procedentes de siete especies hospedadoras capturadas en localidades de las provincias de Chubut y Santa Cruz. Su distribución geográfica incluye localidades emplazadas en Monte de Llanuras y Mesetas y Estepa de las mencionadas provincias, en correspondencia con la distribución andina que sigue el género *Neotyphloceras*. A su vez estos registros, limitados a la costa atlántica, establecen el límite oriental de la distribución del género. Esta nueva especie es cercana morfológicamente a *N. chilensis* nov. comb. (Véase clave dicotómica para el género *Neotyphloceras* y Tabla 3.1.1.).

Figuras 3.1.2 A-B. *Neotyphloceras* n. sp. 1. Vista general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.2 C-F. *Neotyphloceras* n. sp. 1. (C) proceso fijo y proceso móvil del cláster del macho; (D) esternito IX del macho; (E) aedeagus del macho; (F) esternito VII y espermateca de la hembra. Abreviaturas: A.T.I., armadura del tubo interno; B.dist.St.IX, brazo distal del esternito IX; B.prox.St.IX, brazo proximal del esternito IX; Cr., crochet; E.C., esclerito creciente; E.Ap., estructura apodemal; Esp., espermateca; L.L., lóbulo lateral; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; St.VII, Esternito VII; T.I., tubo interno esclerotizado.



**Neotyphloceras n. sp. 2**

(Figs. 3.1.3. A-F)

**Holotipo:** macho (PPA 5-1).**Alotipo:** hembra (PPA 5-2).**Hospedador tipo:** *Abrothrix longipilis* (Waterhouse, 1837) (CNP 2836), depositado en la Colección de Mamíferos del Centro Nacional Patagónico. Colectado por Ulyses Pardiñas y Juliana Sanchez, el día 21-febrero-10 (PPA 5).**Localidad tipo:** Cañadón de la Madera, Sierra de Tepuel, provincia del Chubut (43°51'55"S, 70°43'34"W, 1039 msnm.).**Paratipos (10 machos; 5 hembras):** ex *A. longipilis* 4 machos (PPA 5-3, 11, 18, 68-1), 3 hembras (PPA 14, 68-2, 69) ex *L. micropus* 4 machos (PPA 17, 22, 40-1,2), ex *E. chinchilloides* 2 machos (PPA 31-1,2), ex *E. morgani* 1 macho (PPA 56), ex *P. xanthopygus* 2 hembras (PPA 54, 89), ex *C. macronyx* 4 hembras (PPA 59, 66, 67, 96).**Otros especímenes estudiados:** Chubut: Ea. Leleque: ex *A. longipilis*, 8 machos (DUS 125-1,2, DUS 141-1,2, 143-1,2, 172, 174), 3 hembras (DUS 125, 141, 173); ex *A. olivacea* 1 hembra (DUS 155); Ea. El Maitén: ex *A. longipilis* 10 machos (LTU 495, 496-1,2, 505-1, 2, 507, 508, 509, 511-1,2); 1 hembra (LTU 504); ex *A. olivacea*, 2 machos (LTU 504-1,2);**Morfología** (26 machos; 10 hembras)

Largo total: machos: 2.80 mm; hembras: 3.40 mm

**Morfología General:** Similar a *Neotyphloceras* n. sp. 1 y *N. chilensis*, excepto por el Ct.G. que presenta la cuarta espina  $\leq$  al 60% del largo de la espina más larga del ctenidio (Fig. 3.1.3. C). La fosa del espiráculo de los TII a VII es cónica y alargada (largo  $\geq$  2 veces el ancho). Fémures: primer y segundo fémur con una hilera subventral de cinco o seis setas en la superficie interna; ms.f. con una hilera subventral de tres o cuatro setas en la superficie interna; mt.f. con una hilera subventral de cinco a siete setas en la superficie interna y siete a nueve setas en la superficie externa bordeando la región distal.**Machos** (Figs. 3.1.3. A, D-F): Clasper: L.D.P.F. es de forma cónica, robusto y con el margen dorsal dirigido hacia abajo; la superficie sin setas del extremo distal es  $\leq$  al 10% del largo total del P.F. (la superficie donde se inserta la última seta tiene igual largo que ancho) (Fig. 3.1.3. D); L.V.P.F. presenta el extremo distal angular; P.M. presenta el extremo dorsal fuertemente redondeado. Esternito IX: B.dist.St.IX presenta en el margen

ventral seis setas curvadas y poco pigmentadas y en el ápice una seta más corta y fuertemente pigmentada; el margen dorsal es fuertemente cóncavo (Fig. 3.1.3. E).

Aedeagus: Cr. presenta en el margen proximal del ápice una gran extensión fusiforme del mismo ancho que la base crochet, además puede haber una pequeña extensión fusiforme debajo de ésta; el margen distal del ápice es cóncava (Fig. 3.1.3. F).

**Hembras:** El margen distal del St.VII presenta un lóbulo levemente pronunciado en el centro.

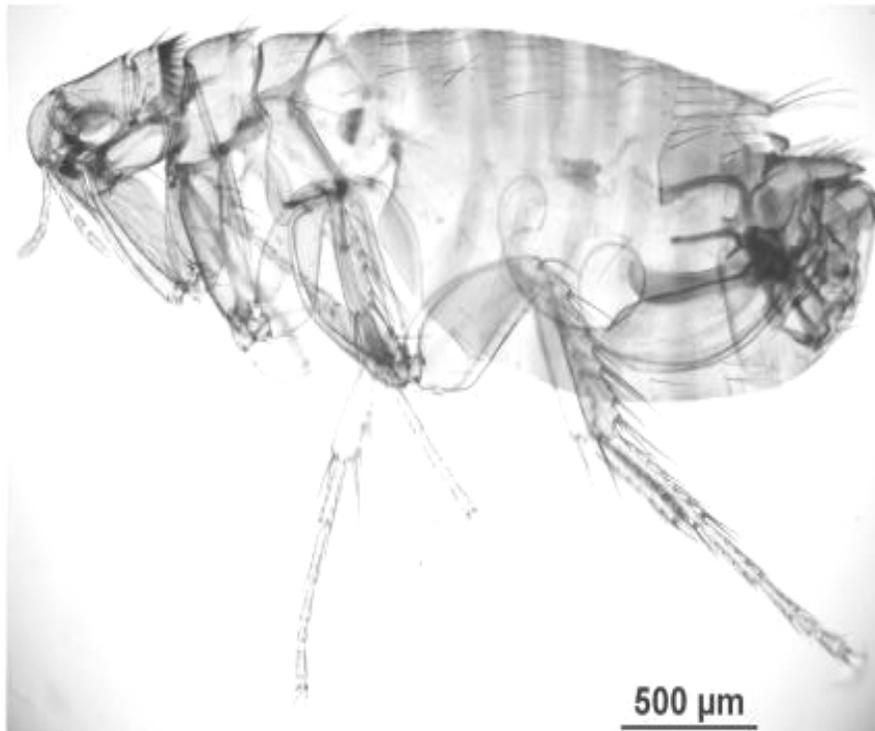
**Diagnosis:** *Neotyphloceras* n. sp. 2 se asemeja a *N. chilensis*, *Neotyphloceras* n. sp. 1 y *N. crassispina* por la altura de la frente; por la forma de la frente sin tubérculo frontal, y por la quetotaxia de la metatibia, características que la diferencian de *N. rosenbergi*. En particular, los machos de *Neotyphloceras* n. sp. 2 se asemejan a *N. c. hemisus* por la ubicación de la última seta en el L.D.P.F., sin embargo son únicos por presentar las siguientes características: P.F. de forma cónica, robusto y con el margen dorsal dirigido hacia abajo; B.dist.St.IX con el margen dorsal fuertemente cóncavo y Cr. con el margen proximal del ápice llevando dos extensiones fusiformes, una de mayor tamaño y arriba de la otra y el margen distal del ápice es cóncava. Las hembras de *Neotyphloceras* n. sp. 2. son únicas por presentar el margen distal del St.VII con un lóbulo desarrollado en el centro.

### **Comentarios**

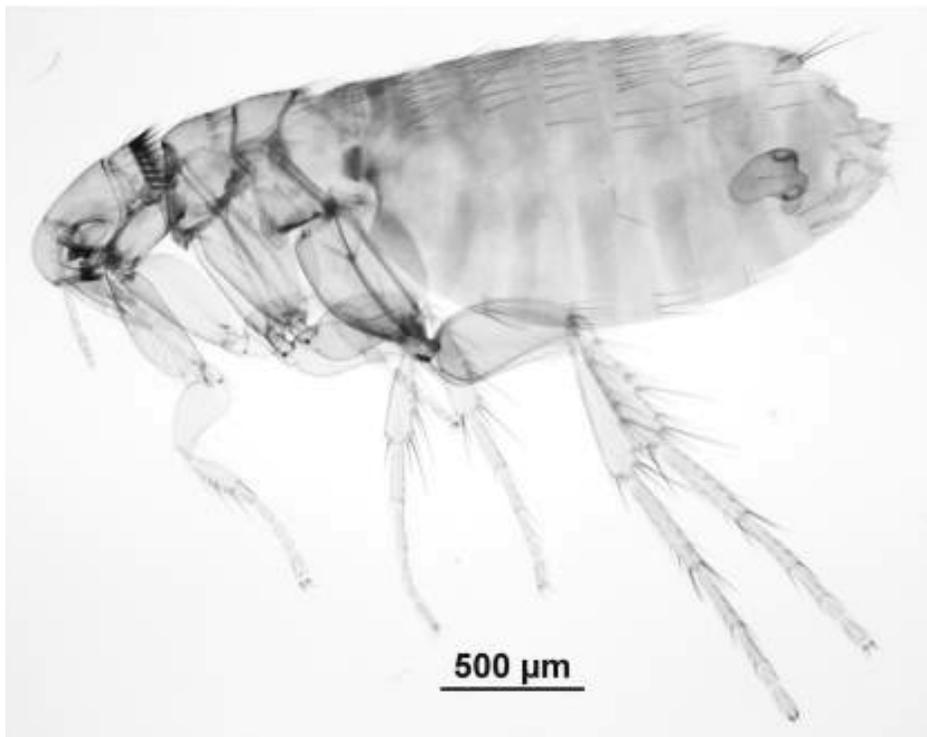
La descripción de *Neotyphloceras* n. sp. 2 se basó en un gran número de especímenes procedentes de seis especies hospedadoras capturadas en localidades del oeste de la provincia del Chubut, emplazadas en la Estepa occidental y los Pastizales subandinos.

Figuras 3.1.3. A-F. *Neotyphloceras* n. sp. 2. Vista general (A) macho; (B) hembra.

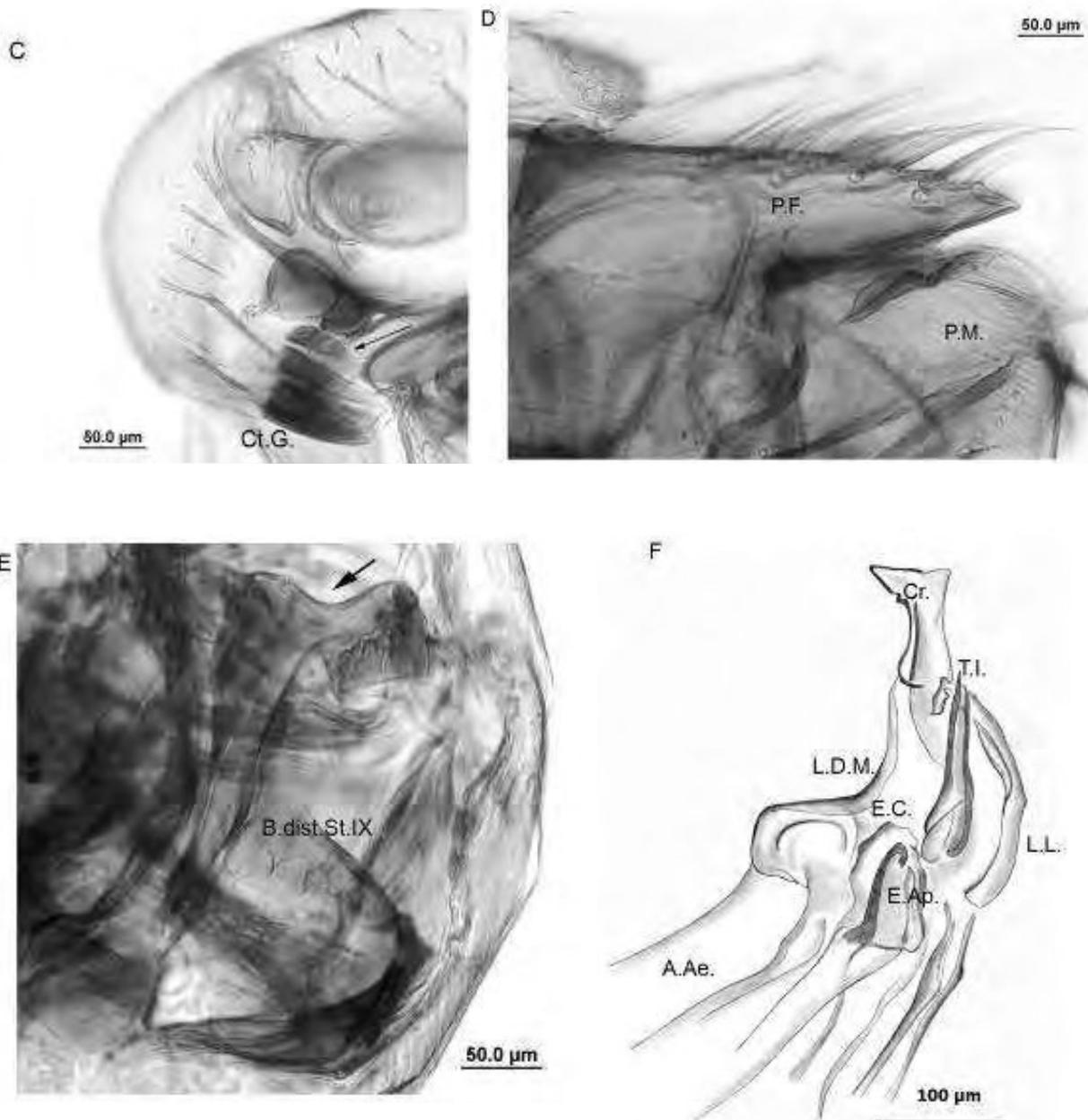
A



B



Figuras 3.1.3 C-F. *Neotyphloceras* n. sp. 2. (C) ctenidio genal; (D) proceso fijo y proceso móvil del cláster del macho; (E) esternito IX del macho; (F) aedeagus del macho. Abreviaturas: A.Ae., apodema del aedeagus; B.dist.St.IX, brazo distal del esternito IX; Cr., crochet; E.C., esclerito creciente; E.Ap., estructura apodemal; L.D.M., lóbulo dorsal medio; L.L., lóbulo lateral; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; T.I., tubo interno esclerotizado.



**Clave para identificar a las especies y subespecies del género *Neotyphloceras*****Rothschild, 1914**

**1** Tubérculo frontal presente; frente seis veces más larga que alta; primera hilera frontal con ocho o nueve setas; quetotaxia del margen dorsal de la mt.t.: 2; 2; 2; 2; 2; 1; 2; 2; superficie interna del mt.f. con dos o tres setas subventrales; seta apical del P.M. poco pigmentada; P.F. con tres o cuatro setas marginales, sin setas submarginales; St.VII de la hembra con cuatro setas -----

-----***Neotyphloceras rosenbergi***

**1'** Tubérculo frontal ausente; frente cuatro veces más larga que alta; primera hilera frontal con seis o siete setas; quetotaxia de margen dorsal de la mt.t.: 2; 2; 1-2; 2; 2; 2; 3; 2; superficie interna de mt.f. con cinco a siete setas subventrales; seta apical de P.M. muy pigmentada; P.F. con ocho a 10 setas marginales, tres o cuatro submarginales; St.VII de hembra con cinco setas--**2**

**2** La cuarta espina del Ct.G. es  $\leq 50\%$  del largo de la tercera espina; la última seta del P.F. se ubica en la punta o a una distancia mucho menor que  $1/4$  del largo total del P.F. -----**3**

**2'** La cuarta espina del Ct.G. es aproximadamente el 60-80% del largo de la tercera espina; la última seta del P.F. se ubica a una distancia igual o mayor a  $1/4$  del largo total del P.F. -----**4**

**3** Ápice del P.F. recto; en hembra, margen distal del St. VII redondeado -----

-----***Neotyphloceras crassispina*** -----**5**

**3'** En los machos ápice del P.F. del clasper dirigido hacia abajo; en las hembras margen distal del St.VII con un pequeño lóbulo en el centro-----***Neotyphloceras n. sp. 2***

**4** L.D.P.F. con la punta curvada hacia arriba; margen distal del L.V.P.F. anguloso; P.M. con margen distal recto y margen ventral cóncavo; B.dist.St. IX con cinco setas ventrales curvadas, la primera más pigmentada y se ubica en el centro y arriba de las otras; Cr. con proyección redondeada en el margen proximal del ápice y con margen distal convexo; en hembras margen distal del St. VII casi recto -----***Neotyphloceras chilensis nov. comb.***

**4'** L.D.P.F. con la punta recta; margen distal del L.V.P.F. redondeado; proceso móvil con margen distal redondeado y margen ventral levemente cóncavo; B.dist.St. IX con seis grandes setas ventrales curvadas, la primera más pigmentada y se ubica en el ápice; Cr. con dos proyecciones angulares en el margen proximal del ápice y con margen distal casi recto o poco cóncavo; margen distal de St.VII de hembra con un lóbulo convexo bien desarrollado en el centro -----

-----***Neotyphloceras n. sp. 1***

**5** La última seta del P.F. se ubica en la punta de dicha estructura-----

-----***Neotyphloceras crassispina crassispina***

**5'** La última seta del P.F. del clasper se ubica distanciada de la punta-----

-----***Neotyphloceras crassispina hemisus***

Tabla 3.1.1. Principales características diagnósticas de las especies de sifonápteros del género *Neotyphloceras* Rothschild, 1914.

Características	<i>Neotyphloceras rosenbergi</i> (Rothschild)	<i>Neotyphloceras crassispina</i> Rothschild	<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2	<i>Neotyphloceras chilensis</i> Jordan, nov. comb.	<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1
<b>MACHOS</b>					
Pigmentación de la seta apical del proceso móvil del cláster	Clara, poco pigmentada	oscura	oscura	oscura	oscura
Largo del proceso fijo del cláster	corto	dos veces más largo que alto	dos veces más largo que alto	Tres veces más largo que alto	Tres veces más largo que alto
Localización de la seta más distal del proceso fijo del cláster	casi en cerca de la punta	en la punta	desplazada de la punta por una distancia igual al ancho del proceso fijo del cláster en el punto de inserción de la seta	desplazada de la punta por una distancia cercana al doble del ancho del proceso fijo del cláster en el punto de inserción de la seta	desplazada de la punta por una distancia cercana al doble del ancho del proceso fijo del cláster en el punto de inserción de la seta
Ángulo entre el margen distal y proximal del proceso fijo del cláster	formando un triángulo equilátero	formando un ángulo >45° pero <60°	formando un ángulo >45° pero <60°	formando un ángulo <45°	formando un ángulo <45°
Forma del ápice del proceso fijo del cláster	recta	casi recta	dirigido hacia abajo	dirigida hacia arriba	recta
Margen dorsal del ápice del brazo distal del esternito IX	convexo	cóncavo, con una hendidura casi tan profunda como larga	cóncavo, con una hendidura casi tan profunda como larga	casi cóncavo	casi cóncavo

Continuación Tabla 3.1.1.

Características	<i>Neotyphloceras rosenbergi</i> (Rothschild)	<i>Neotyphloceras crassispina</i> Rothschild	<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2	<i>Neotyphloceras chilensis</i> Jordan, nov. comb.	<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1
<b>Quetotaxia del margen ventral del brazo distal del esternito IX</b>	3 setas en forma de espina, muy curvadas y alineadas cerca del ápice	6 setas en forma de espina, curvadas y alineadas. La primera más ancha y pigmentada	6 setas en forma de espina, curvadas y alineadas. La primera más ancha y pigmentada	5 setas en forma de espina, la primera más ancha, más pigmentada y se ubica arriba de las otras en el centro	5-6 setas en forma de espina, curvadas y alineadas. La primera más ancha y pigmentada
<b>Forma del ápice del crochet del aedeagus</b>	Margen proximal recto y margen distal en punta	Margen proximal con una proyección angulosa y margen distal casi recto	Margen proximal con una proyección angulosa y margen distal casi recto	Margen proximal con una proyección redondeada y margen distal convexa	Margen proximal con 2 proyecciones angulares alineadas una debajo de la otra y margen distal casi recto o poco cóncavo
<b>HEMBRAS</b>					
<b>Forma del margen distal esternito VII</b>	Con un pequeño lóbulo redondeado	Redondeado	con un pequeño lóbulo desarrollado en el centro	Casi recto	Con un lóbulo convexo bien desarrollado en el centro

**Tribu Agastopsyllini****Género *Agastopsylla* Jordan & Rothschild, 1923**

De la familia Ctenophthalmidae, tribu Agastopsyllini se colectaron ejemplares que se identificaron como *Agastopsylla boxi boxi*. Los machos de esta subespecie se conocían en base a una descripción sumaria. A continuación se redescrive el macho partir de topotipos colectados de roedores de la misma especie que el hospedador tipo.

***Agastopsylla boxi boxi* Jordan & Rothschild, 1923**

(Figs. 3.1.4. A-F)

**Material estudiado (24 machos; 34 hembras):** Chubut: Cañadón de la Madera, Sierra de Tepuel: ex *E. chinchilloides*, 1 macho (PPA 39); Carhué Niyeu: ex *A. olivacea* 3 machos (PPA 281, 284, 288); ex *E. morgani* 1 macho (PPA 270); ex *P. xanthopygus* 1 hembra (PPA 282); ex *R. auritus* 2 hembras (PPA 254, 298); Gorro Frigio: *G. griseoflavus* 1 macho (PPA 257); Pico Salamanca: ex *A. olivacea* 1 macho (DUS 678); ex *R. auritus* 1 hembra (DUS 696); 1 macho (DUS 703); ex *A. iniscatus* 1 hembra (DUS 746); ex *L. micropus* 3 hembras (PPA 15, 58, 70); 3 machos (PPA 81, 84, 90); ex *P. xanthopygus* 3 hembras (PPA 9, 53, 89); El Maitén: ex *A. olivacea* 1 macho (DUS 176); ex *A. longipilis* 2 machos (LTU 508-510); Establecimiento La Maroma: ex *A. longipilis* 1 hembra (PPA 251); ex *A. olivacea* 2 hembras (PPA 306, 313); 1 macho (PPA 328); ex *E. morgani* 4 hembras (PPA 299, 302-304); 4 machos (PPA 320, 332, 337, 338); *P. xanthopygus* 3 hembras (PPA 243, 260, 334); Leleque: ex *A. longipilis* 11 hembras (DUS 125, 133, 136, 140-144, 148, 149, LTU 148, 153); ex *A. olivacea* 2 machos (DUS 155, LTU 151). Río Negro: Laguna Blanca: ex *A. longipilis* 2 machos (UP 860-861) 2 hembras (UP 869, 872). Santa Cruz: Pali Aike: ex *A. olivacea* 3 hembras (LTU 668, 674-675); 2 machos (LTU 676, 678); Puerto Santa Cruz: ex *A. olivacea* 1 macho (LTU 642).

**Morfología**

**Morfología general** (Figs. 3.1.4. A, B): Frente convexa; R.O. recta en los machos y convexa en las hembras. Ojo vestigial. Antena de mayor tamaño en los machos que en las hembras; I.sg.ant. con 10 a 15 setas; II.sg.ant. con 10-11 setas que alcanzan el segundo flagelómero del III.sg.ant. en los machos y el tercero o cuarto en las hembras; R.G. con dos o tres setas largas arriba del ojo; Ct.G. con tres o cuatro espinas sin

pigmento, terminadas en punta, la primera espina es más corta y angosta que las otras que son de largo y ancho subigual. Aparato bucal: P.L. largos con cinco segmentos. Tórax: Pr. con una hilera de cinco setas largas; Ct.pr. con siete u ocho espinas de cada lado; Ms. con tres hileras de setas cortas y finas y una hilera apical con cinco setas; Mt. con dos hileras anteriores de setas cortas (6, 6) y una hilera apical con cinco o seis setas largas; Mtpim. con cuatro hileras de largas setas (2, 3, 2, 3) y en adición cuatro pequeñas setas; mt.t. con 15 a 20 setas en la superficie externa ordenadas en hileras y restringidas a la porción distal; el margen dorsal con seis muescas provistas de setas, (2, 2, 2, 2, 2, 2); últimos segmentos tarsales de todas la patas con cuatro pares de setas laterales plantares y dos pares de setas espiniformes ventrales, una cerca del ápice superior y otro cerca del ápice inferior. Abdomen: TIII-VII con cuatro hileras de setas, sin spinelets; St.II sin setas; St.III-VII con cuatro setas de cada lado; S. alargado, en las hembras y con 13 a 15 O.sen.; en los machos más cortos, de forma convexa y con 10 a 12 orificios sensoriales.

**Segmentos abdominales modificados de la hembra** (Fig. 3.1.4. D): Esternito VII con margen apical fuertemente redondeado, en la mitad del margen distal presenta un lóbulo bien convexo. Terguito VIII con espiráculo largo, angosto y oblicuo; con pocas y pequeñas setas encima del espiráculo; margen distal, a la altura del Est.an, con un grupo de cuatro o cinco setas espiniformes marginales cortas y anchas y otras intercaladas más finas; Est.an. subapical, cilíndrico, largo y angosto; con una larga seta apical más larga que el estilete y dos setas laterales más cortas y finas cerca del ápice. **Espermateca (Esp.)** con Bu. grande y subesférica, con una joroba dorsalmente formando una cavidad parcialmente separada del resto de la Bu.; A.cr. distintiva; Hi. más angosta y larga que la bulga; B.C. con porción esclerotizada del ducto formando una curva preapical en forma de U.

#### **Redescripción del macho:**

**Segmentos abdominales modificados del macho** (Figs. 3.1.4. C, E): Terguito VII con numerosas setas cerca del S. y una S.As. Clasper: P.F. corto y recto, con tres o cuatro setas marginales largas y gruesas y con setas más finas y cortas en el resto de la superficie; acetábulo con dos setas en el margen posterior del clasper, una más corta que las otras; P.M. largo, ángulo dorsal anterior del ápice puntiagudo y ángulo dorsal

posterior redondeado; margen ventral con cinco o seis setas largas, con cinco o seis setas más cortas que las anteriores en el ángulo dorsal posterior del ápice y con tres setas largas en el margen dorsal. Esternito IX (Fig. 3.1.4. C): B.prox.St.IX corto y ancho, margen distal fuertemente curvado y margen proximal recto; B.dist.St.IX con margen proximal curvado, margen distal con un grupo de setas oscuras y con un grupo de setas más finas en la superficie lateral.

**Aedeagus** (Fig. 3.1.4. F): con A.Ae. largo, la porción comprendida entre el ápice del apodema y la pared del P.S. es aproximadamente cuatro veces más largo que ancho; con dos largas estructuras apodemales, la proximal es más ancha que la distal y presenta una extensión fusiforme, mientras que la distal es cónica y alargada. E.C. convexa, relativamente larga y dispuesta alrededor de la estructura apodemal proximal; L.D.M. con la parte media formando una zona cóncava fuertemente esclerotizada; región apical recta; L.L. alargado, estrecho y recto; T.I., corto y oblicuo, ancho en la base y en el ápice con una proyección subtriangular. Arm.T.I. de mayor longitud que el tubo; Cr. apical, dispuesto alrededor del tubo interno, con margen dorso-distal redondeado, aproximadamente tres veces más largo que ancho; Pared del esclerotizada, región superior más ancha y curva que la región inferior; Vesícula esclerotizada, ubicada encima del ápice del tendón del falosoma; T.fal. enrollado, de largo subigual al tendón del St.IX.

#### **Diagnosis enmendada:**

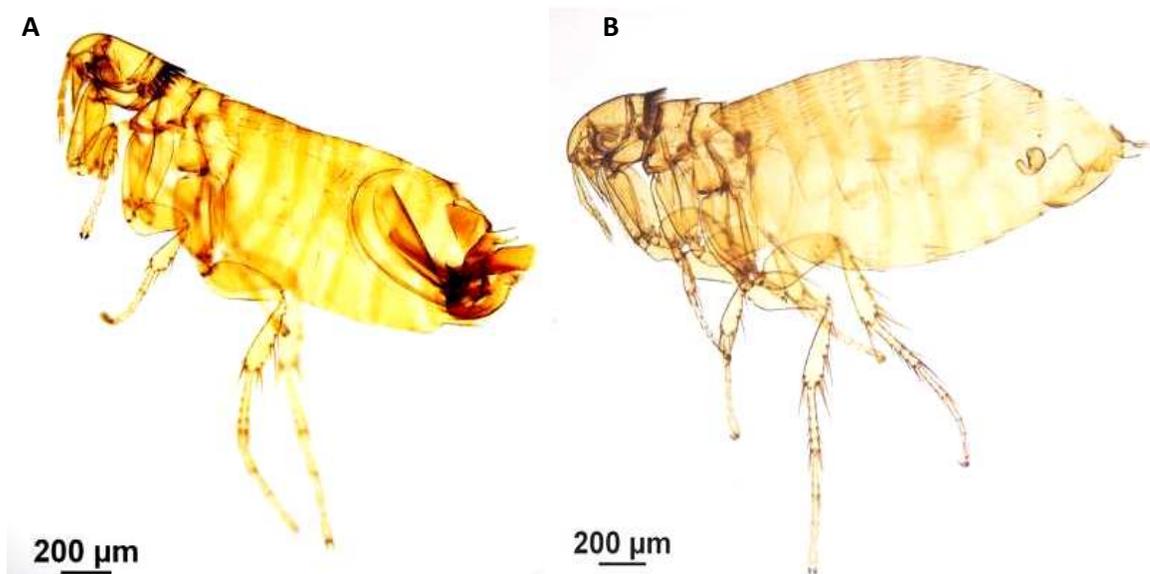
*Agastopsylla boxi* es única por las siguientes características: forma de la región apical del L.D. que es recta; forma del margen ventral del T.I., presentando una proyección subtriangular; por la presencia de un denso parche de pequeñas setas en el TVII; por la forma del St.IX que presenta los dos extremos del brazo distal curvados, paralelos y con el ápice del mismo ancho que el resto del brazo y el brazo proximal casi tan ancho como largo.

*Agastopsylla boxi* comparte con las otras especies del género las siguientes características: el tubo interno esclerotizado es apenas reforzado, de posición oblicua, sus lados son subparalelos y es flanqueado por el Cr., este último es de gran tamaño; el margen dorsal del A.Ae. se proyecta en la base con el P.S. Particularmente comparte con *A. nylota* el largo del Cr., el largo del A.Ae., y con *A. pearsoni* la forma de la E.C.

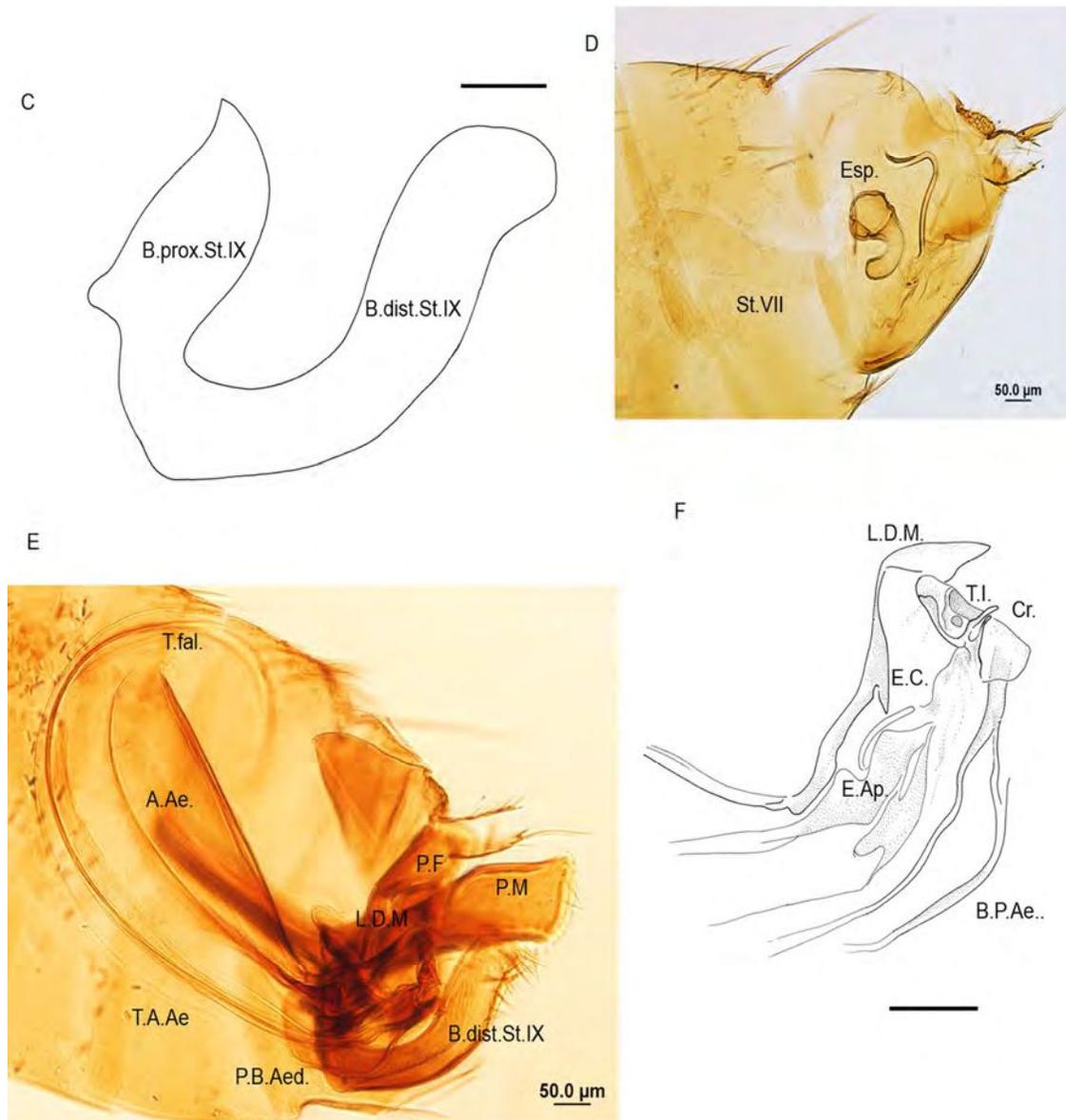
**Información taxonómica****Hospedador tipo:** *Abrothrix longipilis* (Waterhouse, 1837).**Localidad tipo:** Leleque, provincia del Chubut.**Otros hospedadores conocidos:** Ctenomyidae: *Ctenomys haigi* (Thomas, 1917);  
Cricetidae: *Geoxus valdivianus* (Philippi, 1858) (Hopkins & Rothschild, 1966).**Distribución geográfica conocida:** Argentina: Patagonia Norte, en las provincias de Río Negro y Chubut (Beaucournu & Castro, 2003).**Comentarios**

En este estudio se redescubre el macho de *A. b. boxi*, considerando la morfología del aedeagus, desconocida hasta el momento, como nuevo carácter de valor diagnóstico para la diferenciación de *A. b. boxi* de las restantes especies y subespecies. *Agatopsylla b. boxi* se asocia principalmente con roedores del género *Abrothrix* y se distribuye en las provincias patagónicas de Río Negro y Chubut (Hopkins & Rothschild, 1966; Beaucournu & Castro, 2003). El presente hallazgo de *A. b. boxi* en la provincia de Santa Cruz amplía hacia el sur el límite de la distribución geográfica de la especie alrededor de 500 km.

Figuras 3.1.4. A-B. *Agatopsylla boxi boxi* Jordan & Rothschild, 1923. Vista general. (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.4. C-F. *Agastopsylla boxi boxi* Jordan & Rothschild, 1923. (C) esternito IX del macho; (D) segmentos abdominales modificados y genitalia de la hembra; (E) segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho; (F) aedeagus del macho; Abreviaturas: A.Ae., apodema del aedeagus; B.dist.St.IX., brazo distal del esternito IX; B.prox.St.IX., brazo proximal del esternito IX; Cr., crochet; E.C., esclerito creciente; E.Ap., estructura apodemal; Esp. Espermateca; L.D.M., lóbulo dorsal medio; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; St.VII, esternito VII; T.A.Ae., tendón del apodema aedeagal; T.fal., tendón del falosoma; T.I., tubo interno esclerotizado.



**FAMILIA STEPHANOCIRCIDAE****Subfamilia Craneopsyllinae**

Se identificaron cinco especies y subespecies de los géneros *Plocopsylla* Jordan, 1931, *Sphinctopsylla* Jordan, 1931, *Tiarapsylla* Wagner, 1937 y *Craneopsylla* Rothschild, 1911. Para las especies identificadas de los dos primeros géneros, los machos se conocen en base a descripciones incompletas. En la presente tesis se estudia el aedeagus de cada especie y se redesciben los machos.

**Género *Plocopsylla* Jordan, 1931*****Plocopsylla silewi* Beaucournu & Kelt, 1990**

(Figs. 3.1.5. A-F)

**Material estudiado (4 machos; 5 hembras):** Chubut: Carhué Niyeu: ex *A. olivacea* 1 macho (PPA 284); Establecimiento La Maroma: ex *A. olivacea*, 3 hembras (PPA 306, 313, 328); ex *E. morgani*, 3 machos (PPA 299, 302, 304); 2 hembras (PPA 316, 317).

**Morfología**

**Morfología general** (Figs. 3.1.5. A-C): Helmet con Ct.H. llevando 11 o 12 espinas; con una pequeña seta interna ubicada en el borde antero-ventral de la cabeza al nivel ventral de la espina inferior del ctenidio. Área pre-ctenidio angosta, mayor ancho menor que el largo de la espina más larga del ctenidio. Gena: R.G. casi tan larga como ancha, margen anterior convexo; Ct.G. con cinco espinas, la primera más corta y separada del resto por un espacio no mayor al ancho de la base de las espinas; P.G. con ápice redondeado. Terguitos con dos hileras de setas. Con spinelets marginales en TII-V en los machos: II (2-3); III (3); IV (3); V (1), en hembras: II (2-4); III (3) y en TIV y V, una, dos o ausentes. Machos con una sola S.As. Hembras con dos setas de largo subigual de cada lado. Tibia: mt.t. con siete muescas con la siguiente disposición de setas: 3, 2, 2-3, 4, 4, 4, 4; superficie lateral de la metatibia con una sola hilera de setas que se extiende distalmente.

**Segmentos abdominales modificados de la hembra** (Fig. 3.1.5. D): Terguitos: estigma del TVIII casi tan ancho como largo, margen posterior mostrando una concavidad y debajo con un lóbulo triangular; ángulo postero-ventral con tres setas largas; Est.an. largo. **Espermateca:** margen dorsal de la Bu. fuertemente asimétrico,

mostrando una convexidad; Hi. de menor largo que Bu., con ápice suavemente cónico, con la base penetrando en la Bu.

#### **Redescripción del macho:**

**Segmentos abdominales** (Fig. 3.1.5. E): apodema del TVIII delgado, cuadrangular, recto y más corto o casi igual al margen dorsal del terguito; B.prox.St.IX levemente curvado y puntiagudo apicalmente; B.dist.St.IX con ápice triangular con dos setas espiniformes pequeñas y pigmentadas y debajo con tres setas grandes sin pigmento, la inferior es más ancha que las anteriores. Margen distal del Cl. con una hilera de 17 a 20 largas setas, las dos más ventrales un poco más cortas que las otras. P.F. con ápice curvado hacia arriba; P.M. triangular bien alargado, con ápice dorsal prominente y angosto; con una seta submarginal grande y pigmentada en el ángulo caudoventral.

**Descripción del aedeagus del macho** (Fig. 3.1.5. F): Apodema muy largo, formando 5/6 del largo total del aedeagus, margen anterior recta. Apéndice apical reducido; L.D.M curvándose debajo del la lóbulo lateral L.L. Este último formando un ángulo recto; Cu. largo, ubicado aproximadamente en la mitad del apodema; E.C. convexa, relativamente larga y dispuesta alrededor de la estructura apodemal proximal; L.Dsl., desarrollado, con margen lateral alargado y extendiéndose más allá del ápice del tubo T.I., este último es apical, largo, cuatro veces más largo que ancho y curvado apicalmente, con una gran esclerotización ventral, más ancha que el tubo interno; Cr. apical, ancho, extendiéndose a lo largo del lóbulo lateral; B.Aed. extendiéndose a lo largo de la porción anterior del apodema anteriormente al ápice del cuello, margen ventral esclerotizada. Margen antero-ventral recto del cual sale el T.A.Ae. que es más largo que el apodema; T.fal. no enrollado y de mayor largo que el apodema.

#### **Diagnosis enmendada:**

*Plocopsylla silewi* es única por la forma del TVIII del macho que es cuadrangular y por características del aedeagus que incluyen la presencia del apéndice apical en forma reducida, la L.M. curvada y La.L formando un ángulo recto.

*Plocopsylla silewi* se ubica en el sugrupo A-2 sensu Schramm & Lewis (1988), por la forma del St.IX, del clasper y P.F. de los machos. Dentro de este grupo, se asemeja a *Plocopsylla angusticeps* Mahnert, 1982 y se diferencia del resto de las especies por la

forma del P.F. que presenta el ápice recto y dirigido hacia arriba vs. redondo en *P. wilesi* y triangular en *Plocopsylla lewisi* Beaucournu & Gallardo, 1988, y por la forma y quetotaxia del B.dist.St.IX, que presenta el ápice triangular llevando dos setas fuertemente pigmentadas y tres sin pigmentar vs. ápice recto con cinco o seis setas pigmentadas y dos de mayor tamaño sin pigmentar en *P. wilesi* y ápice redondeado con dos grandes setas sin pigmentar y numerosas pequeñas setas en *P. lewisi*.

### Información taxonómica

**Hospedador tipo:** *Abrothrix olivacea* (Waterhouse, 1837).

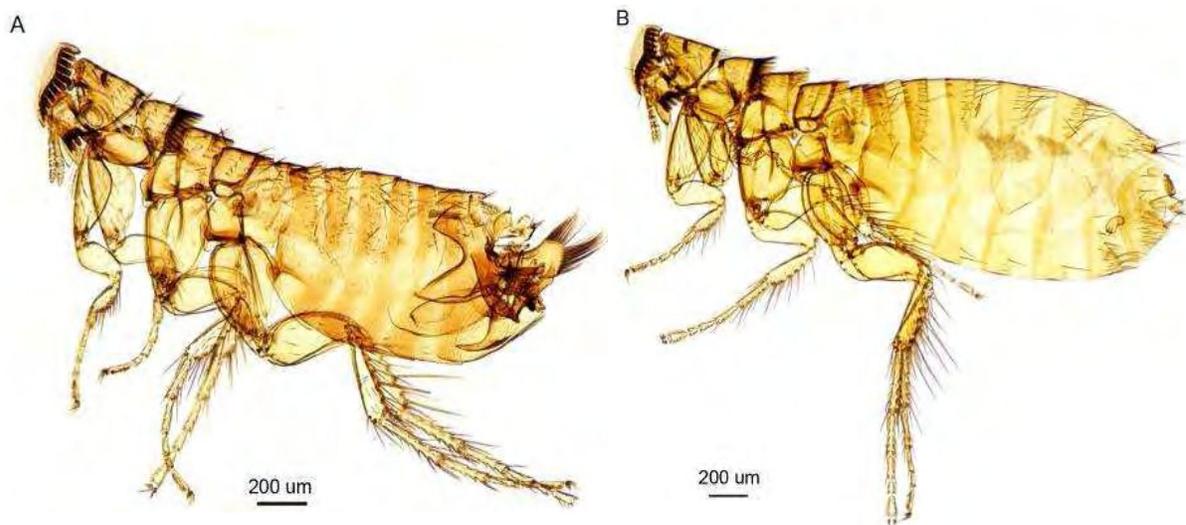
**Localidad tipo:** Aisén, Chile.

**Distribución geográfica conocida:** Aisén, Chile (Beaucournu & Kelt, 1990).

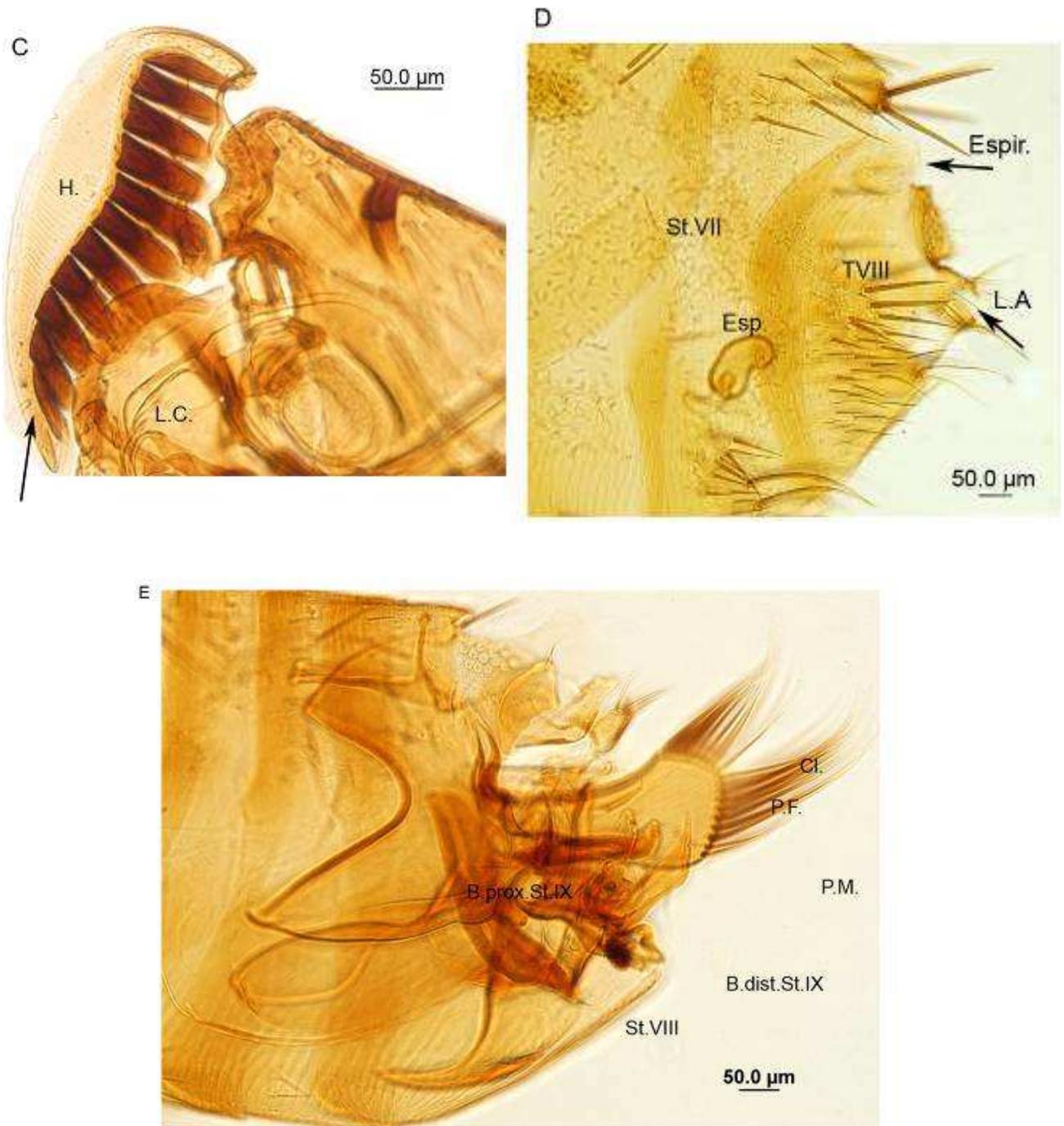
### COMENTARIOS

En este estudio se redescubre el macho de *P. silewi*. Asimismo, se incluye a la morfología del aedeagus, hasta el momento desconocida, como carácter de valor diagnóstico. El presente registro es el primero para la especie en la Argentina, este hallazgo representa la segunda mención de la especie ya que previo a este estudio sólo fue registrada en la localidad tipo (Aisén, Chile).

Figuras 3.1.5. A-B. *Plocopsylla silewi* Beaucournu & Kelt, 1990. Vista general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.5. C-E. *Plocopsylla silewi* Beaucournu & Kelt, 1990. (C) helmet; (D) segmentos abdominales modificados y genitalia de la hembra; (E) segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho. Abreviaturas: B.dist.St.IX., brazo distal del esternito IX; B.prox.St.IX., brazo proximal del esternito IX; Cl., clasper; Esp., espermateca; Espir., espiráculo; H., helmet; L.A., lóbulo anal; L.C., línea cibareal; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; St.VII, esternito VII; St.VIII, esternito VIII; TVIII, terguito VIII.



***Plocopsylla wilesi* Beaucournu & Kelt, 1990**

(Figs. 3.1.6. A-E)

**Material estudiado (8 machos; 8 hembras):** Chubut: Carhué Niyeu: ex *E. morgani*, 1 hembra (PPA 270); ex *A. olivacea*, 1 hembra (PPA 281); La Maroma: ex *A. longipilis*, 1 macho (PPA 251); ex *A. olivacea*, 1 macho (PPA 308); ex *E. morgani*, 1 hembra (PPA 336); ex *P. xanthopygus*, 2 hembras (PPA 243, 245), 1 macho (PPA 246). Río Negro: Laguna Blanca: ex *A. longipilis*, 2 hembras (UP 863, 869), 3 machos (UP 872, 873, 881); ex *E. chinchilloides*, 1 macho (UP 875); *P. xanthopygus*, 1 hembra (UP 866). Santa Cruz: Pali Aike: ex *A. olivacea*, 1 macho (LTU 678).

**Morfología**

**Morfología general** (Figs. 3.1.6. A-C): Cabeza con Ct.H. con 11 o 12 espinas; con una pequeña seta interna ubicada en el borde antero-ventral de la cabeza al nivel de la base de la espina inferior del ctenidio. Mayor ancho del área pre-ctenidio similar al largo de la espina más larga del ctenidio. Gena: R.G. un poco más larga que ancha, margen anterior convexo; Ct.G. con cinco espina, la primera más corta y separada del resto por un espacio no mayor al ancho de la base de las espinas; P.G. recto. Terguitos con dos hileras de setas. Machos con una sola S.As. Hembras con dos setas de largo subigual de cada lado. Tibia: mt.t. con siete muescas con la siguiente disposición de setas: 3, 2, 2-3, 4, 4, 4, 4; superficie lateral de la mt.t. con una sola hilera de setas que se extiende distalmente.

**Segmentos abdominales modificados y genitalia de la hembra** (Fig. 3.1.6. D): margen posterior del TVIII ondulado, con tres setas largas en el ángulo postero-ventral. Espiráculo en forma cónica. Lóbulos anales: L.D.A. con una seta pequeña en el margen ventral y varias setas largas de cada lado; Est.an. corto y ancho. **Espermateca:** margen dorsal y ventral de la Bu. subparalelos; Hi. de largo similar a la Bu., con ápice suavemente cónico, base penetra en la Bu.

**Redescripción del macho:**

**Segmentos abdominales** (Fig. 3.1.6. E): apodema del TVIII redondeado y delgado, casi recto, de largo mayor al margen dorsal del terguito. Esternitos: St.VIII masificado; B.prox.St.IX suavemente curvado y con el ápice en punta; B.dist.St.IX ensanchado en el

ápice llevando cinco o seis pequeñas setas pigmentadas, debajo de esas pequeñas setas hay dos setas grandes sin pigmentar. Margen distal del Cl. con una hilera de 17 a 20 largas setas, las dos más ventrales un poco más cortas que las otras; P.F. con ápice redondeado; P.M. triangular, con ápice dorsal prominente, margen distal inferior recto; con una espina submarginal grande y pigmentada en el ángulo caudoventral.

**Descripción del aedeagus** (Fig. 3.1.6. F): apodema muy largo, formando 5/6 del largo total del aedeagus, margen anterior recta. Apéndice apical reducido, en forma de botón; L.D.M extendiéndose debajo de la lámina lateral; L.L. terminando posteriormente en punta; Cu. largo, ubicado aproximadamente en el segundo tercio del apodema; E.C. convexa, relativamente larga y dispuesta alrededor de la estructura apodemal proximal; L.Dsl., desarrollado, con margen lateral alargado y extendiéndose más allá del ápice del tubo interno esclerotizado; T.I. apical, largo, cuatro veces más largo que ancho y curvado apicalmente, con una gran esclerotización ventral, más ancha que el tubo interno; Cr. apical, ancho, extendiéndose a lo largo del lóbulo lateral; P.B.Aed. extendiéndose a lo largo de la porción anterior del apodema, hasta el ápice del cuello. Presenta esclerotización a lo largo del margen ventral; ángulo anteroventral formando una gran proyección en forma de punta del cual sale el T.A.Ae. del mismo largo que el apodema; T.fal. de mayor largo que el apodema y con la punta levemente curvada hacia arriba; I.R fuertemente esclerotizado, extendiéndose un poco más allá del ápice del cuello.

#### **Diagnos enmendada:**

*Plocopsylla wilesi* se ubica en el subgrupo A-2 *sensu* Schramm & Lewis (1988), por la forma del St.IX, del clasper y del P.M de los machos. El macho de esta especie se diferencia del resto de las especies del subgrupo por la forma del TVIII del macho que es redondeado y con un apodema delgado y por características del Ae. que incluyen la presencia del apéndice apical en forma de botón y La.L. con la porción posterior terminando en punta.

#### **Información taxonómica**

**Hospedador tipo:** *Abrothrix olivacea* (Waterhouse, 1837).

**Localidad tipo:** Aisén, Chile.

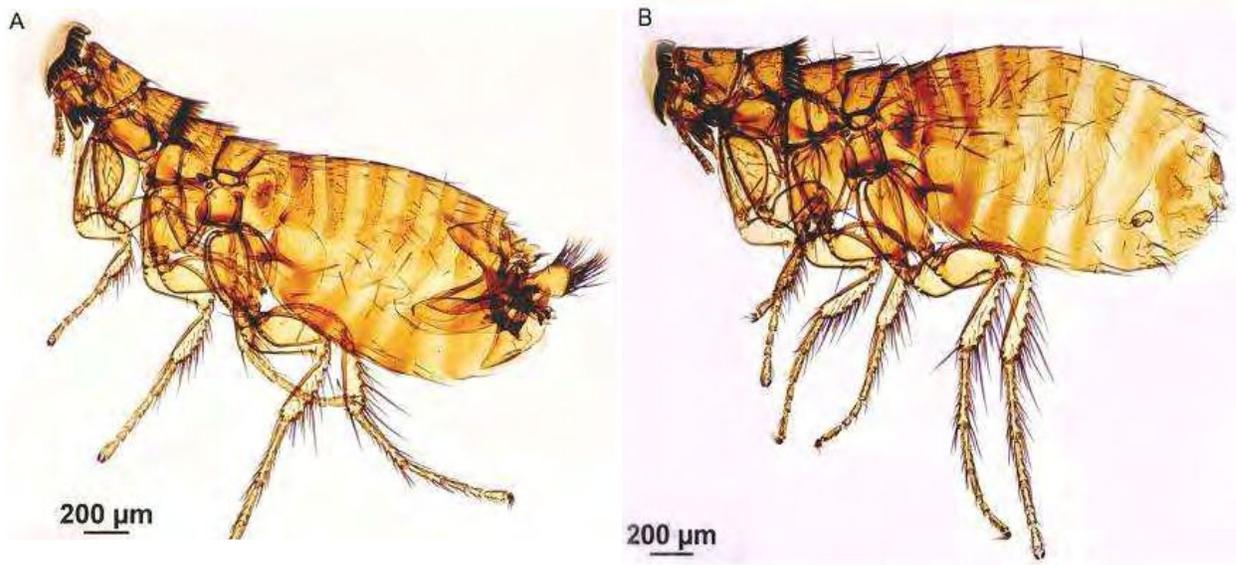
**Distribución geográfica conocida:** Aisén, Chile.

#### Comentarios

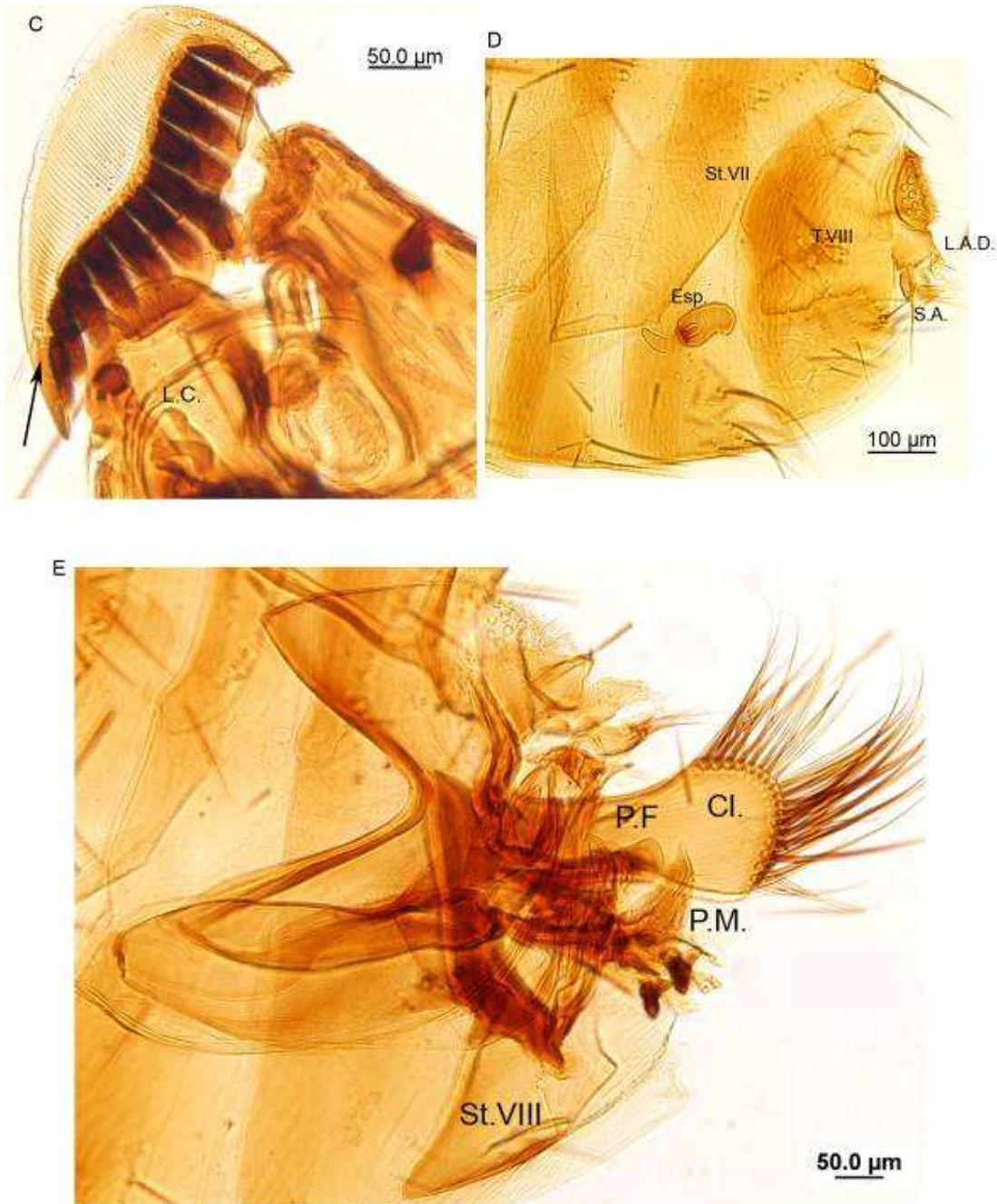
En este estudio se redescrive el macho de *P. wilesi* en base a la descripción del aedeagus. Por otro lado, las características morfológicas generales de *P. wilesi* examinadas en este estudio son consistentes con las de la descripción original de esta especie (Beaucournu & Kelt, 1990).

El hallazgo de *P. wilesi* en las provincias del Chubut, Río Negro y Santa Cruz representan la primera mención de la especie para la Argentina, ya que sus registros geográficos hasta el momento sólo incluían la región de Aisén, Chile (Beaucournu & Kelt, 1990). Asimismo, el presente registro en la localidad Laguna Blanca, provincia de Río Negro representa el límite norte de la distribución de la especie (aproximadamente 700 km al norte de su distribución conocida), mientras el registro en Pali Aike, Santa Cruz establece el límite austral de su distribución (600 km al sur de su distribución conocida).

Figuras 3.1.6. A-B. *Plocopsylla wilesi* Beaucournu & Kelt, 1990. Vista general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.6. C-E. *Plocopsylla wilesi* Beaucournu & Kelt, 1990. (C) helmet; (D) segmentos abdominales modificados y genitalia de la hembra; (E) segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho. Abreviaturas: Cl., clasper; Esp., espermateca; L.A.D, lóbulo anal dorsal; L.C., línea cibareal; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; S.A., seta antesensilial; St.VII, esternito VII; St. VIII, esternito VIII; TVIII, terguito VIII.



**Género *Craneopsylla* Rothschild, 1911*****Craneopsylla minerva wolffhuegeli* (Rothschild, 1909)**

(Figs. 3.1.7. A-F)

**Material estudiado (16 machos; 17 hembras):** Chubut: Cabo Raso: ex *A. iniscatus*, 3 hembras (DUS 551, 553, 563), 2 machos (DUS 555, 568); ex *C. musculus*, 1 macho (DUS 560), 1 hembra (DUS 575); ex *R. auritus* 2 hembras (DUS 565, 577), 2 machos (DUS 579, 580); Cañadon de La Madera, Sierra Tepuel: ex *A. olivacea*, 1 macho (PPA 21), *A. longipilis*, 2 hembras (PPA 45, 68); Carhué Niyeu: ex *R. auritus*, 1 hembra (PPA 275); Establecimiento La Maroma: ex *A. longipilis*, 1 hembra (PPA 253); ex *E. chinchilloides*, 1 macho (PPA 324); Ea. Los Nogales: ex *A. dolores*, 1 hembra (DUS 761); Isla Escondida: ex *G. griseoflavus*, 1 macho (DUS 529); Lago Blanco: ex *A. longipilis*, 2 hembras (LTU 155,156); Bahía Cracker: ex *A. iniscatus*, 1 macho (DUS 464); ex *R. auritus*, 2 machos (DUS 472, 488); Puerto Lobos: ex *C. musculus*, 2 machos (PNG 11, 13); ex *E. typus*, 1 hembra (PNG 12); ex *G. griseoflavus*, 1 hembra (DUS 437), 1 macho (DUS 443); Puerto Piojo: ex *C. musculus*, 1 macho (DUS 600); ex *G. griseoflavus*, 1 hembra (DUS 589), 1 macho (DUS 640); ex *R. auritus*, 1 hembra (DUS 644).

**Morfología**

**Morfología general** (Figs. 3.1.7. A-C): cabeza con la porción pre-ctenidio atravesada por un gran número de estriaciones regulares y paralelas; mitad superior de la porción pre-ctenidio es más ancha que la mitad inferior. Gena con R.G. llevando dos largas setas en la línea cibareal; Ct.G. con siete espinas; P.L. con cinco segmentos, el quinto es alargado y cónico.

**Segmentos modificados y genitalia de las hembras** (Fig. 3.1.7. D): Espiráculo del TVIII largo y estrecho, elevándose hacia el margen; L.A.V. convexo ventralmente; Est.an largo. **Espermateca** con un gran tubérculo proyectándose dentro de la Bu. cerca del punto de inserción de la Hi.; B.C. es estriada, sinuosa y reforzada con esclerotizaciones rugosas.

**Segmentos modificados y genitalia de los machos** (Figs. 3.1.7. E, F): Clasper cubierto ventroposteriormente por el TVIII; P.M. de pequeño tamaño y ubicado cerca del margen caudal del P.F.; L.D.A. especulado (Fig. 3.1.7. E).

**Aedeagus** (Fig. 3.1.7. F): apodema muy largo, formando 5/6 del largo total del aedeagus, margen anterior redondeada, con más de la mitad de su región posterior reducida a partir del Cu. Apéndice apical presente; E.C. convexa, larga y dispuesta alrededor de la estructura apodemal proximal; L.L. recto; L.D.M. redondeado dorsalmente; T.I., recto, ligeramente más largo que ancho. Esclerotización lateral a lo largo del margen ventral, de ancho similar que el tubo interno y con un orificio ubicado en el medio; Cr. permanece simplemente como una línea esclerotizada lateralmente a lo largo del lóbulo lateral; P.B.Aed., reducida, no se extiende debajo del lóbulo lateral; T.A.Ae. largo, de mayor longitud que el apodema y que el T.fal., éste último con la punta curvada hacia arriba sin enrollarse.

#### Información taxonómica

**Hospedador tipo:** *Lutreolina crassicaudata* (Desmarest, 1804)

**Localidad Tipo:** Estancia La Daniela, Buenos Aires, Argentina.

**Otros hospedadores conocidos:** Muridae: *Rattus norvegicus*; Cricetidae:

*Loxodontomys micropus*, *P. xanthopygus* *R. auritus*, (Johnson, 1957; Sanchez et al., 2009; Sanchez & Lareschi, 2013)

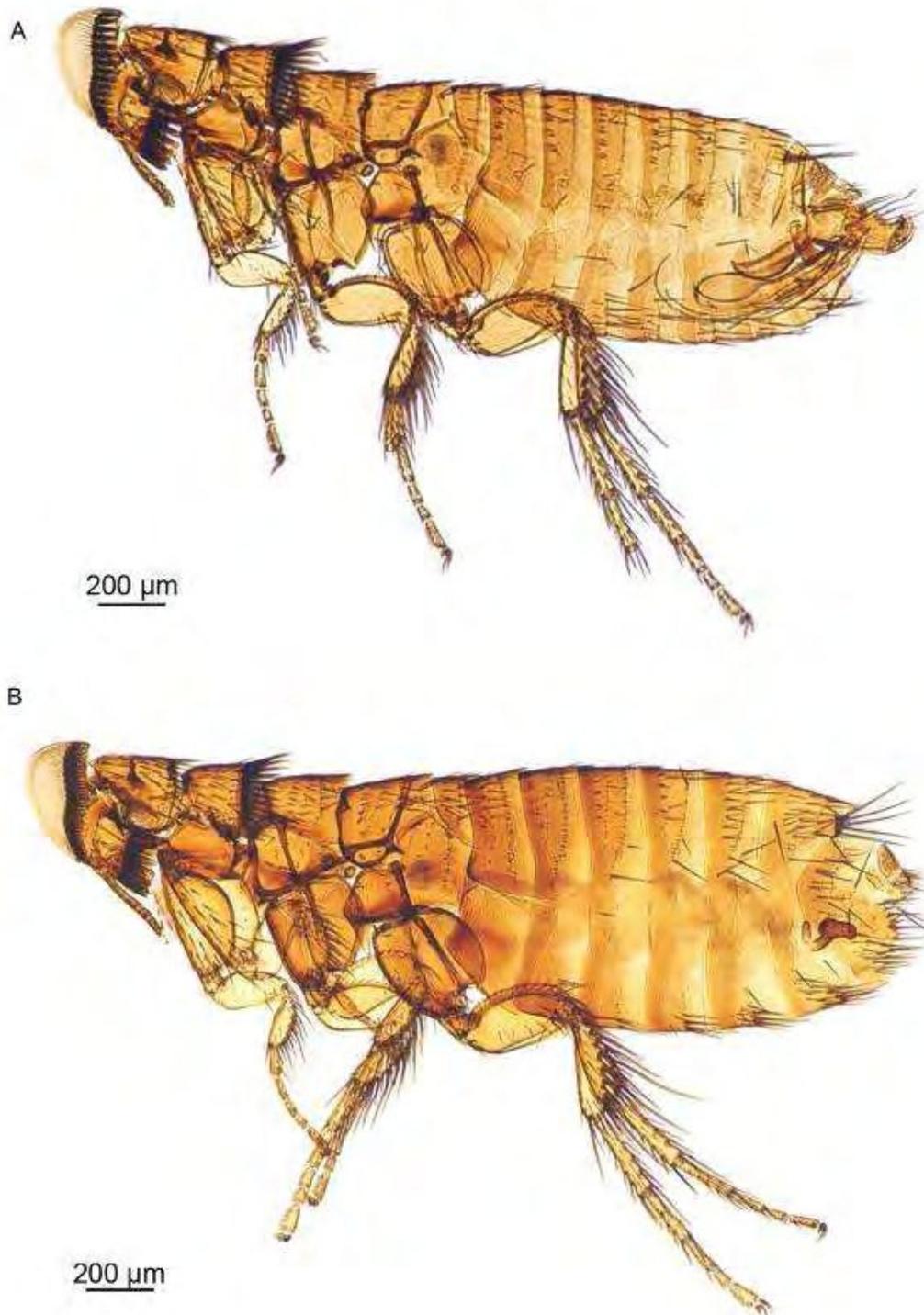
**Distribución geográfica conocida:** Brasil, Chile, Perú, Ecuador y Argentina. En Argentina en las provincias de La Pampa, Mendoza, Salta, Córdoba, Santa Fe, Santiago del Estero, Catamarca, Neuquén, Río Negro y Santa Cruz (Beaucournu & Castro, 2003; Sanchez et al., 2009; Sanchez & Lareschi, 2013).

#### Comentarios

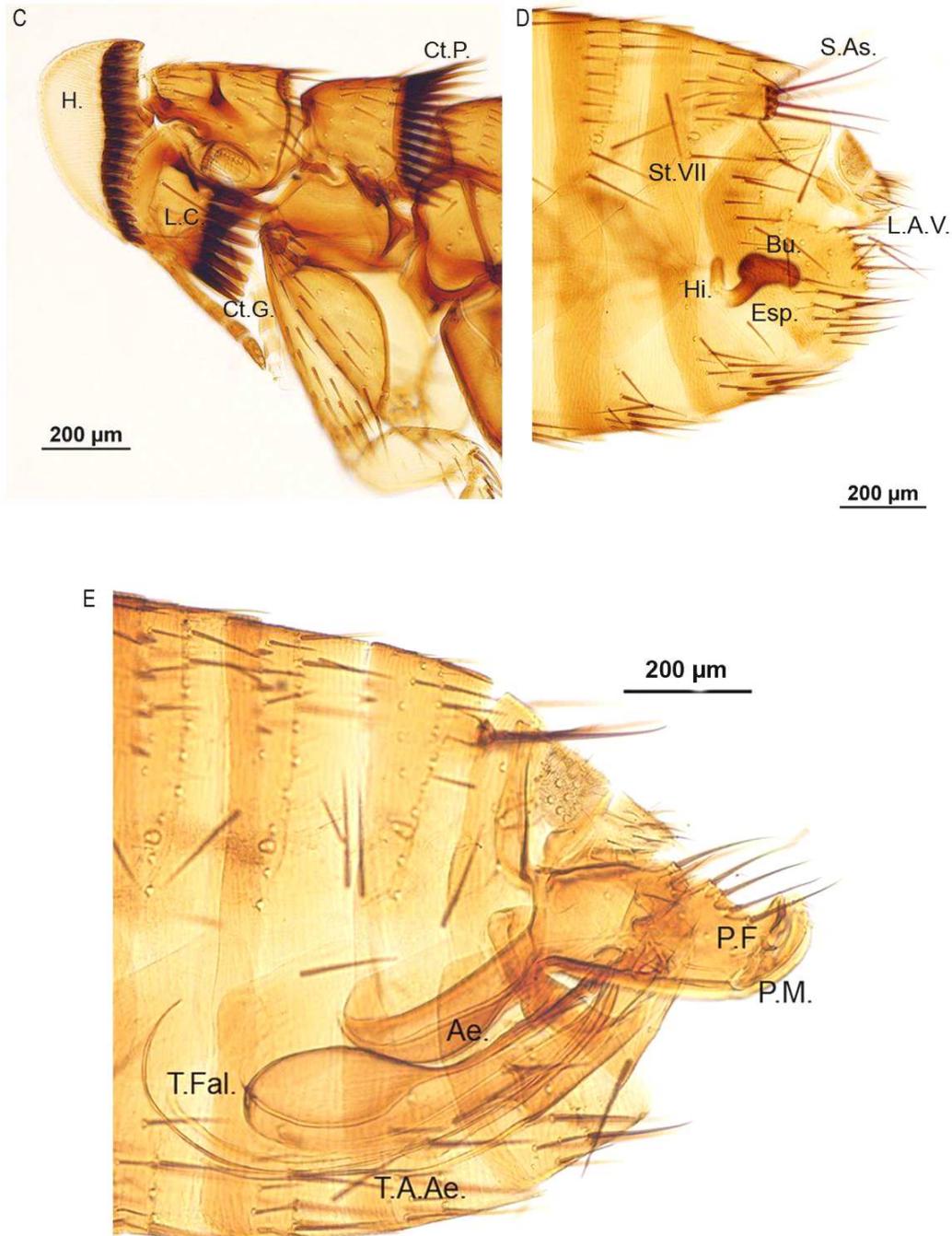
*Craneopsylla* es un género monotípico que comprende a la especie *Craneopsylla minerva* con dos subespecies: *Craneopsylla minerva minerva* (Rothschild, 1903) y *C. m. wolffhuegeli*, ambas con amplia distribución en la Argentina, incluyendo la Patagonia (Beaucournu & Castro, 2003; Sanchez et al., 2009). El presente hallazgo de *C. m. wolffhuegeli* representa la primera mención del género para la provincia del Chubut, sin embargo su ocurrencia era esperable ya que esta especie había sido registrada

previamente en las provincias limítrofes de Río Negro y Santa Cruz (Beaucournu & Castro, 2003; Sanchez et al., 2009).

Figuras 3.1.7. A-B. *Craneopsylla minerva wolffhuegeli* (Rothschild, 1909). Vista general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.7. C-E. *Craneopsylla minerva wolffhuegeli* (Rothschild, 1909). (C) cabeza y protórax; (D) segmentos abdominales modificados y genitalia de la hembra; (E) segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho. Abreviaturas: Ae., aedeagus; Bu., bulga; Ct.G., ctenidio genal; Ct.P., ctenidio pronotal; Esp., espermateca; H., helmet; Hi., hila; L.A.V, lóbulo anal ventral; L.C., línea cibareal; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; S.As., seta antesensilial; St.VII, esternito VII; T.A.Ae., tendón del apodema aedeagal; T.Fal., tendón del falosoma.



**Género *Sphinctopsylla* Jordan, 1931*****Sphinctopsylla ares* (Rothschild, 1911)**

(Figs. 3.1.8. A-E)

**Material estudiado (5 machos; 3 hembras):** Chubut: Cañadón de la Madera, Sierra Tepuel: ex *A. olivacea*, 1 hembra (PPA 21-1), 1 macho (PPA 21-2); Ea. Leleque: ex *A. longipilis*, 1 hembra (DUS 163); Lago Blanco: ex *P. xanthopygus*, 1 macho (LTU 145); ex *A. olivacea*, 1 macho (LTU 151). Neuquén: Pla. Quetrihué: ex *A. longipilis*, 2 machos (LTU 291, 295), 1 hembra (LTU 304). Santa Cruz: Pali Aike: ex *A. olivacea*, 1 hembra (LTU 666).

**Morfología**

**Morfología general** (Figs. 3.1.8. A-C): cabeza con Ct.H. formado por 17 espinas; región pre-ctenidio del helmet aproximadamente el doble de ancha que el largo de la espina más larga de ctenidio. Gena con Ct.G. llevando cinco espinas. En el tórax el Pr. con tres hileras de setas bien desarrolladas, la hilera anterior con aproximadamente 15 setas; Ct.Pr. con 25 espinas.

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia de las hembras** (Fig. 3.1.8. D): tres A.As; TVIII con margen casi recto llevando seis o siete largas setas; St.VII con una hilera de 13 setas en total, seis de un lado y siete del otro. **Espermateca** con Bu. esférica, de diámetro aproximadamente la mitad del ancho de la base de la Hi.

**Segmentos modificados del abdomen de los machos:** con una seta antesensilial; Cl. recto, sin setas marginales; P.M. largo con el ápice en forma de punta. **Aedeagus** (Fig. 3.1.8. E): apodema muy largo, amplio anteriormente y reducido en la región posterior formando el Cu.; margen anterior recto. Apéndice apical corta; E.C. convexa, muy larga, extendiéndose por encima de la estructura apodemal proximal que es fuertemente curvada antero-dorsalmente; L.D.M. vestigial; L.Dsl. extendiéndose más allá del ápice del tubo interno; T.I., con el ápice bifurcado y angulado en el margen ventral; con una larga esclerotización basal, de mayor amplitud que el tubo interno; Cr. subapical, dispuesto a lo largo del margen ventral del lóbulo lateral; P.B.Aed. esclerotizada, extendiéndose hasta el nivel del ápice del cuello. T.A.Ae. un poco más largo que el apodema y de menor longitud que el T.fal.

**Información taxonómica**

**Hospedador tipo:** *Abrothrix olivacea* (Waterhouse, 1837).

**Localidad tipo:** Cautín, Chile.

**Otros hospedadores conocidos:** Cricetidae: *Akodon dolores*, *A. iniscatus*, *C. macronyx*, *G. valdivianus*, *Euneomys mordax* Thomas, 1912, *L. micropus*, *O. longicaudatus*, *P. darwini*, *P. xanthopygus*, *R. auritus*; Didelphidae: *Lestodelphys halli* (Thomas, 1921), *T. elegans*; Muridae: *Rattus rattus*; Octodontidae: *Aconaemys porteri*, Thomas, 1917, *Spalacopus cyanus* Wagler, 1832 (Hopkins & Rothschild, 1956; Beaucournu & Alcover, 1990; Alarcón, 2003).

**Distribución geográfica conocida:** Chile y Argentina. En la Argentina en las provincias de Río Negro, Neuquén, Santa Cruz (Beaucournu & Castro, 2003; Sanchez et al., 2009).

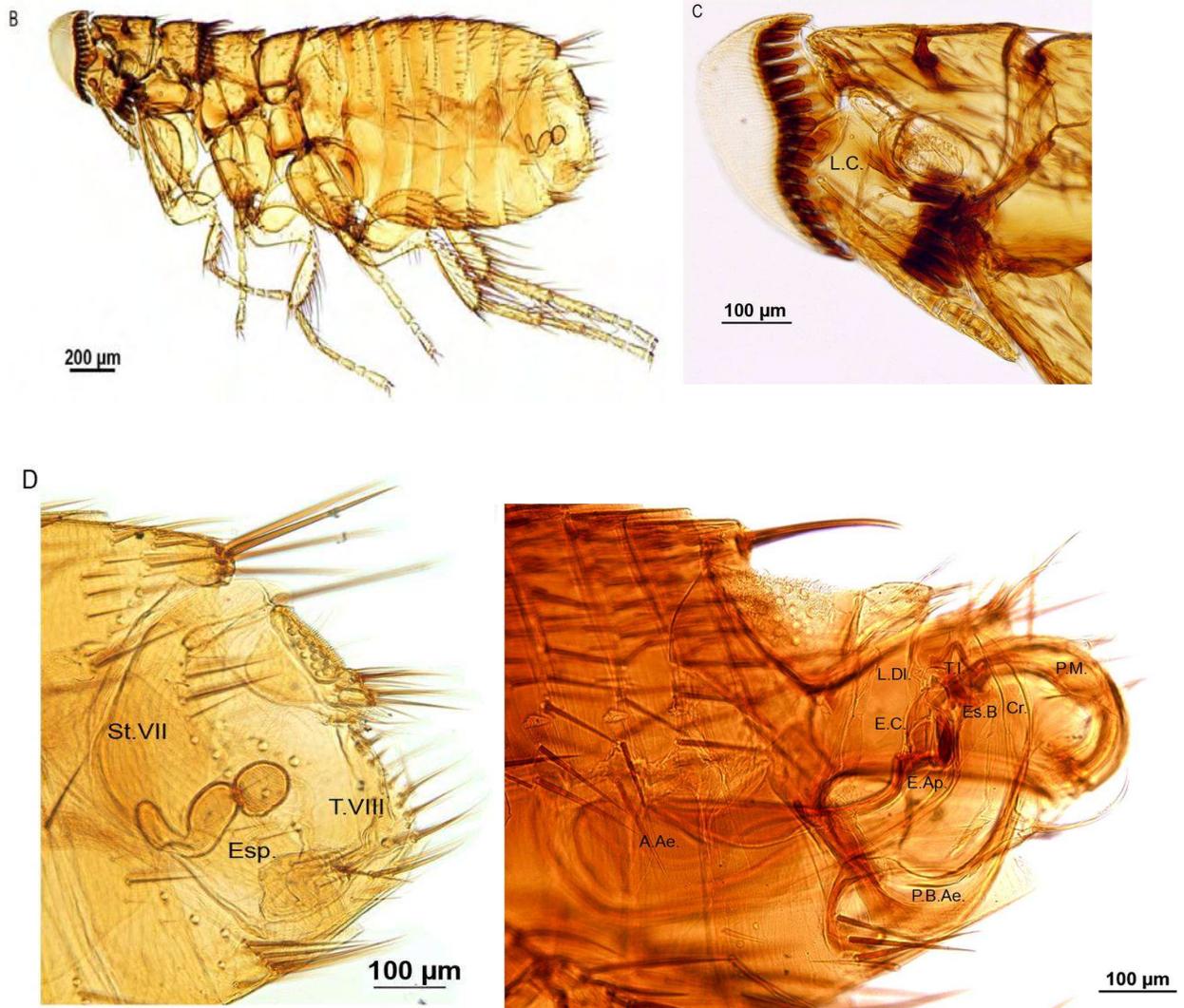
**Comentarios**

El género *Sphinctopsylla* incluye seis especies y dos de ellas tienen registros en Argentina: *Sphinctopsylla ares* y *Sphinctopsylla mars* (Rothschild, 1898) (Beaucournu & Castro, 2003). El hallazgo de *S. ares* en este estudio es el primer registro de la especie para la provincia del Chubut. La ocurrencia de esta especie en dicha provincia era esperable ya que es una especie muy común dentro del rango geográfico que comprende el sur de la provincia de Magallanes en Chile y las provincias de Neuquén, Río Negro y Santa Cruz, en Argentina (Hastriter et al., 2001; Sanchez et al., 2009).

Figura 3.1.8. A. *Sphinctopsylla ares* (Rothschild, 1911). Vista general (A) macho.



Figuras 3.1.8. B-E. *Sphinctopsylla ares* (Rothschild, 1911). (B) vista general de una hembra; (C) cabeza; (D) segmentos abdominales modificados y genitalia de la hembra; (E) segmentos modificados del abdomen del macho y genitalia del macho. Abreviaturas: A.Ae., apodema aedeagal; E.C., esclerito creciente; E.Ap., estructura apodemal; Esp., espermateca; Cr., crochet; L.C., línea cibareal; L.DI., lóbulo distolateral; P.B.Ae., pared de la bolsa del aedeagus; P.M., proceso móvil; St.VII, esternito VII; T.I., tubo interno; TVIII, terguito VIII.



**Género *Tiarapsylla* Wagner, 1937**

***Tiarapsylla argentina* Jordan, 1942**

(Figs. 3.1.9. A-E)

**Material estudiado (2 machos, 2 hembras):** Chubut: Carhué Niyeu: ex *R. auritus*, 2 hembra (PPA 254-1,2), 2 machos (PPA 275-1,2).

**Morfología**

**Morfología general** (Figs. 3.1.9. A-C): Área pre-ctenidio de la frente estrecha y casi recta. Con dos largas setas en el borde ventral pre-ctenidio; Ct.H. con nueve espinas en el macho y 10 en la hembra. Solamente una seta del segundo segmento de la antena se extiende debajo del tercer segmento. Pronoto corto, de igual largo dorsal y ventralmente, con la hilera anterior reducida a dos o tres setas de cada lado; Ct.Pr. con 16-17 espinas en los macho y 18 en las hembras. Con 16 pseudosetas debajo del collar mesonotal. Terguitos: TI con uno a cinco spinelets apicales; TII-VII con una hilera de setas.

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia de las hembras** (Fig. 3.1.9. D): lóbulos anales redondeados; Est.an pequeño; tres S.As. de largo subigual. La espermateca no es esclerotizada, con Bu. subglobular o casi cuadrada y de pequeño tamaño.

**Segmentos abdominales modificados:** Dos setas antesensiliales de largo subigual. Clasper con una hilera marginal de setas largas a lo largo del margen dorsal; P.M. corto, él ápice alcanza el margen dorsal del clasper; B.dist.St.IX ancho en la base y angosto en el ápice.

**Aedeagus** (Fig. 3.1.9. E): Apodema largo, amplio anteriormente y reducido en la región media formando el Cu.; margen anterior fuertemente redondeado. Apéndice apical corta y angosta; Est.Ap. pequeña; E.C. convexa y corta, dispuesta alrededor de la estructura apodemal; L.D.M. vestigial; L.Dsl. pequeño; T.l., corto, recto y angosto, con una larga esclerotización basal, de mayor amplitud que el tubo interno; Cr. apical, completamente unido al margen dorsal del L.L. y extendiéndose dorsalmente por encima del lóbulo distolateral; P.B.Aed. reducida; T.A.Ae. de mayor longitud que el apodema y menor que el T.fal., ambos curvados suavemente en la punta sin llegar a enrollarse.

### Diagnosis enmendada

*Tiarapsylla argentina* se diferencia de *T. titschacki* y *T. bella* por la forma del Ct.H. (recto vs. sinuoso); por la quetotaxia del segundo segmento de la antena (una seta extendiéndose por debajo del tercer segmento vs. la mayoría de las setas se extienden por debajo del tercer segmento de la antena); por el número de hileras de setas de los segmentos abdominales (una vs. dos). La hembra de *T. argentina* se diferencia del resto de las especies por la forma de la espermateca (Bu. globular en vs. alargada). El macho de *T. argentina* se distingue de las otras especies por la presencia de setas más numerosas en el P.F. y por la forma del P.M. (corto y angosto en la punta vs. alargado y fusiforme).

### Información taxonómica

**Hospedador tipo:** *Ctenomys mendocinus* Philippi, 1869.

**Localidad tipo:** San Rafael, Provincia de Mendoza, Argentina.

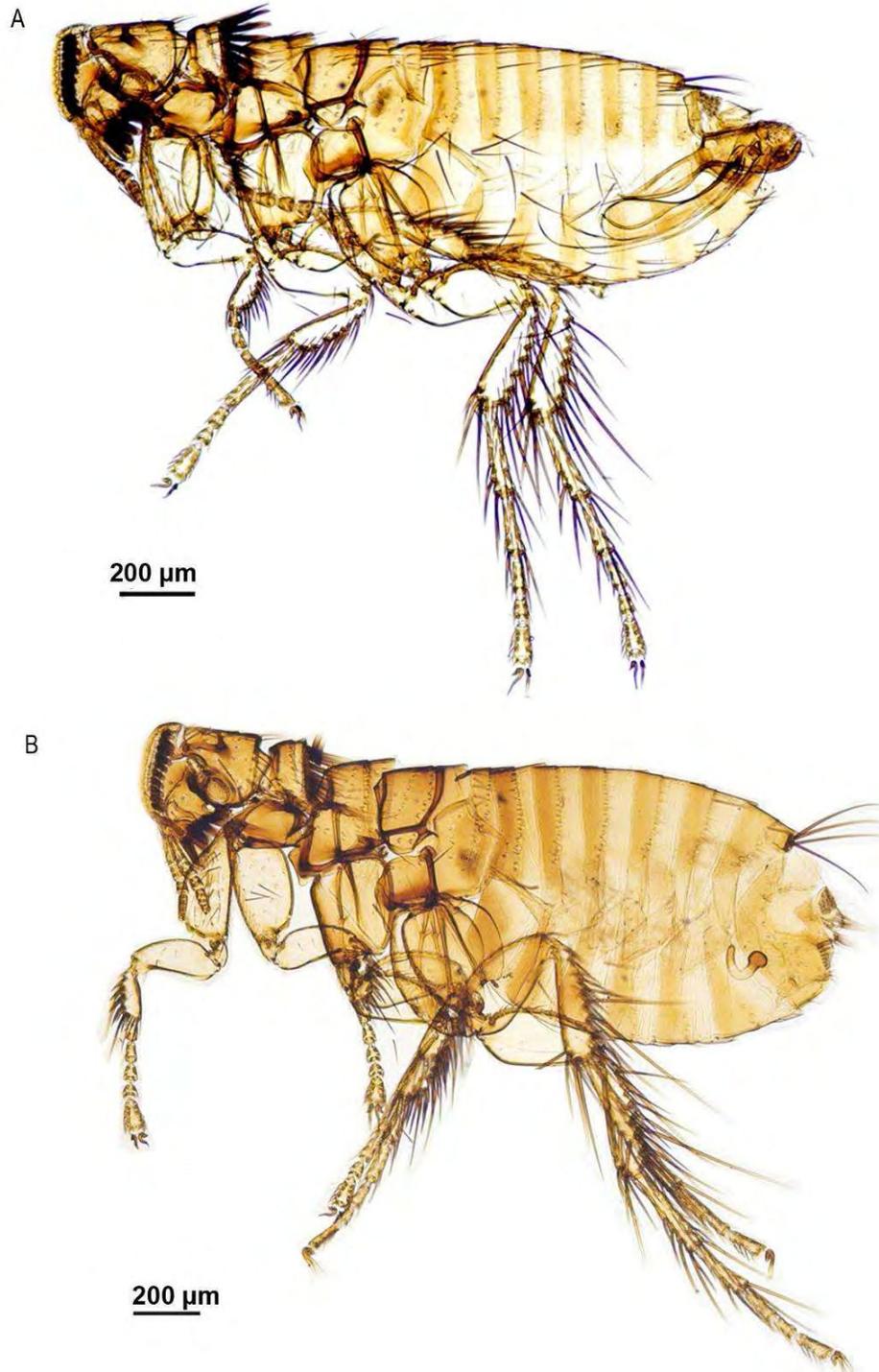
**Otros hospedadores conocidos:** Caviidea: *Microcavia australis* (I. Geoffroy Saint-Hilaire y d'Orbigny, 1833) (Autino & Lareschi, 1998).

**Distribución geográfica conocida:** Argentina: Mendoza, La Pampa, Jujuy, Tucumán, Santa Fe (Beaucournu & Castro, 2003).

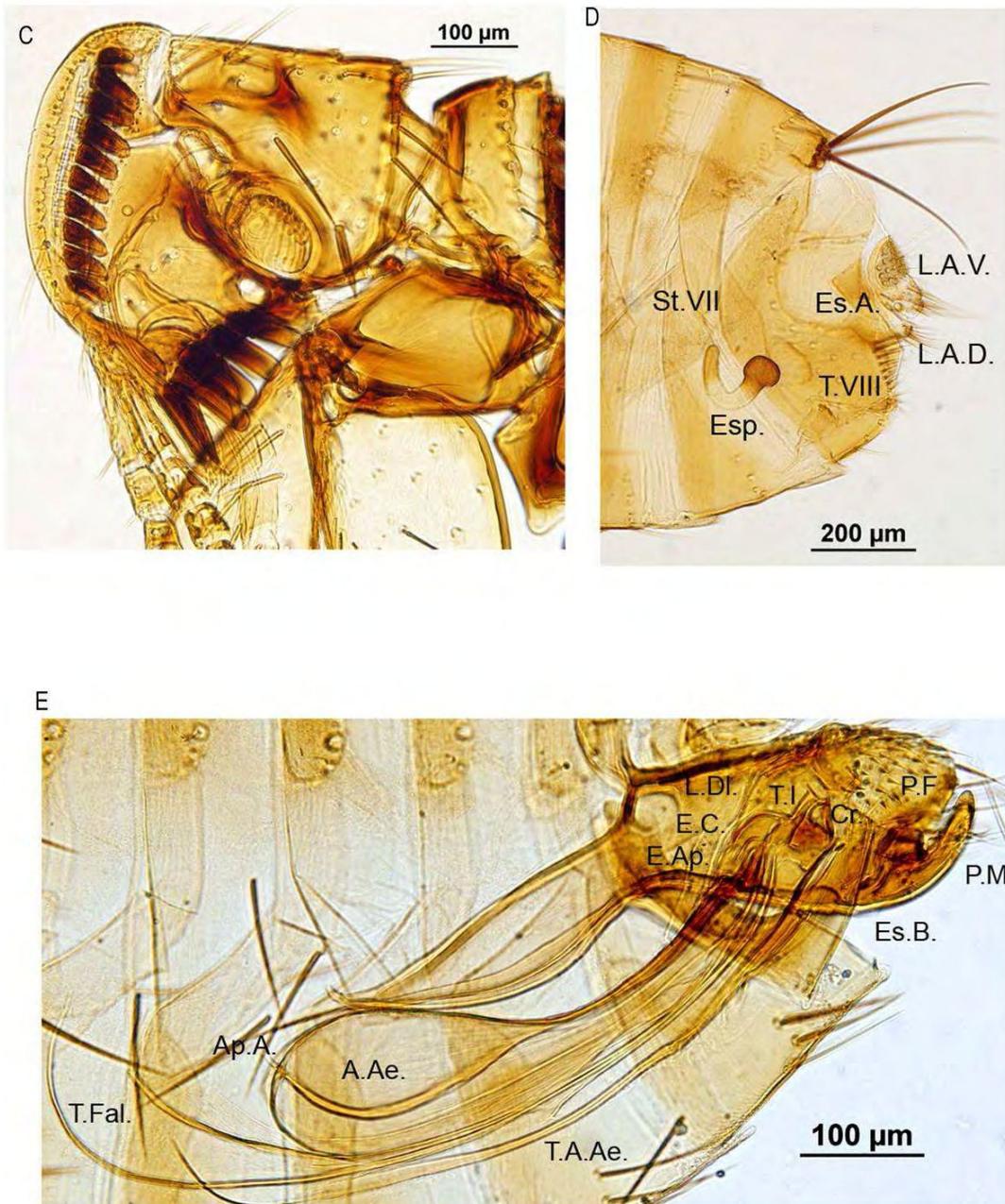
### Comentarios

El género *Tiarapsylla* está formado por tres especies que se distribuyen en la región andina, dos de ellas ocurren en Perú y una en la Argentina: *Tiarapsylla argentina*, siendo endémica de este país (Johnson, 1957; Beaucournu & Castro, 2003). Hasta el momento, sin embargo, no se registraba su presencia en Patagonia. De este modo, el hallazgo de *T. argentina* en la provincia del Chubut, constituye el primer registro de la especie en dicha región y amplía su rango geográfico en ca. 1500 km. En este trabajo de tesis se describe el aedeagus de *T. argentina* aportando una redescrición del macho.

Figuras 3.1.9. A-B. *Tiarapsylla argentina* Jordan, 1942. Vista general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.9. C-E. *Tiarapsylla argentina* Jordan, 1942. (C) cabeza; (D) segmentos abdominales modificados y genitalia de la hembra; (E) genitalia del macho. Abreviaturas: A.Ae., apodema aedeagal; Cr., crochet; E.C., esclerito creciente; E.Ap., estructura apodemal; Esp., espermateca; Es. A., estilete anal; L.A.D., lobulo anal dorsal; L.A.V., lobulo anal ventral; L.C., linea cibareal; L.Dl., lóbulo distolateral; P.B.Ae., pared de la bolsa del aedeagus; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; St.VII, esternito VII; T.A.Ae., tendón del apodema aedeagal; T.I., tubo interno; T.Fal., tendón del falosoma; TVIII, terguito VIII.



**Clave para identificar los géneros y especies de Craneopsyllinae identificados en este estudio (modificada de Johnson, 1957)**

- 1-** Estriaciones horizontales en el H., este último totalmente dividido del resto de la cabeza por una sutura bien desarrollada; región pre-ctenidio de ancho variable mostrando un ángulo en la mitad, presencia de espinas en el P.G. -----**2**
- 1'-** Sin estriaciones horizontales en el H., este último dividido del resto de la cabeza sólo en la región dorsal; región pre-ctenidio del helmet estrecha, de ancho constante, sin mostrar un ángulo en la mitad; sin espinas en el P.G. -----***Tiarapsylla argentina***
- 2-** Las dos setas largas de la R.G. ubicadas delante de la L.C.; TVIII de los machos con apodema-----***Plocopsylla*--3**
- 2'-** Una de las dos setas largas de la R.G. ubicada detrás o vertical a la L.C.; TVIII de los machos sin apodema-----**4**
- 3-** Área de la cabeza pre-ctenidio más angosta que el largo de la espina más larga del ctenidio. Gena de igual largo que ancho; margen distal del P.G. redondeado. Hembras: margen posterior del TVIII concavo y con un lóbulo inferior triangular; Bu. de la espermateca con margen dorsal fuertemente asimétrico y convexo. Machos: TVIII cuadrangular; B.dist.St.IX con ápice triangular con dos setas pequeñas pigmentadas y debajo con tres setas grandes sin pigmentar; P.F. con ápice curvado hacia arriba; P.M. con ápice dorsal triangular alargado; aedeagus: La.L. formando un ángulo recto; Cu. ubicado aproximadamente en la mitad del apodema; margen ventral de la P.B.Ae. con ángulo antero-ventral recto -----***Plocopsylla silewi***
- 3'-** Área de la cabeza de ancho similar al largo de la espina más larga del ctenidio; gena más larga que ancha; margen distal del P.G. recto. Hembras: margen posterior del TVIII ondulado; bulga de la espermateca con margen dorsal y ventral subparalelos; Machos: TVIII redondeado; B.dist.St.IX ensanchado en el ápice con cinco o seis pequeñas setas pigmentadas, debajo de esas pequeñas setas hay dos setas grandes sin pigmentar; proceso fijo del clasper con ápice redondeado; P.M. con ápice dorsal triangular corto; aedeagus: La.L. terminando en punta; Cu. ubicado aproximadamente en el segundo tercio del apodema; margen ventral de la P.B.Ae. con ángulo antero-ventral formando una gran proyección en forma de punta-----***Plocopsylla wilesi***
- 4-** Las dos largas setas de la R.G. ubicadas verticalmente a la L.C.; H. con estriaciones horizontales pronunciadas y paralelas; mitad superior de la porción pre-ctenidio es

más ancha que la mitad inferior; Ct.G. con siete espinas; machos: Aedeagus: Apodema con margen anterior redondeada; T.I. recto y ligeramente más largo que ancho; esclerotización basal del T.I. de similar amplitud que el mismo; Cr. poco visible; P.B.Ae. reducida, no se extiende debajo del lóbulo lateral---***Craneopsylla minerva wolffhuegeli***  
**4'**- La seta superior de la R.G. se ubica antes de la L.C.; H. con finas estriaciones horizontales irregulares; Ct.G. con cinco espinas. Machos: aedeagus: apodema con margen anterior recto; T.I., con el ápice bifurcado y angulado en el margen ventral; esclerotización basal del tubo interno de mayor amplitud que el mismo; Cr. subapical y visible, dispuesto a lo largo del margen ventral del L.L; P.B.Ae. esclerotizada, extendiéndose debajo del L.L. hasta el nivel del ápice del Cu. -----***Sphinctopsylla ares***

### FAMILIA RHOPALOPSYLLIDAE

En este trabajo de tesis se identificaron siete especies de la familia Rhopalopsyllidae, dos de la subfamilia Rhopalopsyllinae y cinco de la subfamilia Parapsyllinae.

#### Subfamilia Rhopalopsyllinae

Todos los ejemplares identificados pertenecen al género *Polygenis*, subgénero *Polygenis*.

#### Género *Polygenis* Jordan, 1939

#### ***Polygenis (Polygenis) platensis* (Jordan & Rothschild, 1908)**

(Figs. 3.1.10. A-D)

**Material estudiado (20 machos; 28 hembras):** Chubut: Cabo Raso: ex *A. iniscatus*, 6 hembras (DUS551-2, 554, 568, 571, 576); ex *R. auritus* 1 macho (DUS 566); Pico Salamanca: ex *A. olivacea* 1 hembra (DUS 670); Puerto Lobos: ex *A. iniscatus*, 1 hembra (DUS 450); Puerto Piojo: ex *E. typus* 1 hembra (DUS 618) 1 macho (DUS 633); ex *G. griseoflavus* 5 hembras (DUS 588-1,2,3, 613, 622, 628), 3 machos (DUS 589, 591, 622); ex *R. auritus*, 2 hembras (DUS 644-1,2), 1 macho (DUS 655).

#### Morfología

**Morfología general de las hembras** (Figs. 3.1.10. A, C, D): esternitos: St.II con 15-20 setas de cada lado, St.III con cuatro a nueve setas; St.IV-VI con cuatro a seis; St.VII con

cinco a 10 setas y con margen distal redondeado. La seta apical más larga de la mt.t. y del mt.ta.I no alcanzan el próximo segmento. Superficie externa del mt.f. con cinco a siete setas subventrales y dos o tres ventrales. **Espermateca** (Figs 3.1.10. C, D) con Bu. corta, con el margen ventral marcadamente indentado en el 80% de los ejemplares y en el resto sin indentación y una joroba o gibosidad central en el margen dorsal.

**Morfología general de los machos** (Fig. 3.1.10. A): esternitos: St.II con siete a nueve setas de cada lado; St.III con cuatro a ocho; St.IV-VI con cuatro o cinco; St.VII con cinco o seis. La seta apical más larga de la mt.t. y del mt.ta.I en el 70% de los ejemplares alcanzan el próximo segmento y en el resto no. Superficie externa del mt.f. con cuatro a seis setas subventrales y dos ventrales. **Aedeagus**: el T.I. se enrolla dando 1,5 vueltas.

#### **Información taxonómica**

**Hospedador tipo:** *Ctenomys talarum* Thomas, 1898.

**Localidad tipo:** La Plata, Buenos Aires.

**Otros hospedadores conocidos:** Caviidae: *Cavia pamparum* Erxleben, 1777, *M. australis*; Cricetidae: *G. griseoflavus*, *A. dolores*, *Akodon montensis* Thomas, 1913, *Holochilus brasiliensis* Desmarest, 1819, *Deltamys kempii* Thomas, 1917, *Scapteromys aquaticus* Thomas, 1910; Dasypodidae: *Chaetophractus vellerosus* (Gray, 1865); Didelphidae: *Didelphis* sp., (Smit, 1987; Lareschi & Linardi, 2009).

**Distribución geográfica conocida:** Bolivia, Chile, Uruguay, Brasil y Argentina. En la Argentina en las provincias de Jujuy, Salta, San Juan, San Luis, Tucumán, Buenos Aires, La Pampa, Mendoza, Córdoba, La Rioja, Entre Ríos, Río Negro y Santa Cruz (Beaucournu & Castro, 2003; Lareschi & Linardi, 2009).

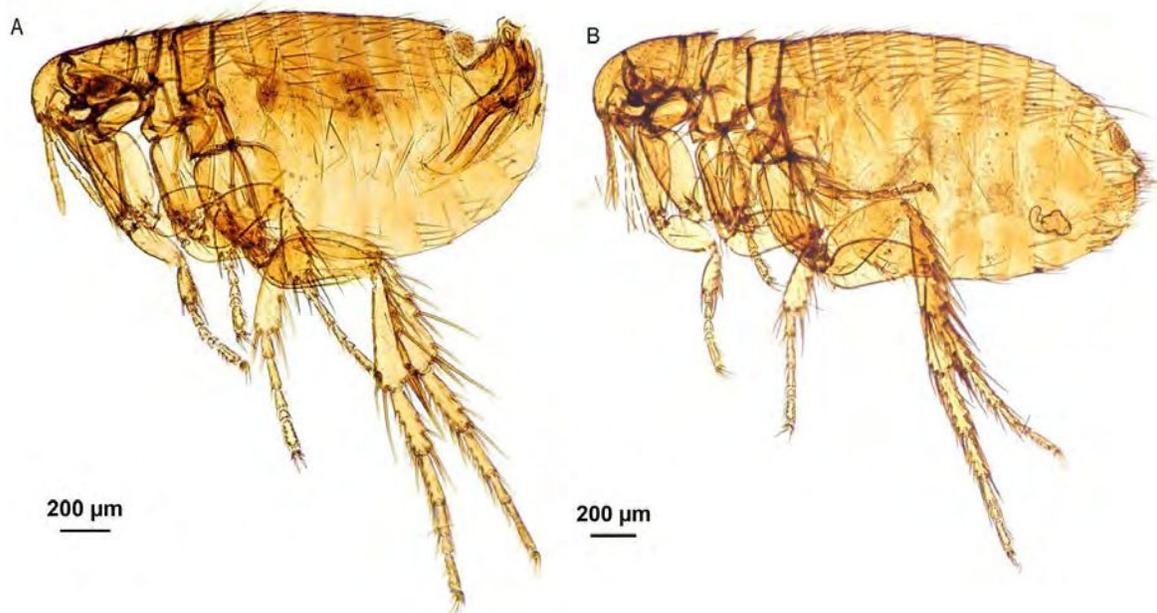
#### **Comentarios:**

El género *Polygenis* es el que mayor número de especies presenta dentro de Rophalopsyllidae, conociéndose hasta el momento 44 especies y subespecies de distribución principalmente sudamericana (Linardi & Guimarães, 2000). En Argentina se registran 14 especies, la mayoría en la provincia de Buenos Aires y sólo tres se mencionan en la Patagonia argentina, no habiendo registros hasta el momento para la provincia del Chubut (Beaucournu & Castro, 2003). De este modo, el hallazgo de *P. (P.)*

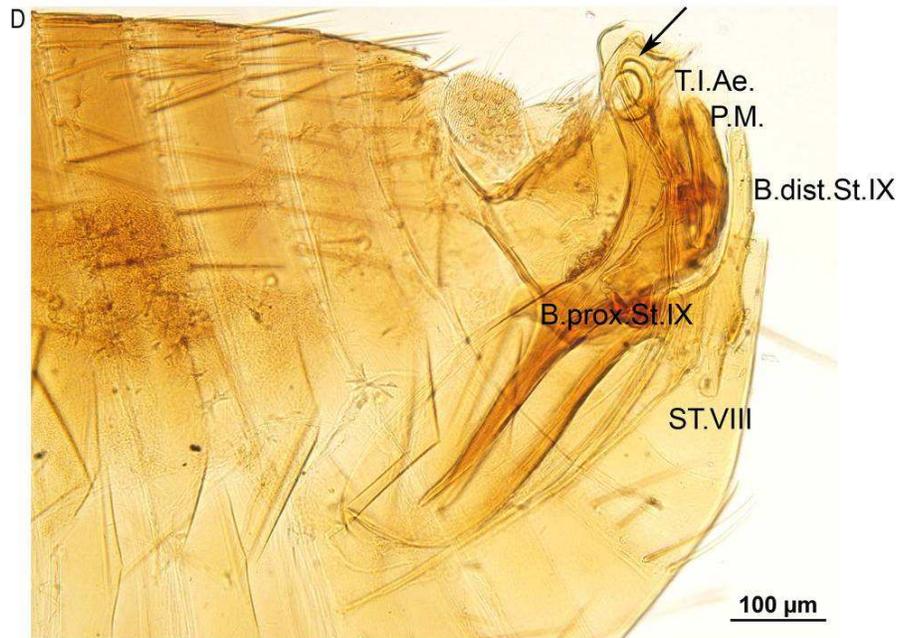
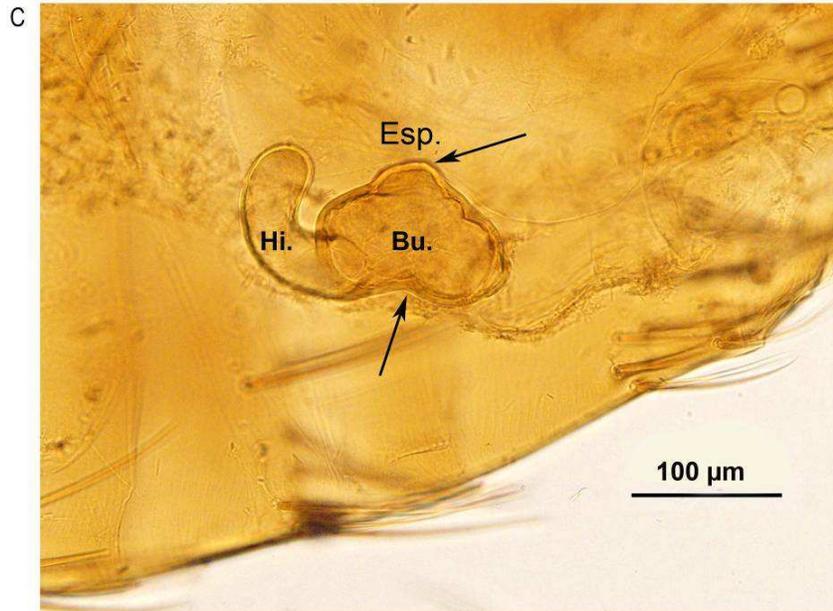
*platensis* en esta tesis, representa la primera mención de la especie en la provincia del Chubut.

*Polygenis (P.) platensis* se distribuye en el sur de América del Sur, registrándose una mayor ocurrencia en Argentina y Uruguay (Smit, 1987; Lareschi & Linardi, 2009). Recientemente Lareschi & Linardi (2009) consideraron sinónimos dos subespecies existentes para esta especie: *Polygenis (P.) platensis platensis* (Jordan & Rothschild, 1908) y *P. (P.) platensis cisandinus* (Jordan, 1939). Dicho estudio se realizó en base al análisis morfológico de ejemplares colectados en varias localidades de Argentina, Brasil y Uruguay y sobre hospedadores de diferentes taxones. Estos autores encontraron que existe una gran variación en los caracteres estudiados en ambas subespecies, independientemente de la localidad y hospedador, y definieron caracteres de valor diagnóstico para la especie que se siguieron en la presente tesis. En concordancia con los resultados obtenidos por Lareschi & Linardi (2009), se encontraron variaciones morfológicas independientemente de la localidad.

Figuras 3.1.10. A-B. *Polygenis (Polygenis) platensis* (Jordan & Rothschild, 1908). Vistal general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.10. C-D. *Polygenis (Polygenis) platensis* (Jordan & Rothschild, 1908). (C) espermateca de la hembra; (E) segmentos modificados del abdomen del macho y genitalia del macho. Abreviaturas: B.dist.St.IX., brazo distal del esternito IX; B.prox.St.IX., brazo proximal del esternito IX Bu., bulga; Esp., espermateca; Hi., hila; P.M., proceso móvil del clasper; St.VIII, esternito VIII; T.I.Ae., tubo interno del aedeagus.



***Polygenis (Polygenis) rimatus* (Jordan, 1932)**

(Figs. 3.1.11. A-D)

**Material estudiado (8 machos; 10 hembras):** Chubut: Bahía Cracker: ex *A. iniscatus*, 3 machos (DUS 461-1, 461-2, 464,) 5 hembra (DUS 461-1, 2, 3, 4, DUS 474); Bajo Los Huesos: ex *A. iniscatus*, 1 hembra (DUS 509); Puerto Lobos: ex *A. dolores*, 1 macho (DUS 451), 1 hembra (DUS 451); ex *A. iniscatus*, 3 machos (DUS 439-1, 453-1,2), 2 hembras (DUS 439-2, 449); ex *G. griseoflavus*, 1 macho (DUS 443); ex *A. dolores*, 1 macho (DUS 448-1), 1 hembra (DUS 448-2).

**Morfología**

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho** (Figs. 3.1.11 A, D): Seta acetabular ubicada debajo del margen superior del acetábulo. Margen posterior del St.VIII formando un lóbulo; B.dist.St.IX más redondeado ventralmente que dorsalmente, con la seta más lateral desplazada del ápice a una distancia de 2/3 del largo total; P.M. curvado y gradualmente más angosto hacia el ápice. **Aedeagus:** formando un ángulo casi recto entre el brazo distal y proximal de la parte basal del tubo aedeagal; T.I. se enrolla alcanzando 2,5 vueltas.

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra** (Figs. 3.1.11. B, C): Margen distal del St.VII, redondo o truncado. Margen posterior del TVIII anguloso en la porción media. **Espermateca** con Bu. corta, margen ventral recta o sin una hendidura distintiva; Du.Esp., visible con ausencia de una pared gruesa; Hi. corta.

**Información taxonómica****Hospedador tipo:** *Didelphis* sp.**Localidad tipo:** Sapucay, Paraguay.

**Otros hospedadores conocidos:** Cricetidae: *Akodon montensis*, "A." *serrensis*, *Akodon cursor* Winge, 1887, *Calomys expulsus* Lund, 1841, *Cerradomys subflavus* (Wagner, 1842), *Necomys lasiurus* (Lund, 1840), *Nectomys squamipes* (Brants, 1827), *Oligoryzomys nigripes* Desmarest, 1819, *Oxymycterus hispidus* Pictet, 1843, *O. flavescens*, *Oxymycterus roberti* Thomas, 1901, *Oxymycterus rufus* Fischer, 1814, *Sooretamys angouya* (Fischer, 1814), *Thaptomys negrita* (Lichtenstein, 1829);

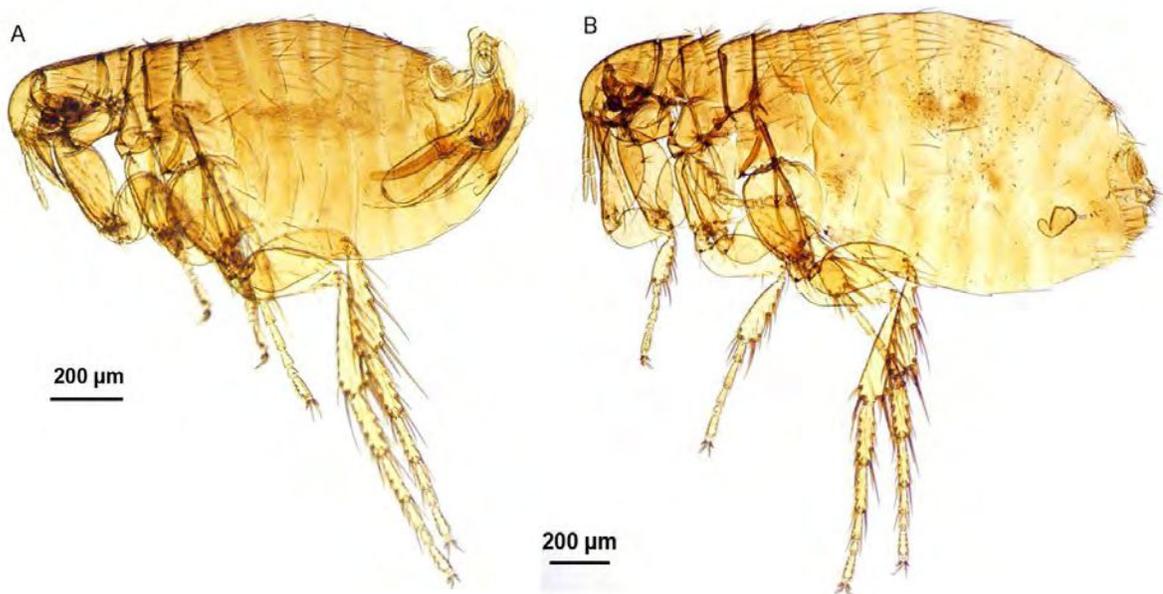
Didelphidae: *D. albiventris*, *L. crassicaudata*; Muridae: *Rattus norvegicus* (Smit, 1987; Linardi & Guimarães, 2000; Beaucournu & Castro, 2003; Lareschi & Linardi, 2005).

**Distribución geográfica conocida:** Paraguay, Perú, Brasil y Argentina. En la Argentina en las provincias de Buenos Aires, Formosa, San Juan, La Rioja, Chaco (Smit, 1987; Linardi & Guimarães, 2000; Beaucournu & Castro, 2003).

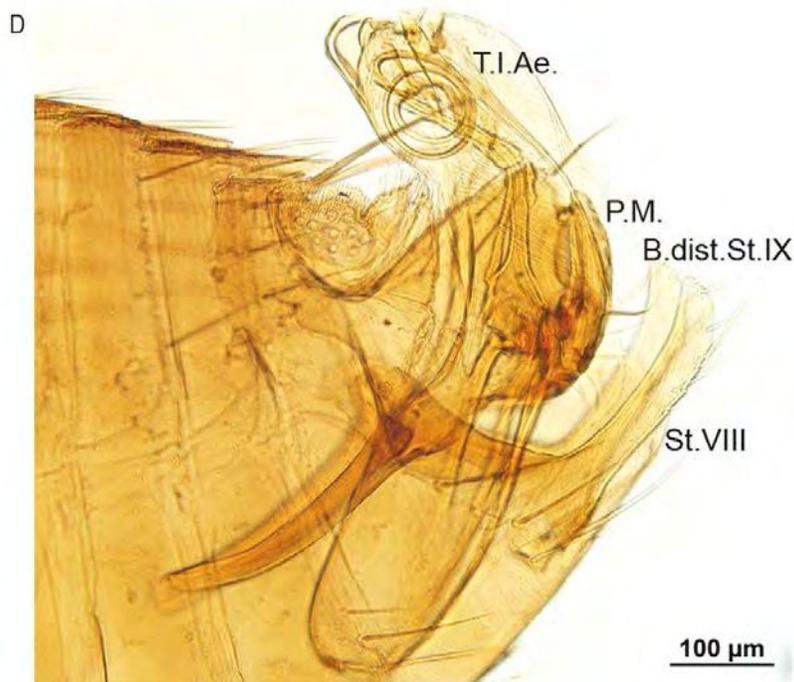
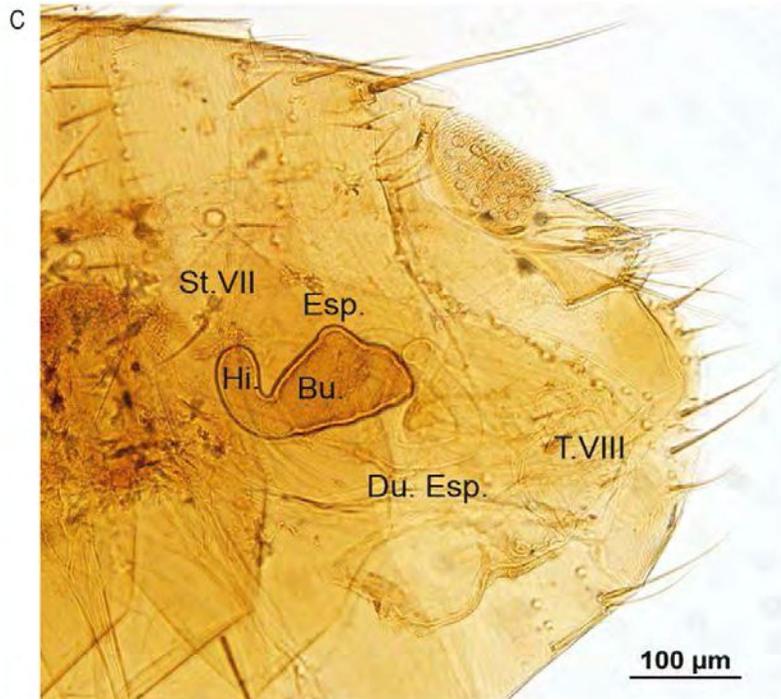
**Comentarios:**

*Polygenis (P.) rimatus* se distribuye en Paraguay, Perú, Brasil y Argentina, ocurriendo mayormente en estos dos últimos países (Smit, 1987). Lareschi & Linardi (2005) mencionan diferencias en la espermateca y en el tubo interno del aedeagus entre poblaciones de *P. (P.) rimatus* de Brasil y Argentina. La morfología de los ejemplares objeto de esta tesis coincide con la descripción original de la especie y ejemplares del noreste y centro de la Argentina (Jordan, 1932; Smit, 1987; Lareschi & Linardi, 2005). El presente hallazgo en localidades de la provincia del Chubut representa la primera mención de *P. (P.) rimatus* en Patagonia, extendiéndose el límite austral de su distribución 1000 km hacia el sur (Bajo de los Huesos: 64°51'52"S; 43°11'42"O).

Figuras 3.1.11. A-B. *Polygenis (Polygenis) rimatus* (Jordan, 1932). Vista general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.11. C-D. *Polygenis (Polygenis) rimatus* (Jordan, 1932). (C) segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra; (D) segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho. Abreviaturas: B.dist.St.IX., brazo distal del esternito IX; B.prox.St.IX., brazo proximal del esternito IX; Bu., bulga; Du.Esp., ducto de la espermateca; Esp., espermateca; Hi., hila; P.M., proceso móvil del clasper; St.VII; esternito VII; St.VIII, esternito VIII; T.I.Ae., tubo interno del aedeagus; TVIII, terguito VIII.



### Subfamilia Parapsyllinae

En este trabajo de tesis se identificaron cinco especies de la subfamilia Parapsyllinae correspondiente a los géneros *Tetrapsyllus* Jordan, 1931 y *Ectinorus* Jordan, 1942.

### Género *Tetrapsyllus* Jordan, 1931

#### *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus* Jordan & Rothschild, 1923

(Figs. 3.1.12. A-D)

**Material estudiado:** Chubut: Cabaña A<sup>o</sup> Pescado: ex *E. typus*, 1 hembra (DUS 110); Cabo Raso: ex *A. iniscatus*, 2 hembras (DUS 557, 571); Cañadón de la Madera, Sierra Tepuel: ex *A. longipilis*, 1 hembra (PPA 32), 2 machos (PPA 74, 78); ex *A. olivacea*, 1 hembra (PPA 21); ex *L. micropus*, 2 hembras (PPA 22, 46); ex *P. xanthopygus*, 1 hembra (PPA 9), 1 macho (PPA 53); El Maitén: ex *A. longipilis*, 2 machos (LTU 496, 498), 4 hembras (LTU 505, 507-509); ex *A. olivacea*, 1 macho (DUS 184); ex *L. micropus*, 1 hembra (LTU 492); ex *R. auritus*, 1 macho (DUS 178); Establecimiento La Maroma: *P. xanthopygus*, 1 macho (PPA 245); ex *A. longipilis* 1 hembra (PPA 251); Gorro Frigio: ex *E. morgani*, 1 hembra (DUS 252); Isla Escondida: ex *E. typus*, 1 macho (DUS 526); Lago Blanco: ex *A. olivacea* 2 machos (LTU 132, 151), 1 hembra (LTU 154); ex *P. xanthopygus*, 1 hembra (LTU 150); Leleque: *A. longipilis*, 3 machos (DUS 129, 140, 149), 3 hembras (DUS 152, 164, 172); ex *A. olivacea*, 3 hembras (DUS 131, 156, 170); Pico Salamanca: ex *A. olivacea*, 1 hembra (DUS 657); ex *A. iniscatus*, 1 hembra (DUS 729); ex *E. morgani*, 3 machos (DUS 656, 675, 741); ex *P. xanthopygus*, 2 hembras (DUS 689, 698), 1 macho (DUS 747); ex *R. auritus*, 2 machos (DUS 703-704), 1 hembra (DUS 728); Puerto Piojo: ex *E. typus*, 2 hembras (DUS 632, 653); ex *G. griseoflavus*, 2 machos (DUS 594, 598), 2 hembras (DUS 611, 613); ex *R. auritus*, 1 macho (DUS 655). Río Negro: Laguna Blanca: ex *A. longipilis*, 2 machos (UP 860, 863), 2 hembras (UP 861, 872); ex *E. chinchilloides*, 1 hembra (UP 879); ex *P. xanthopygus*, 1 macho (UP 866); Neuquén: Domuyo: ex *A. longipilis*, 2 hembras (PPA 190, 196); ex *A. olivacea*, 1 hembra (PPA 201); Pla. Quetrihué: ex *A. longipilis*, 1 macho (LTU 291). Santa Cruz: Pali Aike: ex *A. olivacea*, 5 machos (LTU 662-663, 665, 669, 683), 9 hembras (LTU 668, 671-679);

Puerto Santa Cruz: ex *A. olivacea*, 3 machos (LTU 638, 650, 653), 13 hembras (LTU 641-648, 654-659, 661).

### **Morfología**

**Morfología general (33 machos; 61 hembras)** (Figs. 3.1.12. A, B): Las setas apicales del II.sg.ant. sobrepasan la mitad del III.sg.ant. en los machos y llegan hasta el ápice en las hembras. Fractura oblicua de la ms.cx. interrumpida; S. con 20 a 21 O.Sen. de cada lado.

**Segmentos abdominales y genitalia del macho** (Fig. 3.1.12. C): clasper con P.M. llevando numerosas setas diminutas en la superficie interna; B.dist.St.IX relativamente ancho.; T.I. apicalmente curvado hacia arriba y presenta un pequeño lóbulo triangular en el margen ventral.

**Segmentos abdominales y genitalia de la hembra** (Fig. 3.1.12. D): esternitos: St.VI con una pequeña sinuosidad en la porción inferior del margen distal; St.VII tiene una hendidura en la mitad del margen distal. Espermateca con Bu. piriforme, A.cr. forma una marcada proyección cónica; Hi. de mayor longitud que la bulga y fuertemente curvada hacia arriba.

### **Información taxonómica**

**Hospedador tipo:** *Ctenomys haigi* (Thomas, 1917).

**Localidad tipo:** Cholila, Provincia del Chubut.

**Otros hospedadores conocidos:** Cricetidae: *Akodon dolores*, *G. valdivianus*, *Irenomys tarsalis* (Philippi, 1900), *O. longicaudatus*; Didelphidae: *Thylamys elegans*; Muridae: *Rattus* sp., *R. norvegicus* (Autino & Lareschi, 1998; Beaucournu & Castro, 2003; Beaucournu & Gallardo, 1991).

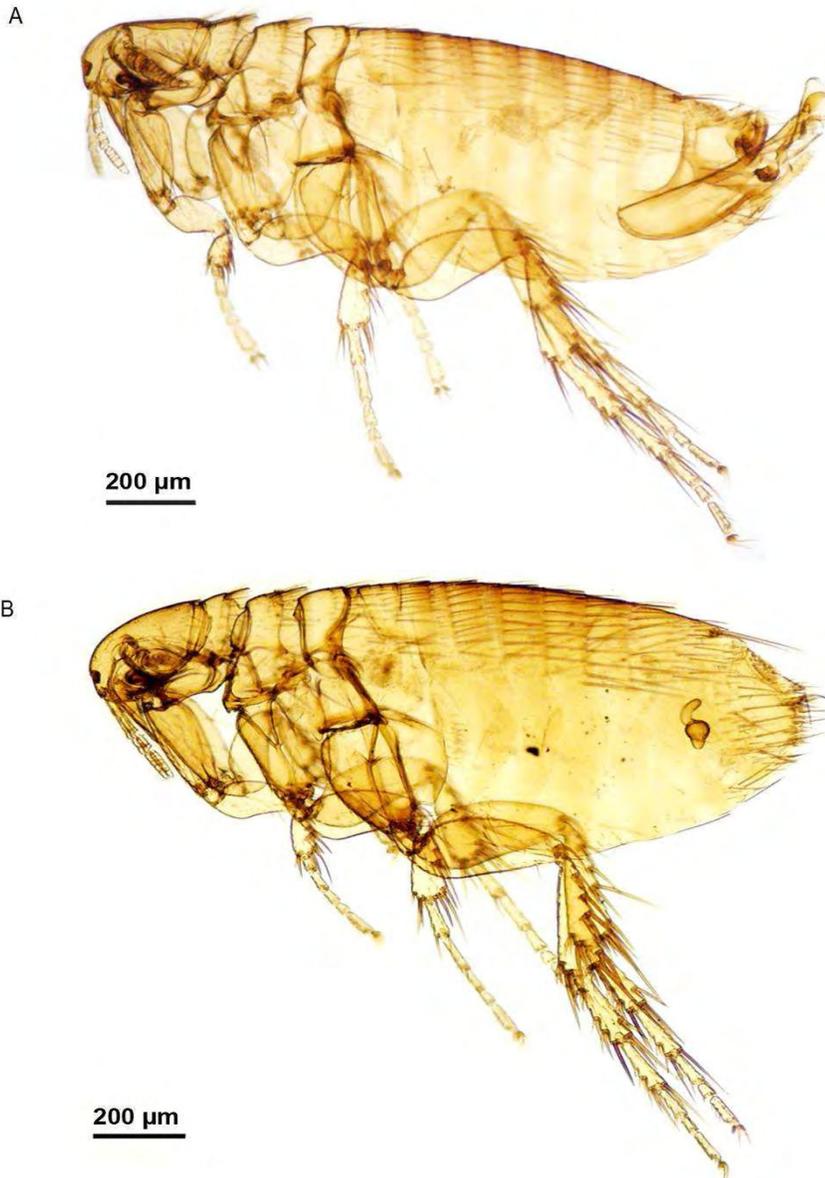
**Distribución geográfica conocida:** Chile y Argentina. En la Argentina en las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz (Autino & Lareschi, 1998; Beaucournu & Castro, 2003; Beaucournu & Gallardo, 1991).

### **Comentarios**

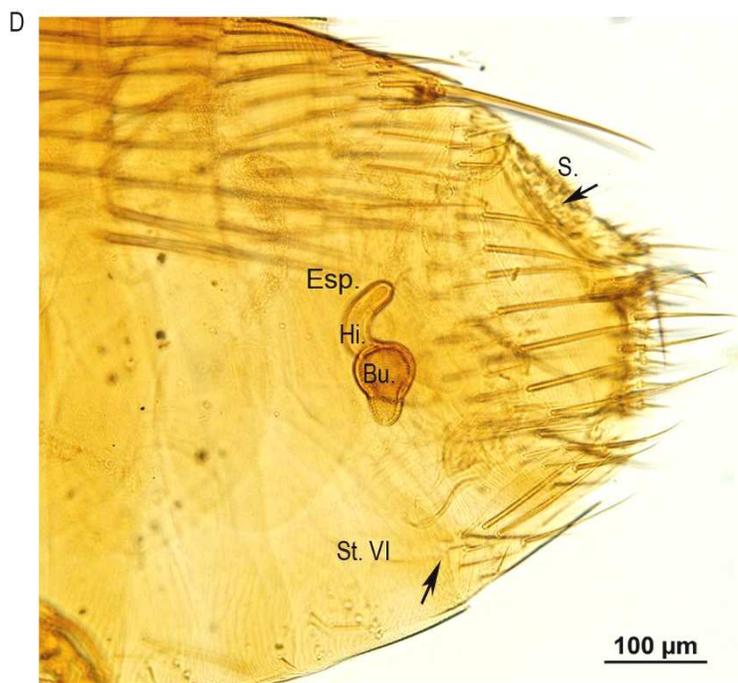
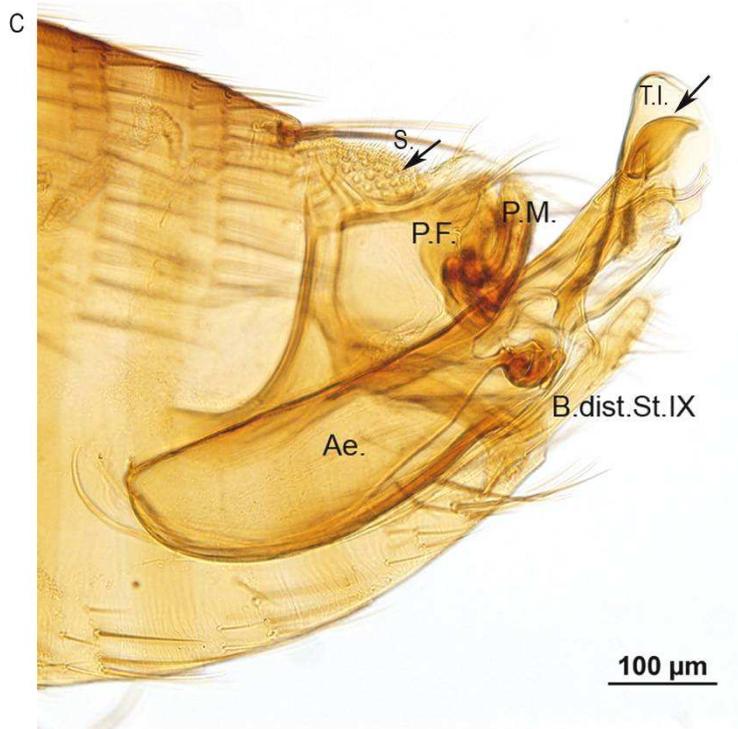
El género *Tetrapsyllus* es parásito de varias especies de roedores y se distribuye en la región biogeográfica Andina (*sensu* Morrone, 2006), desde Perú hasta Argentina y Chile (Smit, 1987). En la Argentina se han registrado cinco especies del género

*Tetrapsyllus*, cuatro de ellas con distribución en la Patagonia: *Tetrapsyllus (Heteropsyllus) satyrus* Beaucournu & Torrès-Mura, 1986, *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) maulinus* Beaucournu & Gallardo, 1978, *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) rhombus* Smit, 1955 y *T. (T.) tantillus* (Smit, 1987; Beaucournu & Castro, 2003). En este estudio *T. (T.) tantillus* se halló en Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz, en concordancia con su distribución conocida (Smit, 1987; Beaucournu & Alcover, 1990; Beaucournu & Castro, 2003).

Figuras 3.1.12. A-D. *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus* Jordan & Rothschild, 1923. Vista general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.12. C-D. *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus* Jordan & Rothschild, 1923. (C) segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho; (D) segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra. Abreviaturas: Ae., aedeagus; B.dist.St.IX., brazo distal del esternito IX; Bu., bulga; Esp., espermateca; Hi., hila; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; S., sensilio; St.VI., esternito VI; T.I., tubo interno.



**Género *Ectinorus* Jordan, 1942*****Ectinorus (Ectinorus) ixanus* (Jordan, 1942)**

(Figs. 3.1.13. A-D)

**Material estudiado (16 machos; 22 hembras):** Chubut: Cabaña A<sup>o</sup> Pescado: ex *E. morgani*, 1 macho (DUS 111); Cañadón de La Madera, Sierra de Tepuel: ex *A. olivacea*, 1 hembra (PPA 26); Dique Ameghino: ex *E. typus*, 1 macho (DUS 383); Est. El Capricho: ex *E. morgani*, 1 hembra (DUS 200); Gorro Frigio: ex *Eligmodontia* sp., 1 hembra (DUS 240); ex *G. griseoflavus*, 1 hembra (DUS 256); Lago Blanco: ex *A. olivacea*, 1 macho (LTU 154); ex *A. longipilis*, 1 hembra (LTU 156); La Maroma: ex *P. xanthopygus*, 1 hembra (PPA 244); ex *A. longipilis*, 1 macho (PPA 251); ex *A. olivacea*, 1 hembra (PPA 308); Laguna de Aleusco: ex *E. morgani*, 1 macho (PPA 111); ex *R. auritus*, 1 hembra (PPA 112); ex *P. xanthopygus*, 1 hembra (PPA 113); Pico Salamanca: ex *A. olivacea*, 1 macho (DUS 659); ex *A. iniscatus*, 1 macho (DUS 746); ex *E. morgani*, 3 hembras (DUS 661, 740, 691), 1 macho (DUS 741); ex *P. xanthopygus*, 2 machos (DUS 686, 693), 2 hembras (DUS 744, 747); ex *R. auritus*, 2 hembras (DUS 696, 703), 2 machos (DUS 697, DUS 705). Río Negro: Laguna Blanca: ex *A. longipilis*, 1 macho (UP 862); ex *P. xanthopygus* 1 hembra (UP 866); Santa Cruz: Pali Aike: ex *A. olivacea*, 3 hembras (LTU 671, LTU 676, LTU 683); Puerto Santa Cruz: ex *A. olivacea*, 3 machos (LTU 650, 658-659), 3 hembras (LTU 651, 656, 661).

**Morfología**

**Morfología general** (Figs. 3.1.13. A-B): cinco segmentos en P.L., no extendiéndose hasta la mitad del trocanter. El Prst. es subrectangular; Tl eventualmente esclerotizado, sin espinelets marginales. Fractura oblicua de la ms.cx. interrumpida y sólo visible en el extremo final. Superficie externa de la mt.t con una hilera lateral de siete a 10 setas.

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho** (Figs. 3.1.13. A, C): Seta del sensilio ubicada debajo y próxima al ángulo dorso-posterior del TVII; S. con margen anterior estrecho. Apodema del TIX fuertemente estrecho dorsalmente; P.F. con una proyección dorso-posterior y P.M. simétrico; T.I. curvado centralmente en el ápice.

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra** (Figs. 3.1.13. B, D):

Seta antesensilial marginal, sensilio con menos de 20 O.Sen. de cada lado; St.VI con cuatro setas. Espermateca con A.cr. hundida debajo del nivel de la Bu.

### Información taxonómica

**Hospedador tipo:** *Microcavia australis* (L. Geoffroy Saint-Hilaire y d'Orbigny, 1833).

**Localidad tipo:** San Rafael, Mendoza.

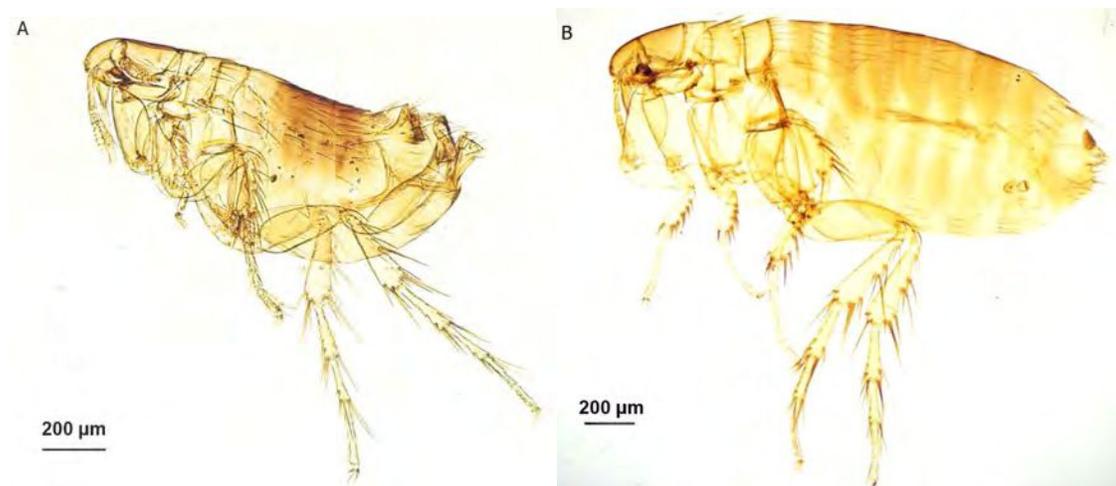
**Otros hospedadores conocidos:** Canidae: *Pseudalopex griseus* (Gray, 1837);  
Cricetidae: *Loxodontomys micropus* (Beacournu & Kelt, 1990; Autino & Lareschi, 1998).

**Distribución geográfica conocida:** Chile y Argentina. En la Argentina en las provincias de Mendoza y Chubut (Beacournu & Gallardo, 1991; Beacournu & Castro, 2003).

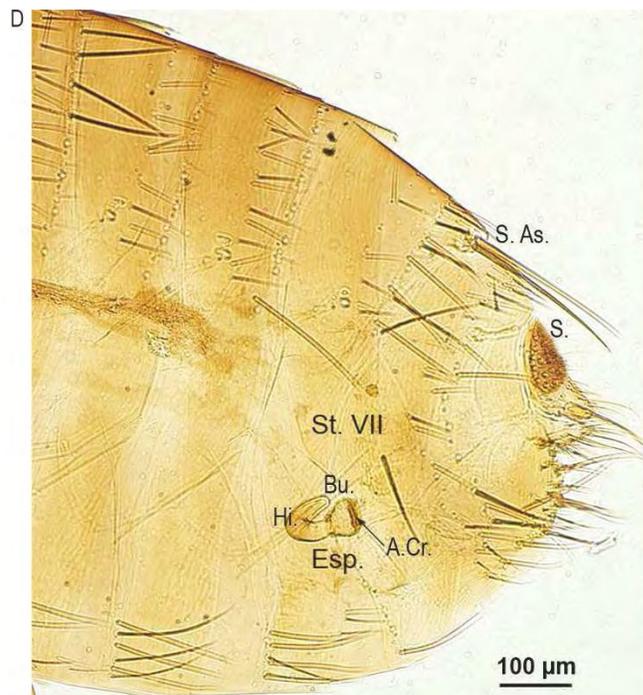
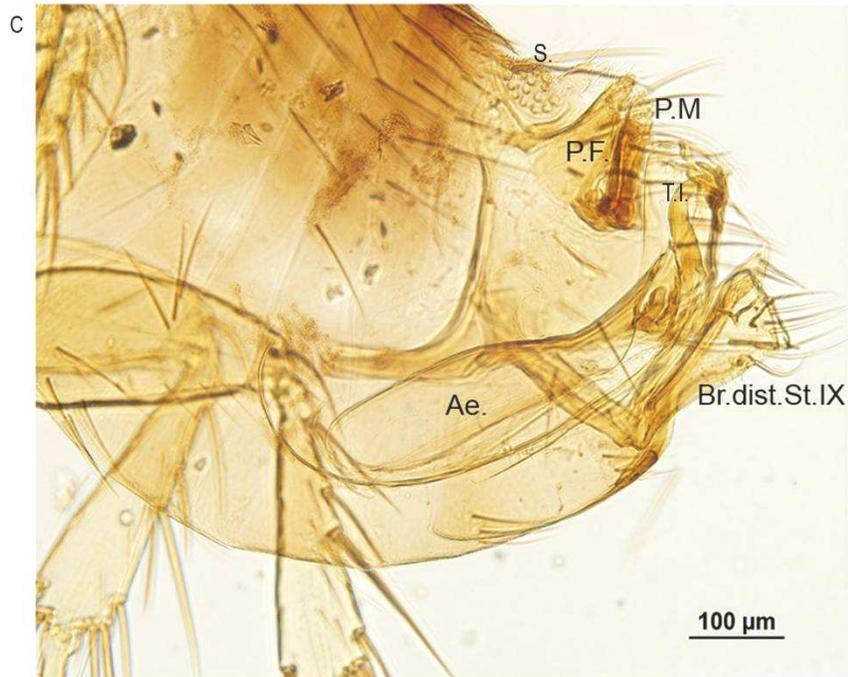
### Comentarios

El género *Ectinorus* está representado por 39 especies y subespecies, distribuidas en Bolivia, Perú, Chile y Argentina, de las cuales 10 tienen registros en la Patagonia (Beacournu & Castro, 2003; Hastriter & Sage, 2009; 2011). *Ectinorus (E.) ixanus* ha sido registrada en Mendoza y Chubut, comprendiendo los presentes hallazgos para Neuquén, Río Negro y Santa Cruz, nuevos registros de su distribución geográfica. La localidad Pali Aike (50°06'30"S; 68°27'37"O), en cercanías del Estrecho de Magallanes, constituye el límite austral de su distribución.

Figuras 3.1.13. A-B. *Ectinorus (Ectinorus) ixanus* Jordan & Rothschild, 1923. Vista general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.13. C-D. *Ectinorus (Ectinorus) ixanus* Jordan & Rothschild, 1923. (C) segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho; (D) segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra. Abreviaturas: A.Cr., área cribiforme; Ae., aedeagus; B.dist.St.IX., brazo distal del esternito IX; Bu., bulga; Esp., espermateca; Hi., hila; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; S., sensilio; S.As., seta antesensilial; St.VII., esternito VII; T.I., tubo interno.



***Ectinorus (Ectinorus) hapalus* (Jordan, 1942)**

(Figs. 3.1.14. A-B)

**Material estudiado (2 machos; 8 hembras):** Chubut: El Maitén: ex *A. olivacea*, 1 hembra (DUS 176); *A. longipilis*, 1 hembra (DUS 135). Santa Cruz: Pali Aike: ex *A. olivacea*, 3 hembras (LTU 671, 676-677); Puerto Santa Cruz: ex *A. olivacea*, 3 hembras (LTU 643, 648, 658), 2 machos (LTU 650, 661).

**Morfología**

**Morfología general** (Fig. 3.1.14. A): Tubérculo clipeal pequeño y subtriangular. Setas oculares debajo y encima del ojo; P.L con cinco segmentos extendiéndose hasta la mitad del trocanter. Margen posterior del Pr. liso. Torax: Mtpim. con dos hileras de setas; sin espinelets marginales en ninguno de los terguitos. Tibia con cinco muescas con setas en el margen dorsal, la seta más larga de la primera muesca mucho más corta que la mitad de la longitud de la seta más larga de la última muesca. Superficie externa de la mt.t. con una hilera lateral de 15 setas. Primer y quinto segmentos del ms.ta. I y V de largo subigual.

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho:** el T.I. se ubica dorso-anteriormente y es convexo dorsalmente; B.dist.St.IX con ángulo dorso-apical redondeado, margen ventral suavemente concavo, sin un denso parche de setas en el margen dorsal; P.F., más largo que ancho, con una pequeño lóbulo dorso-posterior cerca de la punta del P.M.; processus basimeris ventrales presente.

**Segmentos modificados del abdomen de la hembra:** Sensilio con menos de 20 O.sen. St.VI con cinco setas, márgen distal recto en la porción inferior. Espermateca como en figura 3.1.14. B

**Información taxonómica**

**Hospedador tipo:** *Graomys griseoflavus* Waterhouse, 1837.

**Localidad tipo:** Santa Rosa, Mendoza.

**Otros hospedadores conocidos:** *Akodon azarae* (Smit, 1987).

**Distribución geográfica conocida:** Argentina: Mendoza, Buenos Aires, San Luis (Beaucournu & Castro, 2003).

### Comentarios

En este estudio se hallaron especímenes de *E. (E.) hapalus* de ambos sexos, sin embargo debido a que los machos se encontraban en mal estado no se incluyeron fotos de los mismos y la identificación de la especie se llevo a cabo en base a las hembras principalmente.

*Ectinorus (E.) hapalus* es endémica de la Argentina. Previamente a este estudio, el conocimiento de su distribución comprendía sólo provincias del centro del país (Mendoza, San Luis y Buenos Aires) (Beaucournu & Castro, 2003). En este trabajo de tesis se registraron ejemplares de *E. (E.) hapalus* en las provincias de Chubut y Santa Cruz, los mismos representan la primera mención de la especie para la Patagonia. Asimismo se amplía su distribución geográfica conocida alrededor de 1600 km hacia el sur (Puerto Santa Cruz: 51°56'09"S; 69°34'26"O).

Figuras 3.1.14. A-B. *Ectinorus (Ectinorus) hapalus* (Jordan, 1942). Vista general (A) morfología general de la hembra; (B) segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra. Abreviaturas: Bu., bulga; Esp., espermateca; Hi., hila; S., sensilio; St.VI., esternito VI.



***Ectinorus (Ectinorus) levipes* Jordan & Rothschild, 1923**

(Figs. 3.1.15. A-D)

**Material estudiado (2 machos; 4 hembras):** Chubut: Carhué Niyeu: ex *R. auritus*, 1 hembra (PPA 275); ex *E. morgani*, 1 hembra (PPA 287); La Maroma: ex *A. longipilis*, 2 hembras (PPA 241, 251); ex *P. xanthopygus*, 1 macho (PPA 257); ex *E. chinchilloides*, 1 macho (PPA 323).

**Morfología**

**Morfología general** (Figs. 3.1.15. A-B): Ojo sin setas debajo de la gena; Pr. con una hilera de setas; pr.cx. con pocas setas, menos de 10 a 12 setas en la superficie externa; mt.t. con seis muescas en el margen dorsal; TI con espinelets; St.VIII fuertemente esclerotizado ventralmente. Margen posterior del S. sin setas.

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho** (Fig. 3.1.15. C): el B.dist.St.IX es muy corto, con el ápice dividido en dos o tres lóbulos; sin processus basimeris ventrales. Margen posterior del St.VIII formando lóbulos superpuestos; P.M. ubicado lejos de la punta del margen posterior del P.F.; con el margen apical oblicuo y el ángulo ventral redondeado.

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra** (Fig. 3.1.15. D) una única seta lateral debajo del espiráculo del TVIII; S. de gran tamaño, margen distal recto y margen proximal cóncavo; Est.an. una vez más largo que ancho. Espermateca: margen distal de la Bu. recto, forma general de la espermateca como en figura 3.1.15. D.

**Información taxonómica**

**Hospedador tipo:** *Ctenomys haigi* (Thomas, 1917).

**Localidad tipo:** Cholila, provincia del Chubut.

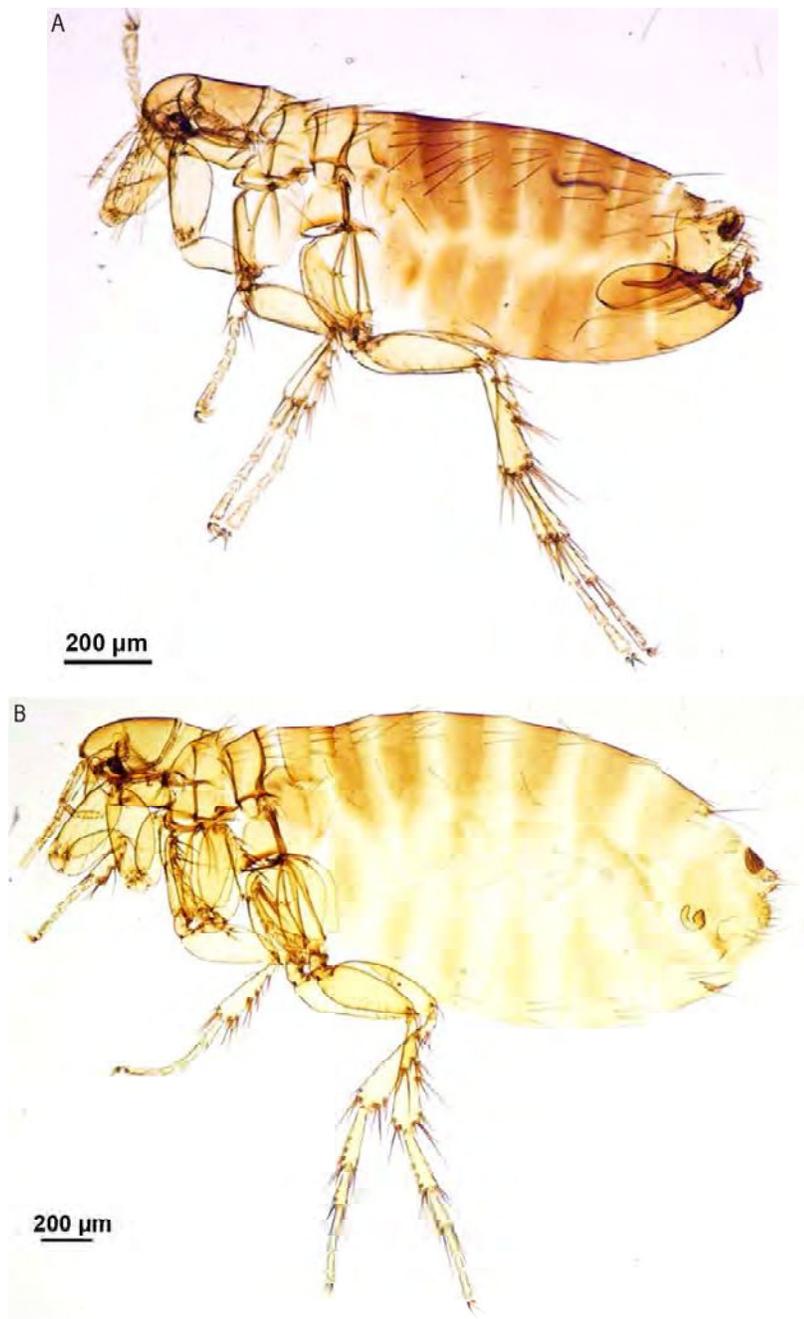
**Otros hospedadores conocidos:** *Abrothrix olivacea* (Hastriter, 2001).

**Distribución geográfica conocida:** Chile y Argentina. En la Argentina en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut (Beaucournu & Kelt, 1990; Beaucournu & Gallardo, 1991; Beaucournu & Castro, 2003).

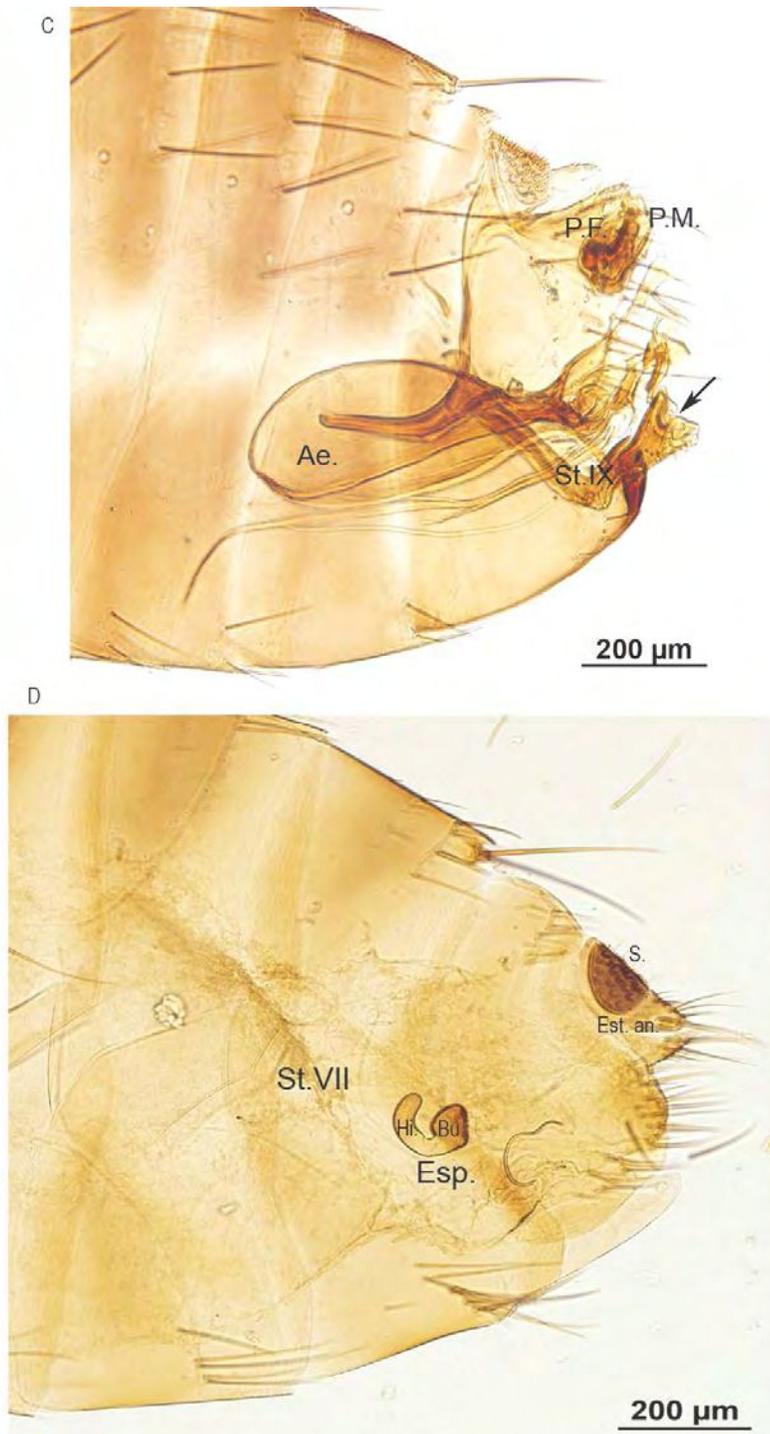
### **Comentarios**

*Ectinorus (E.) levipes* ya había sido mencionada para la Patagonia argentina. Beaucournu & Kelt (1990) la mencionan como una especie rara y esporádica en cuanto a su ocurrencia, en concordancia con estos autores en el presente trabajo sólo fueron hallados seis especímenes distribuidos en dos localidades de la provincia del Chubut.

Figuras 3.1.15. A-B. *Ectinorus (Ectinorus) levipes* Jordan & Rothschild, 1923. Vista general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.15. C-D. *Ectinorus (Ectinorus) levipes* Jordan & Rothschild, 1923. (C) segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho; (D) segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra. Abreviaturas: Ae., aedeagus; Bu., bulga; Esp., espermateca; Est.an., estilete anal; Hi., hila; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; S., sensilio; St.VII, esternito VII; St.IX., esternito IX.



***Ectinorus (Ichyonius) onychius* Jordan & Rothschild, 1923**

(Figs. 3.1.16. A-D)

**Material examinado (15 machos; 21 hembras):** Chubut: Cañadón de La Madera, Sierra Tepuel: ex *A. longipilis* 2 hembras (PPA 11, 23), 1 macho (PPA 42); ex *A. olivacea* 2 hembras (PPA 8, 36), 2 machos (PPA 43, 72); ex *L. micropus* 2 hembras (PPA 35, 70), 1 macho (PPA 46); ex *P. xanthopygus*, 1 hembra (PPA 9); Carhué Niyeu: ex *A. olivacea* 2 hembras (PPA 281, 288); ex *E. morgani*, 1 macho (PPA 287); ex *R. auritus*, 1 hembra (PPA 289); Gorro Frigio: ex *G. griseoflavus* 1 hembra (DUS 256); Pico Salamanca: ex *E. typus*, 1 macho (DUS 750). La Maroma: ex *A. longipilis*, 1 macho (PPA 241); ex *A. olivacea*, 2 machos (PPA 308, 321); ex *E. morgani*, 2 hembras (PPA 332, 337); ex *E. chinchilloides*, 1 hembra (PPA 324); ex *P. xanthopygus* 1 hembra (PPA 296), 1 macho (PPA 333); Leleque: ex *A. longipilis*, 2 machos (DUS 128, 143), 2 hembras (DUS 130, 172). Río Negro: Laguna Blanca: ex *E. chinchilloides*, 1 hembra (UP 879). Santa Cruz: Pali Aike: ex *A. olivacea*, 2 machos (LTU 671, 676), 2 hembras (LTU 677, 683); Puerto Santa Cruz: ex *A. olivacea* 2 hembras (LTU 650, 658), 1 macho (LTU 661).

**Morfología general** (Figs. 3.1.16. A-B)

**Segmentos modificados del abdomen del macho** (Fig. 3.1.16. C): seta del sensilio ubicada debajo del ángulo dorso-posterior del TVII; el P.M. es ancho, con margen ventral casi recto y el margen dorsal con una hilera de cuatro o cinco setas. Con un lóbulo ventro-apical en forma de gancho que alcanza 1/4 del largo total del P.M. St.IX modificado, corto y ancho, con un esclerito semilunar pigmentado característico; el Cr. es redondeado en el ápice.

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra** (Fig.3.1.16. D.): la seta S.As. ubicada muy lejos del margen posterior del TVII; el margen inferior del St.VII alrededor de dos veces más largo que el margen superior; Est.an. largo, cuatro veces más largo que ancho. Espermateca como en figura 3.1.16. D.

**Información taxonómica**

**Hospedador tipo:** *Ctenomys haigi* (Thomas, 1917).

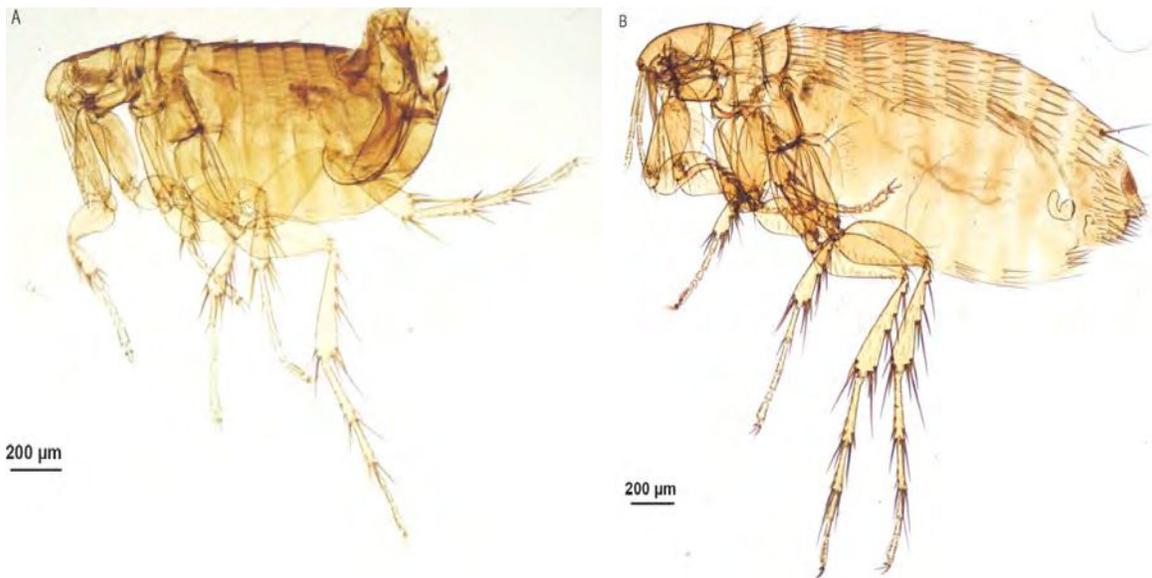
**Localidad tipo:** Cholila, Provincia del Chubut.

**Distribución geográfica conocida:** Chile y Argentina. En la Argentina desde el noreste de Mendoza hasta el extremo sur de la provincia de Tierra del Fuego y desde la costa atlántica, en el este, hasta la cordillera de los Andes, en el oeste (Beaucournu & Gallardo, 1991; Beaucournu & Castro, 2003; Hastriter & Sage, 2011).

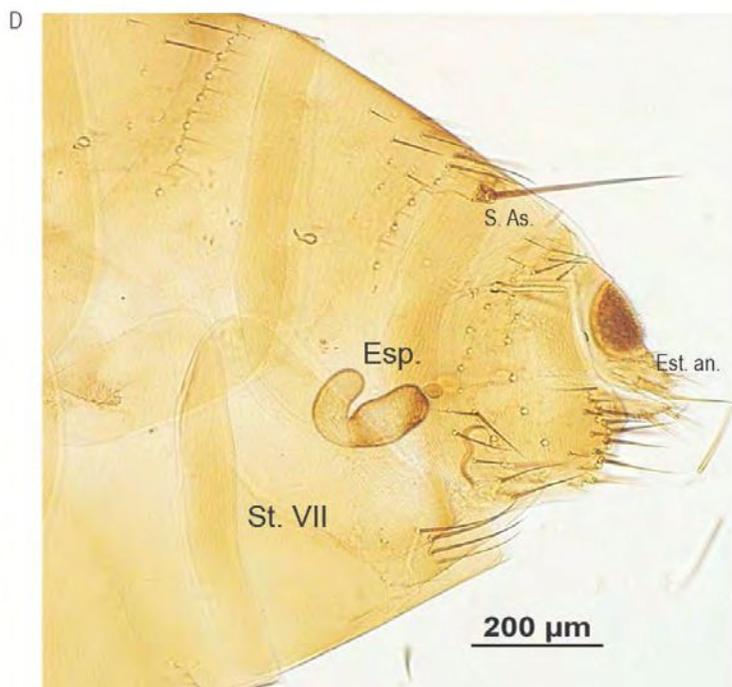
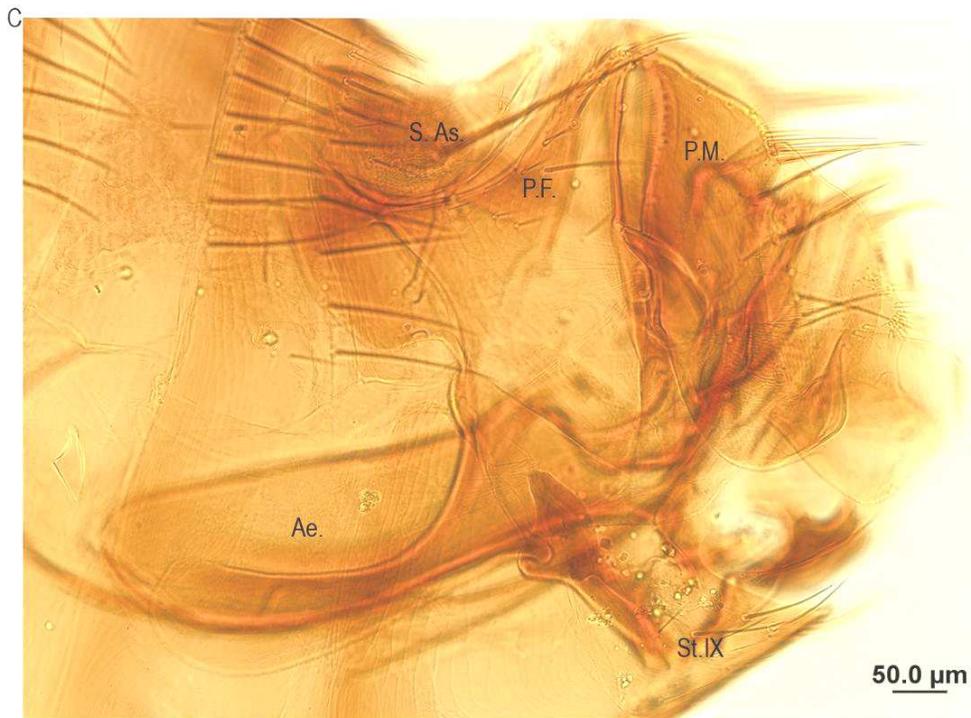
### Comentarios

Originalmente el subgénero *Ichyonus* Smit, 1987 incluía una especie con cuatro subespecies: *Ectinorus (I.) onychius onychius* (Jordan & Rothschild, 1923), *E. (I.) onychius fueguinus* Jordan, 1942, *E. (I.) onychius angularis* Smit & Rosický, 1972 y *E. (I.) onychius deplexus* Smit, 1987, distribuidas en Argentina y Chile. Recientemente Hastriter & Sage (2011) elevan a especies a *onychius*, *angularis* y *deplexus* y consideran a *E. (I.) onychius fueguinus* como sinónimo junior de la especie nominal. Del subgénero *Ichyonus* en Argentina sólo se registró *E. (I.) onychius* -que según Hastriter & Sage (2011) es endémica de la Patagonia- con una amplia distribución. En este sentido, los hallazgos aquí reportados eran esperables.

Figuras 3.1.16. A-B. *Ectinorus (Ichyonus) onychius* Jordan & Rothschild, 1923. Vista general (A) macho; (B) hembra.



Figuras 3.1.16. C-D. *Ectinorus (Ichyonius) onychius* Jordan & Rothschild, 1923. (C) segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho; (D) segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra. Abreviaturas: Ae., aedeagus; Esp., espermateca; Est.an., estilete anal; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; S.As., seta antesensilial; St.VII, esternito; VII St.IX., esternito IX.



**Clave para identificar subfamilias, géneros y especies de los sifonápteros de la familia Rhopalopsyllidae hallados en este estudio**

**1-** Región postantenal de la cabeza con tres hileras de setas; tercer segmento de la antena asimétrico; mesonoto sin pseudosetas; en los machos T.I. es largo y se enrolla; en las hembras St.VIII no presenta setas-----**Rhopalopsyllinae: *Polygenis*---2**

**1'-** Región postantenal de la cabeza con una hilera de setas; tercer segmento de la antena simétrico; mesonoto con pseudosetas; en los machos T.I. no se enrolla; en las hembras St.VIII con setas-----**Parapsyllinae---3**

**2-** En los machos el margen posterior del St.VIII forma un ángulo recto con el margen ventral; B.dist.St.IX con setas laterales; enrollamiento del T.I. da 1,5 vueltas; en las hembras el margen ventral de la Bu. de la Esp. puede o no tener una indentación marcada; margen posterior del St.VIII fuertemente redondeado -----  
-----***Polygenis (Polygenis) platensis***

**2'-** En los machos el margen posterior del St.VIII formando un lóbulo; B.dist.St.IX usualmente sin setas laterales; enrollamiento del T.I. da 2,5 vueltas; en las hembras el margen ventral de la Bu. de la Esp. es recto; margen posterior del St.VIII angular -----  
-----***Polygenis (Polygenis) rimatus***

**3-** Tubérculo frontal formando un triángulo agudo contenido en una cápsula con paredes gruesas y pigmentadas; metasterno anteriormente expandido hacia abajo, formando una proyección anteroventral; P.L. con cuatro segmentos; S. con 17-21 O.Sen. de cada lado; uñas simétricas -----***Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus***

**3'-** Tubérculo frontal formando un triángulo equilátero contenido en una cápsula con paredes delgadas; metasterno con una pequeña proyección antero-ventral; P.L. con cinco a ocho segmentos; S. con alrededor de 30 O.Sen. de cada lado; uñas simétricas o no -----***Ectinorus*-----4**

**4-** Segundo segmento de la antena, sin una hilera distintiva de setas; collar del metanoto esclerotizado; fractura oblicua de la mesocoxa casi invisible; sensilio delineado y con el margen anterior estrecho; en las hembras la S.As. se ubica en el margen posterior del TVII-----***Ectinorus (Ectinorus)*-----5**

**4'-** Segundo segmento de la antena con una hilera distintiva de setas; collar del metanoto sin esclerotizar; fractura oblicua de la mesocoxa interrumpida en alrededor de un tercio de su largo total; S. sin delinear y con el margen anterior ancho; en las

- hembras la S.As. se ubica muy lejos del margen posterior del TVII -----  
 -----***Ectinorus (Ichyonius) onychius***  
**5-** Spinelets en TI; gena sin setas debajo del ojo; pronoto con una hilera de setas; mt.t. con seis muescas con setas en el margen dorsal; en los machos P.F. sin “processus basimerus ventralis” ----- ***Ectinorus (Ectinorus) levipes***  
**5’-** Sin spinelets en TI; gena con una o más setas marginales o submarginales debajo del ojo; pronoto con dos hileras de setas; mt.t. con siete muescas con setas en el margen dorsal; en los machos P.F. con “processus basimerus ventralis” ----- **6**  
**6-** Superficie externa del margen dorsal de la mt.t. con una hilera de siete a 10 setas; en las hembras el St.VI con cuatro setas ----- ***Ectinorus (Ectinorus) ixanus***  
**6’-** Superficie externa del margen dorsal de la mt.t. con una hilera de 15 setas; en las hembras el St.VI con cinco setas ----- ***Ectinorus (Ectinorus) hapalus***

#### Familia Tungidae

Se identificó una especie de la Familia Tungidae, para la cual se analizaron las características morfológicas y biológicas en relación con su hábito de vida semipenetrante.

#### Género *Hectopsylla* Frauenfeld, 1860

#### ***Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis* Manher, 1982**

(Figs. 3.1.17. A-I)

**Material estudiado (6 machos; 50 hembras):** Chubut: Bahía Cracker: ex *E. typus*, 6 hembras (DUS 458, 466, 482-484, 489, 493); Bajo Los Huesos: ex *G. griseoflavus* 2 hembras (DUS 498, 506); Cabo Raso: ex *A. iniscatus*, 2 hembras (DUS 563, 569); ex *E. typus*, 1 hembra (DUS 556); 1 macho (DUS 559); ex *R. auritus*, 1 hembra (DUS 565); Cañadon de la Madera. Tepuel: ex *A. olivacea*, 1 hembra (PPA 41); ex *A. longipilis*, 1 hembra (PPA 102); Gorro Frigio: ex *E. morgani*, 3 hembras (DUS 260, 262-264); 1 macho (DUS 272); Isla Escondida: ex *E. typus*, 3 hembras (DUS 523, 527, 531); El Capricho: ex *E. morgani*, 3 hembras (DUS 200, 203-205); El Torito: ex *E. morgani*, 2 hembras (DUS 280, 284); Pico salamanca: ex *E. morgani*, 3 hembras (DUS 682, 722, 741); Puerto Piojo: ex *A. iniscatus* 1 macho (DUS 593); ex *E. typus*, 15 hembras (DUS

603, 607, 612, 614, 616, 618, 620- 621, 631-635, 641, 625-629, 648); 3 macho (DUS 652-654); ex *G. griseoflavus*, 4 hembras (DUS 589, 594, 605, 640); ex *R. auritus*, 1 hembra (DUS 655).

### **Morfología**

**Morfología general** (Figs 3.1.17. A, B, F): Parte dorsal de la cabeza levemente convexa; Mx. cortas y triangulares; en los machos las La. son aproximadamente del largo de los P.Mx. y un poco más largos que la coxa mientras que en las hembras son alrededor de dos veces más largas que los palpos maxilares y la coxa; P.G. corto; Mtpim. con cuatro setas; proceso del Mtpim. largo, delgado y levemente curvado hacia abajo.

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia del macho** (Fig. A): el P.F. es triangular con margen apical recto; P.M. con dos tubérculos en el margen anterior; S. con el borde anterior dorsalmente estrecho y ventralmente ancho como las dos hileras de orificios sensiliales en conjunto; St.VIII con una proyección en el ángulo ventro-posterior.

### **Hembras:**

**Forma general del cuerpo** (Figs. 3.1.17. B-D): Las hembras no grávidas con cuerpo compacto (casi tan ancho como largo), debido a una aproximación o compresión de los segmentos del tórax y un acortamiento del abdomen (Fig. 3.1.17. B). En el caso de las hembras grávidas, el abdomen se estira o alarga (neosomía), llegando a alcanzar alrededor de tres veces el tamaño de las hembras no grávidas (Figs. 3.1.17. C, D).

**Forma y tamaño de las lacinias:** Las La. en las hembras de *H. (H.) gracilis* son largas y anchas, con borde fuertemente aserrado (Figs. 3.1.17. D, F, G).

**Segmentos modificados del abdomen y genitalia de la hembra:** el S. presenta el borde ventral tan amplio como las dos hileras de orificios en conjunto; TVIII con el margen apical formando un ángulo redondeado. Espermateca: con Bu. casi el doble más larga que ancha; un poco más larga que la Hi.

### **Información taxonómica**

**Hospedador tipo:** *Eligmodontia typus* F. Cuvier, 1837.

**Localidad tipo:** Puerto Madryn, provincia del Chubut.

**Otros hospedadores conocidos:** Cricetidae: *Eligmodontia hirtipes* Thomas, 1919, *A. albiventer*, *A. caenosus*.

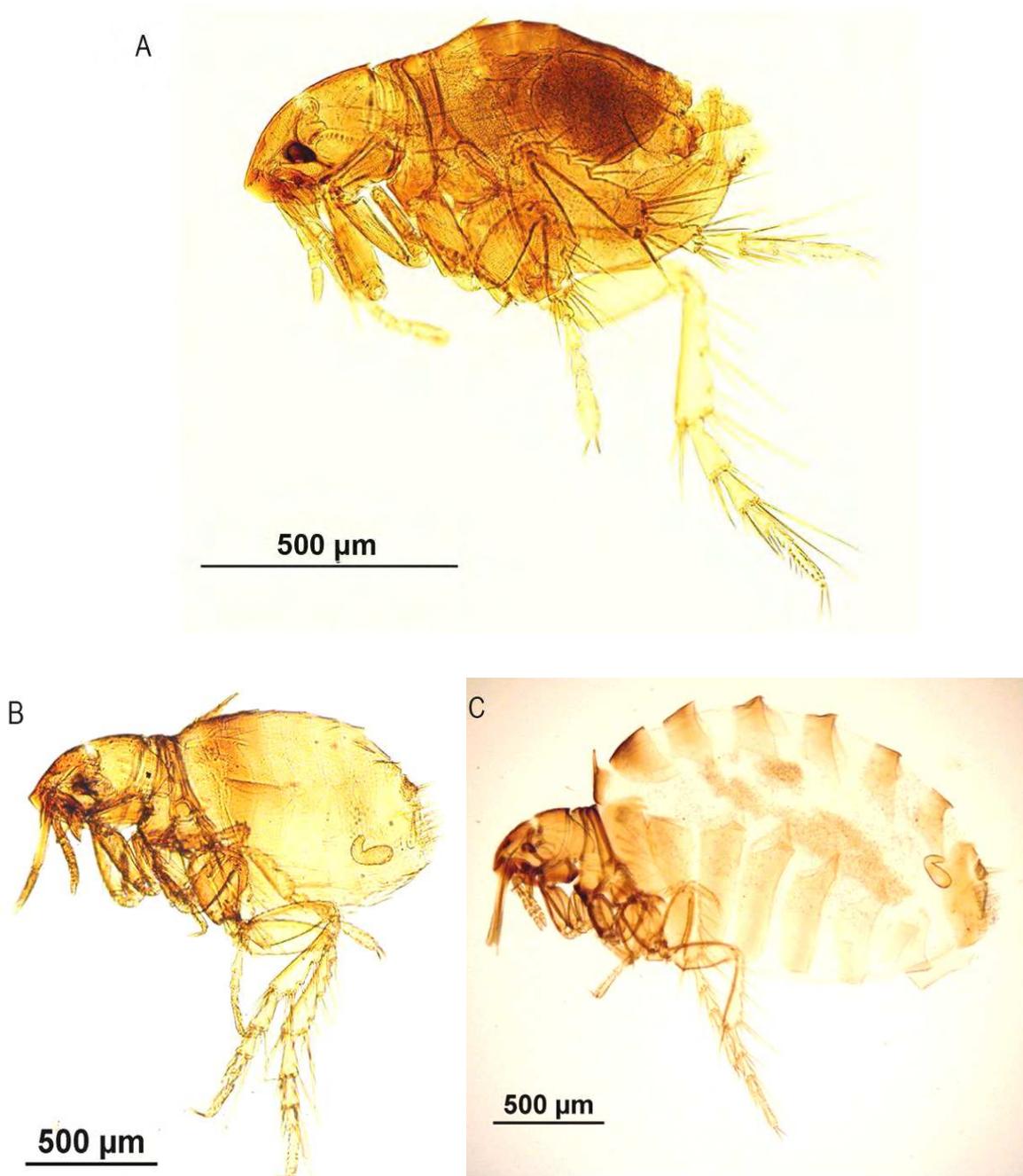
**Distribución geográfica conocida:** Argentina: Jujuy, Mendoza, Río Negro y Chubut. (Beaucournu & Castro, 2003; Lareschi et al., 2010).

### **Comentarios**

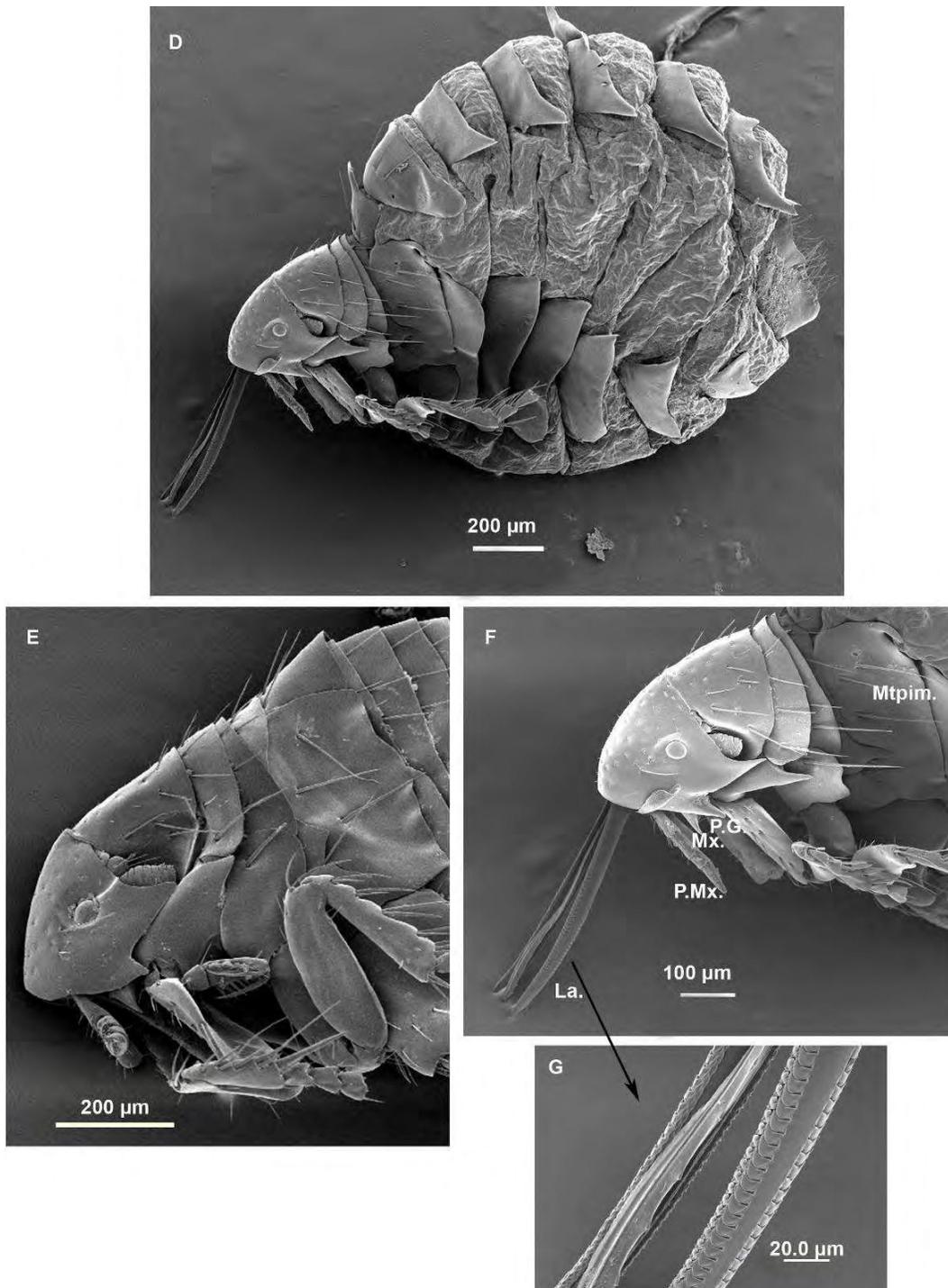
La familia Tungidae comprende un grupo de sifonápteros cuyas hembras son penetrantes o semipenetrantes y que tienen una morfología inusual, que incluye la compresión de los tres segmentos torácicos, y un estilo de vida neosómico único, definido por Rothschild (1992) como la expansión del abdomen en las hembras grávidas. Asimismo, estos sifonápteros cuentan con piezas bucales bien desarrolladas, lacinias largas y fuertemente aserradas, adaptadas para penetrar la piel del hospedador y mantenerse adheridas a éste aún después de la eclosión de los huevos (Linardi & Guimarães, 2000; Whiting et al., 2008).

Las características morfológicas observadas en los individuos de *H. (H.) gracilis* identificados en este estudio se corresponden con la descripción original de esta especie (Manher, 1982). Las hembras tienen modificaciones asociadas con sus hábitos semipenetrantes. Se las observó en todos los casos sujetas mediante sus apéndices bucales al tegumento del hospedador en la cabeza, preferentemente alrededor del hocico (Fig. 3.1.17.H). Dado que esta zona es una de las más irrigadas, esto podría influir en dicha preferencia espacial. Asimismo, teniendo en cuenta que esta región del cuerpo del hospedador es una de las más acicaladas por el mismo, las lacinias bien desarrolladas le otorgan mayor posibilidad de adherencia al hospedador lo que le permite evadir el acicalamiento. Por otro lado, la neosomía observada es característica de sifonápteros semipenetrantes y penetrantes. La relación de sexos de *H. (H.) gracilis* mostró una mayoría de hembras (8:1). Esto podría deberse a los hábitos de vida de esta especie en donde las hembras se mantienen fijadas al hospedador mientras que los machos se desplazan sobre el cuerpo del mismo y suelo.

Figuras 3.1.17. A-C. *Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis* Manher, 1982. Vista general (A) macho; (B) hembra no grávida; (C) hembra grávida.



Figuras 3.1.17. D-G. *Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis* Manher, 1982. (D) hembra grávida; (E) cabeza y tórax de un macho; (F) cabeza y tórax de una hembra; (G) lacinias de una hembra. Abreviaturas: La., lacinia; Mtpim., metepimero; Mx., maxila; P.G., proceso genal; P.Mx., palpo maxilar.



Figuras 3.1.17. H-I. *Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis* Manher, 1982. (H) hembra adherida al tegumento de su hospedador; (I) detalle de la pulga.



A continuación, para cada especie y subespecie de sifonáptero estudiada en el presente trabajo de tesis, se indica la distribución según sus especies hospedadoras y se destacan las nuevas asociaciones sifonáptero-hospedador establecidas (Tabla 3.1.2).

Tabla. 3.1.2. Asociaciones parásito-hospedador identificadas en el presente estudio en localidades de la Patagonia argentina. \*Nuevas asociaciones

Hospedadores	Sifonápteros
<i>Abrothrix longipilis</i>	- <i>Agastopsylla boxi boxi</i> - <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> - <i>Ectinorus (Ectinorus) hapalus</i> * - <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> - <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> - <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> * - <i>Neotyphloceras n. sp. 2</i> * - <i>Plocopsylla wilesi</i> * - <i>Sphinctopsylla ares</i> - <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>
<i>Abrothrix olivacea</i>	- <i>Agastopsylla boxi boxi</i> - <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> - <i>Ectinorus (Ectinorus) hapalus</i> * - <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> * - <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> - <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> * - <i>Neotyphloceras n. sp. 1</i> * - <i>Neotyphloceras n. sp. 2</i> * - <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> - <i>Plocopsylla silewi</i> - <i>Plocopsylla wilesi</i> - <i>Sphinctopsylla ares</i> - <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>
<i>Akodon dolores</i>	- <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> - <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> - <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> *
<i>Akodon iniscatus</i>	- <i>Agastopsylla boxi boxi</i> * - <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> - <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> * - <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> * - <i>Neotyphloceras n. sp. 1</i> * - <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> * - <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> * - <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>
<i>Calomys musculus</i>	- <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> - <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> * - <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>
<i>Chelemys macronyx</i>	- <i>Neotyphloceras n. sp. 2</i>

Continuación Tabla. 3.1.2.

Hospedadores	Sifonápteros
<i>Eligmodontia typus</i>	- <i>Agastopsylla boxi boxi</i> - <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> - <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> * - <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> - <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> - <i>Neotyphloceras n. sp. 1</i> * - <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> * - <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>
<i>Eligmodontia morgani</i>	- <i>Agastopsylla boxi boxi</i> * - <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> - <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> - <i>Ectinorus (Ectinorus) levipes</i> * - <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> * - <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> - <i>Neotyphloceras n. sp. 1</i> * - <i>Neotyphloceras n. sp. 2</i> * - <i>Plocopsylla silewi</i> * - <i>Plocopsylla wilesi</i> * - <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> *
<i>Euneomys chinchilloides</i>	- <i>Agastopsylla boxi boxi</i> * - <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> * - <i>Neotyphloceras n. sp. 2</i> * - <i>Ectinorus (Ectinorus) levipes</i> * - <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> - <i>Plocopsylla wilesi</i> * - <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> *
<i>Graomys griseoflavus</i>	- <i>Agastopsylla boxi boxi</i> * - <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> - <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> * - <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> * - <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> * - <i>Neotyphloceras n. sp. 1</i> * - <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> - <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> - <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> *
<i>Loxodontomys micropus</i>	- <i>Agastopsylla boxi boxi</i> * - <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> - <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> - <i>Neotyphloceras n. sp. 2</i> * - <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	- <i>Agastopsylla boxi boxi</i> * - <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> * - <i>Ectinorus (Ectinorus) levipes</i> * - <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> - <i>Neotyphloceras n. sp. 1</i> * - <i>Neotyphloceras n. sp. 2</i> * - <i>Sphinctopsylla ares</i> - <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>

Continuación Tabla. 3.1.2.

Hospedadores	Sifonápteros
<i>Reithrodon auritus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>Agastopsylla boxi boxi</i> *</li> <li>-<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i></li> <li>-<i>Ectinorus (Ectinorus) hapalus</i> *</li> <li>-<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> *</li> <li>-<i>Ectinorus (Ectinorus) levipes</i> *</li> <li>-<i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> *</li> <li>-<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> *</li> <li>-<i>Neotyphloceras n. sp. 1</i> *</li> <li>-<i>Neotyphloceras n. sp. 2</i> *</li> <li>-<i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> *</li> <li>-<i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> *</li> <li>-<i>Tiarapsylla argentina</i> *</li> </ul>

### 3.2. LOS ENSAMBLES DE SIFONÁPTEROS PARÁSITOS DE LOS ROEDORES

#### SIGMODONTINOS DE LA PATAGONIA NORTE

En esta sección se analizan cuantitativamente los datos obtenidos sólo a partir de muestreos realizados por la tesista para este fin, correspondientes a 10 localidades distribuidas en Monte de Llanuras y Mesetas y Estepa de la Patagonia Norte, Argentina. A partir de dichos muestreos se colectaron e identificaron 624 pulgas (cuatro familias; 11 especies y subespecies; P= 46,00%; AM= 1,44;) parasitando a 438 roedores sigmodontinos (cuatro tribus; 13 especies) (Tablas 3.2.1; 3.2.2). Se consideran solamente aquellas especies hospedadoras representadas por más de cinco individuos en cada localidad.

Tabla 3.2.1. Especies y subespecies de sifonápteros y sus hospedadores en cada localidad de la Patagonia Norte, Argentina. (n<sub>r</sub>: número de roedores; n<sub>p</sub>: número de pulgas; P (%): prevalencia total; AM: abundancia media total).

Eco-región	Localidades	Sigmodontinos (n <sub>r</sub> ) (P; AM)	Sifonápteros (n <sub>p</sub> )
MONTE DE LLANURAS Y MESETAS	Bahía Cracker	<i>Akodon iniscatus</i> (12) (59,00; 1,91)	<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (2) <i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1. (12) <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> (9)
		<i>Eligmodontia typus</i> (18) (50,00; 1,44)	<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (16) <i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1. (5) <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (4) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (1)
		<i>Graomys griseoflavus</i> (10) (60,00; 3,6)	<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1. (35) <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (1)
		<i>Reithrodon auritus</i> (2) (100; 3,5)	<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (2) <i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1. (5)
	Bajo los Huesos	<i>Akodon iniscatus</i> (1) (100; 1)	<i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> (1)
		<i>Graomys griseoflavus</i> (8) (75,00; 2,4)	<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (2) <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (4) <i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1. (13)
	Estancia Los Nogales	<i>Akodon dolores</i> (5) (60,00; 3)	<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (2) <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> (13)
		<i>Graomys griseoflavus</i> (9) (50,00; 1,22)	<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1. (10) <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> (1)
	Isla Escondida	<i>Akodon iniscatus</i> (7) (14,00; 1)	<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1. (1)
		<i>Graomys griseoflavus</i> (3) (66,00; 0,66)	<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (1) <i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1. (1)
		<i>Eligmodontia typus</i> (27) (48,00; 0,52)	<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (13) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (1)

Continuación Tabla 3.2.1.

Eco-región	Localidades	Sigmodontinos (n,) (P; AM)	Sifonápteros (n <sub>p</sub> )
<b>MONTE DE LLANURAS Y MESETAS</b>	<b>Puerto Lobos</b>	<i>Akodon dolores</i> (8) (37,00; 0,9)	<i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (3) <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> (4)
		<i>Akodon iniscatus</i> (10) (60,00; 1,6)	<i>Neotyphloceras n. sp. 1.</i> (2) <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (10) <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> (3) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (1)
		<i>Calomys musculinus</i> (3) (33,00; 1)	<i>Craneopsylla minerva wolffhugeli</i> (3)
		<i>Eligmodontia typus</i> (2) (50,00; 1)	<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (2)
		<i>Graomys griseoflavus</i> (4) (50,00; 2,25)	<i>Craneopsylla minerva wolffhugeli</i> (4) <i>Neotyphloceras n. sp. 1.</i> (4)
<b>ESTEPA ÁRIDA</b>	<b>Cabo Raso</b>	<i>Akodon Iniscatus</i> (14) (72,00; 3,5)	<i>Craneopsylla minerva wolffhugeli</i> (10) <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (20) <i>Neotyphloceras n. sp. 1.</i> (2) <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (7) <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> (8) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (2)
		<i>Calomys musculinus</i> (7) (14,00; 0,14)	<i>Craneopsylla minerva wolffhugeli</i> (1)
		<i>Eligmodontia typus</i> (4) (50,00; 1)	<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (3)
		<i>Reithrodon auritus</i> (7)(42,00; 2,85)	<i>Craneopsylla minerva wolffhugeli</i> (13) <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (4) <i>Neotyphloceras n. sp1.</i> (2) <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (1)
	<b>Laguna de Aleusco</b>	<i>Eligmodontia morgani</i> (11)(35,00; 0,72)	<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (4) <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (2)
		<i>Phyllotis xanthopygus</i> (2) (100; 1,5)	<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (3)
		<i>Reithrodon auritus</i> (1) (100; 1)	<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (1)
	<b>Pico Salamanca</b>	<i>Abrothrix olivacea</i> (30)(26,00; 0,4)	<i>Agastopsylla boxi boxi</i> (4) <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (2) <i>Neotyphloceras n. sp1.</i> (4) <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (1) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (1)
		<i>Akodon iniscatus</i> (4) (50,00; 0,5)	<i>Agastopsylla boxi boxi</i> (4) <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (2) <i>Neotyphloceras n. sp1.</i> (1) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (1)
		<i>Eligmodontia morgani</i> (22) (36,00; 0,77)	<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (5) <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> (1) <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (7) <i>Neotyphloceras n. sp1.</i> (1) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (3)

Continuación Tabla 3.2.1.

Eco-región	Localidades	Sigmodontinos (n <sub>r</sub> ) (P; AM)	Sifonápteros (n <sub>p</sub> )
ESTEPA ÁRIDA	Pico Salamanca	<i>Graomys griseoflavus</i> (2) (100; 0,5)	<i>Neotyphloceras</i> n. sp1. (1)
		<i>Phyllotis xanthopygus</i> (23) (39,00; 0,65)	<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (10) <i>Neotyphloceras</i> n. sp1. (2) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (3)
		<i>Reithrodon auritus</i> (10) (80,00; 2,9)	<i>Agastopsylla boxi boxi</i> (2) <i>Ectinorus (Ectinorus) hapalus</i> (1) <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (5) <i>Neotyphloceras</i> n. sp1. (16) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (5)
	Puerto Piojo	<i>Akodon iniscatus</i> (1) (100; 2)	<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (2)
		<i>Abrothrix olivacea</i> (5) (40,00; 0,4)	<i>Neotyphloceras</i> n. sp1. (1) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (1)
		<i>Calomys musculus</i> (1) (100; 4)	<i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (1) <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (2) <i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i> (1) <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (3)
		<i>Eligmodontia typus</i> (34) (73,00; 2,08)	<i>Neotyphloceras</i> n. sp1. (2) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (2) <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (3) <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (64)
		<i>Graomys griseoflavus</i> (27)(66,00; 1,33)	<i>Neotyphloceras</i> n. sp1. (10) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (4) <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (11) <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (8) <i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (3)
		<i>Reithrodon auritus</i> (2)(100; 5,5)	<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (1) <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (3) <i>Neotyphloceras</i> n. sp1. (3) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (1) <i>Polygenis (Polygenis) platensis</i> (3)
	ESTEPA HÚMEDA	Cañadón de la Madera, Sierra de Tepuel	<i>Abrothrix olivacea</i> (22) (68,00; 0,63)
<i>Abrothrix longipilis</i> (26) (91,00; 1,1)			<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (4) <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (8) <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> (4) <i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2. (9) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (4)
<i>Chelemys macronyx</i> (7) (37,00; 0,30)			<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2. (4)
<i>Eligmodontia morgani</i> (8) (25,00; 0,38)			<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2. (2) <i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i> (1)

Continuación Tabla 3.2.1.

Eco-región	Localidades	Sigmodontinos (n,) (P; AM)	Sifonápteros (n <sub>p</sub> )
ESTEPA HÚMEDA	Cañadón de la Madera, Sierra de Tepuel	<i>Euneomys chinchilloides</i> (7) (33,00; 0,85)	<i>Agastopsylla boxi boxi</i> (2) <i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2. (1)
		<i>Loxodontomys micropus</i> (25) (90,00; 1,10)	<i>Agastopsylla boxi boxi</i> (12) <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> (5) <i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2. (8) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (2)
		<i>Phyllotis xanthopygus</i> (7) (43,00; 1,85)	<i>Agastopsylla boxi boxi</i> (4) <i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i> (2) <i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i> (2) <i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2. (3) <i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i> (2)

Considerando valores totales, la especie de pulga más prevalente, abundante y dominante fue *H. (H.) gracilis* (P=10,00%; AM=0,50; F=28,00%), mientras que la que mostró los menores valores de dichos índices fue *S. ares* (P=1,00%; AM=0,02; F=2,00%) (Tabla 3.2.2). Asimismo, *H. (H.) gracilis* se registró en las diferentes eco-regiones estudiadas parasitando a siete especies hospedadoras (tribus Phyllotini, Abrothrichini y Reithrodontini), mientras que *S. ares* se halló en una única especie hospedadora (tribu Abrothrichini) y solamente en la Estepa Húmeda (Tabla 3.2.1.).

Tabla 3.2.2 Valores totales de número de individuos (n), prevalencia (P), abundancia media (AM) y dominancia (F) de las especies de sifonápteros colectadas en la Patagonia Norte, Argentina.

Sifonápteros	n	P%	AM	F%
<i>Agatopsylla boxi boxi</i>	42	3,50	0,06	6,00
<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i>	58	6,00	0,12	10,00
<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i>	45	4,00	0,06	7,00
<i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i>	20	3,00	0,03	3,00
<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i>	161	10,00	0,50	28,00
<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1	100	8,00	0,13	15,00
<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2	45	5,00	0,06	7,00
<i>Polygenis (Polygenis) platensis</i>	50	5,00	0,10	8,00
<i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i>	49	6,00	0,10	8,00
<i>Sphinctopsylla ares</i>	10	1,00	0,02	2,00
<i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>	44	7,00	0,08	7,00
<b>Total</b>	<b>624</b>	<b>46,00%</b>	<b>1,44</b>	-

### 3.2.1 Comparación entre las comunidades compuestas de sifonápteros en las diferentes eco-regiones

La Estepa Húmeda presentó el menor número de especímenes (N=89 vs 163-372, Monte de Llanuras y Mesetas y Estepa Árida respectivamente), prevalencia (P=35,00% vs 51,00-59,00%) y abundancia media (AM=0,93 vs 1,32-1,77) (Tabla 3.2.3). La mayor riqueza específica de pulgas se observó en la Estepa Árida (S=9) y la menor en el Monte de Llanuras y Mesetas (S=6). Los valores del índice de diversidad de Shannon fueron similares en las tres comunidades y el test de comparación de varianzas asociadas a dicho índice no arrojó diferencias significativas entre las mismas (0,12;  $p \leq 0,05$ ).

Tres de las especies de pulgas fueron comunes a las tres comunidades: *Tetrapsyllus* (*T.*) *tantillus*, *H. (H.) gracilis* y *C. m. wolffhuegeli*; las dos últimas mostraron preferencia por la Estepa Árida mientras que *T. (T.) tantillus* lo hizo también por la Estepa Húmeda. Por otro lado, *Neotyphloceras* n. sp. 2 y *S. ares* fueron exclusivas de la Estepa Húmeda (Tabla 3.2.3).

Las tres comunidades compuestas mostraron valores de equitatividad similares siendo más equitativa la comunidad del Monte de Llanuras y Mesetas (J=0,85) y menos la de la Estepa Árida (J=0,69). En la comunidad del Monte de Llanuras y Mesetas, la especie dominante fue *Neotyphloceras* n. sp. 1 (F=35,00%) observándose valores de dominancia desde 1,00% a 22,00% en las especies restantes; la Estepa Húmeda mostró la dominancia de *Neotyphloceras* n. sp. 2 (F=36,00%), mientras que las otras siete especies tomaron valores desde 1,00% a 22,00%; por último en la Estepa Árida *H. (H.) gracilis* representó el 45,00% de la comunidad de pulgas y las restantes ocho especies presentaron valores entre 0,20-11,00% (Gráficos 3.2.1. A-C).

- **Estepa Húmeda**

La riqueza específica es S=8. En esta comunidad no se registró ningún ejemplar de Rhopalopsyllinae ni de *Neotyphloceras* n. sp. 1, mientras que *Neotyphloceras* n. sp. 2 y *S. ares* resultaron exclusivas. De aquellas especies de pulgas presentes en la Estepa Húmeda y en alguna otra de las comunidades estudiadas, *E. (I.) onychius* (SI=433) y *A. b. boxi* (SI=283), mostraron preferencia por la Estepa Húmeda (Tabla 3.2.3).

Los valores más elevados de prevalencia, abundancia media y dominancia en la Estepa Húmeda fueron para *Neotyphloceras* n. sp. 2 (P=20,00%; AM=0,29; F=36,00%) seguida por *A. b. boxi* (P=11,00%; AM=0,17; F=22,00%), mientras que la especie que presentó los menores valores fue *E. (E.) ixanus* (P=1,00%; AM=0,01; F=1,00%) (Tabla 3.2.3; Gráfico 3.2.1.

A). Las diferencias en las prevalencias entre las dos primeras especies y *E. (E.) ixanus* fueron significativas (0,01;  $p \leq 0,05\%$ ). Las diferencias entre las abundancias medias no fueron significativas (0,78;  $p \leq 0,05\%$ ). En cuanto al nivel de agregación, excepto *H. (H.) gracilis* y *E. (E.) ixanus* que presentaron una distribución azarosa, el resto de las especies presentaron una distribución agregada, con mayores valores en *A. b. boxi* (V/M= 2,03) y *S. ares* (V/M= 2,03) (Tabla 3.2.3).

- **Estepa Árida**

La riqueza específica en la Estepa Árida es  $S=9$ . No se registraron ejemplares de *Neotyphloceras* n. sp. 2 y ni de *S. ares*; ninguna de las especies de sifonápteros halladas en esta eco-región son exclusivas de la misma. *Ectinorus (E.) ixanus* (SI=217), *H. (H.) gracilis* (SI=165) y *T. (T.) tantillus* (SI=163) mostraron preferencia por la Estepa Árida.

La mayor prevalencia, abundancia media y dominancia se obtuvo para *H. (H.) gracilis* (P=17,00%; AM=0,58; F=45,00%), seguida en P y AM por *T. (T.) tantillus* (P=10,00%; AM=0,13) y en F% por *C. m. wolffhuegeli* (F=11,00%), y los menores valores se observaron en *E. (E.) onychius* (P=0,40%; AM=0,01; F=0,20%) (Tabla 3.2.3; Gráfico 3.2.1. B). *Hectopsylla (H.) gracilis* presentó diferencias significativas (0,01;  $p \leq 0,05\%$ ) en su prevalencia y abundancia media con el resto de las especies registradas. Excepto *T. (T.) tantillus* y *E. (E.) onychius* cuya distribución fue azarosa, el resto de las especies presentan una distribución agregada, con *H. (H.) gracilis* mostrando el mayor valor (V/M= 10,60) (Tabla 3.2.3).

- **Monte de Llanuras y Mesetas**

La riqueza específica es  $S=6$ , sin formas exclusivas; no se registraron ejemplares de *Neotyphloceras* n. sp. 2, *A. boxi boxi*, *S. ares* ni del género *Ectinorus*. Las siguientes especies mostraron preferencia por el Monte de Llanuras y Mesetas: *Polygenis (P.) rimatus* (SI=250) *Neotyphloceras* n. sp. 1 (SI=215) y *P. (P.) platensis* (SI=160) (Tabla 3.2.3). *Neotyphloceras* n. sp. 1 fue la pulga más prevalente, abundante y dominante (P=15,00%; AM=0,28; F=35,00%) seguida por *P. (P.) rimatus* (P=13,00%; AM=0,25; F=22,00%), mientras que la menos prevalente, abundante y dominante fue *T. (T.) tantillus* (P=1,50%; AM=0,02; F=1,00%) (Tabla 3.2.3; Gráfico 3.2.1.C). Se observaron diferencias significativas entre las prevalencias de las especies mencionadas (0,01;  $p \leq 0,05\%$ ) (Tabla 3.2.3). *Tetrapsyllus (T.) tantillus* mostró una distribución al azar, mientras que en el resto de la especies se observó una distribución agregada, con *H. (H.) gracilis* mostrando los mayores valores de V/M (4,02) (Tabla 3.2.3).

Tabla 3.2.3. Prevalencia (P%), abundancia media (AM), preferencia (SI) y nivel de agregación (V/M) de sifonápteros parásitas de roedores sigmodontinos registradas en las eco-regiones la Patagonia Norte, Argentina ( $n_p$ : número de pulgas;  $n_r$ : número de roedores; \*  $p \leq 0,05$ ).

Sifonápteros	Estepa Húmeda ( $n_p=89$ ; $n_r=115$ )				Estepa Árida ( $n_p=372$ ; $n_r=203$ )				Monte de Llanuras y Mesetas ( $n_p=163$ ; $n_r=116$ )			
	P%	AM	SI	V/M	P%	AM	SI	V/M	P%	AM	SI	V/M
<i>Agastopysylla boxi boxi</i>	11,00*	0,17	283	2,03	2,00	0,05	83	3,14	-	-	-	-
<i>Craneopysylla minerva wolffhuegeli</i>	3,00	0,04	33	1,47	7,00	0,17	146	4,21	6,00	0,10	83	2,10
<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i>	1,00	0,01	17	1,00	8,00	0,13	217	2,08	-	-	-	-
<i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i>	10,00*	0,13	433	1,45	0,40	0,01	13	1,00	-	-	-	-
<i>Hectopysylla (Hectopysylla) gracilis</i>	2,10	0,02	57	1,00	17,00*	0,58*	165	10,60	9,00	0,23	65	4,02
<i>Neotyphloceras n. sp. 1</i>	-	-	-	-	7,00	0,11	84	2,10	15,00*	0,28	215	2,29
<i>Neotyphloceras n. sp. 2</i>	20,00*	0,29	170	1,28	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygenis (Polygenis) platensis</i>	-	-	-	-	7,00	0,12	120	2,04	13,00*	0,16	160	3,85
<i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i>	-	-	-	-	3,60	0,05	50	2,05	13,00*	0,25	250	3,88
<i>Sphinctopysylla ares</i>	1,00	0,02	100	2,03	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>	9,00	0,10	167	1,27	10,00	0,13	163	1,00	1,50	0,02	18	1,00
<b>Total</b>	35,00	0,93	70,50	-	59,00	1,77	134	-	51,00	1,32	100	-

Gráficos 3.2.1. A-B. Frecuencia (F%) de sifonápteros en las comunidades compuestas de la Patagonia Norte, Argentina. Abreviaturas: A. b. b., *Agastopsylla boxi boxi*; C. m. w., *Craneopsylla minerva wolffhuegeli*; E. (E.) i., *Ectinorus (Ectinorus) ixanus*; E. (I.) o., *Ectinorus (Ichyonius) onychius*; H. (H.) g., *Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis*; N. n. sp.1, *Neotyphloceras n. sp. 1*; N. n. sp.2, *Neotyphloceras n. sp. 2*; P. (P.) p., *Polygenis (Polygenis) platensis*; P. (P.) r., *Polygenis (Polygenis) rimatus*; S. a., *Sphinctopsylla ares*; T. (T.) t., *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus*.

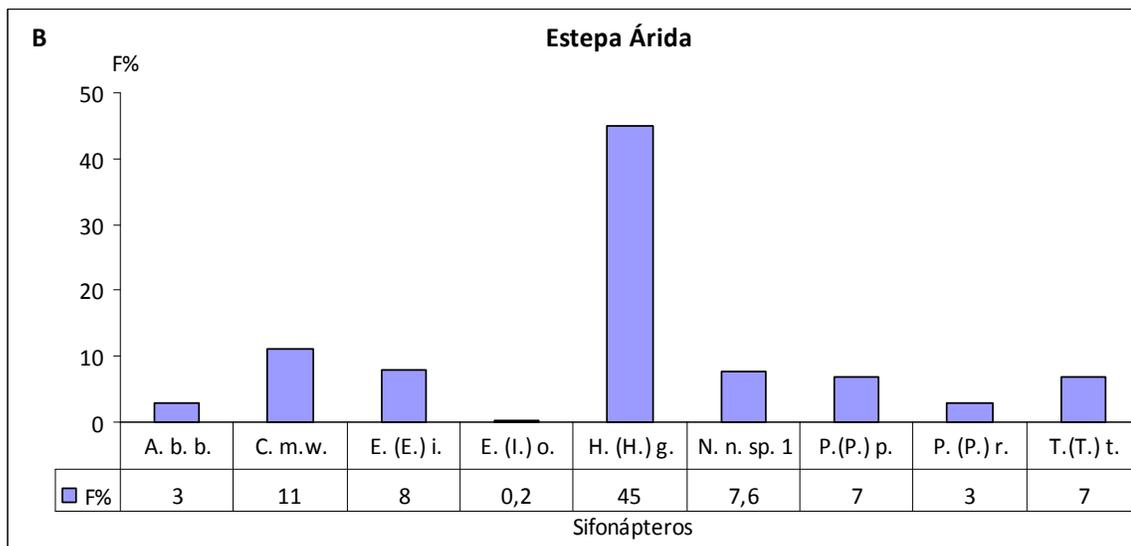
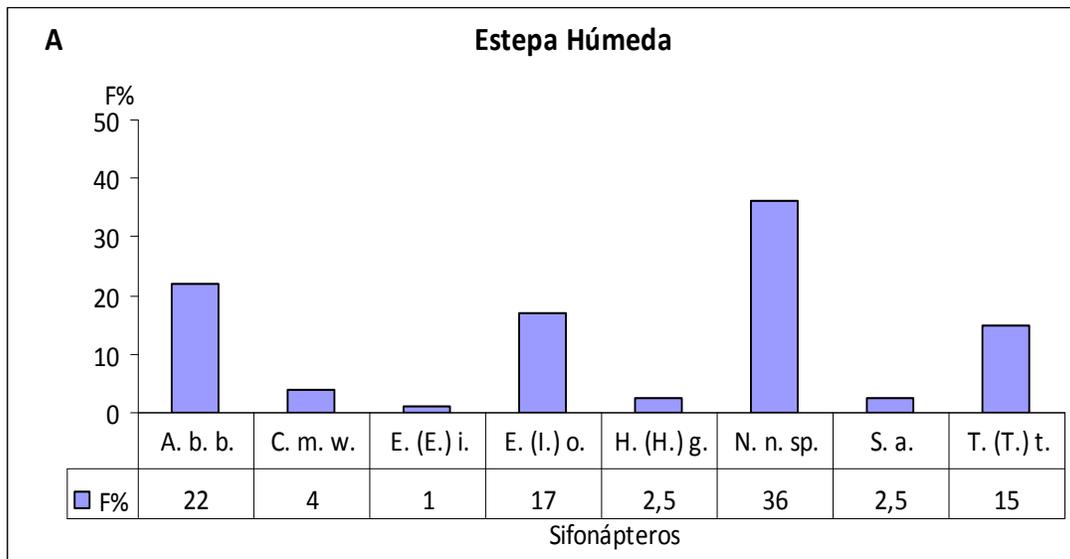
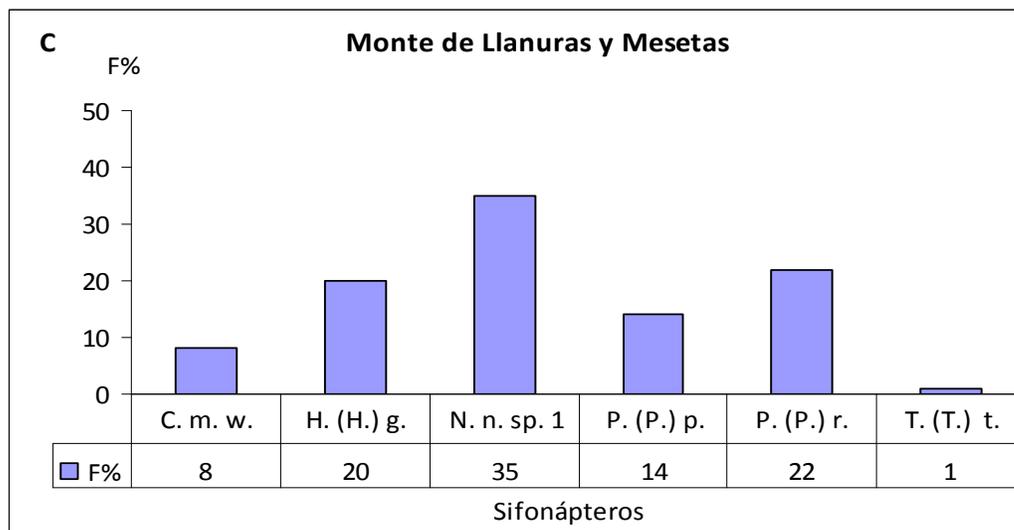


Gráfico 3.2.1. C. Frecuencia (F%) de sifonápteros en las comunidades compuestas de la Patagonia Norte, Argentina. Abreviaturas: A. b. b., *Agastopsylla boxi boxi*; C. m. w., *Craneopsylla minerva wolffhuegeli*; E. (E.) i., *Ectinorus (Ectinorus) ixanus*; E. (I.) o., *Ectinorus (Ichyonius) onychius*; H. (H.) g., *Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis*; N. n. sp.1, *Neotyphloceras n. sp. 1*; N. n. sp.2, *Neotyphloceras n. sp. 2*; P. (P.) p., *Polygenis (Polygenis) platensis*; P. (P.) r., *Polygenis (Polygenis) rimatus*; S. a., *Sphinctopsylla ares*; T. (T.) t., *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus*.



#### Riqueza, diversidad específica y similitud en las tres comunidades compuestas

En la Estepa Árida y Húmeda se observaron los valores más elevados de riqueza ( $S=9$  y  $8$ , respectivamente) y diversidad específica ( $H=1,59$  y  $H=1,62$ , respectivamente), mientras que en el Monte de Llanuras y Mesetas los valores fueron más bajos ( $S=6$  y  $H=1,54$ ).

Agrupándolos de a pares, las comunidades más similares fueron la del Monte de Llanuras y Mesetas y la Estepa Árida ( $C_{ss}=0,75$ ). En ambas se colectaron especies de la subfamilia Rhopalopsyllinae que no estuvieron presentes en la Estepa Húmeda. La menor similitud se observó entre Monte de Llanuras y Mesetas y la Estepa Húmeda ( $C_{ss}=0,45$ ). Por otro lado, la subfamilia Parapsyllinae (con la excepción de *T. (T.) tantillus* distribuida en todas las comunidades), estuvo representada sólo en ambas comunidades de Estepa (Tabla 3.2.3).

#### **3.2.2. Comparación entre las comunidades componentes de sifonápteros en las diferentes especies hospedadoras**

Se analizaron comparativamente las comunidades de pulgas asociadas a cada una de las 13 especies hospedadoras, independientemente de la localidad de muestreo. La prevalencia total más baja la presentó *E. chinchilloides* ( $P=33,00\%$ ). Las prevalencias totales

de los restantes roedores variaron entre P=48,00% (*L. micropus*) y P=85,00% (*R. auritus*). Las abundancias medias totales variaron entre AM=0,70 y AM=3,90 (*R. auritus*). En cuanto a la prevalencia, siguieron a *R. auritus*, los hospedadores *A. dolores* (83,30%) y *G. griseoflavus* (P=74,00%) y en abundancia media, *A. iniscatus* (AM=2,12) y *G. griseoflavus* (AM=1,90) (Tabla 3.2.4). En cuanto al nivel de agregación, excepto en *C. macronyx* y *A. dolores* cuya distribución fue azarosa, en el resto de las especies la distribución de las pulgas fue agregada, mostrando el valor más elevado de agregación *A. iniscatus* (V/M= 5,81) (Tabla 3.2.4).

Tabla 3.2.4. Número de individuos (n), Prevalencia (P), Abundancia media (AM) y nivel de agregación (V/M) de sifonápteros registrados en especies de roedores sigmodontinos de la Patagonia Norte, Argentina.

Hospedadores	n	P (%)	AM	V/M
<i>Abrothrix longipilis</i>	32	57,00	1,23	2,16
<i>Abrothrix olivacea</i>	49	51,00	0,70	2,92
<i>Akodon dolores</i>	16	83,30	1,30	0,70
<i>Akodon iniscatus</i>	106	56,00	2,12	5,81
<i>Calomys musculus</i>	8	62,50	1,37	2,42
<i>Chelemys macronyx</i>	4	60,00	0,70	0,67
<i>Eligmodontia morgani</i>	52	49,00	1,00	2,05
<i>Eligmodontia typus</i>	75	57,70	1,29	2,85
<i>Euneomys chinchilloides</i>	5	33,00	0,85	2,20
<i>Graomys griseoflavus</i>	82	74,00	1,90	1,73
<i>Loxodontomys micropus</i>	32	48,00	1,04	1,80
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	59	55,00	1,12	1,67
<i>Reithrodon auritus</i>	86	85,00	3,90	2,48

Los mayores valores de riqueza y diversidad específica de pulgas se observaron en *A. olivacea* (S=9; H=2,12), mientras que los hospedadores con menores valores de dichos índices fueron *C. macronyx* (S=1; H=0,50) y *E. chinchilloides* (S=2, H=0,49) (Tabla 3.2.5). De cada una de estas dos últimas especies sólo se capturaron siete ejemplares los cuales presentaron entre una y dos especies de pulgas. Entre las 13 especies hospedadoras la

riqueza de pulgas varió entre uno y nueve, y el índice de diversidad entre 0,49 y 2,12, siendo estas diferencias no significativas (0,08;  $p \leq 0,05\%$ ) (Tabla 3.2.5). El índice de equitatividad arrojó valores superiores a 0,50 en las comunidades de pulgas de la mayoría de las especies hospedadoras estudiadas, excepto en la de *E. typus* ( $J=0,37$ ) (Tabla 3.2.5). Esta última comunidad fue la menos uniforme ya que mostró una dominancia del 76,00% en *H. (H.) gracilis* sobre las restantes cinco especies de pulgas (Tabla 3.2.6). Otras dos comunidades que mostraron equitatividades menores a 0,60 fueron *E. morgani*, donde *H. (H.) gracilis* también fue la especie de pulga dominante ( $F=56,00\%$ ) y *A. dolores* con la dominancia de *P. (P.) rimatus* ( $F=81,00\%$ ) (Tabla 3.2.6). Por el contrario, la comunidad más equitativa fue la de *A. olivacea* ( $J=0,92$ ) (Tabla 3.2.5), cuyas pulgas mostraron frecuencias que variaron entre 4,50% y 19,00% (Tabla 3.2.6).

Tabla 3.2.5. Riqueza específica (S), Diversidad específica (H) y Equitatividad (J) de las comunidades componentes de sifonápteros parásitas de roedores sigmodontinos en la Patagonia Norte, Argentina

Hospedadores	S	H	J
<i>Abrothrix longipilis</i>	5	1,38	0,85
<i>Abrothrix olivacea</i>	9	2,12	0,92
<i>Akodon dolores</i>	3	0,59	0,53
<i>Akodon iniscatus</i>	8	1,73	0,83
<i>Calomys musculus</i>	4	1,21	0,87
<i>Chelemys macronyx</i>	1	0,50	0,79
<i>Eligmodontia morgani</i>	9	1,31	0,59
<i>Eligmodontia typus</i>	5	0,59	0,37
<i>Euneomys chinchilloides</i>	2	0,49	0,71
<i>Graomys griseoflavus</i>	5	1,38	0,86
<i>Loxodontomys micropus</i>	5	1,46	0,91
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	6	1,68	0,86
<i>Reithrodon auritus</i>	7	1,65	0,84

De las 11 especies y subespecies de pulgas estudiadas, *T. (T.) tantillus* fue la que presentó mayor rango hospedatorio, parasitando a 10 de las 13 especies hospedadoras con una preferencia por *A. longipilis* ( $SI=38$ ) y *G. griseoflavus* ( $SI=36$ ). En segundo lugar, *C. m. wolffhuegeli* se asoció a ocho especies de roedores con una preferencia por *C. musculus* ( $SI=78$ ). *Sphinctopsylla ares* se registró parasitando a una sola especie hospedadora (*A. olivacea*). El resto de los sifonápteros parasitaron un rango hospedatorio entre cuatro y

siete especies de sigmodontinos y de éstas, *P. (P.) rimatus* mostró preferencia por *A. dolores* (SI=83) y *H. (H.) gracilis* por *E. typus* (SI=85) (Tabla 3.2.6).

- **Los sifonápteros parásitos de los roedores de la tribu Phyllotini:**

***Eligmodontia typus* (n=85):** Se estudiaron ejemplares colectados de *E. typus* procedentes de tres localidades del Monte de Llanuras y Mesetas y de dos de la Estepa Árida (Tabla 3.2.1). *Hectopsylla (H.) gracilis* fue la pulga que presentó mayor prevalencia (37,10%) y abundancia media (1,05), seguida por *Neotyphloceras* n. sp. 1 (P=18,00%; AM=0,12). Sólo *H. (H.) gracilis* mostró diferencias significativas en ambos índices con el resto de las especies (0,01;  $p \leq 0,05\%$ ); estas últimas mostraron valores bajos de prevalencia y abundancia media, parasitando entre dos y tres individuos (Gráfico 3.2.2. A). Asimismo, *H. (H.) gracilis* fue la única especie de pulga que se halló en todas las poblaciones de *E. typus* estudiadas (Tabla 3.2.1). En cuanto al nivel de agregación, *E. (E.) ixanus* fue la única especie que mostró una distribución azarosa mientras que las restantes presentaron una distribución agregada. El valor más elevado lo presentó *H. (H.) gracilis* (V/M=2,84) (Tabla 3.2.6).

***Loxodontomys micropus* (n=25):** Se estudiaron sifonápteros colectados de ejemplares de *L. micropus* procedente de una localidad la Estepa Húmeda (Tabla 3.2.1). La pulga que presentó mayores valores de prevalencia y abundancia media fue *A. b. boxi* (P=24,00%; AM=0,50), seguida de *Neotyphloceras* n. sp. 2 (P=21,00%; AM=0,30) (Gráfico 3.2.2. B), ambas especies no mostraron diferencias significativas de dichos índices con el resto de las especies (0,1;  $p \leq 0,05\%$ ). En cuanto al nivel de agregación, *T. (T.) tantillus* mostró una distribución azarosa y el resto agregada, con mayores valores de V/M en *A. b. boxi* (2,10) (Tabla 3.2.6).

***Calomys musculus* (n=11):** Esta especie de roedor fue capturado en localidades de la Estepa Árida y del Monte de Llanuras y Mesetas (Tabla 3.2.1). *Craneopsylla m. wolffhuegeli* presentó la mayor prevalencia (P=37,50%) y abundancia (AM=1,00), mostrando diferencias significativas de ambos índices con el resto de las especies de pulgas (0,01;  $p \leq 0,05\%$ ) (Gráfico 3.2.2. C). Asimismo, *C. m. wolffhuegeli* y *H. (H.) gracilis* presentaron una distribución agregada (V/M=1,60 y 2,00, respectivamente), mientras que las otras dos especies presentaron una distribución azarosa (Tabla 3.2.6).

***Eligmodontia morgani* (n=41):** se estudiaron los sifonápteros colectados de ejemplares de *E. morgani* capturados en dos localidades de la Estepa Árida y una de la Estepa Húmeda (Tabla 3.2.1). La pulga que presentó mayor P y AM fue *H. (H.) gracilis* (P=19,00% y AM=0,50, respectivamente), seguida por *E. (E.) ixanus* (P=12,00%; AM= 0,10) (Gráfico 3.2.2. D). *Hectopsylla (H.) gracilis* presentó diferencias significativas de prevalencia con el resto de las especies (0,01;  $p \leq 0,05\%$ ). Por otro lado, sólo *H. (H.) gracilis* se registró en las tres poblaciones de *E. morgani* examinadas (Tabla 3.2.1). En este hospedador, la mayoría de las especies presentaron una distribución azarosa, excepto *E. (E.) ixanus* (V/M=1,94) y *H. (H.) gracilis* (V/M=1,64) con distribución agregada (Tabla 3.2.6).

***Graomys griseoflavus* (n=63):** Se estudiaron los sifonápteros colectados de ejemplares de *G. griseoflavus* procedentes de cinco localidades del Monte de Llanuras y Mesetas y dos de la Estepa Árida (Tabla 3.2.1). *Neotyphloceras* n. sp. 1 y *H. (H.) gracilis* presentaron los mayores valores de prevalencia (P=19,40% y 16,00%, respectivamente) (Gráfico 3.2.2. E), sin embargo, no mostraron diferencias significativas con el resto de las especies (0,01;  $p \leq 0,05\%$ ). Asimismo, *Neotyphloceras* n. sp. 1 también presentó los mayores valores de abundancia media (AM=0,56) (Gráfico 3.2.2. E) y fue la única especie de pulga que fue hallada en todas las poblaciones de *G. griseoflavus* estudiadas, con mayores prevalencias en las localidades del Monte (Tabla 3.2.1). La distribución de los sifonápteros en *G. griseoflavus* fue azarosa para *T. (T.) tantillus* y agregada para el resto de las especies, con valores de V/M cercanos a 2,50 en cada una de ellas (Tabla 3.2.6).

***Phyllotis xanthopygus* (n=32):** Se estudiaron sifonápteros colectados de ejemplares de *P. xanthopygus* capturados en dos localidades de la Estepa Árida y una localidad de la Estepa Húmeda (Tabla 3.2.1). La especie de pulga más prevalente y abundante fue *Neotyphloceras* n. sp. 2 (P=28,00; AM=0,42) (Gráfico 3.2.2. F), esta especie mostró diferencias significativas de dichos índices con el resto de los sifonápteros (0,01;  $p \leq 0,05$ ). Por otro lado, *E. (E.) ixanus* se halló en las tres poblaciones de *P. xanthopygus* (Tabla 3.2.1). En *P. xanthopygus*, la distribución de los sifonápteros fue azarosa excepto *E. (E.) ixanus* (V/M=3,12) y *A. b. boxi* (V/M= 1,42) (Tabla 3.2.6).

- **Los sifonápteros parásitos de los roedores de la tribu Abrothrichini**

***Abrothrix olivacea* (n=57):** Se estudiaron sifonápteros colectados de ejemplares en *A. olivacea* capturados en dos localidades de la Estepa Árida y una de la Estepa Húmeda (Tabla

3.2.1). Todas las especies de pulgas mostraron prevalencias  $\leq 15,00\%$ , siendo la más prevalente *Neotyphloceras* n. sp. 1 (15,00%). Las pulgas con mayor abundancia media y sigla del indiespecies no mostraron diferencias significativas de dichos índices con el resto de las especies (0,09;  $p \leq 0,05\%$ ). Por otro lado, si bien *T. (T.) tantillus* mostró bajos valores de estos índices (P=3,20; AM=0,02) (Gráfico 3.2.2. G), fue la única especie que se halló en todas las poblaciones de *A. olivacea* (Tabla 3.2.1). La distribución de los sifonápteros de *A. olivacea* fue azarosa para *Neotyphloceras* n. sp. 1, *E. (I.) onychius*, *P. (P.) platensis* y *H. (H.) gracilis* y agregada en las demás especies, con los mayores valores de agregación para *A. b. boxi* (V/M=1,81) y *S. ares* (V/M=1,65) (Tabla 3.2.6).

***Abrothrix longipilis* (n=26):** Se estudiaron sifonápteros colectados de ejemplares de *A. longipilis* procedente de una localidad de la Estepa Húmeda (Tabla 3.2.1). La especie de pulga que mostró mayor prevalencia y abundancia media fue *Neotyphloceras* n. sp. 2 (P=30,70%; AM=0,38), seguida por *T. (T.) tantillus* (P=11,50%; AM=0,33) y *E. (E.) onychius* (P=11,50%; AM=0,24) (Gráfico 3.2.2. H). Asimismo, *Neotyphloceras* n. sp. 2 mostró diferencias significativas de prevalencia con el resto de las especies (0,01;  $p \leq 0,05$ ). La distribución de las especies de sifonápteros en *A. longipilis* fue azarosa para *Neotyphloceras* n. sp. 2 y *E. (E.) ixanus* mientras que en el resto de las especies fue agregada con los mayores valores en *E. (I.) onychius* (V/M=2,08) y *C. m. wolffhuegeli* (V/M=1,65) (Tabla 3.2.6).

***Chelemys macronyx* (n=7):** Se estudiaron sifonápteros colectados en ejemplares de *C. macronyx* procedente de una localidad de la Estepa Húmeda (Tabla 3.2.1). La única especie de pulga que se encontró asociada a este hospedador fue *Neotyphloceras* n. sp. 2 (P=37,00%; AM=0,30), que mostró una distribución uniforme (V/M= 0,60) (Tabla 3.2.6).

- **Los sifonápteros parásitos de los roedores de la tribu Akodontini**

***Akodon dolores* (n=13):** Se estudiaron sifonápteros colectados en ejemplares de *A. dolores* capturados en dos localidades del Monte de Llanuras y Mesetas (Tabla 3.2.1). La especie de pulga que mostró los mayores valores de prevalencia y abundancia media fue *P. (P.) rimatus* (P=66,00%; AM=1,05) (Gráfico 3.2.2. I), que a su vez mostró diferencias significativas de dichos índices con el resto de las especies de pulgas (0,02;  $p \leq 0,05$ ); esta especie de sifonáptero además mostró el mayor nivel de agregación (V/M=3,49), mientras que las otras especies presentaron una distribución azarosa (Tabla 3.2.6).

**Akodon iniscatus (n=49):** Se estudiaron sifonápteros colectados en ejemplares de *A. iniscatus* procedentes de cuatro localidades del Monte de Llanuras y Mesetas y tres de la Estepa Árida (Tabla 3.2.1). La especie de pulga más prevalente fue *Neotyphloceras* n. sp. 1 (P=33,00%) y la más abundante fue *P. (P.) rimatus* (AM=0,47) (Gráfico 3.2.2. J), mostrando diferencias significativas de dichos valores con el resto de las especies de pulgas (0,01;  $p \leq 0,05$ ). La distribución de las especies de sifonápteros en *A. iniscatus* fue agregada en *P. (P.) platensis*, *P. (P.) rimatus*, *H. (H.) gracilis* y *C. m. wolffhuegeli* con valores de V/M entre 3,30 y 3,90, mientras que las restantes especies presentaron una distribución azarosa (Tabla 3.2.6).

- **Los sifonápteros parásitos de los roedores de la tribu Reithrodontini**

**Reithrodon auritus (n=22):** Se estudiaron los sifonápteros colectados en ejemplares de *R. auritus* capturados en una localidad del Monte de Llanuras y Mesetas y en cuatro localidades de la Estepa Árida (Tabla 3.2.1). Dentro de estas poblaciones, la especie de pulga más prevalente fue *Neotyphloceras* n. sp. 1 (35,00%), seguida de *C. m. wolffhuegeli* (31,00%), mientras que la que mostró mayor abundancia media fue *H. (H.) gracilis* (1,40) (Gráfico 3.2.2. K), observándose diferencias significativas con el resto de las especies (0,01;  $p \leq 0,05$ ). En cuanto al nivel de agregación, *Neotyphloceras* n. sp. 1 (V/M=2,27), *C. m. wolffhuegeli* (V/M=2,47) y *H. (H.) gracilis* (V/M=3,41) presentaron una distribución agregada, mientras que el resto de las especies mostraron una distribución azarosa (Tabla 3.2.6).

- **Los sifonápteros parásitos de los roedores de Incertae sedis**

**Euneomys chinchilloides (n=7):** Se estudió una población de *E. chinchilloides* procedente de la Estepa Húmeda (Tabla 3.2.1). La especie de pulga más prevalente y abundante fue *Neotyphloceras* n. sp. 2. (P=28,00%, AM=0,57) (Gráfico 3.2.2. L). Estos valores no fueron significativamente diferentes (0,07;  $p \leq 0,05$ ) a los observados en *A. b. boxi* (P=14,30; AM=0,14), la otra subespecie de pulga asociada a *E. chinchilloides*. La distribución de *Neotyphloceras* n. sp. 2. fue agregada (V/M=1,66), y la de *A. b. boxi* azarosa (Tabla 3.2.6).

Tabla 3.2.6. Frecuencia (F%), índice de preferencia (SI) y nivel de agregación (V/M) de sifonápteros parásitos de los roedores sigmodontinos de la Patagonia Norte, Argentina.

Sifonápteros	<i>Calomys musculus</i>			<i>Eligmodontia typus</i>			<i>Eligmodontia morgani</i>			<i>Graomys griseoflavus</i>			<i>Loxodontomys micropus</i>		
	F%	SI	V/M	F%	SI	V/M	F%	SI	V/M	F%	SI	V/M	F%	SI	V/M
<i>Agastopsylla boxi boxi</i>	-	-	-	-	-	-	2,00	2	1,00	-	-	-	46,00	64	2,10
<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i>	50,00	78	1,60	-	-	-	9,00	7	1,00	16,00	11	2,53	-	-	-
<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i>	-	-	-	4,00	4	1,00	9,00	9	1,94	-	-	-	-	-	-
<i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i>	-	-	-	-	-	-	2,00	2	1,00	-	-	-	15,00	32	1,39
<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i>	-	-	-	76,00	85	2,84	56,00	58	1,64	17,00	11	2,47	-	-	-
<i>Neotyphloceras n. sp. 1</i>	-	-	-	13,00	12	2,69	3,00	2	1,00	41,00	40	2,45	-	-	-
<i>Neotyphloceras n. sp. 2</i>	-	-	-	-	-	-	4,00	3	1,00	-	-	-	31,00	37	1,49
<i>Polygenis (Polygenis) platensis</i>	-	-	-	2,00	2	1,50	9,00	7	1,00	21,00	21	2,53	-	-	-
<i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i>	7,50	11	1,00	1,00	2	1,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphinctopsylla ares</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>	7,50	11	1,00	4,00	4	1,65	6,00	5	1,00	5,00	36	1,00	8,00	19	1,00

Continuación Tabla 3.2.6

Sifonápteros	<i>Phyllotis xanthopygus</i>			<i>Abrothrix olivacea</i>			<i>Abrothrix longipilis</i>			<i>Chelemys macronyx</i>			<i>Euneomys chinchilloides</i>		
	F%	SI	V/M	F%	SI	V/M	F%	SI	V/M	F%	SI	V/M	F%	SI	V/M
<i>Agastopsylla boxi boxi</i>	34,00	5	1,42	19,00	30	1,81	-	-	-	-	-	-	20	19	1,00
<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i>	-	-	-	6,00	2	1,20	13,00	13	1,65	-	-	-	-	-	-
<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i>	19,00	13	3,12	14,50	30	1,46	22,00	13	1,00	-	-	-	-	-	-
<i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i>	9,00	8	1,00	19,00	12	1,00	3,00	3	2,08	-	-	-	-	-	-
<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i>	-	-	-	6,00	2	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neotyphloceras n. sp. 1</i>	4,00	2	1,00	15,50	15	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neotyphloceras n. sp. 2</i>	21,00	21	1,00	-	-	-	43,00	43	1,00	100	50	0,60	80,00	81	1,66
<i>Polygenis (Polygenis) platensis</i>	-	-	-	4,50	3	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sphinctopsylla ares</i>	-	-	-	9,00	3	1,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>	13,00	1	1,00	5,50	3	1,34	17,40	38	1,40	-	-	-	-	-	-

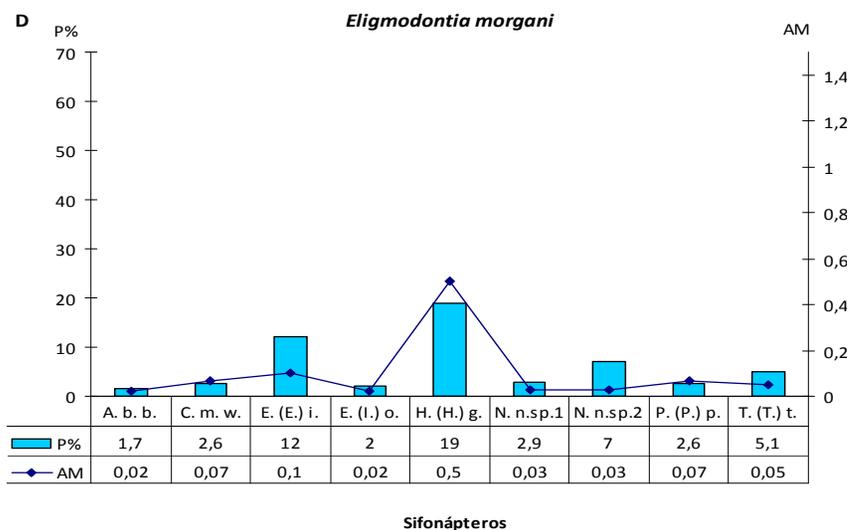
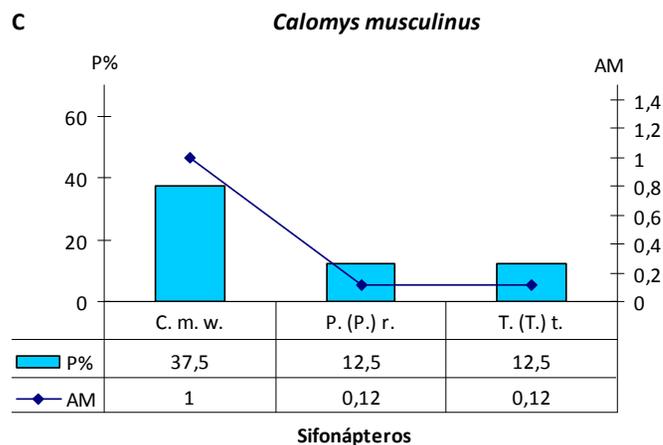
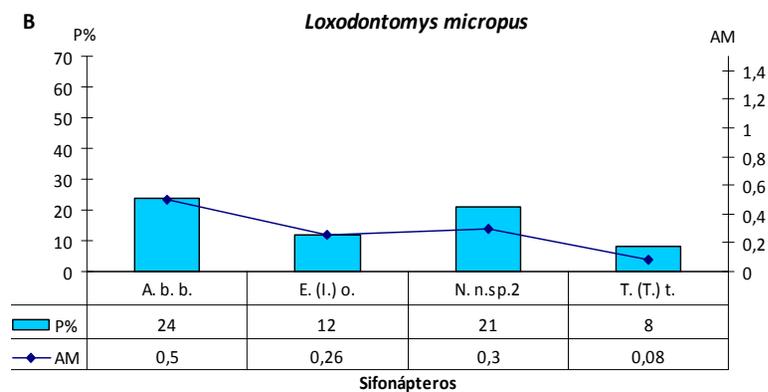
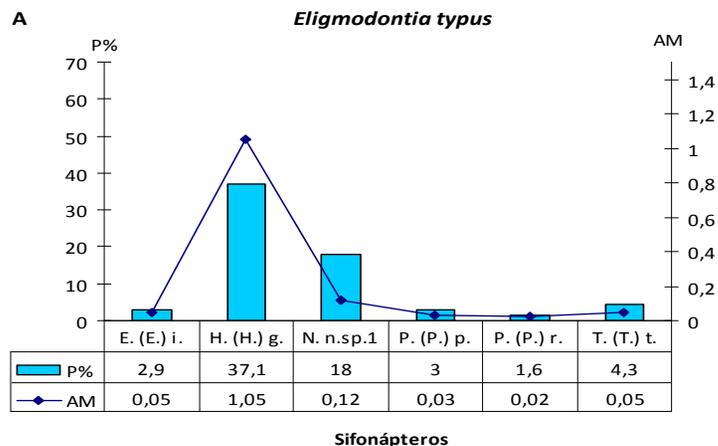
Continuación Tabla 3.2.6

Sifonápteros	<i>Reithrodon auritus</i>			<i>Akodon dolores</i>			<i>Akodon iniscatus</i>		
	F%	SI	V/M	F%	SI	V/M	F%	SI	V/M
<i>Agastopsylla boxi boxi</i>	3,00	1	1,00	-	-	-	4,00	4	1,00
<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i>	33,00	3	2,47	5,00	4	1,00	11,00	10	3,57
<i>Ectinorus (Ectinorus) ixanus</i>	8,00	9	1,00	-	-	-	3,00	2	1,00
<i>Ectinorus (Ichyonius) onychius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis</i>	13,00	48	3,41	-	-	-	35,00	8	3,30
<i>Neotyphloceras n. sp. 1</i>	28,00	10	2,27	-	-	-	6,10	4	1,00
<i>Neotyphloceras n. sp. 2</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polygenis (Polygenis) platensis</i>	6,00	7	1,00	14,00	14	1,00	17,00	16	3,90
<i>Polygenis (Polygenis) rimatus</i>	-	-	-	81,00	83	3,49	20,00	20	3,30
<i>Sphinctopsylla ares</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus</i>	9,00	10	1,00	-	-	-	3,00	4	1,00

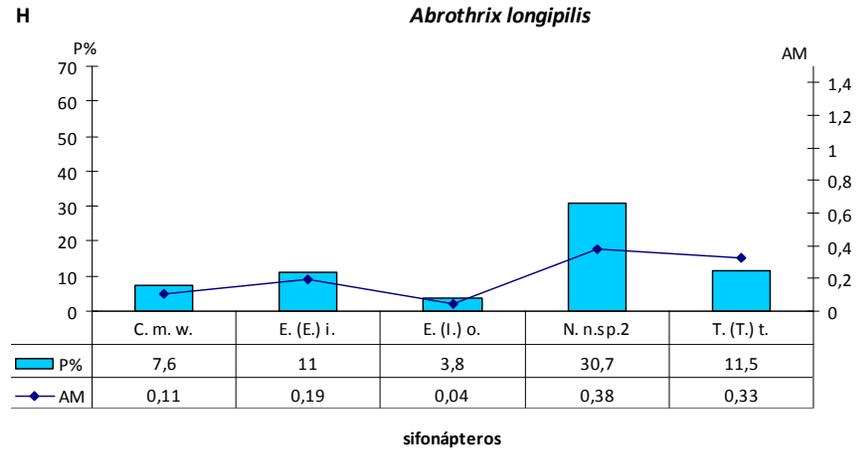
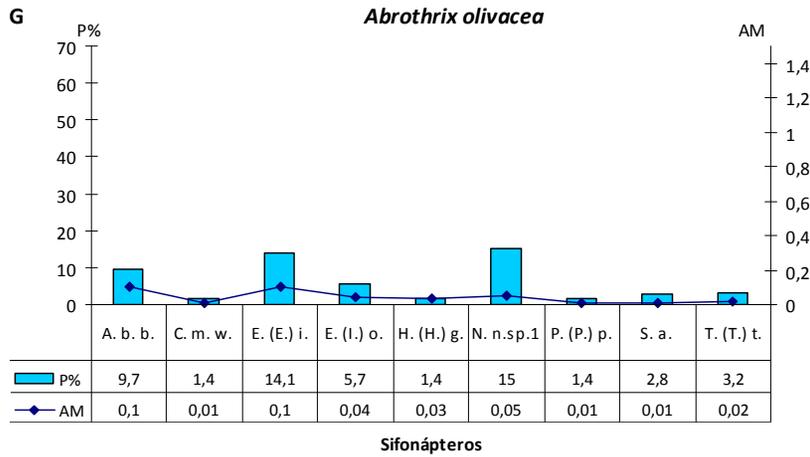
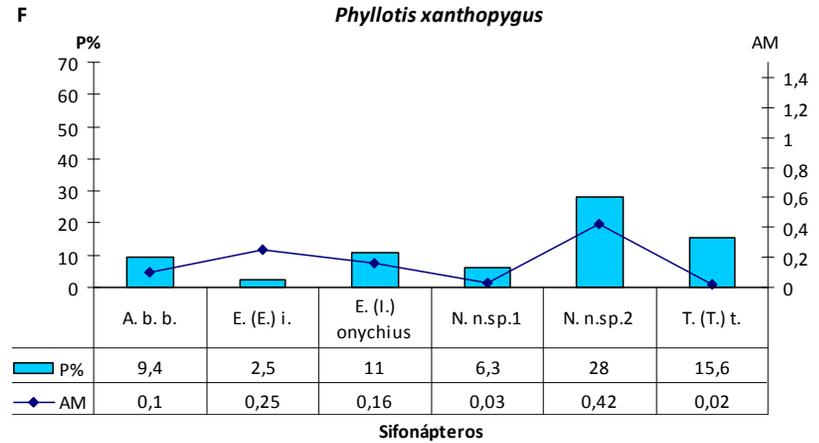
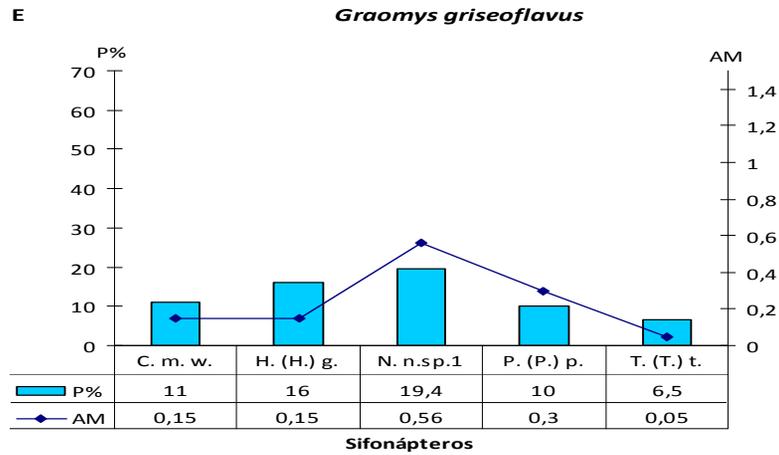
#### Similitud entre las comunidades componentes

La comparación entre las comunidades de pulgas de cada población hospedadora, resultó en una mayor similitud para las especies de roedores que son simpátricas (valores de C<sub>ss</sub> entre 0,70 y 0,93) que entre especies congénéricas (C<sub>ss</sub> entre 0,53 y 0,66). La mayor similitud se encontró entre *A. iniscatus* - *R. auritus* (C<sub>ss</sub>= 0,93), que comparten siete especies de pulgas; *E. morgani* - *A. olivacea* (C<sub>ss</sub>= 0,88), que comparten ocho especies; *E. morgani*- *R. auritus* (C<sub>ss</sub>=0,88), que comparten siete especies y *R. auritus*- *A. olivacea* (C<sub>ss</sub>= 0,88), que comparten siete especies de pulgas. Las especies hospedadoras que mostraron la menor similitud fueron *E. chinchilloides* con *A. olivacea*, compartiendo una especie (C<sub>ss</sub>= 0,18), y en su mayoría aquellas que habitan en distintas eco-regiones: *Loxodontomys micropus* con *E. typus*, compartiendo una sola especie (C<sub>ss</sub>= 0,20); *L. micropus* con *G. griseoflavus* compartiendo dos especies (C<sub>ss</sub>= 0,22), *E. chinchilloides* con *A. iniscatus* compartiendo una especie (C<sub>ss</sub>= 0,20), *E. chinchilloides* con *R. auritus* compartiendo una especie (C<sub>ss</sub>= 0,22) y *E. morgani* con *C. macronyx* compartiendo una especie (C<sub>ss</sub>= 0,20) (Tabla 3.2.7).

Gráficos 3.2.2. A-D. Prevalencia (P%) y Abundancia media (AM) de sifonápteros parásitos en las comunidades componentes de la Patagonia Norte, Argentina. Abreviaturas: A. b. b., *Agastopsylla boxi boxi*; C. m. w., *Craneopsylla minerva wolffhuegeli*; E. (E.) i., *Ectinorus (Ectinorus) ixanus*; E. (I.) o., *Ectinorus (Ichyonius) onychius*; H. (H.) g., *Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis*; N. n. sp.1, *Neotyphloceras n. sp. 1*; N. n. sp.2, *Neotyphloceras n. sp. 2*; P. (P.) p., *Polygenis (Polygenis) platensis*; P. (P.) r., *Polygenis (Polygenis) rimatus*; S. a., *Sphinctopsylla ares*; T. (T.) t., *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus*.



Gráficos 3.2.2. E-H. Prevalencia (P%) y Abundancia media (AM) de sifonápteros parásitos en las comunidades componentes de la Patagonia Norte, Argentina. Abreviaturas: A. b. b., *Agastopsylla boxi boxi*; C. m. w., *Craneopsylla minerva wolffhuegeli*; E. (E.) i., *Ectinorus (Ectinorus) ixanus*; E. (I.) o., *Ectinorus (Ichyonius) onychius*; H. (H.) g., *Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis*; N. n. sp.1, *Neotyphloceras n. sp. 1*; N. n. sp.2, *Neotyphloceras n. sp. 2*; P. (P.) p., *Polygenis (Polygenis) platensis*; P. (P.) r., *Polygenis (Polygenis) rimatus*; S. a., *Sphinctopsylla ares*; T. (T.) t., *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus*.



Gráficos 3.2.2. I-L. Prevalencia (P%) y Abundancia media (AM) de sifonápteros parásitos en las comunidades componentes de la Patagonia Norte, Argentina. Abreviaturas: A. b. b., *Agastopsylla boxi boxi*; C. m. w., *Craneopsylla minerva wolffhuegeli*; E. (E.) i., *Ectinorus (Ectinorus) ixanus*; E. (I.) o., *Ectinorus (Ichyonius) onychius*; H. (H.) g., *Hectopsylla (Hectopsylla) gracilis*; N. n. sp.1, *Neotyphloceras n. sp. 1*; N. n. sp.2, *Neotyphloceras n. sp. 2*; P. (P.) p., *Polygenis (Polygenis) platensis*; P. (P.) r., *Polygenis (Polygenis) rimatus*; S. a., *Sphinctopsylla ares*; T. (T.) t., *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus*.

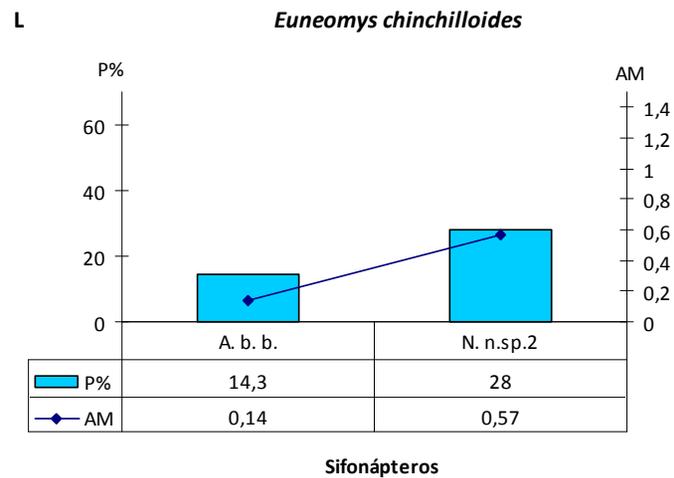
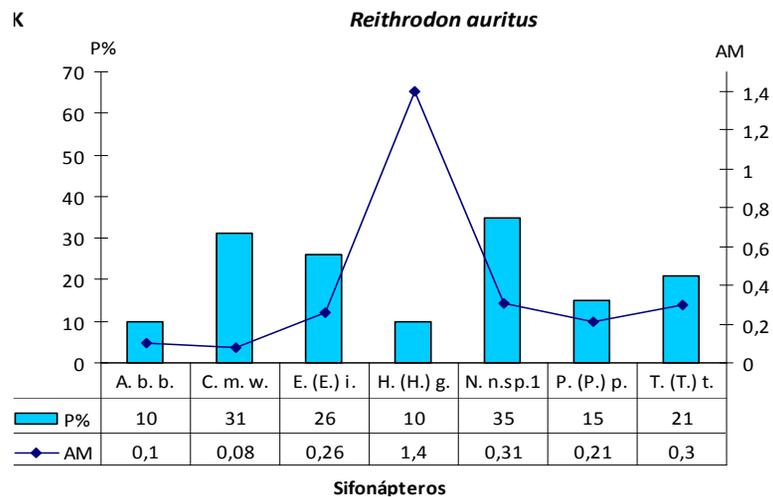
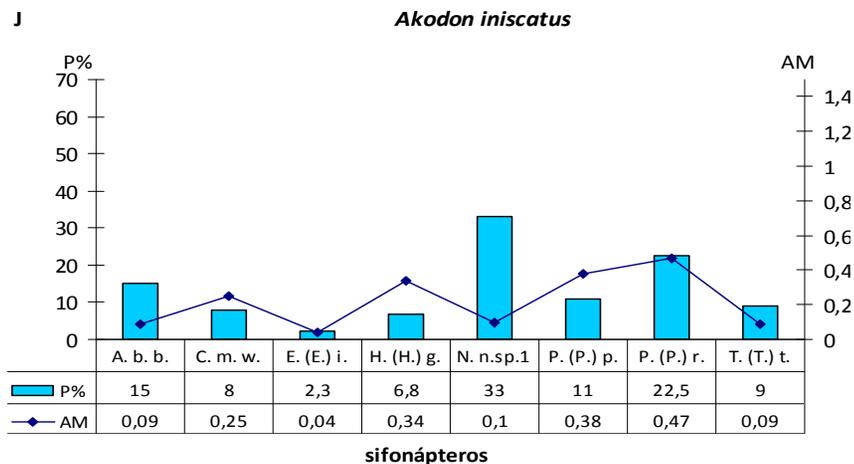
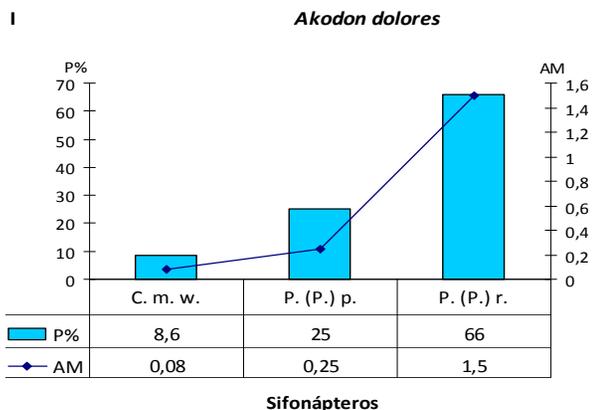


Tabla 3.2.7. Similitud (Css) entre las comunidades componentes de sifonápteros parásitos de roedores sigmodontinos de la Patagonia Norte, Argentina.

	<i>Euneomys chinchilloides</i>	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	<i>Loxodontomys micropus</i>	<i>Graomys griseoflavus</i>	<i>Eligmodontia typus</i>	<i>Eligmodontia morgani</i>	<i>Calomys musculus</i>	<i>Reithrodon auritus</i>	<i>Akodon dolores</i>	<i>Akodon iniscatus</i>	<i>Chelemys macronyx</i>	<i>Abrothrix olivacea</i>
<i>Abrothrix longipilis</i>	0,28	0,72	0,66	0,44	0,36	0,71	0,44	0,50	0,25	0,46	0,33	0,61
<i>Abrothrix olivacea</i>	0,18	0,66	0,46	0,61	0,66	<u>0,88</u>	0,30	<u>0,88</u>	0,33	<u>0,82</u>	0	
<i>Chelemys macronyx</i>	0,66	0,28	0,40	0	0	0,20	0	0	0	0		
<i>Akodon iniscatus</i>	0,20	0,57	0,33	0,77	<u>0,85</u>	<u>0,83</u>	0,66	<u>0,93</u>	0,54			
<i>Akodon Dolores</i>	0	0	0	0,50	0,44	0,33	0,51	0,40				
<i>Reithrodon auritus</i>	0,22	0,61	0,36	<u>0,83</u>	0,77	<u>0,88</u>	0,57					
<i>Calomys musculus</i>	0	0,50	0,25	0,66	0,60	0,46						
<i>Eligmodontia morgani</i>	0,36	0,80	0,61	0,71	0,66							
<i>Eligmodontia typus</i>	0	0,50	0,20	0,72								
<i>Graomys griseoflavus</i>	0	0,36	0,22									
<i>Loxodontomys micropus</i>	0,66	0,80										
<i>Phyllotis xanthopygus</i>	0,50											

## 4. DISCUSIÓN

### 4.1 Sistemática, distribución geográfica y hospedatoria de los sifonápteros de la de la Patagonia Norte

En este trabajo de tesis se estudiaron 17 especies y subespecies de sifonápteros. De ellas, 16 parasitan a roedores sigmodontinos de la Patagonia, y otra es procedente de la IV Región de Coquimbo, Chile, que fue estudiada con fines taxonómicos comparativos. De las especies de la Patagonia, tres corresponden a la familia Ctenophthalmidae, cinco a la familia Stephanocircidae, siete a la familia Rhopalopsyllidae y una a la familia Tungidae. El estudio realizado permitió describir dos especies nuevas para la ciencia (género *Neotyphloceras*) y redescubrir otras cinco: *Plocopsylla wilesi*, *P. silewi*, *T. argentina*, *A. b. boxi* y *Neotyphloceras chilensis* nov. comb. Asimismo, para la mayoría de los sifonápteros estudiados se reportan nuevos registros de distribución geográfica y/o hospedatoria.

Considerando los datos bibliográficos para la Patagonia argentina previos a esta tesis se conocían 44 especies y ocho subespecies de sifonápteros (13 géneros, siete familias) (Tabla 4). Para la provincia del Chubut se habían mencionado 12 especies y una subespecie (ocho géneros y cuatro familias) (Beaucournu & Castro, 2003; Hastriter & Sage, 2009, 2011; Sanchez et al., 2009; Sanchez & Lareschi, 2013). A partir de los resultados aquí obtenidos se citan siete nuevas especies para la región, ampliándose la nómina total de sifonápteros de la Patagonia a 51 especies y ocho subespecies, incluidas en 14 géneros (Tabla 4). Particularmente para la provincia del Chubut la lista de especies queda conformada por 18 especies y dos subespecies (12 géneros), incluyendo los primeros registros para los géneros *Tiarapsylla*, *Craneopsylla*, *Polygenis* y *Neotyphloceras*.

Una de las familias de sifonápteros mayoritariamente representada en este estudio, en cuanto al número de individuos, de localidades y de hospedadores, fue Ctenophthalmidae. Se trata de un grupo parafilético constituido por 10 subfamilias y alrededor de 660 especies (43 géneros), cosmopolita y parásito principal de roedores e insectívoros (Whiting et al., 2008). La subfamilia Ctenophthalminae incluye cuatro tribus, dos de estas distribuidas en las regiones biogeográficas Neotropical y Andina (*sensu* Morrone, 2006): Neotyphloceratini, con el género *Neotyphloceras* Rothschild,

1914 (tres especies y una de ellas con dos subespecies) y *Chiliopsylla* Rothschild, 1908 (una especie, dos subespecies); y Agastopsyllini, con el género *Agastopsylla* Jordan & Rothschild, 1923 abarcando cuatro especies (Lewis, 1998; Whiting et al., 2008). En Argentina, para dichas tribus y géneros se registran siete especies y subespecies, todas presentes en Patagonia. Sin embargo, en la porción austral de la Patagonia Norte (provincia del Chubut), previo a este estudio, sólo se conocía *Agastopsylla* (Beaucournu & Castro, 2003). En esta tesis se agregan además especies del género *Neotyphloceras*.

Respecto del género *Neotyphloceras*, se estudió en detalle la genitalia de ejemplares de todas las especies y subespecies del género, aportándose nuevas características diagnósticas tanto para los machos como para las hembras. A partir de dichas características se redescubrió a *N. chilensis* nov. comb., elevándose su estatus taxonómico a especie y enmendando su diagnosis, y se describieron dos nuevas especies para el género. Asimismo, cabe destacar que previo a este estudio, en general, la identificación sub-específica de las hembras se hacía en base al acompañamiento de individuos machos (Hastriter, 2001; Lareschi et al., 2010). Las características diagnósticas definidas en esta tesis para las hembras de cada especie y subespecie constituyen un importante aporte para el conocimiento del género.

El hallazgo de *Neotyphloceras* n. sp. 1 y *Neotyphloceras* n. sp. 2 representa la primera mención del género en la provincia del Chubut. Para el resto de la Patagonia se cita la presencia de *N. chilensis* nov. comb., *N. c. crassipina* y *N. c. hemisus*, en algunos casos con registros simpátricos (Beaucournu & Castro, 2003). La falta de registro de las subespecies de *N. crassipina* entre los materiales estudiados para esta tesis puede vincularse con su mayor ocurrencia en el centro y norte de la distribución del género (Bolivia y Noroeste argentino) (Smit, 1968; Hastriter, 2001; Beaucournu & Castro, 2003; Lareschi et al., 2010; Bazán-León et al., 2013). No obstante, con respecto a *N. c. hemisus* es importante considerar que ha sido definida sólo en base a la quetotaxia del proceso fijo del clasper, característica que la asemeja a lo que aquí se considera *Neotyphloceras* n. sp. 2. En este contexto, es plausible que las poblaciones de *N. c. hemisus* citadas para la Patagonia sean referibles a la nueva especie.

En el caso de *N. chilensis* nov. comb., la información bibliográfica de su distribución geográfica muestra que esta especie presenta una mayor ocurrencia al oeste de los

Andes (Jordan, 1936; Hopkins & Rothschild, 1966; Smit, 1968; Beaucournu & Kelt, 1990; Beaucournu & Alcover, 1990; Hastriter, 2001; Bazán-León et al., 2013). Teniendo en cuenta dichos registros de distribución y considerando las similitudes morfológicas entre *N. chilensis* nov. comb. y *Neotyphloceras* n. sp. 1, se sugiere que las poblaciones de *N. chilensis* nov. comb. citadas previamente para la Patagonia argentina podrían ser asignadas a esta última especie; hipótesis que debe ser contrastada mediante el estudio de los especímenes identificados como *N. chilensis* nov. comb. por Beaucournu & Alcover (1990).

Por otro lado, con respecto a la distribución geográfica del género, *Neotyphloceras* en la provincia del Chubut, *Neotyphloceras* n. sp. 1 se halló en localidades de la costa atlántica, representando el registro más oriental del género (aproximadamente 500 km más al este de su distribución previamente conocida). *Neotyphloceras* n. sp. 2 se halló en cercanías de la cordillera de los Andes, restringida a la porción occidental. El centro del área de estudio se mostró carente de registros, sugiriéndose la necesidad de incrementar los relevamientos en dicha porción de la Patagonia a fin de corroborar la ausencia del género allí.

Analizando las características generales de la morfología de las especies y subespecies de *Neotyphloceras*, se observa que las especies identificadas en esta tesis se acercan más a *N. crassispina* que a *N. rosenbergi* (Tabla 3.1.1. y clave dicotómica para el género *Neotyphloceras*). Esta última especie se encuentra restringida al norte de la distribución del género, Ecuador y Perú (Hopkins & Rothschild 1966). El resto de las especies y subespecies de *Neotyphloceras* se distribuyen a lo largo de los Andes, desde Perú hasta el sur de Argentina y Chile (Hopkins & Rothschild 1966; Smit 1968; Beaucournu & Alcover 1990; Sanchez et al., 2009; Lareschi et al., 2010; Bazán-León et al., 2013). En el presente estudio se propone la existencia de “*Neotyphloceras crassispina* grupo de especies”, incluyendo a *Neotyphloceras chilensis* nov. comb., *Neotyphloceras* n. sp. 1, *Neotyphloceras* n. sp. 2 y a las subespecies de *Neotyphloceras crassispina*. Dicha hipótesis se basa en las similitudes morfológicas (que incluyen frente sin tubérculo; altura y quetotaxia de la frente, quetotaxia de la tercera pata, del proceso fijo del clasper y del esternito VII en las hembras y la pigmentación de la seta apical del proceso móvil del cláspere) y además en la distribución geográfica de las

especies y subespecies del género, abarcando en centro y sur de la región biogeográfica Andina.

Otra de las familias representadas en este estudio fue Stephanocircidae, que comprende dos subfamilias disyuntas, Stephanocircinae -distribuida en Australia y parasitando marsupiales- y Craneopsyllinae -endémica de la Región Neotropical y Andina y parásita de roedores y marsupiales- (Whiting et al., 2008). Esta última incluye siete géneros, todos con poblaciones en Argentina (Johnson, 1957; Beaucournu & Castro, 2003; Colombetti et al., 2008; Lareschi et al., 2011). Hasta el momento, de dichos géneros se mencionan para la Argentina 17 especies y subespecies, de las cuales 13 han sido registradas para la Patagonia (Beaucournu & Castro, 2003; Colombetti et al., 2008; Lareschi et al., 2011). En este estudio se hallaron cinco especies y subespecies de Craneopsyllinae de los géneros *Tiarapsylla*, *Craneopsylla*, *Sphinctropsylla* y *Plocopsylla*.

El género *Plocopsylla* es el más diverso de Stephanocircidae, con 30 especies cuya distribución geográfica se limita a la región Andina, desde Colombia hasta el sur de Argentina y Chile (Schramm & Lewis, 1988). En Argentina, este género está representado por nueve especies distribuidas principalmente en la Patagonia, con las citas de *P. angusticeps* y *P. lewisi* en la provincia del Chubut (Beaucournu & Castro, 2003). En el presente estudio fueron halladas, además, *P. silewi* y *P. wilesi*, cuyos registros son los primeros de ambas especies para Argentina.

De las cuatro especies del género *Plocopsylla* distribuidas en la provincia del Chubut, se observaron en esta tesis varias semejanzas morfológicas entre *P. silewi* y *P. angusticeps*, principalmente en las características de la genitalia. *Plocopsylla angusticeps* fue descrita por Mahnert (1982) a partir de un único ejemplar macho de la localidad Puerto Madryn, Chubut y no existen registros posteriores. Se diferencia del resto de los *Plocopsylla* por la forma de su helmet, que presenta la región anterior al ctenidio muy estrecha. Sin embargo, Beaucournu & Kelt (1990) sugieren la posible existencia de una deformación individual en el helmet del holotipo. Dicho rasgo es la única diferencia con respecto a *P. silewi*. Teniendo en cuenta las semejanzas entre *P. silewi* y *P. angusticeps* y que ambas especies fueron registradas en localidades cercanas de la provincia del Chubut, se considera plausible que dichas especies sean sinónimos. La revisión de ejemplares tipo permitirá dilucidar la identidad taxonómica

de ambas especies. Complementariamente, se realizarán relevamiento con el objeto de coleccionar más ejemplares de ambas especies. Es interesante resaltar que como hospedador tipo de *P. angusticeps* se cita a *A. olivacea*, especie que no se registra en la localidad tipo (Puerto Madryn, Chubut), pudiéndose tratar –en realidad– de una confusión con *A. iniscatus*. Ambos sigmodontinos han sido confundidos en más de una oportunidad, incluso por especialistas en roedores (véase la discusión en Patterson et al., 1984; Pardiñas, 2009).

Respecto del resto de los Craneopsyllinae identificados, los hallazgos de *C. m. wolffhuegeli* y *S. ares* constituyen las primeras menciones en la provincia del Chubut, habiendo sido previamente reconocidas para las restantes provincias patagónicas (Autino & Lareschi, 1998; Beaucournu & Castro, 2003; Sanchez et al., 2009). Estas especies muestran una baja especificidad hospedatoria, ocurriendo en distintos órdenes de mamíferos, si bien la mayoría corresponde a sigmodontinos (Hopkins & Rothschild, 1956; Autino & Lareschi, 1998; Hastriter et al., 2001). En este estudio *C. m. wolffhuegeli* se halló parasitando a 10 especies de roedores sigmodontinos, siendo *E. chinchilloides* un nuevo hospedador, mientras que *S. ares* parasitó a especies de los géneros *Abrothrix* y *Phyllotis*, asociación ya referida en la bibliografía (Autino & Lareschi, 1998; Hastriter et al., 2001).

El hallazgo de *Tiarapsylla argentina* en este estudio representa una ampliación del límite sur de su distribución geográfica, mencionándose por primera vez en la Patagonia y en una especie de sigmodontino. Respecto de su distribución hospedatoria, *T. argentina* es común en especies del género *Ctenomys* (Ctenomyidae) (Autino & Lareschi, 1998). En este estudio *T. argentina* se halló parasitando a *R. auritus*, un roedor sigmodontino que utiliza generalmente los túneles construidos por animales fosoriales, como por ejemplo los de *Ctenomys* (cf. Pearson 1988). La nueva asociación acá registrada podría deberse a una colonización ecológica.

También se identificaron especies de la familia Rophalopsyllidae. La misma es monofilética y comprende dos subfamilias: Rhopalopsyllinae y Parapsyllinae, con 14 géneros y alrededor de 125 especies y subespecies (Whiting et al., 2008; Hastriter & Sage, 2009, 2011). En Argentina se registran 25 especies y subespecies de Rhopalopsyllinae, la mayoría del género *Polygenis* (Beaucournu & Castro, 2003); para Parapsyllinae se mencionan 33, la mayoría del género *Ectinorus* (Beaucournu & Castro,

2003; Hastriter & Sage, 2009, 2011). Los registros de Rophalopsyllidae en Patagonia comprenden ocho especies y subespecies de Rhopalopsyllinae y 19 de Parapsyllinae (Beaucournu & Castro, 2003; Hastriter & Sage, 2009, 2011).

Dentro de Rhopalopsyllinae, el presente hallazgo de *P. (P.) rimatus* en la provincia del Chubut, representa la primera mención de la especie para la Patagonia, ampliando de ese modo el límite sur de su distribución geográfica. Esta especie ocurre mayormente en el centro-sur de Brasil y en la Argentina en el noroeste y provincia de Buenos Aires. Sin embargo, entre los individuos de dichas poblaciones existen grandes diferencias morfológicas (Lareschi & Linardi, 2005). Los especímenes estudiados en esta tesis son similares a los del resto de la Argentina. Estas similitudes se basan en la forma de la espermateca y del tubo interno del aedeagus.

Por otro lado, si bien *P. (P.) platensis* había sido mencionado para la Patagonia, el presente hallazgo en Chubut representa el primer registro para la provincia. En este estudio se compararon las características morfológicas definidas por Lareschi & Linardi (2009) con ejemplares de distintas localidades; observándose variación principalmente en el número de setas de distintas estructuras. Otras características, como la forma de la espermateca y enrollamiento del tubo interno del aedeagus, se mantuvieron constantes.

En cuanto a la distribución hospedatoria, ambas especies de *Polygenis* se asocian a una amplia nómina de hospedadores, en su mayoría roedores sigmodontinos y ctenómidos (Smit, 1987; Autino & Lareschi, 1998; Linardi & Guimarães, 2000; Lareschi & Linardi, 2005; Lareschi & Linardi, 2009). En este estudio, se mencionan nuevas especies hospedadoras para cada una de ellas.

Dentro de los Parapsyllinae, del género *Tetrapsyllus* se halló a *T. (T.) tantillus* con una extensa distribución geográfica (ver Tabla 3.3.1). Respecto de la distribución hospedatoria, *T. (T.) tantillus* es una especie que se asocia preferentemente a roedores sigmodontinos (Smit, 1987; Autino & Lareschi, 1998). En este estudio se la halló parasitando una amplia gama de roedores sigmodontinos, agregándose a su nómina de hospedadores: *Chelemys macronyx*, *E. morgani*, *Graomys griseoflavus* y *R. auritus*.

Del género *Ectinorus* se hallaron cuatro especies de los subgéneros *Ectinorus* e *Ichyonus*: *Ectinorus (E.) hapalus*, *E. (E.) ixanus*, *E. (E.) levipes* y *E. (I.) onychius*. De éstas, *E. (E.) levipes* es endémica de la Patagonia y *E. (I.) onychius* junto con *E. (E.) ixanus*,

presentan una alta ocurrencia en localidades patagónicas (Smit, 1987; Hastriter & Sage, 2011). Por lo tanto, los presentes registros de *E. (I.) onychius* y *E. (E.) ixanus* son congruentes con su distribución geográfica conocida. *Ectinorus (E.) hapalus* se registra por primera vez para la Patagonia, ampliando de este modo el límite austral de su distribución. Asimismo, a partir de los presentes resultados las cuatro especies ampliaron la nómina de hospedadores conocidos. En cuanto a *E. (E.) hapalus*, si bien el roedor *G. griseoflavus* parece ser su hospedador más frecuente (Smit, 1987), se registró parasitando sólo a los roedores *A. longipilis* y *A. olivacea*, que a su vez representan nuevos hospedadores para esta especie de sifonáptero. La ausencia de dicha asociación hospedatoria en la presente tesis, puede explicarse considerando que *E. (E.) hapalus* fue registrada en localidades de Estepa, mientras que el roedor *G. griseoflavus* se distribuye principalmente en el Monte (Udrizar Sauthier et al., 2011).

Por último, la familia Tungidae también estuvo representada en este estudio, por la especie *H. (H.) gracilis*. Whiting et al., (2008) sostienen a partir de datos moleculares que sería una familia independiente y basal, hermana del resto de las familias de sifonápteros. Actualmente Tungidae incluye a los géneros *Tunga* (con 10 especies) y *Hectopsylla* (13 especies), cuya distribución geográfica comprende principalmente las regiones Neotropical y Andina, ocurriendo en esta zona 21 de las 23 especies conocidas para esta familia. En Argentina, se han citado 11 especies de Tungidae, con cinco registros en Patagonia y sólo *H. (H.) gracilis* se menciona para la provincia del Chubut (Beaucournu & Castro, 2003).

Las hembras de *H. (H.) gracilis* presentan un estilo de vida semi-penetrante (o semi-sésil) y algunas características morfológicas, biológicas y ecológicas que las diferencian del resto de las especies mencionadas en esta tesis. En el presente estudio se observó que las hembras de *H. (H.) gracilis* fueron mucho más numerosas en relación a los machos que en las otras especies. Esta característica se relacionaría con que las hembras de esta especie se mantienen fijadas al hospedador por medio de sus lacinias, mientras que los machos se desplazan, y por lo tanto se colectan con menos frecuencia. Respecto de su distribución hospedatoria, *H. (H.) gracilis* estuvo mayormente asociado al género *Eligmodontia*, en concordancia con los registros bibliográficos (Hastriter & Méndez, 2000; Lareschi et al., 2010). De acuerdo a Whiting et al. (2008) las especies con estilo de vida penetrante o semi-penetrante, como es el

caso de *H. (H.) gracilis*, muestran una mayor especificidad hospedatoria, esto podría explicar su mayor ocurrencia en el género *Eligmodontia*. En este estudio se la halló también parasitando a las siguientes especies: *Abrothrix longipilis*, *A. olivacea*, *A. iniscatus*, *G. griseoflavus* y *R. auritus*, ampliando su lista de hospedadores conocidos.

#### **4.2 Caracterización ecológica de las comunidades de sifonápteros de la Patagonia**

Biogeográficamente, muchas de los géneros y/o especies de pulgas presentes en la Patagonia siguen una distribución exclusivamente en la región Andina (*sensu* Morrone, 2006). Entre los mismos se incluyen varias especies de la familia Ctenophthalmidae, la mayoría de las especies de la subfamilia Craneopsyllinae (Stephanocircidae), todas las especies del género *Tetrapsyllus* (Rhopalopsyllidae: Parapsyllinae) y la mayoría de las especies de los géneros *Ectinorus* (Rhopalopsyllidae: Parapsyllinae) y *Hectopsylla* (Tungidae) (Johnson, 1957; Hopkins & Rothschild, 1966; Smit, 1987). Comparando las distintas regiones de Argentina, se observa que la sifonapterofauna de la Patagonia es similar a la del Noroeste argentino y Cuyo, compartiendo un mayor número de especies ( $C_{ss}=0,35$  y  $0,45$ , respectivamente) y géneros ( $C_{ss}=0,56$  y  $0,60$  respectivamente) que con el resto de las regiones. Con respecto a países limítrofes, la Patagonia comparte varios géneros y especies de pulgas con Chile (véase Beaucournu & Gallardo, 1991, 1992; Alarcón, 2003). Considerando que las áreas mencionadas (Cuyo, Patagonia y Chile) pertenecen a la región biogeográfica Andina (*sensu* Morrone, 2006), la semejanza entre su sifonapterofauna estaría respondiendo a características ambientales y/o históricas comunes (Krasnov et al., 2006a).

La Patagonia argentina se caracteriza por su heterogeneidad ambiental, pero fundamentalmente por su aridez. Este rasgo de la región, es consecuencia de la acción combinada de los fuertes vientos, del gradiente de precipitaciones y de temperaturas, y se refleja en las características de los suelos y de la vegetación (Paruelo et al., 1998). En esta región, la diversidad de sifonápteros es una de las más altas, observándose un mayor número de especies y géneros que en otras regiones geográficas de la Argentina ( $S=59$ ; Tabla 4). Del resto de las regiones, la región Pampeana también presentan una alta riqueza de especies ( $S=26$ ), sin embargo la mayoría de las especies

pertenecen a la familia Rhopalopsyllidae; mientras que en el otro extremo se encuentra el noreste argentino (NEA) con el registro de sólo una especie de pulga (Tabla 4), en relación con la falta de relevamientos en esa región (Lareschi com. pers.).

Respecto de la prevalencia de sifonápteros, los estudios ecológicos llevados a cabo hasta el momento, revelan mayores valores en regiones áridas que en regiones húmedas. Por ejemplo, en un estudio realizado en Ñacuñán, Mendoza, la prevalencia fue de alrededor del 70% (Lareschi et al., 2004), mientras que en localidades de humedales del Río de La Plata (Lareschi et al., 2007; Lareschi & Krasnov, 2010) y de la Selva Paranaense Brasileña (Linardi et al., 1991; Linardi, 1984), las prevalencias fueron inferiores al 25%. En este sentido, la elevada prevalencia total de pulgas (cerca al 50%) obtenida para la provincia del Chubut, es congruente con registros previos para otras regiones áridas. Estos resultados podrían ser explicados considerando el ciclo biológico de los sifonápteros, donde gran parte del mismo transcurre en el suelo (Marshall, 1981). En este contexto, las zonas áridas proporcionarían un hábitat más propicio para los sifonápteros, favoreciendo su supervivencia y desarrollo.

Tabla 4. Especies y subespecies de sifonápteros parásitos de roedores sigmodontinos de distintas regiones de Argentina: 1-Noroeste; 2-Noreste; 3-Cuyo; 4-Centro; 5-Pampa; 6-Patagonia. (X) datos bibliográficos (Autino & Lareschi, 1998; Lareschi et al., 2003, 2004; 2010, 2011; Colombetti et al., 2008; Hastriter & Sage, 2009, 2011; Sanchez et al., 2009; Sanchez & Lareschi, 2013); (0) nuevos registros aportados en este estudio

Sifonápteros parásitos de roedores sigmodontinos	Regiones argentinas					
	1	2	3	4	5	6
<b>Ctenocephalides (1 especie; 1 género)</b>						
<i>Xenopsylla cheopis cheopis</i> (Rothschild, 1903)			X		X	
<b>Tungidae (6 especies; 1 género)</b>						
<i>Hectopsylla (H.) broscus</i> Jordan & Rothschild, 1906			X		X	
<i>Hectopsylla (H.) cypha</i> Jordan, 1942	X		X			X
<i>Hectopsylla (H.) gemina</i> Jordan, 1939	X		X		X	X
<i>Hectopsylla (H.) gracilis</i> Mahnert, 1982	X		X			X
<i>Hectopsylla (H.) pascuali</i> Beaucournu & Alcover, 1990						X
<i>Hectopsylla (H.) suarezi</i> C. Fox, 1929					X	
<b>Ceratophyllidae (2 especies; 1 género)</b>						
<i>Nosopsyllus (N.) fasciatus</i> (Bosc, 1800)					X	X
<i>Nosopsyllus (N.) londinensis londinensis</i> (Rothschild, 1903)					X	X
<b>Hystrihopsyllidae (4 especies; 1 género)</b>						
<i>Ctenoparia inopinata</i> Rothschild, 1909					X	X
<i>Ctenoparia jordani</i> Smit 1955						X
<i>Ctenoparia propinqua</i> Beaucournu & Gallardo, 1988						X
<i>Ctenoparia topali</i> Smit, 1963						X
<b>Ctenophthalmidae (9 especies y subespecies; 3 géneros)</b>						
<i>Agastopsylla boxi boxi</i> Jordan & Rothschild, 1923						X

Tabla 4. Continuación

Sifonápteros parásitos de roedores sigmodontinos	Regiones argentinas					
	1	2	3	4	5	6
<i>Agastopsylla boxi gibbosa</i> Beaucournu & Alcover, 1990						X
<i>Chiliopsylla allophyla allophyla</i> (Rothschild, 1908)						X
<i>Chiliopsylla allophyla tonnii</i> Beaucournu & Alcover, 1990						X
<i>Neotyphloceras crassispina crassispina</i> Rothschild, 1914	X					X
<i>Neotyphloceras crassispina hemisus</i> Jordan, 1936	X		X			X
<i>Neotyphloceras chilensis</i> n. status Jordan, 1936						X
<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 1						0
<i>Neotyphloceras</i> n. sp. 2						0
<b>Stephanocircidae (19 especies y subespecies; 7 géneros)</b>						
<i>Barreropsylla excelsa</i> Jordan, 1953	X					X
<i>Craneopsylla minerva minerva</i> (Rothschild, 1903)	X		X	X		X
<i>Craneopsylla minerva wolffhuegeli</i> (Rothschild, 1909)						X
<i>Plocopsylla angusticeps</i> Mahnert, 1982						X
<i>Plocopsylla chiris</i> (Jordan, 1931)						X
<i>Plocopsylla consobrina</i> Beaucournu & Alcover, 1990						X
<i>Plocopsylla diana</i> Beaucournu, Gallardo & Launay, 1986						X
<i>Plocopsylla kasogonaga</i> Schramm & Lewis, 1988						X
<i>Plocopsylla lewisi</i> Beaucournu & Gallardo, 1988						X
<i>Plocopsylla reigi</i> Beaucournu & Gallardo, 1978						X
<i>Plocopsylla traubi</i> Del Ponte, 1968					X	
<i>Plocopsylla wolffsohni</i> (Rothschild, 1909)						X
<i>Plocopsylla wilesi</i> Beaucournu & kelt, 1990						0
<i>Plocopsylla silewi</i> Beaucournu & kelt, 1990						0
<i>Sphinctopsylla ares</i> (Rothschild, 1911)						X
<i>Sphinctopsylla mars</i> (Rothschild, 1898)						X
<i>Tiarapsylla argentina</i> Jordan, 1942	X		X	X		0
<i>Nonnapsylla rothschildi</i> Wagner, 1938	X					
<i>Cleopsylla townsendi</i> Rothschild, 1914	X					
<b>Rhopalopsyllidae</b>						
<b>Parapsyllinae (30 especies y subespecies; 5 géneros)</b>						
<i>Delosticus incisus</i> Beaucournu & Torres-Mura, 1988			X			
<i>Delosticus octomyos</i> Jordan, 1942			X			
<i>Delosticus talis</i> (Jordan, 1936)			X		X	X
<i>Ectinorus (E.) barrerae</i> Jordan 1939			X			X
<i>Ectinorus (E.) budini</i> (Jordan & Rothschild, 1923)	X					
<i>Ectinorus (E.) disjugis</i> Jordan, 1942	X					
<i>Ectinorus (E.) hapalus</i> (Jordan, 1942)			X		X	0
<i>Ectinorus (E.) ixanus</i> (Jordan, 1942)			X			X
<i>Ectinorus (E.) levipes</i> (Jordan & Rothschild, 1923)	X					X
<i>Ectinorus (E.) martini</i> Lewis, 1976						X
<i>Ectinorus (E.) mondacai</i> Hastriter, 2001						X
<i>Ectinorus (E.) nomisis</i> Smit, 1987	X					
<i>Ectinorus (E.) pilosus</i> Beaucournu & Castro, 2002	X					
<i>Ectinorus (E.) polymerus</i> Jordan, 1942			X			
<i>Ectinorus (E.) setosicornis</i> Jordan, 1942			X			
<i>Ectinorus (E.) trionyx</i> Jordan, 1942			X			
<i>Ectinorus (E.) morenai</i> Hastriter & Sage, 2009						X
<i>Ectinorus (E.) lareschai</i> Hastriter & Sage, 2009						X

Tabla 4. Continuación

Sifonápteros parásitos de roedores	Regiones argentinas					
	1	2	3	4	5	6
<i>Ectinorus (E.) espiculatus</i> Hastriter & sage, 2011						X
<i>Ectinorus (Ichyonus) onychius</i> Jordan & Rothschild, 1923			X			X
<i>Ectinorus (Panallius) galeanus</i> (Jordan, 1939)	X		X			X
<i>Eritranis andricus</i> (Jordan, 1939)			X			
<i>Listronius fortis</i> (Jordan y Rothschild, 1923)						X
<i>Listronius plesiomorphus</i> Beaucournu & Gallardo, 1995						X
<i>Listronius ulus</i> (Jordan y Rothschild, 1923)						X
<i>Tetrapsyllus (Heteropsyllus) satyrus</i> Beaucournu & Torres-mura, 1986						X
<i>Tetrapsyllus (Phylliver) bleptus</i> (Jordan & Rothschild, 1923)	X		X			X
<i>Tetrapsyllus (T.) maulinus</i> Beaucournu & Gallardo, 1978						X
<i>Tetrapsyllus (T.) rhombus</i> Smit, 1955						X
<i>Tetrapsyllus (T.) tantillus</i> (Jordan & Rothschild, 1923)						X
<b>Rhopalopsyllinae (15 especies y subespecies; 2 géneros)</b>						
<i>Polygenis (P.) acodontis</i> Jordan & Rothschild, 1923	X					
<i>Polygenis (P.) atopus</i> (Jordan & Rothschild, 1923)				X	X	
<i>Polygenis (P.) axis axis</i> (Jordan & Rothschild, 1923)			X	X	X	
<i>Polygenis (P.) bohlsi bohlsi</i> (Wagner, 1910)				X	X	
<i>Polygenis (P.) byturus</i> (Jordan & Rothschild, 1923)	X		X	X	X	X
<i>Polygenis (P.) frustratus</i> Johnson, 1957				X	X	X
<i>Polygenis (P.) massoi</i> Del Ponte, 1967				X	X	
<i>Polygenis (P.) platensis</i> (Jordan & Rothschild, 1908)	X		X		X	X
<i>Polygenis (P.) pradoi</i> (Wagner, 1937)					X	
<i>Polygenis (P.) puelche</i> Del Ponte, 1963	X		X	X	X	
<i>Polygenis (P.) pygaerus</i> (Wagner, 1937)					X	
<i>Polygenis (P.) robert beebei</i> (Fox, 1947)	X					
<i>Polygenis (P.) rimatus</i> (Jordan, 1932)			X		X	0
<i>Polygenis (P.) tripus</i> (Jordan, 1933)	X				X	
<i>Rhopalopsyllus lugubris lugubris</i> Jordan & Rothschild, 1908		X				

#### 4.2.1 Comunidades compuestas: Los ensambles de sifonápteros del Monte de Llanuras y Mesetas y Estepa de la Patagonia Norte

Comparando las comunidades de pulgas de las distintas eco-regiones, los valores totales de prevalencia, abundancia media y número de individuos fueron mayores en localidades más áridas (Monte de Llanuras y Mesetas y Estepa Árida) (Tabla 3.2.3), en concordancia con lo que se mencionó en el punto previo.

También, entre el Monte de Llanuras y Mesetas y la Estepa Árida se observó una mayor similitud en la composición de especies de sifonápteros ( $C_{ss}=0,75$ ) que con respecto a la Estepa Húmeda. Siguiendo a Krasnov et al. (2005, 2009), los índices parasitológicos en una localidad podrían estar afectados por una variedad de factores

que incluyen tanto a las características ambientales como a las propias del hospedador. En este sentido, las mayores similitudes encontradas entre la Estepa Árida y el Monte de Llanuras y Mesetas, estarían respondiendo tanto a las semejanzas del ambiente (e. g. humedad, temperatura y vegetación), como a la composición de sus ensambles de roedores, ya que estas dos comunidades comparten un mayor número de especies de sigmodontinos ( $C_{ss}=0,57$ ) vs. Estepa Árida-Estepa Húmeda ( $C_{ss}=0,26$ ) y Estepa Húmeda- Monte de Llanuras y Mesetas (no comparten especies) (Tablas 2.2.2; 2.2.3).

Por otro lado, en la comunidad de la Estepa Árida se observó la mayor riqueza específica de pulgas, en concordancia con los mayores valores de riqueza y abundancia de roedores examinados. Esta correlación positiva entre la riqueza de sifonápteros y de roedores ha sido reportada también por Krasnov et al. (2004) para la región Paleártica y recientemente por Linardi & Krasnov (2012) en localidades de Brasil.

Respecto de la composición de las comunidades de sifonápteros de las eco-regiones de la Patagonia, para localidades húmedas de la región se mencionan altas ocurrencias de *A. boxi*, *E. (I.) onychius*, *T. (T.) rhombus*, *N. c. hemisus* y *T. (T.) tantillus* (Beaucournu & Alcover, 1990; Beaucournu & Gallardo, 1991; 1992; Alarcón, 2003; Hastriter & Sage, 2011). En el presente estudio, *A. boxi*, *E. (I.) onychius* y *T. (T.) tantillus* fueron encontradas en la Estepa Húmeda con mayores valores de abundancia y prevalencias que en el resto de las comunidades. La especie *S. ares*, si bien presentó bajos valores de ambos índices, fue exclusiva de la Estepa Húmeda y tanto *T. (T.) rhombus* como *N. c. hemisus* no fueron encontradas. Con respecto a *N. c. hemisus* - como se mencionó anteriormente- sus poblaciones en la Patagonia podrían corresponderse con lo aquí tratado como *Neotyphloceras* n. sp. 2., cuya prevalencia, abundancia y frecuencia en la comunidad de la Estepa Húmeda fueron las más altas. En este sentido, a partir de los resultados obtenidos en esta tesis y la información bibliográfica, la comunidad de sifonápteros de la Estepa Húmeda estaría caracterizada por *Neotyphloceras* n. sp. 2, *S. ares*, *A. boxi boxi*, *T. (T.) tantillus* y *E. (I.) onychius*.

Por otro lado para el Monte de Llanuras y Mesetas y Estepa Árida, si bien no existen demasiados estudios, se menciona hasta el momento la presencia de *H. (H.) gracilis*, *T. (T.) tantillus* y *C. m. wolffhuegeli* (Mahnert, 1982; Sanchez et al., 2009; Sanchez y Lareschi, 2013). En esta tesis, para el Monte de Llanuras y Mesetas además

de dichas especies se registraron en altas prevalencias y abundancias a *Neotyphloceras* n. sp. 1, *P. (P.) platensis* y *P. (P.) rimatus* (Tabla 3.2.3). Estas tres especies fueron halladas también en la comunidad de la Estepa Árida, aunque ocurriendo en bajas prevalencias y abundancias (Tabla 3.2.3). Por lo tanto se sugiere que *Neotyphloceras* n. sp. 1, *P. (P.) platensis* y *P. (P.) rimatus* estarían más asociadas al Monte de Llanuras y Mesetas que a la Estepa Árida. Por último, la comunidad de la Estepa Árida si bien fue la más rica, fue la menos equitativa de las tres comunidades analizadas, ya que *H. (H.) gracilis* fue dominante (45%).

#### **4.2.2. Comunidades componentes: Las comunidades de sifonápteros parásitas de los roedores sigmodontinos de la Patagonia Norte**

En términos generales, las características de los hospedadores pueden estructurar las comunidades de parásitos, influyendo en su riqueza, abundancia, prevalencia y distribución dentro de la población hospedadora (Poulin, 2007).

En lo que respecta a la abundancia y diversidad de las poblaciones hospedadoras, se ha demostrado que son factores importantes en la determinación de la abundancia y prevalencia de sus parásitos (Krasnov et al., 2006a). En este sentido, poblaciones numerosas de una especie hospedadora en una región determinada, reflejan una disminución del estado de salud de sus individuos, como así también un aumento de la frecuencia de contacto entre los mismos. Estas dos situaciones favorecen la colonización de nuevos hospedadores por los parásitos y de este modo, el posterior incremento de sus poblaciones (Beldoménico, 2007).

Asimismo, otra de las características de los hospedadores que influye en su riqueza parasitaria, es la amplitud de su rango geográfico, que se explica en función de mayores posibilidades de exposición a los estadios infectivos presentes en los diferentes ambientes (Krasnov et al., 2006b).

En este trabajo de tesis se compararon las comunidades componentes de 13 especies de roedores sigmodontinos de distintas tribus y distribuidas en diferentes hábitats de la Patagonia. Los mayores valores de abundancia y prevalencia, se obtuvieron en especies hospedadoras ampliamente representadas, tanto por su número de individuos como de localidades. De este modo, se observó una correlación positiva entre dichos índices parasitarios y la abundancia de roedores. Por ejemplo, *A.*

*iniscatus* en Cabo Raso fue el roedor más abundante de la comunidad y presentó la mayor abundancia y prevalencia de sifonápteros (72,00%; 3,50 respectivamente). En la comunidad de Puerto Piojo, el roedor más abundante y que mostró altos valores de prevalencia y abundancia fue *E. typus* (P=73,00% y AM=2,08). Por último, en Cañadón de la Madera, Sierra Tepuel, los roedores *A. longipilis* y *L. micropus* dominaron y las prevalencias y abundancias medias de sus pulgas también fueron las más elevadas (valores de P y AM  $\geq 90\%$  y 1,10, respectivamente) (Tabla 3.2.1).

En cuanto a la riqueza de especies de sifonápteros, se observó una correlación positiva entre dicho índice y la amplitud del rango geográfico de hospedadores. Los mayores valores de riqueza se obtuvieron en los hospedadores con mayor rango geográfico, como son las especies del género *Abrothrix* y *Eligmodontia*, ampliamente distribuidas en Patagonia (Osgood, 1943; Pardiñas et al., 2011). Por el contrario, las especies de roedores geográficamente más restringidas, como *C. macronyx* o *E. chinchilloides*, mostraron los valores más bajos de riqueza específica de sifonápteros.

En las asociaciones parásito-hospedador, la preferencia o especificidad de los parásitos por sus hospedadores se ve afectada por el modo de transmisión y la habilidad de dispersión de los parásitos, como así también por la presencia de hospedadores potenciales y de factores ambientales favorables (Brooks & Mc Lennan, 1993; Poulin et al., 2006). Una alta especificidad hospedatoria se relaciona principalmente con la coespeciación, la cual es una condición necesaria para observar congruencia entre las filogenias de los parásitos y de sus hospedadores (Poulin et al., 2006). En lo que respecta a los sifonápteros, varios autores sugieren que si bien estos parásitos han coevolucionado con sus hospedadores a nivel supragenérico, no muestran pruebas de coespeciación con los mismos (e.g. Krasnov & Shenbrot, 2002; Whiting et al., 2008). Por el contrario, la diversificación de las pulgas podría resultar principalmente del evento de “host-switching” o cambio de hospedador, donde una nueva especie de pulga puede ser adquirida a través de la colonización de un hospedador de linaje diferente (Krasnov & Shenbrot, 2002; Poulin, 2007; Whiting et al., 2008).

Analizando los resultados obtenidos, la ausencia de las especies de sifonápteros identificadas en esta tesis en mamíferos de otros órdenes y familias, que fueron capturados en simpatria con los hospedadores objeto del presente estudio, sostienen

que estas pulgas son específicas de la subfamilia Sigmodontinae. Esta información coincide con datos de la literatura (Johnson, 1957; Hopkins & Rothschild, 1956, 1962, 1966, 1971; Smit, 1987; Beaucournu & Gallardo 1988, 1991, 1992; Autino & Lareschi, 1998; Linardi & Guimarães, 2000; Hastriter & Sage, 2009, 2011).

Por otro lado, la preferencia hospedatoria a nivel de género se observó sólo en *H. (H.) gracilis*. Este sifonáptero, mostró preferencia por roedores del género *Eligmodontia*, junto con mayores valores de prevalencia y abundancia media que en el resto de los hospedadores considerados. Siguiendo a Poulin et al. (2006), la distribución geográfica de parásitos altamente específicos está influenciada por la distribución de sus hospedadores. En concordancia con estos autores, la asociación entre *H. (H.) gracilis* y el género *Eligmodontia* se ha observado a lo largo de la distribución geográfica de dicho hospedador, tanto en la Patagonia como en el noroeste (Lareschi et al., 2010; Sanchez & Lareschi, 2013) y centro del país (Provincias de Mendoza y San Juan; Sanchez, datos no publicados). De este modo, los altos valores de prevalencia y abundancia, junto con los registros de distribución de dicha asociación sifonáptero-hospedador, apoyan la preferencia de *H. (H.) gracilis* por roedores del género *Eligmodontia*.

El resto de las especies de sifonápteros estudiadas no mostraron especificidad a nivel de género o especie hospedadora, sino que se encontraron asociadas con mayores prevalencias y abundancias medias a los roedores sigmodontinos más abundantes de cada eco-región. Asimismo, se observaron mayores valores de similitud entre las comunidades de sifonápteros de hospedadores que ocurren en simpatria, que entre especies congénicas. La mayoría de las especies simpátricas fueron similares en un 80% o más de sus especies de sifonápteros (por ejemplo *A. iniscatus*-*R. auritus* (Css=0,93); *E. morgani*-*R. auritus* (Css=0,88)), mientras que las especies congénicas mostraron valores de similitud cercanos al 60% (*A. olivacea*-*A. longipilis* (Css=0,61), *A. dolores*-*A. iniscatus* (Css=0,54) y *E. morgani*-*E. typus* (Css=0,66)) (Tabla 3.2.7). Estos resultados, apoyan la importancia del ambiente en la determinación de la diversidad de las comunidades de sifonápteros.

En síntesis, a partir de la información obtenida en la presente tesis, se sugiere que las asociaciones que establecen los sifonápteros con sus especies y géneros hospedadores, responden principalmente a eventos de “host switching”, y están

mayormente influenciadas por las características del ambiente. Además, las características particulares del microhábitat y la distribución geográfica de los hospedadores roedores sigmodontinos serían mejores predictores de los patrones de asociación que establecen los sifonápteros de la Patagonia Norte con sus hospedadores.

## 5. CONCLUSIONES

La fauna de sifonápteros de los roedores sigmodontinos de la porción austral de la Patagonia Norte, aquí estudiada sobre la base de muestras de la provincia del Chubut, estuvo compuesta por 16 especies y subespecies. De estos taxones tres pertenecen a la familia Ctenophthalmidae, uno a Tungidae, cinco a Stephanocircidae y siete a Rhopalopsyllidae. Se registró por primera vez para la provincia del Chubut la presencia de *E. (E.) hapalus*, *P. wilesi*, *P. silewi* y *S. ares*, y de los géneros *Craneopsylla*, *Polygenis*, *Neotyphloceras* y *Tiarapsylla*. Este último género junto con las especies *E. (E.) hapalus*, *P. (P.) rimatus*, *P. wilesi* y *P. silewi* representan nuevos registros para la Patagonia, y a su vez *P. wilesi* y *P. silewi* fueron registradas por primera vez en la Argentina. Estos nuevos registros ampliaron la nómina conocida de sifonápteros parásitos de roedores sigmodontinos para la provincia del Chubut a 20 especies y subespecies, a 59 para la Patagonia y a 85 para la Argentina.

Se describieron dos nuevas especies para la ciencia correspondientes al género *Neotyphloceras* (Ctenophthalmidae). Se redescubrieron cinco taxones, tres de la familia Stephanocircidae: *Plocopsylla wilesi*, *P. silewi* y *T. argentina* y dos de la familia Ctenophthalmidae: *Agastopsylla b. boxi* y *N. chilensis* nov. comb. En todas ellas se enmendaron sus diagnósticos.

Se aportaron nuevas características de importancia diagnósticas para el género *Neotyphloceras*. A partir de estas características, se redescubrieron las hembras de las subespecies del género y se elevó a especie a *N. chilensis* nov. comb. El análisis de dichas características junto con la distribución geográfica conocida de las especies y subespecies del género sostienen la existencia de “*Neotyphloceras crassispina* grupo de especies”.

El registro de *Neotyphloceras* n. sp. 1 en la costa atlántica de la Patagonia, establece el registro más oriental del género. La distribución disyunta de las especies de *Neotyphloceras* en la provincia del Chubut -junto con la ausencia del género en la franja central de la Patagonia- manifiesta la necesidad de incrementar los muestreos,

con el fin de investigar un posible establecimiento reciente del género en el este de la región.

El estudio morfológico de las especies del género *Plocopsylla* sugiere que *P. silewi* y *P. angusticeps* podrían ser sinónimos, hipótesis que debe ser contrastada mediante el estudio de los holotipos de ambas especies e incremento de relevamientos en la región.

Con la excepción de *S. ares*, todas las especies de sifonápteros estudiadas ampliaron su nómina de hospedadores conocidos. *Tetrapsyllus (T.) tantillus* presentó el mayor rango hospedatorio, parasitando a 11 especies de roedores sigmodontinos, seguida de *C. m. wolffhuegeli* que parasitó a nueve de las 13 especies hospedadoras estudiadas.

Se registraron 96 asociaciones sifonáptero-hospedador para la Patagonia argentina, 53 de ellas representan nuevos registros. El roedor *R. auritus* fue la especie que presentó el mayor número de nuevas asociaciones con sifonápteros y se registró por primera vez como hospedador de la familia Tungidae y del género *Tiarapsylla*.

Las condiciones ambientales de la Patagonia influyen positivamente sobre la supervivencia de sifonápteros, resultando en una mayor riqueza y prevalencia de dichos parásitos comparados con el resto de las regiones de Argentina.

La amplitud del rango geográfico de los hospedadores influyó en la riqueza de sus sifonápteros. Las especies hospedadoras con amplias distribuciones geográficas, como *A. olivacea* y *E. morgani*, mostraron mayores riquezas de sifonápteros. Las especies hospedadoras con rangos más restringidos, como *C. macronyx* o *E. chinchilloides*, mostraron baja riqueza de sifonápteros.

En la región austral de la Patagonia Norte, los sifonápteros muestran especificidad hospedatoria a nivel de subfamilia (Sigmodontinae). La preferencia hospedatoria a nivel de género se observó sólo en *H. (H.) gracilis*, que mostró preferencia por el

género *Eligmodontia*. Los mayores valores de prevalencia y abundancia de *H. (H.) gracilis* en roedores del género *Eligmodontia*, junto con los registros de distribución de dicha asociación, sugieren que las particularidades del estilo de vida semipenetrante de *H. (H.) gracilis* condicionan su preferencia hospedatoria y su distribución geográfica sigue la de su hospedador preferido.

El resto de las especies de sifonápteros identificadas no mostraron preferencia hospedatoria a nivel de género o especie. En términos generales parasitaron con mayores prevalencias y abundancias a los roedores más abundantes en cada eco-región. Además, para dichos sifonápteros, los patrones de asociación parásito-hospedador no se mantuvieron a lo largo de toda la distribución geográfica de los roedores.

Las asociaciones que establecen los sifonápteros de la Patagonia con sus hospedadores estarían moldeadas por eventos de “host switching”, observándose mayor similitud en la composición de especies de sifonápteros entre roedores simpátricos que entre roedores congénéricos.

**APÉNDICE 1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA MORFOLOGÍA DE UNA PULGA**

(Snodgrass, 1946; Smit, 1972; Medvedev, 1982, 1983, 2001, 2003; Medvedev & Krasnov, 2006).

**CABEZA (Figs. 1.1. A-C):** Está dividida en tres grandes regiones: 1- **región frontal (R.F.)** que es la parte anterior o frente, 2- **región occipital (R.O.)**, que es la porción de la cabeza ubicada posteriormente a la **fosa de la antena (F.ant.)** o surco donde se inserta la antena, y 3-**región genal (R.G.)** o gena, que es la porción inferior ubicada debajo del ojo, esta región se prolonga en un lóbulo denominado **proceso genal (P.G.)**.

-La **antena** presenta dos funciones, en primer lugar como órgano sensitivo y en segundo lugar en la mayoría de las especies el macho usa la antena para sostener a la hembra durante la cópula. Está dividida en tres segmentos: **primer segmento (ISg. ant.):** es el segmento superior de la antena, se dispone formando un ángulo y a lo largo del margen apical lleva una serie de finas setas; **segundo segmento (IISg.ant.):** es el segmento más recto y corto de la antena, su base se contrae en un pequeño tallo y a lo largo del margen apical lleva una serie de finas setas y **tercer segmento (IIISg.ant.):** es el segmento de mayor tamaño de la antena, en los machos a su vez es más largo que en las hembras. Está dividido en 10 segmentos o flagelómeros.

-**Aparato bucal:** Las piezas bucales están especializadas para la perforación y extracción de sangre de su hospedador, de este modo las estructuras que se encargan de la succión son la epifaringe y dos lacinias, que en conjunto forman un canal de entrada para la sangre. Las **lacinias (La.):** son un par de estiletes punzantes que articulan con los lóbulos maxilares. Tienen una textura aserrada que varía de acuerdo al tipo de vida de la especie y al tegumento de su hospedador. Por ejemplo, son muy largas en las pulgas penetrantes, o que se mantienen fijadas a su hospedador mediante su aparato bucal (*Tunga*), más cortas y más robustas en las semipenetrantes (*Hectopsylla*) o más delgadas y con un mínimo de dientes poco desarrollados, en las pulgas que no se mantienen fijadas a su hospedador, sino que sólo succionan sangre con dichas estructuras.

Otras estructuras que conforman el aparato bucal son los **palpos labiales (P.L.)**, **palpos maxilares (P.Mx.)** y la **maxila (Mx.)**.

-Algunas de las especies estudiadas en esta tesis presenta **ctenidio genal (Ct.G.)**: que es una hilera de espinas ubicada en la región genal, variable en número, forma y tamaño según las especies y pueden estar pigmentadas (Por ej. *Neotyphloceras*) o no (*Agastopsylla*). Otras (Familia Stephanocircidae), constan de estructura en forma de casco o capuchón denominada **helmet (H.)**, que se extiende a lo largo del margen anterior de la cabeza y presenta una hilera de espinas pigmentadas.

**TÓRAX (Figs. 1.1. A-B; 1.2. A)**: se compone de tres segmentos separados: pro, meso y metatórax (en contraste con la mayoría de los insectos alados, donde el meso y metatórax están unidos). Tanto los segmentos torácicos como los abdominales no poseen paredes posteriores y el margen posterior (o distal) de cada segmento forma collares membranosos que recubren el borden anterior (o proximal) del siguiente segmento. La separación de los tres segmentos torácicos y la posesión de escleritos móviles inter-torácicos permiten la flexibilidad de su cuerpo.

-El protórax no está reducido y está estrechamente conectada con la cabeza. La parte inferior o ventral del protórax, el **prosterno (Prst.)** es bastante alargado, superando al menos dos veces la longitud de la parte superior o dorsal, el **pronoto (Pr.)**. En algunas especies el pronoto consta de es una hilera de una estructura compuesta por espinas o setas denominada **ctenidio pronotal (Ct.Pr.)**. Otra región del protórax es el **prosterno (Prst.)** que sobresale por delante del pronoto y envuelve por debajo la parte posterior de la cabeza. Como resultado, la cabeza y el protórax juntos constituyen un complejo frontal que es móvil en relación con otros segmentos torácicos. Otras estructuras dentro del protórax son el **proepisterno (Prepis.)**, que se un segmento lateral ubicado en el ángulo antero-superior y ubicado posteriormente a éste se encuentra el **proepimero (Proepim.)**.

-El meso-tórax está dividido en: **mesonoto (Ms.)**, que es el segundo segmento superior o dorsal del tórax; **mesoesterno (Msost.)**, que es el segmento lateral del tórax que se ubica en el margen inferior o ventral; **mesepisterno (Mspis.)**, ubicado en el ángulo antero-superior; **mesepimero (Mspim.)**, ubicado posteriormente al mesepisterno

-El metatórax está dividido en: **metanoto (Mt.)**, que es el tercer segmento dorsal del tórax, debajo de éste se ubica un pequeño esclerito denominado **área lateral del**

**metanoto (A.L.Mt)** que está en contacto con el **metasterno (Mtst.)** y por último ubicado posteriormente a éste se encuentra el **metepimero (Mtpim.)**.

Otras estructuras del metatórax son la **varilla pleural del metatórax (Var.Pl.mt.)**, que es una esclerotización de la pared pleural del meta-tórax en contacto con el metepimero, y el **arco pleural del metatórax (Ar.Pl.mt.)**, que es una expansión ovalada esclerotizada de la varilla pleural.

**-Espiráculos o estigmas (Espir.):** Son estructuras con función respiratoria formados por la traquea, el atrio y la fosa. Se disponen de a pares (9 pares). En el tórax, el primer par se sitúa entre el pro-y mesotórax y el segundo par entre el meso-y el metatórax y el tercero en el metepimero. Los siguientes seis pares se sitúan en las áreas laterales de los terguitos del abdomen.

**PATAS (Fig. 1.2. C):** En las pulgas las patas han sido adaptadas para saltar, principalmente en aquellas especies que permanecen gran parte del tiempo sobre el cuerpo del hospedador en contraposición con las especies que son mayormente nidícolas. La primera pata es utilizada para caminar, mientras que las otras dos se encargan principalmente del salto.

Los términos Pro, meso y meta se refieren a la primera, segunda y tercera pata respectivamente. El primer segmento o **procoxa (pr.cx.)** es diferente de la **mesocoxa (ms.cx.)** y **metacoxa (mt.cx.)**, esta diferencia se debe a las distintas funciones que desempeñan cada una de las patas. Los fémures y tibias de cada pata se denominan: **profemur (pr.f.)**, **mesofémur (ms.f.)**, **metafémur (mt.f.)**, **protibia (pr.t.)**, **mesotibia (ms.t.)** y **metatibia (mt.t.)**. Los tres pares de tarsos están divididos en 5 segmentos o tarsómeros, llevando el último un par de uñas: **protarso (pr.ta.I-V)**; **mesotarso (ms.ta.I-V)** y **metatarso (mt.ta.I-V)**

**ABDOMEN (Fig. 1.2. B)** Se compone de 10 segmentos. Ventralmente se denominan **esternitos II-IX (St.II-IX)**, dentro de éstos el esternito II es también conocido como esternito basal. Los segmentos dorsales se denominan **terguitos (TI-VIII)**. En el terguito IX se ubica una estructura sensorial denominada **sensilio (S.)** cuya función es permitir un alineamiento direccional de la genitalia en la cópula. Esta estructura está compuesta por **orificios sensiliales (O.sen)** en número variable de acuerdo a la especie. En el terguito VII se ubican las **setas antesensiliales (S.As.)**, que son largas,

gruesas y su número varía entre especies y en algunos casos entre sexos de una misma especie.

El esternito y terguito X forman los **lóbulos anales**, que son los dos segmentos que rodean al ano. El esternito X comprende el **lóbulo anal ventral (L.A.V.)** y el terguito X el **lóbulo anal dorsal (L.A.D.)** que en las hembras lleva el **estilete anal (Est.an.)**.

Los últimos tres segmentos abdominales están modificados formando parte de la genitalia en ambos sexos.

#### **GENITALIA DE LA HEMBRA (Fig. 1.2. B)**

**-Bolsa copuladora (B.C.):** El término bolsa copuladora o “bursa copulatrix” se utiliza para describir el órgano o porción ensanchada que se conecta con el ducto de la espermateca. Este órgano también incluye un conducto que es una porción estrecha que se conecta a su vez con la vagina.

**-Espermateca (Esp.):** órgano que actúa como receptáculo de espermatozoides. Está compuesto por un cuerpo, cabeza o “bulga” (**Bu.**) y una cola o “hila” (**Hi.**) de menor tamaño que la estructura anterior. Asimismo, la bulga cuenta en su extremo con una zona con numerosas aperturas de los conductos de glándulas de la espermateca, esta región se denomina **área cribiforme (A.cr.)**

#### **GENITALIA DEL MACHO (Figs. 1.3 A y B)**

**-Aedeagus (Ae.):** es la parte externa del **falosoma (Fal.)** u órgano copulador.

**-Armadura del tubo interno esclerotizado del aedeagus (Arm.T.I.):** Es una estructura esclerotizada que rodea al tubo interno del aedeagus, puede tener una posición dorsal o ventral al mismo y puede estar más desarrollado en uno de estos lados.

**-Apodema del aedeagus (A.Ae.):** es una extensión de las paredes dorsal y lateral de la base del aedeagus ubicado dentro de la cavidad del cuerpo. Comprende las láminas media y lateral.

**-Bolsa o funda del aedeagus “aedeagal pouch” (B.Aed.):** es una estructura membranosa en forma de funda o bolsa de la que surge el aedeagus y que abarca parcialmente el órgano copulador. **Pared de la bolsa del aedeagus (P.B.Aed.),** se ubica en el extremo posterior ventral.

**-Brazo distal del esternito IX (B.dist.St.IX)**

**-Brazo proximal del esternito IX (B.prox.St.IX)**

-**Clasper (Cl.):** consta de cuatro partes principales: 1-el **falosoma (Fal.)**, 2-los **procesos del cáspere: proceso fijo (P.F.)**, proyección que se mantiene fija y puede dividirse en **lóbulo dorsal del proceso fijo (L.D.P.F)** y **Lóbulo ventral del proceso fijo (L.V.P.F)**, 3- el **proceso móvil del clasper (P.M.)** y 4-el **manubrio (Mn.I y/o II)**, que es una extensión ventral del cuerpo del clasper. En algunas familias puede haber dos (Ej. Ctenophthalmidae).

-**Crochet del aedeagus (Cr.):** par de escleritos en forma de ganchos generalmente articulados y móviles. Se ubican en la pared interna del lóbulo lateral del aedeagus, usualmente rodeando el tubo interno esclerotizado.

-**Cuello de la lámina media (Cu.):** constricción de la lámina media del apodema inmediatamente anterior al fulcrum.

-**Esclerito creciente del aedeagus (E.C.):** fuerte esclerotización en forma de luna, formada por la margen lateral de la pared de la cápsula.

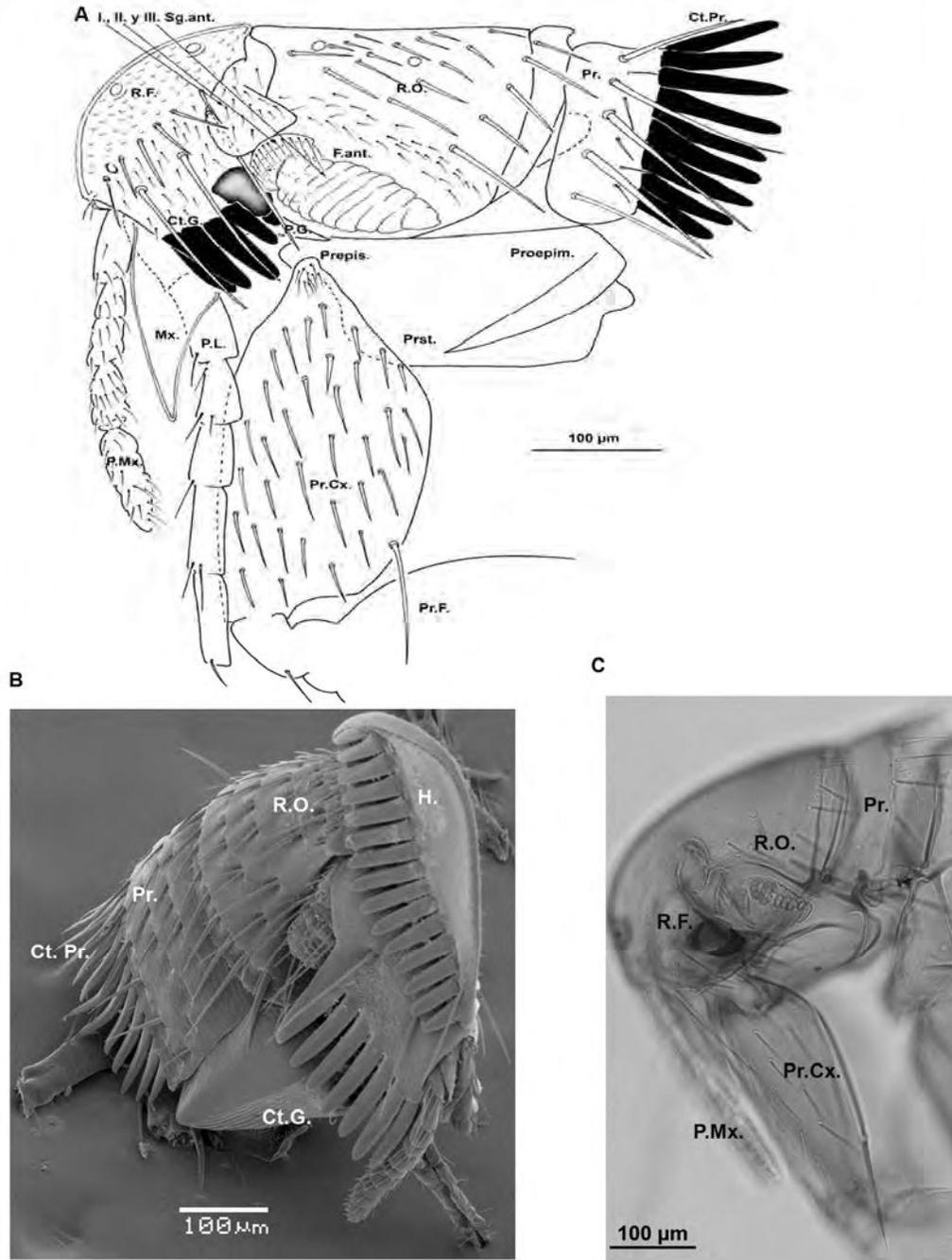
-**“Proximal spurs” (P.S.):** es un espolón o extensión dorsal de la base de la bolsa del aedeagus que se conecta con el apodema.

-**Tendón del apodema del aedeagus (T.A.Ae.):** fibra muscular dorsal al apodema del aedeagus.

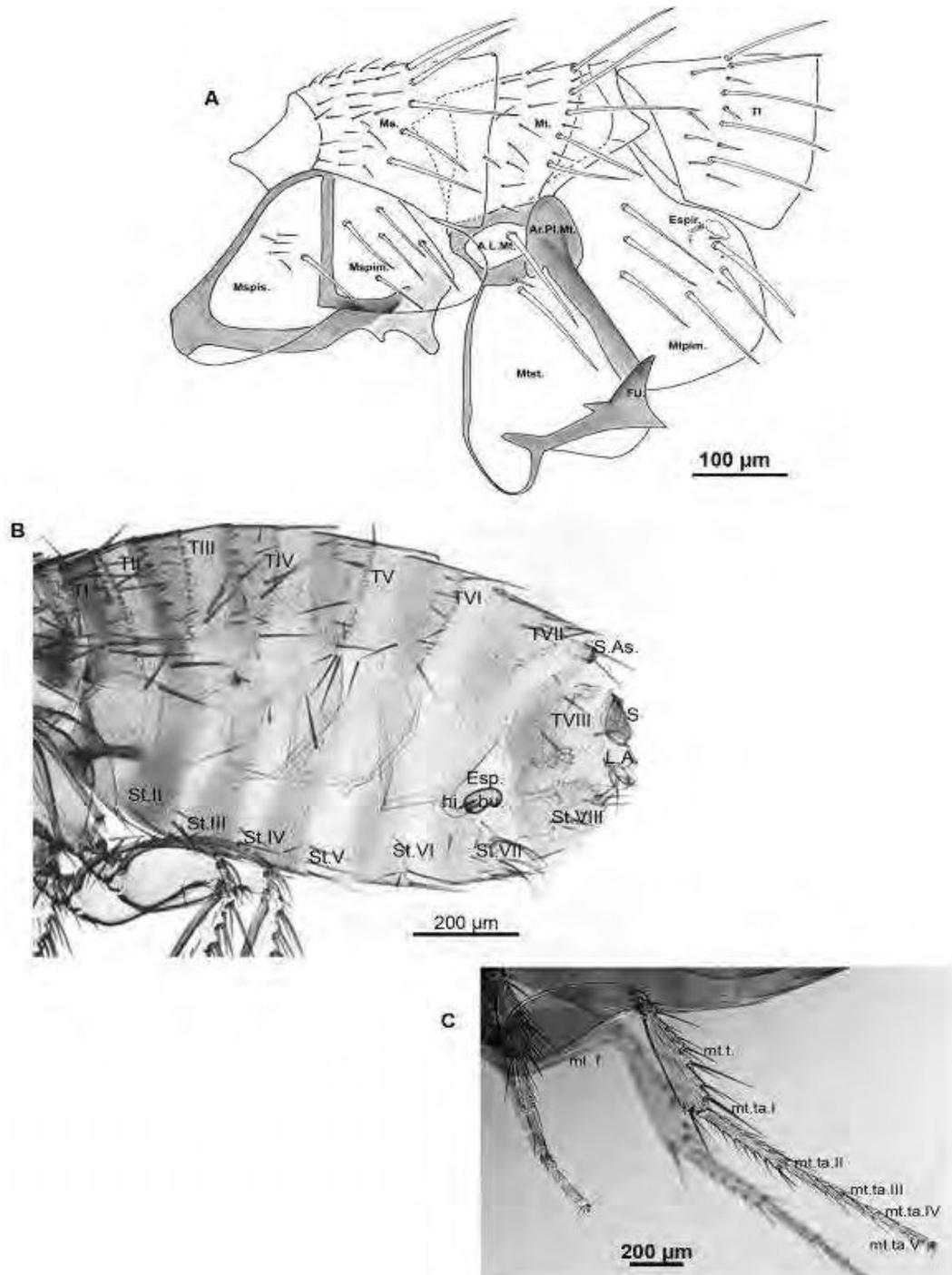
-**Tendón del falosoma (T.fal.):** fibra muscular del falosoma, su largo es variable y puede enrollarse (Género *Polygenis*) o no.

-**Tubo interno esclerotizado del aedeagus (T.I.):** esta estructura es una continuación del endofalosoma. Puede ser móvil sólo en el plano vertical. Esta estructura frecuentemente presenta distintas características según las taxas.

Figuras 1.1. A-C. Cabeza y protórax de pulgas de distintas subfamilias: (A) Ctenophthalminae: *Neotyphloceras crassispina* Rothschild, 1914, macho; (B) Stephanocircinae: *Craneopsylla minerva wolffhuegeli* (Rothschild, 1909), foto al microscopio electrónico de una hembra; (C) Parapsyllinae: *Tetrapsyllus (Tetrapsyllus) tantillus* Jordan & Rothschild, 1923, foto al microscopio óptico de una hembra. Abreviaturas: I, II y III. Sg.ant., primer, segundo y tercer segmento de la antena; Ct.G., ctenidio genal; Ct.Pr., Ctenidio pronotal; F.ant, fosa antenal; H., helmet; Mx., maxila; P.G., proceso genal; P.L., palpo labial; Pr., pronoto; Proepim., proepímero; Prepis., proepisterno; Prst., proesterno; Pr.Cx., procoxa; Pr.F., profémur; R.F. región frontal; R.O., región occipital.



Figuras 1.2 A-C. (A) Meso y metatórax de *Neotyphloceras crassispina* Rothschild, 1914, macho; (B) abdomen de *Craneopsylla minerva wolffhuegeli* (Rothschild, 1909), hembra; (C) tercera pata de *Neotyphloceras crassispina* Rothschild, 1914., macho. Abreviaturas: A.L.Mt., área lateral del metanoto; ar.PI.Mt., arco pleural del metanoto.; Bu., bulga; Esp., espermateca; Espir., espiráculo; FU., furca., Hi., hila; Ms., mesonoto; Mspis., mesoespisterno; Mspim., mesepímero; Mt., metanoto; Mtpim., metepímero.; Mt.f., metafémur; Mt.t., Metatibia; Mt.ta.I-V., metatarso I-V; St.I-St.IX., esternito I-IX; TI-TVIII, terguito I-VIII.



Figuras 1.3. A y B. Segmentos abdominales modificados y genitalia del macho: (A) *Craneopsylla minerva wolffhuegeli* (Rothschild, 1909); (B) *Agastopsylla boxi boxi* Jordan & Rothschild, 1923. Abreviaturas: Ae., aedeagus; B.dist. St.IX., brazo distal del esternito IX; Cu. Cuello; L.A.D., lóbulo anal dorsal., L.A.V., lóbulo anal ventral; Mn., manubrio; S., sensilio; S.A.S. setas antesensiliales; P.F., proceso fijo; P.M., proceso móvil; St. IX., esternito IX; T.A.Ae., tendón del apodema del aedeagus; T.Fal., tendón del falosoma.

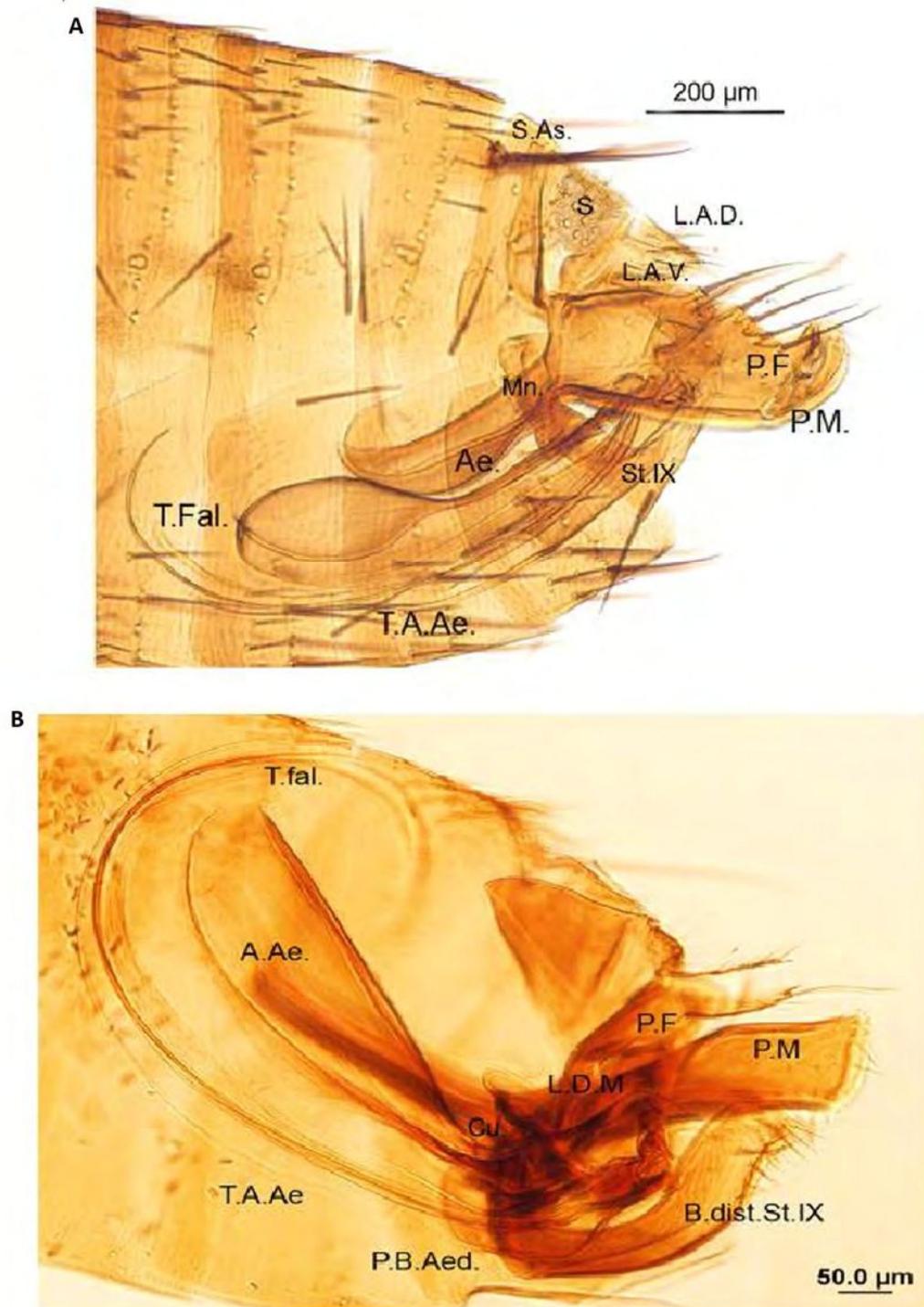


Tabla 1.1. Comparación de los términos morfológicos de los sifonápteros utilizados en esta tesis y por los distintos autores (se respeta el idioma original para cada término).

Presente estudio	Johnson (1957)	Hopkins & Rothschild (1956-1971)	Smit (1987)	Linardi & Guimarães (2000)	Medvedev (1982; 1983; 1989; 2001; 2003)
<b>CABEZA</b>					
Región occipital	occiput/ post-antennal area	occiput	post-antennal region	occiput	occipital region
Helmet	helmet	helmet	-	casco	-----
Primer segmento de la antena	first antennal segment	first antennal segment	escape	escape	first antennal segment
Segundo segmento de la antena	second antennal segment	second antennal segment	pedicel	pedicel	second antennal segment
Tercer segmento de la antena	antennal club	antennal club	club	clava	antennal club
Proceso genal	genal process	genal process	genal process	proceso genal	genal lobe
<b>TÓRAX</b>					
Ctenidio pronotal	pronotal comb	Pronotal comb	pronotal comb	ctenidio pronotal	-----
Área lateral del metanoto	lateral metanotal area	Metepisterno	lateral metanotal area	-----	-----
<b>ABDOMEN</b>					
Sensilio	sensilio	pygidio	sensilio	sensilio	-----
Orificios sensiliales del sensilio	sensory pits	sensory pits	tricobotrias	tricobotrias	-----
Setas antesensiliales	antesensilial bristle	antepygidial bristle	antesensilial bristle	setas antesensiliales	-----

Continuación Tabla 1.1

Presente estudio	Johnson (1957)	Hopkins & Rothschild (1956-1967)	Smit (1987)	Linardi & Guimarães (2000)	Medvedev (1982; 1983; 1989; 2001; 2003)
<b>GENITALIA MACHO</b>					
<b>Proceso fijo del clasper</b>	immovable process of clasper	fixed process of clasper	basimero	basimero del clasper	-----
<b>Proceso móvil del clasper</b>	digitoid or movable finger of clasper	movable process of clasper	telomero	telómero del clasper	-----
<b>Lóbulos anales</b>	anal Lobes	anal segment	anal Lobes	lóbulos anales	-----
<b>Aedeagus</b>	aedeagus	phallosome	aedeagus	aedeagus	-----
<b>Esclerito creciente del aedeagus</b>	crescent sclerite of aedeagus	lunular sclerite	crescent sclerite of aedeagus	-----	-----
<b>GENITALIA HEMBRA</b>					
<b>Hila</b>	Tail of the spermatheca	hila	hila	hila	-----
<b>Bulga</b>	head of the spermatheca	bulga	bulga	bulga	-----

## 6. BIBLIOGRAFÍA

ALARCÓN ME. 2003. Sifonapterofauna de tres especies de roedores de Concepción, VIII Región-Chile. *Gayana* 67: 16-24.

AUTINO A & M LARESCHI. 1998. Capítulo 27: Siphonaptera. En: Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomía. MORRONE JJ & S COSCARÓN (eds). Ediciones Sur, La Plata, pp. 279-290.

BARROS VR & HF MATTIO. 1978. Tendencias y fluctuaciones en la precipitación de la región patagónica. *Meteorológica* 8: 237-246.

BAZÁN-LEÓN EA, M LARESCHI, J SANCHEZ, G SOTO-NILO, I LAZZONI, CI VENEGAS, Y POBLETE & RA VÁSQUEZ. 2013. Fleas associated with non-flying small mammal communities from northern and central Chile: with new host and locality records. *Medical and Veterinary Entomology*, doi: 10.1111/mve.12005. En prensa.

BEAUCOURNU JC & A ALCOVER. 1990. Description du male de *Polygenis (Polygenis) massoiai* Del ponte, 1967. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 94: 181-188.

BEAUCOURNU JC & D CASTRO. 2003. Contribution á un Inventaire des Puces d' Argentina. *Beitrag Zur Entomologie* 53: 449-479.

BEAUCOURNU JC & MH GALLARDO. 1988. Puces nouvelles d' Argentine (Insecta, Siphonaptera). *Revue Suisse de Zoologie* 95: 99-112.

BEAUCOURNU JC & MH GALLARDO. 1991. Catalogue provisoire des puces du Chili (Insecta: Siphonaptera) (1er partie). *Bulletin de la Société Française de Parasitologie* 9: 237-270.

BEAUCOURNU JC & MH GALLARDO. 1992. Catalogue provisoire des puces du Chili (Insecta: Siphonaptera) (2ème partie). *Bulletin de la Société Française de Parasitologie* 10: 93-130.

BEAUCOURNU JC & DA KELT. 1990. Contribution à la faune du Chili: Puces nouvelles ou peu connues de la partie sud (Insecta, Siphonaptera). *Revue suisse de Zoologie* 97: 647-688.

BEGON M, JL HARPER & CR TOWNSEND. 1987. Ecología, individuos, poblaciones y comunidades. Ediciones Omega S.A. Barcelona, España, pp. 886.

BELDOMÉNICO PM. 2007. Infection and host population dynamics: the use and assessment of generic indices of health. PhD Thesis, University of Liverpool.

- BROOKS DR & DA McLENNAN. 1993. *Parascript: Parasites and the Language of Evolution*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp. 430.
- BURKART R, N BÁRBARO, R SÁNCHEZ & D GÓMEZ. 1999. *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, Programa de Desarrollo Institucional Ambiental, Buenos Aires, Argentina, pp. 42.
- BUSH AO, KD LAFFERTY, JM LOTZ & AW SHOSTAK. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575-583.
- COLOMBETTI PL, AG AUTINO, GL CLAPS, MI CARMA & M LARESCHI. 2008. Primer registro de *Cleopsylla townsendi* (Siphonaptera: Stephanocircidae: Craneopsyllinae) en la Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 67: 179-182.
- COMBES C. 2001. *Parasitism. The Ecology and Evolution of Intimate Interactions* University of Chicago Press, Chicago, pp. 728.
- D'ELIA G. 2003. Phylogenetics of Sigmodontinae (Rodentia, Muroidea, Cricetidae), with special reference to the akodont group, and with additional comments on historical biogeography. *Cladistics* 19: 307-323.
- D'ELÍA G & UFJ PARDIÑAS. 2007. Putting names to the phylogenetic diversity of Neotropical sigmodontine rodents: new genera for known species. *Mammalia* 2007: 143-145.
- DE MORAES LB, DEP BOSSI & AX LINHARES. 2003. Siphonaptera parasites of wild rodents and marsupials trapped in three Mountain Ranges of the Atlantic Forest in Southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98: 1071-1076.
- DEL PONTE E. 1963. Notas sobre Suctoria argentinos V. Nuevos datos sobre Rhopalopsyllidae, Rhopalopsyllinae. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 26: 75-87.
- DEL PONTE E. 1967. Notas sobre Suctoria argentinos VI. Clave para las especies de *Polygenis* Jordan, 1939; diagnosis de 5 sp. nov. y otras notas. *Segundas Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas* 2: 55-70.
- DEL PONTE E. 1977. Notas sobre Suctoria argentinos VIII. Revisión de las familias Histrichopsyllidae, Stephanocircidae e Ischnopsyllidae (Ceratophylloidea). *Revista del Museo argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales*. *Entomología* 5: 1-141.

HASTRITER MW. 2001. Fleas (Siphonaptera: Ctenophthalmidae and Rhopalopsyllidae) from Argentina and Chile with two new species from the rock rat *Aconaemys fuscus* in Chile. *Annals of Carnegie Museum* 70: 169-178.

HASTRITER MW & E MÉNDEZ. 2000. A review of the flea genera *Hectopsylla* Frauenfeld and *Rhynchopsyllus* Haller (Siphonaptera: Pulicidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 102: 613-624.

HASTRITER MW & RD SAGE. 2009. A description of two new species of *Ectinorus* (Siphonaptera: Rhopalopsyllidae) from Laguna Blanca National Park, Neuquén Province, Argentina. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 11: 581-597.

HASTRITER MW & RD SAGE. 2011. Description of a new species of *Ectinorus* (*E. spiculatus*) (Siphonaptera, Rhopalopsyllidae) from Argentina and a review of the subgenus *Ichyonus* Smit, 1987. *ZooKeys* 124: 1-18.

HASTRITER MW & MF WHITING. 2003. Siphonaptera (fleas). In: *Siphonaptera (fleas)*. RESH VH & R CARDE, (eds). Academic Press, NewYork, pp. 1094–1095.

HASTRITER MW, MA ALARCÓN & MF WHITING. 2001. A Collection of fleas (Siphonaptera) from the San Martin Reserve, Valdivia Province, Chile. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 103: 437-443.

HERSHKOVITZ P. 1962. Evolution of Neotropical cricetine rodents (Muridae), with special reference to the Phyllotine group. *Fieldiana, Zoology* 46: 1-524.

HOPKINS GH & M ROTHSCHILD. 1953. An illustrated catalogue of Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History). Vol. I. Tungidae and Pulicidae. British Museum (NH), London, pp. 360.

HOPKINS GH & M ROTHSCHILD. 1956. An illustrated catalogue of Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History). Vol. II. Cotopsyllidae, Vermipsyllidae, Stephanocircidae, Ischnopsyllidae, Hypsophthalmidae and Xiphiopsyllidae. British Museum (NH), London, pp. 445.

HOPKINS GH & M ROTHSCHILD. 1962. An illustrated catalogue of Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History). Vol. III. Histricopsyllidae. British Museum (NH), London, pp. 560.

HOPKINS GH & M ROTHSCHILD. 1966. An illustrated catalogue of Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History). Vol. IV: Hystrichopsyllidae

(Ctenophthalminae, Dinopsyllinae; Doratopsyllinae and Listropsyllinae). British Museum (NH), London, pp. 549.

HOPKINS GH & M ROTHSCHILD. 1971. An illustrated catalogue of Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History). Vol. V. Leptopsyllidae and Ancistropsyllidae. British Museum (NH), London, pp. 530.

JOHNSON PT. 1957. A classification of Siphonaptera of South America. *Memoirs of the Entomological Society of Washington* 5: 1-299.

JORDAN K. 1932. Notes on Siphonaptera. *Novitates Zoologicae* 38: 291-294.

JORDAN K. 1936. Some Siphonaptera from South America. *Novitates Zoologicae* 39: 305-310.

JORDAN K. 1937. Two new fleas from South America (Siphonaptera). *Novitates Zoologicae* 40: 307-310.

JORDAN K. 1939. Cinco nuevos sifonápteros de la República Argentina. *Revista del Instituto de Bacteriología* 9: 605-622.

JORDAN K. 1953. On very remarkable flea from Argentina collected by Dr. JM de la Barrera. *Bulletin of the British Museum of Natural History, Entomology* 3: 179-186.

JORDAN K & NC ROTHSCHILD. 1906. Notes of the Siphonaptera from the Argentine described by the late Professor Dr. Weyenbergh. *Novitates Zoologicae* 13: 170-177.

KRASNOV BR. 2008. *Functional and Evolutionary Ecology of Fleas: a model for ecological parasitology*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 610.

KRASNOV BR & GI SHENBROT. 2002. Coevolutionary events in history of association of jerboas (Rodentia: Dipodidae) and their flea parasites. *Israel Journal of Zoology* 48: 331-350.

KRASNOV BR, IS KHOKHLOVA & GI SHENBROT. 2002b. The effect of host density on ectoparasite distribution: an example with a desert rodent parasitized by fleas. *Ecology* 83: 164-175.

KRASNOV BR, IS KHOKHLOVA & GI SHENBROT. 2003. Density-dependent host selection in ectoparasites: an application of isoder theory to fleas parasitizing rodents. *Oecologia* 134: 365-373.

KRASNOV BR, IS KHOKHLOVA, LJ FIELDEN & NV BERDELOVA. 2001. The effect of air temperature and humidity on the survival of pre-imaginal stages of two flea species (Siphonaptera: Pulicidae). *Journal of Medical Entomology* 38: 629-637.

KRASNOV BR, IS KHOKHLOVA, LJ FIELDEN & NV BURDELOVA. 2002a. The effect of substrate on survival and development of two species of desert fleas (Siphonaptera: Pulicidae). *Parasite* 9: 135-142.

KRASNOV BR, NP KORALLO-VINARSKAYA, MV VINARSKI, GI SHENBROT, D MOUILLOT & R POULIN. 2008. Searching for general patterns in parasite ecology: host identity versus environmental influence on gamasid mite assemblages in small mammals. *Parasitology* 135: 229–242.

KRASNOV BR, D MOUILLOT, GI SHENBROT, IS KHOKHLOVA & R POULIN. 2005. Spatial variation in species diversity and composition of flea assemblages in small mammal hosts: geographic distance or faunal similarity? *Journal of Biogeography* 32: 633-644.

KRASNOV BR, R POULIN & S MORAND. 2006a. Chapter 12: Patterns of macroparasite diversity in small mammals. In: *Micromammals and Macroparasites. From Evolutionary Ecology to Management*. MORAND S, B KRASNOV & R POULIN (eds). Tokyo, Springer, pp. 198-231.

KRASNOV BR, GI SHENBROT, IS KHOKHLOVA & AA DEGEN. 2004. Flea species richness and parameters of host body, host geography and host 'milieu'. *Journal of Animal Ecology* 73: 1121-1128.

KRASNOV B, GI SHENBROT, IS KHOKHLOVA, SG MEDVEDED & SG VATSCHENOK. 1998. Habitat dependence of a parasite-host relationship: flea (Siphonaptera) assemblages in two gerbil species of the Negev Desert. *Journal Medical Entomology* 35: 303–313

KRASNOV BR, GI SHENBROT, IS KHOKHLOVA & R POULIN. 2007. Geographic variation in the “bottom-up” control of diversity: fleas and their small mammalian hosts. *Global Ecology and Biogeography* 16: 179-186.

KRASNOV BR, M STANKO, IS KHOKHLOVA, D MIKLISOVA, S MORAND, GI SHENBROT & R POULIN. 2006b. Relationships between local and regional species richness in flea communities of small mammalian hosts: saturation and spatial scale. *Parasitology Research* 98: 403-413.

KRASNOV BR, M STANKO & S MORAND. 2006c. Are ectoparasite communities structured? Species co-occurrence, temporal variation and null models. *Journal of Animal Ecology* 75: 1330-1339.

KRASNOV BR, MV VINARSKI, NP KORALLO-VINARSKAYA, D MOUILLOT & R POULIN. 2009. Inferring associations among parasitic gamasid mites from census data. *Oecologia* 160: 175-185.

LARESCHI M. 2004. Ectoparásitos asociados a los machos y a las hembras de *Oxymycterus rufus* (Rodentia: Muridae). Estudio comparativo en la Selva Marginal del Río de La Plata, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 63: 39-44

LARESCHI M. 2006. Interrelationship between the sex of the water rat *Scapteromys aquaticus* and its infestation with ectoparasites in La Plata river marshland, Argentina. *Revista de Biología Tropical- International Journal of Tropical Biology and Conservation* 54: 673-679.

LARESCHI M. 2007. Seasonal occurrence of ectoparasites associated with the water rat *Scapteromys aquaticus* (Muridae, Sigmodontinae) from Punta Lara, Argentina. *Acarology XI: Proceedings of the International Congress*. MORALES-MALACAR JB, V BEHAN-PELLETIER, E UECKERMANN, TM PEREZ, E ESTRADA, C GISPERT & M BADI (eds.). Instituto de Biología, UNAM; Sociedad Latinoamericana de Acarología: 37-44.

LARESCHI M. 2010. Ectoparasite occurrence associated with males and females of wild rodents *Oligoryzomys flavescens* (Waterhouse) and *Akodon azarae* (Fischer) (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) in Punta Lara's Wetlands, Argentina. *Neotropical Entomology* 39: 818-822.

LARESCHI M & BR KRASNOV. 2010. Determinants of ectoparasite assemblage structure on rodent hosts from South American marshlands: the effect of host species, locality and season. *Medical and Veterinary Entomology* 24: 284-292.

LARESCHI M & PM LINARDI. 2005. New data on the morphology of *Polygenis* (*Polygenis*) *rimatus* (Jordan) (Siphonaptera: Rhopalopsyllidae). *Neotropical Entomology* 34: 121-125.

LARESCHI M & PM LINARDI. 2009. Morphological variability in *Polygenis* (*Polygenis*) *platensis* (Jordan and Rothschild) (Siphonaptera: Rhopalopsyllidae: Rhopalopsyllinae) and taxonomic consequences. *Zootaxa* 2310: 35-42.

LARESCHI M, AG AUTINO, MM DÍAZ & RM BARQUEZ. 2011. Taxonomy and Distribution of *Nonnapsylla* Wagner, 1938 (Siphonaptera, Stephanocircidae, Craneopsyllinae). *Journal of Parasitology* 97: 954-955.

LARESCHI M, PM LINARDI, AG AUTINO, RM BARQUEZ & MM DÍAZ. 2003. First report of *Polygenis* (*Polygenis*) *roberti beebei* (Fox, 1947) (Siphonaptera: Rhopalopsyllidae) in

Argentina, with a new host record and morphological data. *Systematic Parasitology* 56: 183-187.

LARESCHI M, J NOTARNICOLA, S NAVA & G NAVONE. 2007. Parasite community (Arthropods and Filarioids) associated with wild Rodents from the marshes of La Plata River, Argentina. *Comparative Parasitology* 74: 141-147.

LARESCHI M, R OJEDA & PM LINARDI. 2004. Flea parasites of small mammals in the Monte Desert biome in Argentina with new host and locality records. *Acta Parasitológica* 49: 63-66.

LARESCHI M, JP SANCHEZ, C EZQUIAGA, A AUTINO, M DÍAZ & R BARQUEZ. 2010. Fleas associated with mammals from Northwestern Argentina, with new distributional reports. *Comparative Parasitology* 77: 215-221.

LEÓN RJC, D BRAN, M COLLANTES, JM PARUELO & A SORIANO. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina. En: *Ecosistemas Patagónicos*. M OESTERHELD, MR AGUIAR & JM PARUELO (eds.). *Ecología Austral*, pp. 125-144.

LESSA EP, G D'ELÍA & UFJ PARDIÑAS. 2010. Genetic footprints of late Quaternary climate change in the diversity of Patagonian-Fuegian rodents. *Molecular Ecology* 19: 3031-3037.

LESSA EP, D'ELÍA G & UFJ PARDIÑAS. 2012. Mammalian biogeography of Patagonia and Tierra del Fuego. In: *Bones, clones, and biomes: an extended history of recent neotropical mammals*. PATTERSON BD & LP COSTA (eds). Chicago, University of Chicago, pp. 379-398.

LEWIS RE. 1998. Resume of the Siphonaptera (Insecta) of the world. *Journal of Medical Entomology* 35: 377-389.

LINARDI PM. 1984. Relações taxonômicas e filogenéticas entre os gêneros de sifonápteros ropalopsilinos obtidas do estudo das relações hospedeiro/parasito. *Revista Brasileira de Biología* 44: 329-334.

LINARDI PM & LR GUIMARÃES. 2000. Sifonápteros do Brasil. MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo), FAPESP (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo), São Paulo, Brasil, pp. 291.

LINARDI PM & BR KRASNOV. 2012. Patterns of diversity and abundance of fleas (Insecta: Siphonaptera) and mites (Acari: Mesostigmata) in the Neotropics: host-related, parasite-related and environment-related factors. *Medical and Veterinary Entomology* 27: 49-58.

- LINARDI PM, JR BOTELHO, JA RAFAEL, CMC VALLE, A CUNHA & PAR MACHADO. 1991. Ectoparásitos de pequenos mamíferos da Ilha de Maracá, Roraima, Brasil. I. Ectoparasitofauna, registros geográficos e de hospedeiros. *Acta Amazónica* 21: 131-140.
- MAHNERT V. 1982. Two new flea species in the genera *Plocopsylla* Jordan and *Hectopsylla* Frauenfeld (Insecta, Siphonaptera) from Argentina. *Revue Suisse de Zoologie* 89: 567-572.
- MARES MA. 1980. Convergent evolution among desert rodents: a global perspective. *Bulletin of Carnegie Museum of Natural History* 16: 1-51.
- MARSHALL AG. 1981. The ecology of ectoparasitic insects. New York, Academic Press, pp. 459.
- MAURI RA & JJ CAPRI. 1962. Ectoparásitos de ratas de la ciudad de Buenos Aires. *Anales del Instituto Nacional de Microbiología* 1: 59-61.
- MAURI RA & JJ CAPRI. 1970. Ectoparásitos (Acarina y Suctoria) de roedores del género *Akodon* (Cricetidae) en Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 32: 133-141.
- MEDVEDEV SG. 1982. Peculiarities of antennal structure in Fleas (Siphonaptera) and their use in systematics. *Entomological Review* 61: 170-184.
- MEDVEDEV SG. 1983. Peculiarities of antennal structure in Fleas (Siphonaptera) and their use in systematics. *Entomological Review* 62: 138-149.
- MEDVEDEV SG. 1989. The Morphology of the head capsule in fleas (Siphonaptera): II. *Entomologicheskoe Obozrenie* 68: 34-47.
- MEDVEDEV SG. 2000. Fauna and host-parasite associations of fleas (Siphonaptera) in different zoogeographical regions of the world: I. *Entomological Review* 80: 409-435.
- MEDVEDEV SG. 2001. An attempt to create a database of the morphology of fleas (Siphonaptera). *Entomological Review* 81: 511-519.
- MEDVEDEV SG. 2003. Morphological adaptations of fleas (Siphonaptera) to parasitism. II. *Entomological Review* 83: 1114-1129.
- MEDVEDEV SG & BR KRASNOV. 2006. Fleas: permanent satellites of small mammals. In: *Micromammals and Macroparasites. From Evolutionary Ecology to Management*. MORAND S, B KRASNOV & R POULIN (eds). Tokyo, Springer, pp. 161-177.
- MORALES G & LA PINO. 1987. *Parasitología Cuantitativa*. Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, Caracas, Venezuela, pp. 132.

MORRONE JJ. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin American and the Caribbean Islands based on the panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. *Annual Review of Entomology* 51: 467-494.

MOVIA CP, A SORIANO & RJC LEÓN. 1987. La vegetación de la cuenca del río Santa Cruz. *Darwiniana* 28: 9-78.

MUSSER GG & MD CARLETON. 2005. Superfamily Muroidea. In: *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. WILSON DE & DM REEDER (eds). Baltimore, Johns Hopkins University Press, pp. 894-1531.

OESTERHELD M, MR AGUIAR & JM PARUELO. 1998. In: *Ecosistemas Patagónicos*. OESTERHELD M, MR AGUIAR & JM PARUELO, (eds.). *Ecología Austral*, pp. 75-84.

OSGOOD WH. 1943. The mammals of the Chile. *Zoological series. Field Museum of Natural History* 30: 1-268.

PARDIÑAS UFJ. 2009. El género *Akodon* (Rodentia: Cricetidae) en Patagonia: estado actual de su conocimiento. *Mastozoología Neotropical* 16: 209-252.

PARDIÑAS UFJ, P TETA, G D'ELÍA & EP LESSA. 2011. The evolutionary history of sigmodontine rodents in Patagonia and Tierra del Fuego. *Biological Journal of the Linnean Society* 103: 495-513.

PARUELO JM, EG JOBBÁGY, OE SALA, WK LAUENROTH & IC BURKE. 1998. Functional and structural convergence of temperate grassland and shrubland ecosystems. *Ecological Applications* 8: 194-206.

PATTERSON BD, MH GALLARDO & KE FREAS. 1984. Systematics of mice of the subgenus *Akodon* (Rodentia: Cricetidae) in southern South America, with the description of a new species. *Fieldiana, Zoology, New Series* 23: 1-16.

PINTO IS, JR BOTELHO, LP COSTA, IR LEITE & PM LINARDI. 2009. Siphonaptera associated with wild mammals from the Central Atlantic Forest biodiversity corridor in Southeastern Brazil. *Journal of Medical Entomology* 46: 1146-1151.

POULIN R. 1993. The disparity between observed and uniform distributions: a new look at parasite aggregation. *International Journal of Parasitology* 23: 937-944.

POULIN R. 2007. *Evolutionary Ecology of Parasites. From Individuals to Communities*, 2nd edn. Princeton, Princeton University Press, pp. 332.

POULIN R, BR KRASNOV & S MORAND. 2006. Chapter 13: Patterns of Host Specificity in Parasites Exploiting Small Mammals. In: *Micromammals and Macroparasites. From*

Evolutionary Ecology to Management. MORAND S, B KRASNOV & R POULIN (eds). Tokyo, Springer, pp. 235-256.

RABASSA J. 2008. Late Cenozoic of Patagonia and Tierra del Fuego, 1st edn. In: The late Cenozoic of Patagonia and Tierra del Fuego: Developments in Quaternary Science Volume 11. RABASSA J (ed). Amsterdam, Elsevier Science Publishers BV, pp. 151–204.

RABASSA J, A CORONATO & M SALEMME. 2005. Chronology of the Late Cenozoic Patagonian glaciations and their correlation with biostratigraphic units of the Pampean Region (Argentina). *Journal of South American Earth Sciences* 20: 81-103.

RASNITSYN AP. 1992. *Strahshila incredibilis*, a new enigmatic mecopteroid insect with possible siphonapteran affinities from the Upper Jurassic of Siberia. *Psyche* 99: 323-333.

ROTHSCHILD M. 1992. Neosomy in fleas and the sessile life-style. *Journal of Zoologies of Londres* 226: 613-629.

RÓZSA L, J REICZIGEL & G MAJOROS. 2000. Quantifying parasites in samples of hosts. *Journal of Parasitology* 86: 228-232.

SANCHEZ JP & M LARESCHI. 2013. The fleas (Insecta: Siphonaptera) parasites of sigmodontine rodents (Cricetidae) from northern Patagonia, Argentina. *Comparative Parasitology* 80: 110-117.

SANCHEZ JP, D UDRIZAR SAUTHIER & M LARESCHI. 2009. Nuevos registros de pulgas (Insecta, Siphonaptera) parásitas de roedores sigmodontinos (Cricetidae) de la Patagonia Austral, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 16: 243-246.

SCHRAMN BA & RE LEWIS. 1988. A new species of *Plocopsylla* Jordan, 1931 (Siphonaptera: Stephanocircidae) from Argentina. *Journal of the New York Entomological Society* 96: 465-469.

SMIT FGAM. 1968. Siphonaptera taken in formalizing traps in Chile. *Zoologischer Anzeiger* 180: 220-228.

SMIT FGAM. 1987. An illustrated catalogue of the Rothschild of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History) 7: Malacopsylloidea (Malacopsyllidae and Rhopalopsyllidae). Oxford, Oxford University Press, pp. 380.

SMIT FGAM. 1972. On some adaptative structures in Siphonaptera. *Folia Parasitologica* 19: 7-17.

SNODGRASS RE. 1946. The skeletal anatomy of fleas (Siphonaptera). *Smithsonian miscellaneous collections* 104: 1-89.

SORIANO A, HA ALIPPE, OE SALA, TM SCHLICHTER, CP MOVIA, RJC LEÓN, R TRABUCCO & VA DEREGBUS. 1976. Ecología del pastizal de coirón amargo (*Stipa* spp.) del Sudoeste de Chubut. *Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria* 30: 1-13.

SORIANO A, W VOLKHEIMER, H WALTER, EO BOX, AA MARCOLIN, JA VALLERINI, CP MOVIA, RJC LEÓN, JM GALLARDO, M RUMBOLL, M CANEVARI, P CANEVARI & WG VASINA. 1983. Desert and semidesert of Patagonia. In: *Temperate Desert and Semi-Deserts*. WEST NE (ed). Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company, pp. 423-460.

SOUTHWOOD TRE. 1978. *Ecological methods, with particular referent to the study of insects populations*. Chapman and Hall, London, pp. 524.

TRAUB R. 1980. The zoogeography and evolution of some fleas, lice and mammals. Fleas. *Proceedings of the International Conference on Fleas*, Ashton Wold, Peterborough, UK, 21-25 June 1977. TRAUB R & H STARKE (eds.). Rotterdam, Balkema, pp. 93-172.

UDRIZAR SAUTHIER E, A FORMOSO, P TETA & UFJ PARDIÑAS. 2011. Enlarging the knowledge on *Graomys griseoflavus* (Rodentia: Sigmodontinae) in Patagonia: distribution and environments. *Mammalia* 75: 185-193.

WHITING MF. 2002. Mecoptera is paraphyletic: multiple genes and phylogeny of Mecoptera and Siphonaptera. *Zoologica Scripta* 31: 93-104.

WHITING MF, AS WHITING, MW HASTRITER & K DITTMAR. 2008. A molecular phylogeny of fleas (Insecta: Siphonaptera): origins and host associations. *Cladistics* 24: 1-31.