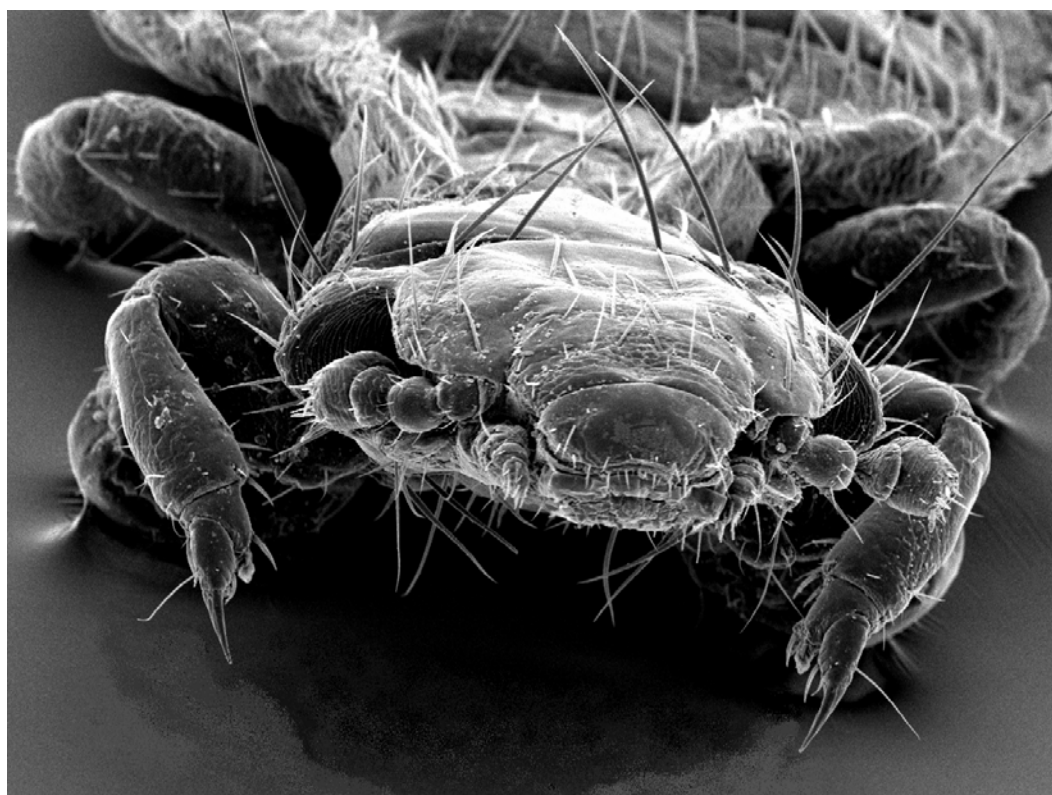


Facultad de Ciencias Naturales y Museo
Universidad Nacional de La Plata

Estudio de los Phthiraptera (Arthropoda, Insecta) parásitos del género
Ctenomys (Rodentia: Ctenomyidae) en la provincia de Buenos Aires



NATALIA S. MARTINO

Director: Dra. Dolores del Carmen Castro

Codirector: Dr. Diego H. Verzi

Tesis Doctoral para optar al título Dr. en Ciencias Naturales

2011

A Ezequiel y Damián.

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	i
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	vi

PARTE I: ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
1.1.1 Motivación del Trabajo.....	2
1.1.2 Estructura de la Tesis.....	3
1.2 BIOLOGÍA DE LOS PHTHIRAPTERA	4
1.2.1 Generalidades del Orden Phthiraptera.....	4
1.2.2 Status sistemático actual, posición y relaciones filogenéticas.....	5
1.2.3. Registro fósil.....	5
1.3 PARASITOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD	6
1.3.1 El conocimiento de la fauna parasitaria como parte del análisis de la biodiversidad.....	7
1.3.2 Importancia de los estudios de biodiversidad.....	7
1.4 RELACIONES PARÁSITO HOSPEDADOR	8
1.4.1 Ensamble Phthiraptera –Rodentia	8
1.4.2 Los roedores como modelos de estudio.....	9
1.4.3 Piojos del Orden Rodentia.....	9
1.5 ASOCIACIÓN PHTHIRAPTERA- CTENOMYS:	9
1.5.1 Gyropidae en <i>Ctenomys</i>	11

1.5.1.1 Género <i>Gyropus</i> en tuco-tucos pampeanos.....	11
1.5.1.1.2 Género <i>Phtheiropoios</i> en tuco-tucos pampeanos.....	12
1.5.1.2.1 <i>Phtheiropoios gracilipes</i>	12
1.5.1.2.2 <i>Phtheiropoios forficulatus</i> (Neumann).....	13
1.5.1.2.3 <i>Phtheiropoios rionegrensis</i> Cicchino y Castro.....	13
1.5.2 Polyplacidae en <i>Ctenomys</i>	16
1.5.2.1 Género <i>Eulinognathus</i> Cummings	16
1.6 TABLAS	18

CAPÍTULO 2 : MATERIALES Y METODOS

2.1 INTRODUCCIÓN.	20
2.2 ÁREA DE ESTUDIO.....	20
2.3 HOSPEDADORES	22
2.3.1 Descripción de los hospedadores.....	22
2.3.2 Especies estudiadas del género <i>Ctenomys</i>	23
2.3.2.1 <i>Ctenomys talarum</i> Thomas 1898, tuco-tuco de los Talaes.....	24
2.3.2.2 <i>Ctenomys australis</i> Rusconi 1934, tuco-tuco de los médanos.....	25
2.3.2.3 <i>Ctenomys porteousi</i> Thomas 1916, tuco-tuco acanelado.....	25
2.3.2.4 <i>Ctenomys</i> “chasicuensis”, tuco-tuco de la Depresión de Chasicó....	26
2.3.3 Material de colección	26
2.3.4 Obtención de los hospedadores	26
2.3.5 Mapa de localidades analizadas	29
2.4. ECTOPARÁSITOS.....	31
2.4.1 Obtención de piojos de hospedadores frescos.....	31
2.4.2 Obtención de piojos de piezas mastozoológicas de colección.....	31
2.4.3 Preservación y almacenamiento de parásitos.....	31
2.4.4 Métodos de estudio de los Phthiraptera.....	32

2.4.5 Identificación de los Phthiraptera.....	33
2.4.6 Especímenes tipo y de referencia.....	34
2.4.7 Descripciones e ilustraciones de referencia.....	34
2.5 TERMINOLOGÍA UTILIZADA	34
2.5.1 Descripciones morfológicas	34
2.5.2 Descripción de la oviposición.....	35
2.5.3 Tipos de Infestaciones	35
2.6 ANÁLISIS DE LOS DATOS	35
2.6.1 Índices de Biodiversidad utilizados.....	35
2.6.2 Tratamientos estadísticos.....	36
2.7 TABLAS	37

PARTE II RESULTADOS

CAPÍTULO 3: LOS PHTHIRAPTERA AMBLYCERA PARÁSITOS DE CTENOMYS EN LA REGIÓN BONAERENSE

3.1 MORFOLOGÍA DE LOS GYROPIDAE.....	40
3.1.1 <i>Gyropus</i> en el ámbito bonaerense.....	50
3.1.1.1 Descripción <i>Gyropus</i> sp. nov. 1.....	51
3.1.2 <i>Phtheiropoios</i> en el ámbito bonaerense.....	70
3.1.2.1 Descripción <i>Phtheiropoios</i> sp. nov. 1	70
3.1.2.2. Descripción de <i>Phtheiropoios</i> sp. nov. 2	79
3.1.2.3 Descripción de <i>Phtheiropoios</i> sp. nov. 3	84
3.1.2.4 Ontogenia postembrionaria de <i>Phtheiropoios</i> parásitos de <i>Ctenomys</i>	89
3.2 CONCLUSIONES.....	97
3.3.1. <i>Gyropus</i> en las poblaciones pampásicas.....	97
3.3.2 <i>Phtheiropoios</i> en las poblaciones pampásicas	99

CAPÍTULO 4: LOS PHTHIRAPTERA ANOPLURA PARÁSITOS DE *CTENOMYS* EN LA REGIÓN BONAERENSE

4.1. MORFOLOGÍA DE LOS POLYPLACIDAE	101
4.1.1 <i>Eulinognathus</i> en el ámbito bonaerense	101
4.1.2 Descripción de <i>Eulinognathus</i> sp nov 1	102
4.1.3. Descripción de <i>Eulinognathus</i> sp nov 2	107
4.1.4 Ontogenia postembrionaria de <i>Eulinognathus</i> parásito de <i>Ctenomys</i>	115
4.1.5 Distribución espacial de los Polyplacidae en el hospedador	115
4.2 CONCLUSIONES	
4.2.1 <i>Eulinognathus</i> en las poblaciones pampásicas	116

CAPÍTULO 5: LOS *CTENOMYS* COMO HOSPEDADORES Y MICROAMBIENTES

5.1 USO DEL HOSPEDADOR	119
5.1.1 Descripciones de las oviposiciones	120
5.1.2 Descripción de la partición espacial del hospedador	122
5.1.3 Descripción de las infestaciones	123
5.2 USO DE MICROHÁBITAT	124
5.2.1. Tipos de oviposiciones	124
5.2.1.1 Suborden Anoplura	125
5.2.1.2. Suborden Amblycera	125
5.3. INFESTACIONES Y PREVALENCIAS PARASITARIAS	126
5.3.1 Hospedadores de amplia distribución	126
5.3.1.1 <i>Ctenomys talarum</i>	126
5.3.1.2. <i>Ctenomys australis</i>	129

5.3.2. Hospedadores de distribución puntual o endémica	129
5.4 DIVERSIDAD	130
5.4.1 Diversidad alfa: análisis dentro de las comunidades	130
5.4.2 Diversidad beta: análisis entre las comunidades.....	131
5.5 PREVALENCIA PARASITARIA.....	132
5.6 TABLAS.....	134
5.7. CONCLUSIONES.....	137

Parte III CONCLUSIONES FINALES

CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES

6.1. LOS PARÁSITOS DE CTENOMYS EN LA REGIÓN BONAERENSE.....	140
6.1.1 Clave para la identificación de los Phthiraptera parásitos de <i>Ctenomys</i> en la provincia de Buenos Aires.....	141
6.2. HOSPEDADOR TIPO U HOSPEDADOR NATURAL?	142
6.3. LOCALIDAD TIPO VS. HOSPEDADOR TIPO	143
6.4 DIVERSIDAD MORFOLÓGICA.....	143
6.4.1 Familia Gyropidae.....	143
6.4.2. Familia Polyplacidae.....	145
6.5. COMPARACIÓN DE ASOCIACIONES PARÁSITO-HOSPEDADOR.....	145
6.6 CONCLUSIONES FINALES	145
REFERENCIAS.....	148

AGRADECIMIENTOS

A mis directores, la Dra. Dolores del Carmen Castro y el Dr. Diego H. Verzi, por haberme dado la posibilidad de formarme profesionalmente, por su dedicación y constante confianza en mi trabajo.

A las autoridades de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, por haberme permitido desarrollar mis tareas de investigación en las instalaciones de la Facultad y a las autoridades del Museo Municipal de Ciencias Naturales Lorenzo Scaglia de Mar del Plata, en especial a la Lic. Ana Lía Verón y al Lic. M. Damián Romero por haberme permitido el acceso a la Colección Mastozoológica y a la utilización de las instalaciones del Area Mastozoología durante todo el desarrollo de este trabajo de tesis.

A las autoridades del CONICET por haberme beneficiado con el acceso a beca doctoral para poder desarrollar mi vocación, la investigación.

A las autoridades municipales de las diferentes localidades visitadas, y a los dueños y responsables de estancias donde realicé la colecta de los especímenes estudiados.

A mis compañeros de campañas Fabricio Andrewcci y Germán Moreira, por su constante colaboración en las tareas tanto de campo como de laboratorio

A César Esponda y German Moreira por su colaboración con aporte bibliográficos.

A Patricia Sarmiento y Rafael Urrejola por su dedicación en la toma de fotografías de los piojos en el microscopio electrónico.

A Ricardo Palma de la Universidad de Tongarewa, New Zeland, por su constante colaboración y seguimiento de mi crecimiento en el mundo de los piojos, por sus enseñanzas, consejos y disposición constante.

Al Dr. Pepe de Santis por su colaboración con el material de *Ctenomys* examinado.

A mis queridas amigas Carolina Vieytes y Cecilia Morgan que incondicionalmente me han ayudado en todo lo posible y un poco más, en el desarrollo de esta Tesis, por haber hecho mucho más amena mi estadía lejos de mi familia durante el desarrollo de la Tesis.

A mis queridas amigas y compañeras de casa Eluney, Natalia y Analía por haber compartido tantos años viviendo juntas esta importante etapa de crecimiento para todas.

A Damián Romero por haberme acompañado y ayudado SIEMPRE, en cada una de las etapas del trabajo, por haber estado a mi lado, con amor, paciencia y ayuda incondicional en los momentos más lindos y también en los más difíciles, durante todo el desarrollo de la Tesis.

A nuestras“ fieles compañeras de campo” Dina, Daisy, Luli y Wendy por haber colaborado en las tareas de campo, en las búsquedas de los tuco-tucos, y por habernos cuidado en cada noche que pasamos en el medio del campo aprendiendo de los tucos y sus piojos, disfrutando de la naturaleza y reforzando en cada salida, la necesidad de aprender ahí, donde las cosas pasan.

Finalmente quiero expresar mi profundo agradecimiento a toda mi familia por su afecto y ayuda constante y que me brindan siempre, por ayudarme en cada emprendimiento, en especial en esta importante etapa de mi formación profesional.

RESUMEN

El estudio de la fauna parasitaria es una parte importante del conocimiento de la biodiversidad. El estudio de la biodiversidad parasitaria no sólo provee información biológica acerca del parásito, sino también del ambiente donde obligadamente se desarrolla, i.e. su hospedador, y de las relaciones que a lo largo de su historia evolutiva lo han mantenido en simbiosis con otra especie biológica. Los parásitos representan un componente de la biodiversidad global, y los estudios e inventarios de la fauna de parásitos son un requisito importante para entender conceptos de biología evolutiva, ecología y biogeografía. De este modo, el estudio del sistema parásito-hospedador es un valioso aporte para dilucidar problemas ecológicos y evolutivos. Los parásitos pueden indicar diferencias individuales dentro de una misma población hospedadora, tales como cambios de dieta y uso diferencial de microhábitats, entre otros. El Orden Phthiraptera (piojos) está representado por pequeños insectos ápteros que parasitan obligadamente tanto a aves como a mamíferos. Es uno de los principales 30 grupos de insectos y su distribución depende exclusivamente de la distribución de sus hospedadores. El Orden está subdividido en cuatro subórdenes: Amblycera e Ischnocera, parásitos de mamíferos y aves; Rhynchophthirina y Anoplura, parásitos exclusivos de mamíferos. El orden Rodentia está parasitado por una importante diversidad de estos parásitos, algunos de ellos exclusivos de una región geográfica. Entre los roedores caviomorfos de nuestra región, el género subterráneo *Ctenomys* (tuco-tucos) constituye uno de los más diversos y con más amplia distribución, representando el 54 % de las especies de caviomorfos de distribución austral. De las 42 especies de *Ctenomys* distribuídas en la Argentina, solo el 52% han sido mencionadas como parasitadas por algún Phthiraptera. El conocimiento de la biodiversidad de los Phthiraptera de *Ctenomys* ha sido relativamente poco explorado, principalmente tomando aspectos del hospedador y haciendo especial hincapié en las variaciones interpoblacionales. Con la finalidad de ampliar el conocimiento de la biodiversidad de los Phthiraptera parásitos de especies del género *Ctenomys* en el ámbito bonaerense, se planteó como objetivo general conocer la biodiversidad y estudiar los distintos aspectos de la asociación parásito hospedador Phthiraptera-*Ctenomys* presentes en la provincia de Buenos Aires. Para cumplir este objetivo se realizó la nómina de

las especies de tuco-tucos conocidas hasta la fecha presentes en el ámbito bonaerense con sus correspondientes distribuciones geográfica y la fauna parasitaria asociada conocida hasta la fecha. Se realizaron 16 campañas (enero de 2005 hasta octubre de 2008), obteniéndose un total de 190 tuco-tucos en sus localidades tipo o en la zona de distribución conocida. Los piojos utilizados para el desarrollo de la presente Tesis fueron obtenidos a través del peinado exhaustivo de las pieles de los hospedadores capturados y la examinación bajo lupa de las piezas de colección correspondientes a los taxones hospedadores de interés. Los especímenes fueron estudiados por observación con microscopio estereoscópico binocular, microscopio óptico convencional de luz transmitida y microscopio electrónico de barrido. Se recopilaron las descripciones originales de los taxones mencionados para la región y toda la bibliografía existente con la cual se contrastó el material de Phthiraptera obtenido. De cada hospedador examinado se registró los sitios de oviposición en la piel, el tipo de oviposición, el tipo de infestación. De esta manera se obtuvo información sobre la riqueza relativa, la prevalencia y la similitud parasitaria entre especies y poblaciones de una misma especie hospedadora. El estudio de la diversidad parasitaria de los *Ctenomys* de la región pampeana permitió conocer las prevalencias de los parasitismos en roedores silvestres autóctonos. A su vez, permitió identificar grupos faunísticos reservorios de una gran diversidad de artrópodos, los cuales son posibles indicadores de relaciones filogenéticas de sus hospedadores y también de alteraciones ambientales. Se amplió el número de especies de Phthiraptera parásitas de *Ctenomys* en la provincia de Buenos Aires con el registro de seis especies nuevas, tres pertenecientes al género *Phtheiropoios*, una al género *Gyropus* y dos al género *Eulinognathus*. Se amplió la distribución geográfica de los géneros *Gyropus*, *Phtheiropoios* y *Eulinognathus* para la provincia de Buenos Aires como parásitos de *Ctenomys*. Se redescubrió y amplió información biológica sobre especies citadas previamente para la provincia. Se describió por primera vez el estado ninfal de *Gyropus* y *Phtheiropoios*. Se esclareció la identidad taxonómica de especies parásitas atribuidas a otros piojos ya conocidos, descriptos para otros hospedadores. Se aportó nueva información sobre la morfología de los diferentes estados de desarrollo de los Phthiraptera parásitos de *Ctenomys* de la región bonaerense. Se estableció en una primera instancia la similitud

entre las poblaciones hospedadoras analizadas en relación su diversidad parasitaria. Se determinó el uso espacial del hospedador por parte de los piojos. Las distribuciones geográficas de parásitos no coincidentes con las de sus hospedadores naturales llevan a plantear otros factores que influyan o modulen el grado de fidelidad hospedatoria. Esto puede deberse a pequeñas variaciones ambientales en las cuevas de los hospedadores o bien a paulatinos cambios en los hospedadores que no son evidenciados en su morfología, pero que se ven reflejados en sus simbioses artrópodos. La diversidad parasitaria hallada en las diferentes poblaciones de *Ctenomys* podría interpretarse como un reflejo de la variabilidad de sus ambientes a micro y macro escala. A través de la observación de la diversidad parasitaria, en el caso de especies hospedadoras ampliamente distribuídas, se podría inferir que las diferentes poblaciones son lo suficientemente distintas como para propiciar el desarrollo de parásitos filogenéticamente no relacionados. La fidelidad hospedatoria de los parásitos hallados sobre las especies de *Ctenomys* estudiadas, estaría relacionada a características de su hospedador y de su ambiente. Algunas de las especies halladas han resultado ser oligoxénicas, sin embargo cada una de estas poblaciones hospedadoras estudiadas presenta una estructura parasitaria que la identifica.

ABSTRACT

The study of parasitic fauna is important to contribute to the knowledge of biodiversity. Analyses of parasite biodiversity provides information not only about the biology of the parasite, but also about the environment that it obligately occupies, i.e. its host, and about the relationships that have maintained it in symbiosis with another biological species throughout its evolutionary history. Parasites are part of global biodiversity, and the continued research on parasitic faunas and their inventory are important requisites for the understanding of concepts in evolutionary biology, ecology and biogeography. Thus, the study of the parasite-host system is a valuable contribution to elucidate ecological and evolutionary problems. Parasites can indicate individual differences within a single host population, such as diet changes and differential use of microhabitats, among others. The Order Phthiraptera (lice) comprises small wingless insects that are obligate parasites of birds and mammals. It is one of the major 30 insect groups and its distribution depends exclusively on that of its hosts. The Order is subdivided into four suborders: Amblycera and Ischnocera, parasites of mammals and birds; Rhynchophthirina and Anoplura, parasitic exclusively on mammals. The order Rodentia is host to an important diversity of these parasites, some of them restricted to specific geographical regions. Among the caviomorph rodents of our region, the subterranean genus *Ctenomys* (tuco-tucos) is one of the most diverse and with widest geographical range, representing 54% of the species of caviomorphs in southern South America. Of the 42 *Ctenomys* species that occur in Argentina, only 52% have been recorded as hosts to Phthiraptera. The biodiversity of Phthiraptera on *Ctenomys* has been little explored, with works that discuss mainly aspects of the host and focus on interpopulational variations. In order to expand the knowledge about the biodiversity of Phthiraptera parasitic on species of *Ctenomys* in Buenos Aires province, Argentina, the general goal of this work was to study their biodiversity and analyze multiple aspects of the Phthiraptera-*Ctenomys* parasite-host associations occurring in this province. To achieve this goal, I surveyed all the species of tuco-tucos that occur in this province, considering their geographic distributions and their associated parasitic fauna known to date. Sixteen field trips were made (January 2005 to October 2008) and 190 tuco-tuco specimens were obtained from their respective type localities or

other areas within their known geographic range. The lice studied in this Thesis were obtained by exhaustive fine-tooth combing of the fur of captured hosts, as well as by examination under binocular microscope of prepared furs of the host species deposited in mammal collections. Lice specimens were studied by observation under binocular stereoscopic microscope, conventional light microscope and scanning electronic microscope. The original descriptions of lice species and all previous bibliographical information were compiled and contrasted with the materials obtained for this work. For each examined host I recorded the sites of oviposition on the skin, type of oviposition, and type of infestation. These data provided information about the relative richness, prevalence and parasitic similarity between different host species and different populations of the same host. The study of the parasitic diversity of *Ctenomys* in the Pampean region allowed assessing the prevalence of parasitism in native wild rodents. In addition, it allowed identifying faunal groups that act as reservoirs of a great diversity of arthropods, which are in turn possible indicators of phylogenetic relationships between their hosts and also of environmental changes. The number of Phthiraptera species parasitic on *Ctenomys* in Buenos Aires province was expanded with the record of six new species, three belonging to genus *Phtheiropoios*, one to genus *Gyropus* and two to genus *Eulinognathus*. The geographical range of the genera *Gyropus*, *Phtheiropoios* and *Eulinognathus* as parasites of *Ctenomys* in Buenos Aires was expanded. Species that had been previously cited for this province were redescribed and additional biological information for each was provided. The nymphal stages of the genera *Gyropus* and *Phtheiropoios* were described for the first time. Taxonomic identity was elucidated in cases of lice species that had been previously attributed to other taxa described for different hosts. New information was contributed about the morphology of the different ontogenetic stages of these phthirapterans. Similarity between host populations was initially evaluated on the basis of their parasite diversity. Spatial use of the host by the lice was determined. The geographical distribution of parasites that does not coincide with those of their natural hosts suggests that other factors might influence or modulate the degree of host fidelity. These could include small environmental variations in the host burrows or gradual changes in the hosts that are not evidenced in their morphology but are reflected in

their arthropod symbionts. The diversity of parasites found in the different *Ctenomys* populations could be interpreted as a reflection of the variability of their environments at both micro and macro levels. The examination of parasite diversity, in the case of widely distributed host species, suggests that the host populations are sufficiently distinct to allow the development of phylogenetically unrelated parasites. The host fidelity of the parasites found on the *Ctenomys* species studied here would be related to characteristics of both the host and its environment. Some of the lice species were revealed to be oligoxenic; however, each of the host populations studied presented a distinguishing parasite structure.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN GENERAL

La primera descripción de un piojo extraído de una piel de *Ctenomys*, fue realizada por Newman en 1912, quien describió a *Gyropus forficulatus*, posteriormente cambiado al género *Phtheiropoios*, a partir de un ejemplar obtenido de una piel indeterminada de *Ctenomys*, procedente de la localidad de Tucumán.

Desde ese entonces hasta la actualidad, en los casi 100 años que han transcurrido, se describieron formalmente 20 especies de piojos de tuco-tucos, sobre un total de aproximadamente 36 especies prospectadas de estos hospedadores. En más de un caso, se trataron con distintas localidades de una misma especie de roedor, siendo éstas consideradas sólo como diferentes puntos de muestreo, sin realizar comparaciones entre poblaciones de una misma especie hospedadora. Los aportes taxonómicos han sido más que relevantes considerando la dificultad de la obtención de estos diminutos animales en roedores con hábitos de vida tan complejos. Sin embargo, teniendo en cuenta la diversidad de especies de tuco-tucos que se conocen, y las que aún se estima que restan describir, el conocimiento de la fauna parasitaria del género *Ctenomys* representa aún sólo una pequeña porción de la biodiversidad que albergaría este ensamble parásito-hospedador. Dada la amplia distribución que se conoce de *Ctenomys*, los particulares hábitos de vida de este género sudamericano y los diferentes ambientes en los cuales habitan, es de esperar que la biodiversidad parasitaria sea realmente mucho mayor de lo que se conoce en la actualidad, por lo cual reviste de suma importancia ampliar los conocimientos parasitológicos de estos particulares roedores.

Trabajos de morfología parasitaria a nivel poblacional son de gran utilidad, pero lamentablemente escasos hasta el momento. Este tipo de información es de gran interés en taxa de hospedadores que presentan la particularidad de comportarse como especies crípticas en algunos casos.

En el género *Ctenomys*, estudios genéticos y morfológicos por ejemplo en *Ctenomys magellanicus* (Lizarralde et al., 2001) y *Ctenomys boliviensis* (Anderson et al., 1987) han aplicado estos conceptos de variabilidad fenotípica y esto debe ser tenido en cuenta al momento de evaluar la biodiversidad parasitaria; en este caso en particular, de los Phthiraptera.

Las morfologías externas en los parásitos pueden convergen en estructuras similares como resultado de presiones ambientales similares, dando como resultado fenotipos muy semejantes en parásitos lejanamente vinculados a nivel filogenético (Smith, 2003). De esta manera, si las condiciones ambientales son semejantes muy probablemente las morfologías parasitarias también lo sean. Por lo tanto, en especies hospedadoras consideradas crípticas desde lo fenotípico, sería esperable que sus correspondientes ectoparásitos desarrollen una respuesta fenotípica similar. Pero solo este tipo de conclusiones pueden ser obtenidas si se cuenta con la mayor cantidad de información desde lo morfológico y lo ambiental. Este emprendimiento implica un profundo conocimiento tanto del parásito como del hospedador, para establecer finalmente el grado de fidelidad hospedatoria y luego poder establecer el grado de especificidad de cada parásito con su hospedador. En esta primera instancia, ampliar los conocimientos de la biodiversidad parasitaria, es el objetivo motor de la presente Tesis, por lo cual los estudios taxonómicos en el ámbito bonaerense son claves para realizar a futuro una adecuada interpretación sobre el ensamble Phthiraptera-*Ctenomys*.

1.1.1 Motivación del Trabajo

El conocimiento de la biodiversidad de los Phthiraptera de *Ctenomys* ha sido relativamente poco explorado, principalmente tomando aspectos del hospedador y haciendo especial hincapié en las variaciones interpoblacionales. Por tal motivo se genera la necesidad de ampliar el conocimiento de la biodiversidad de los Phthiraptera parásitos de especies del género *Ctenomys* en el ámbito bonaerense, desde un enfoque morfológico con una primera interpretación de la asociación parásito-hospedador desde una perspectiva ecológica.

Objetivo general:

Conocer la biodiversidad y estudiar distintos aspectos de la asociación parásito hospedador Phthiraptera-*Ctenomys* presentes en la provincia de Buenos Aires.

Objetivos secundarios:

1. Identificar al menor nivel jerárquico posible los ectoparásitos del Orden Phthiraptera hallados en *Ctenomys* en la región bonaerense.
2. Determinar la riqueza específica de Phthiraptera para cada especie hospedadora del género *Ctenomys* de la provincia de Buenos Aires.
3. Estudiar la morfología, a nivel microestructural, de los distintos estados/estadios del desarrollo de los piojos: huevo, ninfa y adulto.
4. Caracterizar el tipo de infestación de los hospedadores.
5. Estudiar si existe una partición espacial del hospedador en especies con infestaciones múltiples.
6. Establecer las similitudes parasitarias entre diferentes especies hospedadoras (interespecíficas) y entre distintas poblaciones de una misma especie hospedadora (intraespecífica).

1.1.2. Estructura de la Tesis

El presente trabajo de Tesis fue organizado según se detalla a continuación: Una primera parte de ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA compuesta por los capítulos 1 y 2, que constituyen la parte introductoria y técnica del trabajo, introduciendo al lector a la temática que se abordó con una reseña histórica de los estudios de la parasitología de este grupo faunístico, la importancia del tipo de estudios y, los medios y materiales que se han utilizado al abordar esta investigación.

Una segunda parte de RESULTADOS formada por los capítulos 3, 4 y 5. Los capítulos 3 y 4, destinados exclusivamente a la sistemática y morfología estudiada en los Phthiraptera hallados, y el capítulo 5 destinado a los aspectos de la relación parásito-hospedador, la biodiversidad hallada,

la interpretación de los *Ctenomys* como microambientes, y la importancia del estudio de las asociaciones parásito-hospedador. En cada uno de estos capítulos una sección está destinada a la discusión propia del capítulo.

Finalmente una tercera parte DISCUSIÓN, formada por el capítulo 6, correspondiente a la discusión general y conclusiones, donde se destacan la vinculación de los hallazgos con la literatura existente, los principales aportes del trabajo de investigación, sus alcances y proyecciones a futuro.

1.2. BIOLOGÍA DE LOS PHTHIRAPTERA

1.2.1 Generalidades del Orden Phthiraptera

El Orden Phthiraptera está representado por pequeños insectos sin alas que parasitan obligadamente tanto a aves como a mamíferos, comúnmente conocidos como piojos. Es uno de los 30 principales grupos de insectos y su distribución depende exclusivamente de la distribución de sus hospedadores. El orden está subdividido en cuatro subórdenes, tres de los cuales son comúnmente conocidos como piojos masticadores; éstos son los subórdenes Amblycera, Ischnocera y Rhynchophthirina, mientras que el restante suborden, Anoplura, es comúnmente conocido como piojos picadores o chupadores de sangre. Amblycera e Ischnocera son encontrados tanto en mamíferos como en aves, mientras que las especies de Rhynchophthirina y Anoplura son parásitos exclusivos de mamíferos. En total se conocen aproximadamente 5000 especies, de las cuales apenas por debajo del 70 % han sido registradas en una única especie hospedadora (Smith, 2003).

Los piojos poseen una metamorfosis hemimetábola, desarrollando su ciclo de vida completo y de forma obligada sobre su hospedador, con una alta adaptación a los microhábitat que en ellos encuentran, como pelos, plumas y la misma piel. El ciclo de vida de los piojos involucra el estado huevo, ninfa y adulto. Durante el estado huevo, éste es cementado al soporte pilífero del hospedador y se desarrolla un embrión que luego al eclosionar dará lugar al inicio del estado ninfa. Éste involucra tres estadios: ninfa I, ninfa II y ninfa III. Cada estadio tiene el aspecto de un adulto con diferencias en las proporciones corporales y en la setación. El cuerpo de los

piojos es aplanado dorsoventralmente, y las patas en general están adaptadas para desplazarse sin caer por el sustrato que le ofrece su hospedador. El tamaño en general varía entre 1 a 11 milímetros, y su tamaño habitualmente está relacionado con el tamaño del hospedador, fenómeno conocido como regla de Harrison (Harrison, 1947). La coloración puede variar desde una tonalidad muy pálida, con algunas pigmentaciones o coloración críptica con los pelos o plumas en los cuales se encuentra. Las piezas masticatorias han sufrido modificaciones según los hábitos alimenticios, desde presencia de mandíbulas bien desarrolladas, hasta su ausencia y reemplazo por estiletes que permiten la perforación de la piel y la extracción de sangre en el caso de los Anoplura.

1.2.2 Status sistemático actual, posición y relaciones filogenéticas

El Orden Phthiraptera posee un origen parafilético con el orden Psocoptera dentro del superorden Psocodea, como lo hipotetiza en su trabajo morfológico Lyal en 1985. Esta hipótesis ha sido sostenida por varios autores, incluso con trabajos moleculares (Smith, 2001; Cruickshank et al., 2001; Johnson y Whiting, 2002; Barker et al, 2003). En la actualidad el status sistemático más aceptado incluye cuatro subórdenes, tres de los cuales, Amblycera, Rhynchophthirina e Ischnocera, son conocidos como piojos masticadores y el cuarto suborden Anoplura, como piojos succionadores o picadores. Los estudios morfológicos realizados por Lyal en 1985 soportan la monofilia entre estos cuatro subórdenes.

1.2.3. Registro fósil

Los piojos están relacionados filogenéticamente con sus ancestros de vida libre, los Psocoptera. Solo un piojo se conoce del registro fósil, cuya datación se remonta a 44 millones de años. La posición evolutiva de este fósil, la evidencia molecular obtenida hasta el momento, y la comparación con otros resultados filogenéticos sugieren que la diversificación del grupo y el origen del parasitismo de estos insectos se remonta al menos a 100 millones de años atrás. Esto sugiere que un potencial primer hospedador pudo haberse encontrado entre los integrantes de un grupo relacionado a

los anátidos, conocido para ese período. Estas asociaciones tan cercanas entre parásitos y hospedadores pueden mostrar en paralelo patrones similares de relaciones evolutivas, con eventos particulares que se reflejan en ambas historias evolutivas. En algunos casos, estos patrones ayudan a resolver controversias en la historia evolutiva del hospedador, tales como los casos de afinidades entre humanos modernos y arcaicos, y las relaciones de los flamencos con sus parásitos (Smith, 2003).

1.3. PARASITOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD

La Parasitología es el estudio de los parásitos y sus interacciones con sus hospedadores (Cox, 1993).

La información generada por las investigaciones en parasitología es altamente útil en los estudios de biodiversidad. Los parásitos representan un componente en la biodiversidad global, y la continuidad de investigaciones sobre la fauna de parásitos y sus inventarios son un requisito importante para entender conceptos de biología evolutiva, ecología y biogeografía (Brooks y Hoberg, 2000). De este modo, el estudio del sistema parásito-hospedador es un valioso aporte para dilucidar problemas ecológicos y evolutivos.

Las primeras referencias en torno al concepto de biodiversidad se remontan a los trabajos de Gerbilskii y Petrunkevitch (1955), quienes mencionaron la diversidad biológica en el contexto de variación intraespecífica en comportamiento y en historia de vida (Magurran, 2004). Estos fueron los ejemplos más tempranos de la utilización del término. Luego ya para la década de 1960, el término comenzó a ser utilizado más ampliamente. El término biodiversidad se acuñó finalmente para fines de la década de 1980 y significa diversidad o variedad biológica.

La diversidad biológica actual es el resultado de un complejo e irrepetible proceso evolutivo (Moreno, 2001). La biodiversidad también se define como la variedad y variabilidad de los seres vivos y de los complejos ecológicos que ellos integran. La misma se organiza en tres niveles jerárquicos abarcando ecosistemas, especies y genes, y su abundancia relativa (Morrone y Coscarón, 1998).

1.3.1 El conocimiento de la fauna parasitaria como parte del análisis de la biodiversidad

El estudio de la fauna parasitaria es una parte importante del conocimiento de la biodiversidad. La aproximación a los componentes bióticos de una comunidad a diferentes escalas nos debe hacer recordar que cuando se analiza una población, de roedores por ejemplo, cada individuo constituye parte de esa población o comunidad, y a la vez cada uno de ellos se comporta como un ambiente en sí mismo, en relación a su fauna simbiote parasitaria, albergando una diversidad biológica muchas veces oculta a simple vista. De esta manera, el estudio de la biodiversidad parasitaria no sólo nos proveerá de información biológica del parásito, sino también del ambiente donde obligadamente se desarrolla, su hospedador, y de las relaciones que a lo largo de su historia evolutiva lo han mantenido en simbiosis con otra especie biológica.

1.3.2 Importancia de los estudios de biodiversidad

Cualquier estrategia de protección del medio natural debe asegurar la salvaguardia de la biodiversidad, por lo cual su conocimiento es indiscutiblemente necesario, teniendo en cuenta la velocidad de cambios que experimenta el ambiente en el que vivimos. El conjunto de seres vivos que habita un país constituye un patrimonio insustituible, ya que cada especie, incluso cada población, alberga en su genoma información de millones de años de adaptaciones evolutivas (Moreno, 2001).

Argentina es un país que por su amplitud geográfica alberga una rica biota, donde coexisten elementos patagónicos y brasílicos. A causa de esta rica diversidad, aún existen importantes hiatos en el conocimiento de varios taxa en diferentes áreas geográficas (Morrone y Coscarón, 1998).

Distintos estudios ecológicos han reconocido una variación en las comunidades animales y vegetales a lo largo de gradientes ambientales, por lo que resulta importante identificar y explicar de qué forma los factores ecológicos influyen la co-ocurrencia de especies (Kemp et al., 1990). Para este tipo de estudios es fundamental, en una primera etapa, conocer el

estatus taxonómico de las especies involucradas. Esta situación justifica ampliamente el estudio de la biodiversidad oculta al ojo desnudo.

1.4 RELACIONES PARÁSITO-HOSPEDADOR

Los parásitos son utilizados por la ecología contemporánea como indicadores de los aspectos ecológicos, etológicos y tróficos de sus hospedadores y al mismo tiempo de sus preferencias y modos de desplazamientos en la relación parásito-hospedador. Dentro de este contexto, los parásitos pueden indicar diferencias individuales dentro de una misma población hospedadora, tales como cambios de dieta y uso diferencial de microhábitats, entre otros. También permiten determinar el rol de cada población hospedadora dentro de la comunidad, mediante la identificación de tramas tróficas de las poblaciones hospedadoras residentes y de las colonizadoras en la comunidad bajo estudio (Brooks y Hoberg, 2000).

Barbehen (1969) sugirió que el estudio parasitológico puede ser significativo también para el desarrollo de teorías zoogeográficas y de especiación. De este modo, este tipo de estudios puede ser de utilidad para estimaciones cualitativas de biodiversidad que serían indicadores biológicos de viejas asociaciones parásito-hospedador que han evolucionado y coexistido por largo tiempo (Gardner y Campbell, 1992).

1.4.1 Ensamble Phthiraptera-Rodentia

Investigaciones que vinculen los aspectos filogenéticos y las relaciones parasitarias en el Orden Rodentia han sido ampliamente desarrolladas en roedores de la familia Geomyidae, en Norte América. Estos trabajos han abordado la sistemática del hospedador y la sistemática de sus piojos del suborden Ischnocera de una manera conjunta evaluando así aspectos de los patrones de co-filogenia hallados en este ensamble (Hafner et al., 2002; Timm y Price, 1980; Hafner y Nadler, 1988, 1990; Hafner y Page, 1995; Reed y Hafner, 1997; Morand et al., 2000; Reed et al., 2000).

1.4.2 Los roedores como modelos de estudio

Los roedores son uno de los grupos faunísticos más importantes de la mastofauna sudamericana (Redford y Eisenberg, 1992), constituyendo el 43,3% del total de especies. Por ello constituyen un valioso campo de investigación no sólo por su distribución, abundancia y diversidad, sino también por ser, en muchos casos, reservorios de patógenos. En tal sentido, sus ectoparásitos desempeñan un importante rol por ser hospedadores intermediarios de geohelminiosis y vectores y/o transmisores de bacterias, virus y hongos, responsables de importantes enfermedades transmisibles, entre otros, al hombre.

1.4.3 Piojos del orden Rodentia

El orden Rodentia está parasitado por una importante diversidad de parásitos, algunos de ellos exclusivos de una región geográfica, como sucede con la familia Gyropidae en los mamíferos neotropicales. Un listado de las familias de Phthiraptera parásitas de roedores se presenta en la Tabla 1.1

1.5 ASOCIACIÓN PHTHIRAPTERA- CTENOMYS

La fauna ectoparasitaria de los roedores caviomorfos en la Argentina ha sido estudiada en los últimos 40 años (e.g. Del Ponte, 1963; Mauri, 1966; Castro et al., 1987; Castro, 1996; Castro et al., 1996, Cicchino y Castro, 1998b; Beacournu y Castro, 2003). Las especies hospedadoras que mayormente han sido estudiadas son las de la familia Ctenomyidae. Se han realizado trabajos de sistemática y listados de distribución hospedatoria. De las 78 especies de roedores caviomorfos presentes en nuestro país, distribuidas en 11 familias, solo 38 han sido reportadas como hospedadoras de algún Phthiraptera, lo cual representa un conocimiento de un 50 % (o aún menos) de las posibles relaciones parásito-hospedador de estos roedores. Sin embargo, estos conocimientos aún son fragmentarios, siendo necesario ampliar los estudios en forma integrada, especialmente los referidos a biodiversidad, biología y fisiología, entre otros aspectos.

Los piojos masticadores (Amblycera) parásitos de los roedores de la región están representados solamente por dos familias: Trimenoponidae y Gyropidae; los piojos picadores o chupadores (Anoplura) de roedores también están representados en la región por dos familias: Hoplopleuridae y Polyplacidae. Los roedores del género *Ctenomys* poseen piojos pertenecientes a las familias Gyropidae y Polyplacidae únicamente, estando los piojos de las otras familias vinculados a roedores de la familia Caviidae, en el caso de los Trimenoponidae, y a los roedores múridos en el caso de los Hoplopleuridae.

Si bien la fauna parasitaria de los tucos-tucos ha comenzado a estudiarse desde hace varios años atrás, aún falta completarse estudios de taxonomía, morfología y asociaciones parásito-hospedador que clarifiquen variados aspectos parasitológicos. La información existente sobre estudios anatómicos en el suborden Amblycera puede obtenerse de Clay 1970, quien ha realizado importantes investigaciones sobre las familias de Amblycera en general; sin embargo, estudios similares en otras familias como los Gyropidae no se han abordado. Estos trabajos son de vital importancia para el conocimiento de la variabilidad morfológica y la correcta utilización de esta información en estudios de taxonomía, con la consecuente aplicación a trabajos sobre asociaciones parásito-hospedador. Lo mismo sucede con la información morfológica acerca de los anopluros; en este caso, las especies de la familia Polyplacidae presentes en la región. El desarrollo de trabajos de anatomía y taxonomía en estos grupos es de vital importancia en los estudios de biodiversidad, ya que conociendo la variabilidad y diversidad morfológica de estos parásitos se puede evaluar también, de algún modo, la variabilidad de sus hospedadores y/o sus ambientes.

En relación a las investigaciones sobre sistemática de Phthiraptera parásitos de *Ctenomys*, han existido diversas situaciones por las cuales hoy contamos, en muchos casos, con información fragmentaria sobre cada taxón, generando en varias ocasiones dificultades en la detección de materiales originales y en el acceso a diagnosis completas, lo cual dificulta las determinaciones sistemáticas. De las 42 especies de *Ctenomys* distribuidas en la Argentina, solo el 52% han sido mencionadas como hospedadora de algún Phthiraptera.

1.5.1 Gyropidae en *Ctenomys*

La familia Gyropidae está representada en los *Ctenomys*, por la subfamilia Gyropinae con los géneros *Gyropus* y *Phtheiropoios*. Del primero de ellos se conocen 26 especies en total, algunas de las cuales parasitan roedores de las familias Echimyidae, Caviidae, Abrocomidae y Octodontidae, pero sólo una especie en el género *Ctenomys*. El segundo, *Phtheiropoios*, comprende 14 especies descriptas, parasitando roedores de las familias Ctenomyidae, Abrocomidae y Chinchillidae (Price et al., 2003; Cicchino et al., 2006., Castro et al., 2007)

1.5.1.1 Género *Gyropus* en tuco-tucos pampeanos

Hasta la fecha se conoce una única especie de *Gyropus* que parasita a los tuco-tucos, *Gyropus parvus*. Este taxón fue originalmente descrito dentro del género *Monogyropus* (Ewing, 1924) sobre la base de un ejemplar extraído de *Ctenomys colburni* Allen (Cat. No. 238122, U.S.N.M) proveniente de la Estancia Huanuluán, Provincia de Río Negro, Argentina. El estado adulto macho fue nuevamente descrito (Werneck, 1936 b) empleándose en la segunda oportunidad material proveniente de *C. magellanicus* de la Bahía Gregory y en 1948 se realizaron los primeros aportes del estado adulto hembra, empleando ejemplares extraídos de *Ctenomys sericeus* de Santa Cruz (Werneck, 1936 b). Esta especie de *Ctenomys* había sido mencionada por Ewing en su trabajo original como hospedador también de *Monogyropus parvus*; este taxón fue posteriormente transferido al género *Gyropus* (Werneck, 1948). Posteriores aportes al conocimiento de la especie fueron realizados con ejemplares procedentes de distintas especies hospedadoras y de dispersas ubicaciones geográficas (Tabla 1.2). Si bien reiteradas veces se ha documentado al taxón *G. parvus* parasitando diversas poblaciones de tuco-tucos, las determinaciones taxonómicas no han sido realizadas mediante la contrastación con ejemplares tipo y/o topotipos. De esta manera la información del mencionado taxón ha sido originada a partir de materiales de diversas fuentes. Es importante destacar que si bien se han realizados inventarios de la presencia de *G. parvus* en variadas localidades, trabajos morfológicos descriptivos

comparativos e incluyendo aspectos ecológicos en las diferentes poblaciones de *Gyropus* no han sido desarrollados. Debido a las diversas fuentes que se han utilizado para obtener información del taxón, surgió la necesidad de unificar la información recopilada hasta el momento sobre la morfología de *G. parvus* en sentido estricto. Esto se logró mediante la realización de una redesccripción basada en material procedente de la localidad tipo, dato inequívoco obtenido de la descripción original, obteniendo de esta manera las características diagnósticas del mismo.

El material tipo de este taxón se encuentra depositado en el U.S.N.M, bajo el número de catálogo 23748. Este material fue solicitado para su estudio, pero dicho préstamo no fue realizado por parte de la Institución mencionada debido a la carencia de un curador que ejecutar el préstamo a distancia. Esta dificultad fue parcialmente remediada mediante el estudio de los especímenes topotípicos obtenidos para el desarrollo de la presente Tesis.

1.5.1.2 Género *Phtheiropoios* en tuco-tucos pampeanos

Las especies de *Phtheiropoios* documentadas como parásitas de tucos-tucos en el ámbito bonaerense, en su mayoría, fueron originalmente descritas en el género *Gyropus*. Hasta la fecha se ha determinado la presencia de tres especies del género *Phtheiropoios*: *P. gracilipes* (Ewing, 1924), *P. forficulatus* (Neumann, 1912) y *P. rionegrensis* Cicchino y Castro, 1994. Las dos primeras especies fueron documentadas parasitando todas las especies de *Ctenomys* en el ámbito bonaerense, mientras que la última de ellas sólo fue hallada en *Ctenomys australis*. (Cicchino y Castro, 1994), cuya presencia aún requería de confirmación.

1.5.1.2.1 *Phtheiropoios gracilipes*

Phtheiropoios gracilipes fue descrito por Ewing en 1924 dentro del género *Gyropus*. Su hospedador tipo, al igual que *G. parvus*, es *C. colburni* procedente de la Estancia Huanuluán, provincia de Río Negro, Argentina. Este ejemplar fue obtenido de la misma piel que el ejemplar holotipo de *G. parvus*, y la descripción original fue basada en cuatro hembras y un macho,

sin mencionar en la publicación la designación del ejemplar holotipo, tratándose posiblemente de una serie de sintipos. El lote de material tipo está depositado en el USNM bajo el número de catálogo 23751 U.S.N.M. Posteriormente Werneck aporta mayor información sobre el taxón con especímenes provenientes de *C. magellanicus*.

1.5.1.2.2 *Phtheiropoios forficulatus* (Neumann)

Phtheiropoios forficulatus fue descrito por Neumann en 1912 originalmente en el género *Gyropus*. Su hospedador tipo es *Ctenomys opimus* Wagner, 1848 de Oruro, Bolivia. La descripción original fue basada en dos hembras y un macho obtenidos de una piel de colección N°Cat. No. 121168 U.S.N.M). El material tipo está depositado en el USNM.

1.5.1.2.3. *Phtheiropoios rionegrensis* Cicchino y Castro

Phtheiropoios rionegrensis fue descrito por Cicchino y Castro en 1994 sobre la base de material parasitario colectado sobre *Ctenomys haigi* Thomas 1919 de Trapalcó, provincia de Río Negro, Argentina. La descripción original, muy escueta, se fundamenta principalmente en aquellos aspectos morfológicos que la diferencian de sus afines *P. gracilipes* y *P. forficulatus*. Del mismo modo, se ilustra solamente la genitalia completa detallada del macho y la forfícula, comparándola con las especies afines de las que también se aporta información de las mismas estructuras. También se incluyó la morfología coriónica externa del huevo de *P. rionegrensis*. De esta manera, su reconocimiento entre los materiales colectados se dificulta notablemente debido a la breve descripción, donde además no se aporta el hábito general del macho ni de la hembra, su quetotaxia ni medidas corporales. No se pudo tener acceso al material tipo ya que éste no pudo ser localizado. Si bien en la descripción original se menciona que el material tipo se encuentra depositado en la Colección Entomológica del Museo de La Plata, no se detallan números de colección, ni tampoco este taxón está mencionado en el Catálogo de Material tipo de Phthiraptera de la mencionada colección publicado en el año 2006 (Abramovich et al., 2006).

Estas son las especies que hasta la fecha han sido mencionadas para los *Ctenomys* en el ámbito bonaerense. Es importante destacar que existen poblaciones de tuco- tucos actualmente innominadas con lo cual el nuevo registro de hospedadores y de nuevas localidades es posible. Por otro lado, cabe señalar que de las especies que poseen amplias distribuciones geográficas, como *Ctenomys talarum* y *C. australis*, no se han registrado sus parásitos a lo largo de las correspondientes distribuciones geográficas, debido a lo cual se espera nueva información acerca de las estructuras y diversidad parasitarias de estas poblaciones.

A continuación se detalla la historia de los estudios sistemáticos de Gyropidae, Phthiraptera del género *Ctenomys*. Se mencionan aquellos trabajos en los cuales se describió o redescubrió algún taxón de parásito de *Ctenomys*.

Resumen cronológico de los estudios de sistemática de Gyropidae parásitos de *Ctenomys*

1912. Neumann describe a *G. forficulatus* a partir de parásitos extraídos de una especie indeterminada de *Ctenomys* de la localidad de Tucumán. Este constituye el primer registro de parásitos masticadores en tuco-tucos.

1924. Ewing describe a *Gyropus wetmorei* con parásitos extraídos de *Ctenomys latro* de la localidad de Tapia, Tucumán. En el mismo trabajo se describe a *Gyropus gracilipes* como parásito de *C. colburni* de Estancia Huanualuán, Río Negro, y a *Gyropus latipollicaris* como parásito de *Ctenomys. osgoodi*. En el mismo trabajo monográfico se describe a *Monogyropus parvus* como un género nuevo. Los ejemplares fueron extraídos de *C. colburni* de la localidad de Estancia Huanualuán, Río Negro.

1935. Werneck describe a *Gyropus. nematophallus* con material extraído de *C. luteolus* de la localidad de Abra Pampa, Jujuy.

1936. a Werneck analiza un material estudiado por Ewing y determinado en su momento como *G. forficulatus*. Luego de su revisión llega a la conclusión que se trata de una nueva especie la cual denomina *Gyropus. ewingi*. Los especímenes de piojos analizados fueron extraídos de *C. opimus*, de la localidad de Oruro, Bolivia.

1939. *Gyropus grypophallus*, descrito por Werneck, parásito extraído de *Ctenomys lewisi*.

1940 Eichler realiza un análisis de los *Gyropus* y propone la creación de un nuevo género, incluyendo en este último todos los *Gyropus* que habían sido descritos para *Ctenomys* hasta ese entonces, basado en caracteres anatómicos tales como la forma del mesosternito, la genitalia y las estructuras de fijación en los fémures del segundo y tercer par de patas. Se propone a *Phtheiropoios wetmorei* como especie tipo del nuevo género. *G. grypophallus* es establecido como sinónimo de *Phtheiropoios ewingi*.

1990. Cicchino describe *Phtheiropoios tucumanus*, sobre la base de un ejemplar extraído de *Ctenomys tucumanus*

1994. *Phtheiropoios rionegrensis* es descrito por Cicchino y Castro con ejemplares extraídos de diferentes especies de tuco-tucos: *C. haigi*, *Ctenomys mendocinus* y *C. australis*; este último, de la localidad de Necochea.

1998. *Phtheiropoios mendocinus*, Cicchino y Castro describen este Amblycera con material procedente de *C. mendocinus*.

2001. *Phtheiropoios centralis* descrito por Castro y Cicchino, a partir de material extraído de una especie no identificada de *Ctenomys* de la provincia de Córdoba.

2002- *Phtheiropoios cordobensis*, descrito por Castro y Cicchino parásito de *Ctenomys* sp. de la Estancia San Luis, Sierra Grande, Departamento de Cruz del Eje, provincia de Córdoba.

2007. *Phtheiropoios inequalis* extraído de *Ctenomys tuconax*, descrito por Castro y Cicchino sobre la base de material parasitario proveniente de diferentes localidades de Tucumán. En la misma contribución se presenta una redescipción de *P. tucumanus*.

2007. *Phtheiropios susquensis*, descrito por Castro et al., sobre la base de material parasitario extraído de *Ctenomys* sp. de Laguna Mucar, distrito de Susque, Jujuy.

1.5.2 Polyplacidae en *Ctenomys*

Los piojos del suborden Anoplura que parasitan a los roedores del género *Ctenomys* pertenecen a la familia Polyplacidae. Hasta la fecha es la única familia de piojos picadores que se conoce parasitando a los tuco-tucos. Esta familia está constituida hasta el momento por 20 géneros y 190 especies, siendo una de las familias con mayor número de representantes. Parasitan a tres órdenes de mamíferos: Rodentia incluyendo las familias Ctenomyidae (tucu-tucos), Chinchillidae (chinchillas), Octodontidae (degúes), Caviidae (cuis, maras), Abrocomidae (ratas chinchillas), Sciuridae (ardillas), Bathyergidae (ratas topo africanas), Dipodidae (ratones saltadores), Muridae (ratas), y Pedetidae (liebres de El Cabo), en el orden Lagomorpha a Leporidae (conejos y liebres), y en el Orden Soricomorpha a Soricidae (musarañas).

1.5.2.1 Género *Eulinognathus* Cummings

El género *Eulinognathus* Cummings comprende 27 especies asociadas a roedores de las familias Bathyergidae, Chinchillidae, Octodontidae, Dipodidae, y Pedetidae; de ellas seis están citadas para la Argentina sobre Ctenomyidae y Chinchillidae (Castro y Cicchino, 1998).

El género *Ctenomys* se conoce como hospedador de una reducida cantidad de especies de piojos picadores. La primera especie de polyplácido conocida como parásito de *Ctenomys* fue *Eulinognathus americanus*, descrito por Ewing (1923) sobre un solo ejemplar, una hembra recogida sobre una piel de *Ctenomys brasiliensis* del Río Salado, Paraguay, cuya descripción carece de ilustraciones. Ferris (1932) realiza contribuciones al conocimiento del género y de la especie parásita de *Ctenomys*, aportando la primera ilustración de un ejemplar determinado como *E. americanus* realizado a partir de otra hembra, pero en ese caso extraída de *C. sericeus* Upper Río Chico, Patagonia (U.S.N.M. 84194). Posteriormente Werneck (1952) en su trabajo menciona este detalle y agrega descripciones morfológicas de dos taxones afines a *E. americanus* pero sin realizar alguna determinación taxonómica. En ese trabajo se describe otro *Eulinognathus* parásito de *Ctenomys*, *Eulinognathus*

bolivianus extraído de *C. opimus*, proveniente de Sajama, Bolivia. Posteriormente tres nuevas especies de *Eulinognathus* son descritas: *E. torquatus* parásito de *Ctenomys torquatus* de Paranacito, de la provincia de Entre Ríos (Castro, 1982 a); *E. patagonicus* parásito de *C. sericeus* de la provincia de Chubut y *E. wernecki* parásito de *C. latro de Tapia*, provincia de Tucumán (Castro y Cicchino, 1986). Luego de estos trabajos, no se han realizado nuevas contribuciones al conocimiento de los Anopluros parásitos en lo referente a la fauna parasitaria de los *Ctenomys* de nuestra región. Cabe destacar que la situación genérica de estos grupos de parásitos de tuco-tucos ha sido objeto de comentarios por varios autores, pero no se han realizado análisis sistemáticos que aborden esta problemática. La pertenencia de los taxones parásitos de *Ctenomys* al género será posteriormente discutida. Por el momento y con la finalidad de aportar principalmente información morfológica de estos parásitos se sigue la nomenclatura utilizada hasta la fecha.

Resumen cronológico de los estudios sistemáticos de Polyplacidae

1923. Ewing describe a *E. americanus*, hallado en una piel determinada como de *C. brasiliensis*. Sólo se describe la hembra.

1932. Ferris agrega la redesccripción de la morfología de la hembra de *E. americanus*, a partir de material extraído de *C. sericeus*.

1982. Castro describe a *E. torquatus* como parásito de *C. torquatus*

1986. Castro y Cicchino describen a *E. patagonicus* como parásito de *C. sericeus* y a *E. wernecki* de *C. latro*.

1.6 TABLAS

Tabla 1.1: Familias de Phthiraptera presentes en las familias hospedadoras de Rodentia.

Rodentia	Trimenoponidae	Gyropidae	Trichodectidae	Polyplacidae	Hoplopleuridae	Enderleinellidae
Abrocomidae		X		X		
Agoutidae		X				
Echimyidae	X	X	X	X	X	
Erethizontidae			X			
Heteromyidae				X		
Dipodidae				X	X	
Dasyproctidae		X				
Ctenomyidae		X		X		
Chinchillidae	X	X		X		
Caviidae	X	X		X	X	
Capromyidae		X				
Bathyergidae				X		
Petromuridae				X		
Octodontidae		X			X	
Myocastoridae		X				
Thryonomidae				X		
Geomyidae			X			
Sciuridae				X	X	X
Pedetidae				X		
Myoxidae					X	
Muridae	X	X		X	X	

Tabla 1.2: Ejemplares de Phthiraptera determinados como *G. parvus* utilizados de diferentes aporte a la información biológica del taxón.

Examined specimens			
Host	Locality	Studied specimens	Authors
<i>Cenomya colburni</i>	Huanuluan Río Negro	1 male	Ewing, 1924
<i>Cenomya sericeus</i>	Río Chico, Santa Cruz	1 male	Ewing, 1924
<i>Cenomya magallanicus</i>	Bahía Gregory, Estrecho de Magallanes	1 male	Vlärneck, 1936
<i>Cenomya sericeus</i>	Alto Río Chico, Santa Cruz	6 males and 6 females	Vlärneck, 1948
<i>Oecodon degus degus</i>	Districto de Pirque, Santiago de Chile	unknown	Vlärneck, 1951
<i>Cenomya sp. 1</i>	Villa Mercedes, San Luis	12 males and 12 females	Castro, et al. 1987
<i>Cenomya talarum</i>	Partido de Berisso, Buenos Aires	3 specimens without detail	Castro, et al. 1987
<i>Cenomya mendocinus haigi</i>	El Maitén, Chubut	1 specimen without detail	Castro, et al. 1987
<i>Cenomya optimus</i>	Tilcara, Jujuy	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya mendocinus</i>	Paramillos, Las Heras, Mendoza	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya mendocinus</i>	Cerro Melón, Las Heras, Mendoza	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya mendocinus</i>	La Punilla, Luján, Mendoza	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya mendocinus</i>	Malargüe, Mendoza	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya sp.</i>	Villa Mercedes, San Luis	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya talarum talarum</i>	Madgalena, Buenos Aires.	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya australis</i>	Necochea, Buenos Aires	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya australis</i>	Monte Hermoso, Buenos Aires	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya porteousi</i>	Bonifacio, Guaminí, Buenos Aires	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya porteousi</i>	Chasicó, Villarino, Buenos Aires	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya haigi</i>	Trapalcó, Avellaneda, Río Negro	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya haigi</i>	El Maitén, Cushamen, Chubut	unknown	Ciochino & Castro, 1994
<i>Cenomya talarum</i>	Necochea, Buenos Aires	28 without detail	Ros sin 1999
<i>Cenomya sp.</i>	16 poblaciones	unknown	Ciochino et al., 2000
Al menos 10 especies de <i>Cenomya</i>	Varias poblaciones locales	unknown	Castro & Ciochino, 2002
<i>Cenomya talarum</i>	Necochea, Buenos Aires	15 without detail	Martino et al. 2004
<i>Cenomya talarum</i>	Necochea, Buenos Aires	60 nymphs, 15 adults	Martino, 2005
<i>Cenomya sp.</i>	Huanuluan, Río Negro	15 males, 16 females and 7 nymphs	Martino et al. 2006

CAPITULO 2

MATERIALES Y METODOS

2.1. INTRODUCCIÓN

La metodología en estudios de biodiversidad parasitaria en mamíferos incluye un variado manejo de técnicas, ya que la obtención de la fauna parasitaria, en este caso de roedores, debe ser realizada de una manera meticulosa y precisa. El utilizar protocolos estandarizados de trabajo de campo tanto para la obtención de los hospedadores como de su fauna parasitaria facilita el posterior procesamiento y catalogación del material de estudio. El pequeño tamaño de los ejemplares ectoparásitos, y en muchos casos las cantidades encontradas en los mamíferos, obliga a cumplir de forma rigurosa los pasos a seguir en la obtención, rotulado y almacenamiento de ambos tipos de materiales, para evitar contaminaciones cruzadas de parásitos y hospedadores y como consecuencia de ellos atribuciones erróneas al momento de establecer relaciones parásito-hospedador.

2.2 ÁREA DE ESTUDIO

La provincia de Buenos Aires está integrada principalmente por una de las dieciocho ecoregiones establecidas para nuestro país, la ecoregión Pampa (Brown y Pacheco 2006), caracterizada con ambientes xerófilos con un promedio de precipitaciones anuales de entre 200 y 700 mm. La ecoregión presenta diferentes ambientes, principalmente planicies, aguadas, y médanos. La vegetación es particular según el tipo de ambiente.

La región de estudio de la presente Tesis depende directamente de la distribución de las especies hospedadoras de interés, en este caso, la región donde habita *Ctenomys*. *Ctenomys* generalmente está asociado a suelos arenosos, en algunos casos con componente loésico, y principalmente suelos bien drenados. En la ecoregión Pampa la mayoría de las especies de tuco-tucos está vinculada a los médanos, los cuales pueden ser costeros o continentales. Los médanos costeros son los que se extienden a lo largo de la

costa de la provincia de Buenos Aires, desde Cabo San Antonio hasta Bahía Blanca, y continuando hasta la desembocadura de Río Negro; al territorio en estudio le corresponde el sector hasta Mar Chiquita. Las dunas costeras de la zona de Mar Chiquita forman parte del cordón dunícola que se extiende desde la desembocadura de la albufera hasta Punta Rasa. La formación de las mismas está asociada al ciclo eólico que tuvo lugar durante los eventos regresivos del Holoceno, cuando sedimentos eólicos cubrieron los depósitos estuáricos y marinos subyacentes (Fasano *et al.* 1982). Las arenas que forman dichos médanos provienen del acarreo eólico de aquellas depositadas por el mar sobre las playas. Estas arenas se van trasladando tierra adentro hasta una distancia máxima de 3 Km., formando cordones de médanos de altura diversa. Desde la playa al interior se distinguen los siguientes tipos de médano, según su origen y edad: *embrionarios* (los formados sobre la playa detrás de cualquier obstáculo); *primarios* (médanos vivos), con arenas en continuo movimiento; *secundarios* (parcialmente fijados, médanos blancos), *terciarios* (totalmente fijados, médanos grises). Esta sucesión no es obligada, ya que frecuentemente un médano secundario o terciario es enroddado por el viento, y entonces entre ellos podemos ver médanos primarios o vivos. Los médanos mayores y más altos son los más móviles. Estos médanos en su marcha tierra adentro, han cubierto a la vegetación primitiva (hunquillares y espartillares) además actúan como dique para las aguas del interior que buscan salir al mar. Se han formado así, detrás de los médanos lagunas y cañadas, donde se establecen juncas, totorales, espadañales, praderas húmedas y saladas. Los médanos mismos tienen una vegetación muy característica, que alterna con la primitiva y las naturales formando mosaicos.

Los médanos continentales son los ubicados en la parte occidental de la depresión (Partido de Saladillo, Bolívar, 25 de Mayo y parte de Tapalqué y Las Flores), donde los suelos son más arenosos; se han formado en época geológica pasada, y actualmente se pueden considerar fósiles ya que tienen una cubierta de tierra humosa sobre las que crecen algunas especies características, o se han establecido cultivos ("medanos pastosos"). A pesar de esto último, dichos médanos se distinguen perfectamente en el paisaje por su aspecto ondulado rompiendo la monotonía de la planicie (Vervoost, 1967).

Otro tipo de ambiente vinculado a la distribución de los tuco-tucos es el vinculado a los talas. Una de las especies de mayor distribución geográfica

conocida hasta el momento como *Ctenomys talarum*, se haya vinculada a una particular comunidad como es el Talar (Celtetum). Ésta es una comunidad extrazonal, arbórea, en la que la especie dominante es el tala, *Celtis tala*; crece sobre los viejos cordones de conchillas del Platense o en lomadas altas. Llama la atención dentro del cuadro general de la vegetación de la pampa donde no se espera hallar bosque en el medio de la estepa. Aparece solamente en la parte oriental de la depresión, más o menos paralelamente a la costa del Río de La Plata y del Atlántico, hacia el sur hasta laguna de Mar Chiquita, donde próxima a la Estancia Nahuel Rucá se encuentra un pequeño bosquecillo de Tala.

2.3 HOSPEDADORES

2.3.1 Descripción de los hospedadores

Entre los roedores caviomorfos de nuestra región, el género *Ctenomys* constituye uno de los más diversos y con más amplia distribución, representando el 54 % de las especies de caviomorfos de distribución austral.

La familia Ctenomyidae contiene un único género viviente, *Ctenomys*, erigido por Blainville (1826) en su descripción original de *C. brasiliensis*. *Ctenomys* puede ser hallado desde el centro – este de Perú, oeste de Bolivia y sudeste de Brasil, hasta la isla de Tierra del Fuego en la parte más austral de su distribución, y desde el nivel del mar en Argentina hasta los 4000 metros de altura (Reig et al., 1990; Cabrera, 1961; Honacki et al., 1982).

Ctenomys incluye más de 60 especies con un amplio rango de variación de tamaño corporal, desde muy pequeños, como *C. pundti* del centro de Argentina (100 g), hasta muy grandes como *C. conoveri* de Chaco paraguayo (1100 g.) (Reig et al., 1990; Bidau, 2006). Para la provincia de Buenos Aires se conocen cuatro especies: *Ctenomys talarum*, *Ctenomys australis*, *Ctenomys porteousi* y *Ctenomys "chasiquensis"*. Las tres últimas pertenecen a un mismo clado, y junto con representantes del bioma del Monte de Argentina central, *C. rionegrensis* de Entre Ríos, Argentina y Departamento de Río Negro, Uruguay, y *C. flamarioni* de las dunas costeras del sur de Brasil, conforman un complejo de especies conocido como "grupo *mendocinus*" (Massarini et al., 1991, D' Elia et al., 1999, Parada et al., 2011).

C. talarum está sólo lejanamente vinculado a dicho grupo (Slamovits et al., 2001) y junto con *C. pundti* conforman el denominado grupo talarum (Ortells, 1990, Tiranti et al., 2005, Parada et al., 2011), perteneciendo de esta manera a un mismo linaje evolutivo (Tiranti et al., 2005). Si bien este arreglo sistemático se ha sostenido por mucho tiempo, se han realizado últimos y novedosos aportes científicos que han dado un nuevo enfoque a esta hipótesis (Parada et al., 2011). Esta propuesta ha sido contemplada en la interpretación de los resultados parasitológicos. Para la presentación de los hospedadores se siguió la clasificación más utilizada hasta el momento.

Clase Mammalia Linnaeus, 1758

Orden Rodentia Bowdich, 1821

Superfamilia Octodontoidea Waterhouse, 1839

Familia Ctenomyidae Lesson, 1842

Género *Ctenomys* Blainville, 1826

Ctenomys talarum Thomas, 1898

Ctenomys australis Rusconi, 1934

Ctenomys porteousi Thomas, 1916

Ctenomys "chasicuensis" Contreras, Manceñido y Ripa Alsina, 1970, *nomen nudum*.

2.3.2 Especies estudiadas del género *Ctenomys*

Se realizó la nómina de las especies de tuco-tucos conocidas hasta la fecha presentes en el ámbito bonaerense con sus correspondientes distribuciones geográfica. Se prestó especial interés en las localidades tipo de cada taxón hospedador con la finalidad de conocer la biodiversidad de Phthiraptera de cada especie de *Ctenomys* en sentido estricto. En aquellos casos en que la localidad tipo carece actualmente de una población (ejemplares topotipos), se muestrearon roedores de las poblaciones más próximas (en el caso de *Ctenomys talarum*, Magdalena dada su ausencia actual en Los Talas). Además se incluyeron otras localidades conocidas como parte de la distribución de cada especie de *Ctenomys*. También en los casos en que fue posible y/o necesario se utilizaron ejemplares de colección de las localidades correspondientes a la distribución de cada roedor.

2.3.2.1 *Ctenomys talarum* Thomas, 1898 , tuco-tuco de los talaes

La localidad típica de *Ctenomys talarum* es Los Talas, provincia de Buenos Aires (Cabrera, 1969). Se reconocen tres subespecies *C. t. talarum*, *C. t. recessus* y *C. t. occidentalis*. La subespecie nominal está extinta en la localidad tipo y actualmente se distribuye a lo largo de una franja costera limitada al sur por Santa Clara del Mar; el cariotipo es $2n=44-48$. *C. t. recessus* coexiste en simpatría con *C. australis* en el sur de la provincia de Buenos Aires; su cariotipo es $2n=48-50$ (Massarini et al., 1991). *C. t. occidentalis* es simpátrica con *C. azarae* en la provincia de La Pampa donde se distribuye en la región centro-oriental (Justo, 1992; Justo et al., 2003); el cariotipo es $2n=48$ (Braggio et al., 1999). Su estado de conservación es Preocupación menor (Bidau, 2006). Por otro lado, trabajos morfológicos evaluando la variabilidad morfológica intra- e interpoblacional sugieren la no separación de las subespecies. (Esponda et al., 2009). En este caso especímenes topotípicos no pudieron ser obtenidos. Dada la distribución geográfica que se conoce para esta especie, (Reig, 1965; Massarini et al, 2001,) se eligieron otros 19 puntos de muestreo (Tabla 2.1), los cuales cubren los extremos de distribución geográfica conocida hasta la fecha para este taxón. Se realizaron muestreos de ectoparásitos sobre un total de 123 ejemplares de *Ctenomys talarum* (Figura 2.1).



Figura 2.1: Ejemplar macho de *Ctenomys talarum* de la localidad de Necochea

2.3.2.2 *Ctenomys australis* Rusconi 1934, tuco-tuco de los médanos

Localidad tipo: Necochea, provincia de Buenos Aires. (Cabrera, 1961). Esta especie de *Ctenomys* se distribuye a lo largo de la costa sudoeste de la provincia de Buenos Aires siendo abundante entre el Río Quequén Salado y Punta Alta (Contreras, y Reig, 1965). Habita hasta la primera línea de dunas vegetadas inmediatas a las playas (Bidau, 2006). Su estado de conservación es vulnerable debido a la fragmentación del ambiente.

Se muestrearon las localidades correspondientes a los extremos de distribución, y puntos intermedios separados por accidentes geográficos. Las localidades o parajes muestreados se detallan en la Tabla 2.2. Estas discontinuidades geográficas fueron: Arroyo Cristiano Muerto, Arroyo Claromecó, Quequén Salado y Río Sauce Grande.

Dado su estado de conservación “Vulnerable” a nivel especie, no se conoce precisamente el estado de estas poblaciones, se colectó un mínimo de ejemplares, solo con la finalidad de obtener material fresco para el estudio de los Phthiraptera.

La muestra para el análisis de prevalencia y diversidad se amplió utilizando piezas de colección.

2.3.2.3 *Ctenomys porteousi* Thomas 1916, tuco-tuco acanelado.

Localidad tipo: Bonifacio, “...SW Buenos Ayres Province, cercano a 36° 40’ S, 62° W, Argentina...” (Bidau, 2006). Es una especie bien definida que guarda ciertas semejanzas con *C. azarae* y otras especies del grupo “mendocinus”. Extensas poblaciones se desarrollan a lo largo de los bordes de las tierras cultivadas del área. El cariotipo es 2n=47-48, NFA=78 (Massarini et al., 1991), el espermatozoide es simple asimétrico. Su estado de conservación es Potencialmente vulnerable.

Se colectaron tres ejemplares de la Laguna Alsina, Bonifacio partido de Guaminí (S 36° 49’ 5.5”; O 61° 15’ 42.3”), de los cuales se obtuvo el material fresco de parásitos. Se utilizaron además materiales de colección para incrementar el número de ejemplares analizados.

2.3.2.4 *Ctenomys "chasicuensis"*, tuco-tuco de la Depresión de Chasicó

Este taxón corresponde a un *nomen nudum*, dado que la descripción formal no ha sido realizada, si bien es considerado una especie plena (e.g. Massarini et al., 1991; D' Elía et al., 1999).

Los ejemplares fueron obtenidos en las proximidades de la Laguna Chasicó, partido de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires en la costa sudeste de la misma. Si bien la localidad mencionada como tipo de este taxón es el vivero Von Humboldt, localidad actualmente inaccesible debido al crecimiento de la Laguna, los roedores se conocen distribuidos a lo largo de la costa de la laguna antes mencionada.

2.3.3 Material de colección

Se examinaron ejemplares de colección para ampliar el número de registros de ejemplares examinados y complementar la diversidad de piojos hallada en los ejemplares obtenidos a campo. Los ejemplares de colección examinados y su procedencia se muestran en la Tabla 2.3

2.3.4 Obtención de los hospedadores

Se obtuvo un total de 190 tuco-tucos de la provincia de Buenos Aires, en 16 campañas realizadas desde enero de 2005 hasta octubre de 2008. Los roedores fueron obtenidos en sus localidades tipo o en la zona de distribución conocida. En todos los casos los ejemplares fueron comparados con material de referencia de colección para asegurar su identidad taxonómica.

La captura de los tuco-tucos se realizó empleando trampas de captura viva, las cuales incluyeron las trampas tubo de PVC, tipo Ortells, y los cepos tipo Oneida Víctor N° 0. En el caso de las trampas cepe, las mismas fueron acondicionadas con bandas de neoprene en las mandíbulas de las mismas para evitar lastimaduras de los animales en el momento de la captura. Los animales capturados fueron en primera instancia examinados visualmente, en caso de tratarse de hembras preñadas o en amamantamiento fueron liberadas inmediatamente. En el caso de individuos juveniles o subadultos fueron examinados en busca de ectoparásitos y luego liberados.

Para la examinación de los animales en que se determinó su posterior liberación, siempre que fue posible se los peinó sin la utilización de anestesia, con la ayuda de guantes de cuero y los elementos de extracción de parásitos (cepillo y pinzas). En los casos en los cuales la manipulación del animal se tornaba dificultosa se utilizó una cámara de anestesia diseñada *ad hoc* utilizando un recipiente de vidrio transparente para poder visualizar al animal durante la anestesia. En el interior de la misma se colocó al animal en presencia de vapores de cloroformo hasta producir el adormecimiento, luego se lo retiró de la cámara, se pesó, se tomaron datos morfométricos y se realizó la extracción de los ectoparásitos.

Aquellos animales que se escogieron para los análisis más exhaustivos se sacrificaron en la misma cámara de anestesia utilizando vapores de cloroformo por un lapso mayor de tiempo (Figura 2.2). Los animales fueron anestesiados individualmente en la cámara utilizando en el fondo del recipiente una servilleta de papel blanca, la cual fue retirada y conservada para la colecta de los ectoparásitos que pudieron haber caído durante la anestesia del roedor. Una vez anestesiado o sacrificado el roedor (según el caso), se tomaron las medidas del ejemplar según protocolo mastozoológico y se realizó la extracción de los ectoparásitos. Los ejemplares fueron procesados para conservar la piel y material óseo, con su posterior depósito en colección y cada uno de los animales capturados fue registrada su posición mediante las coordenadas geográficas. .



Figura 2.2: Cámara de anestesia diseñada para la extracción de los ectoparásitos sobre los hospedadores vivos.

2.3.5 Mapa de localidades analizadas

A continuación se detalla las localidades muestreadas en la provincia de Buenos Aires (Figura 2.3)

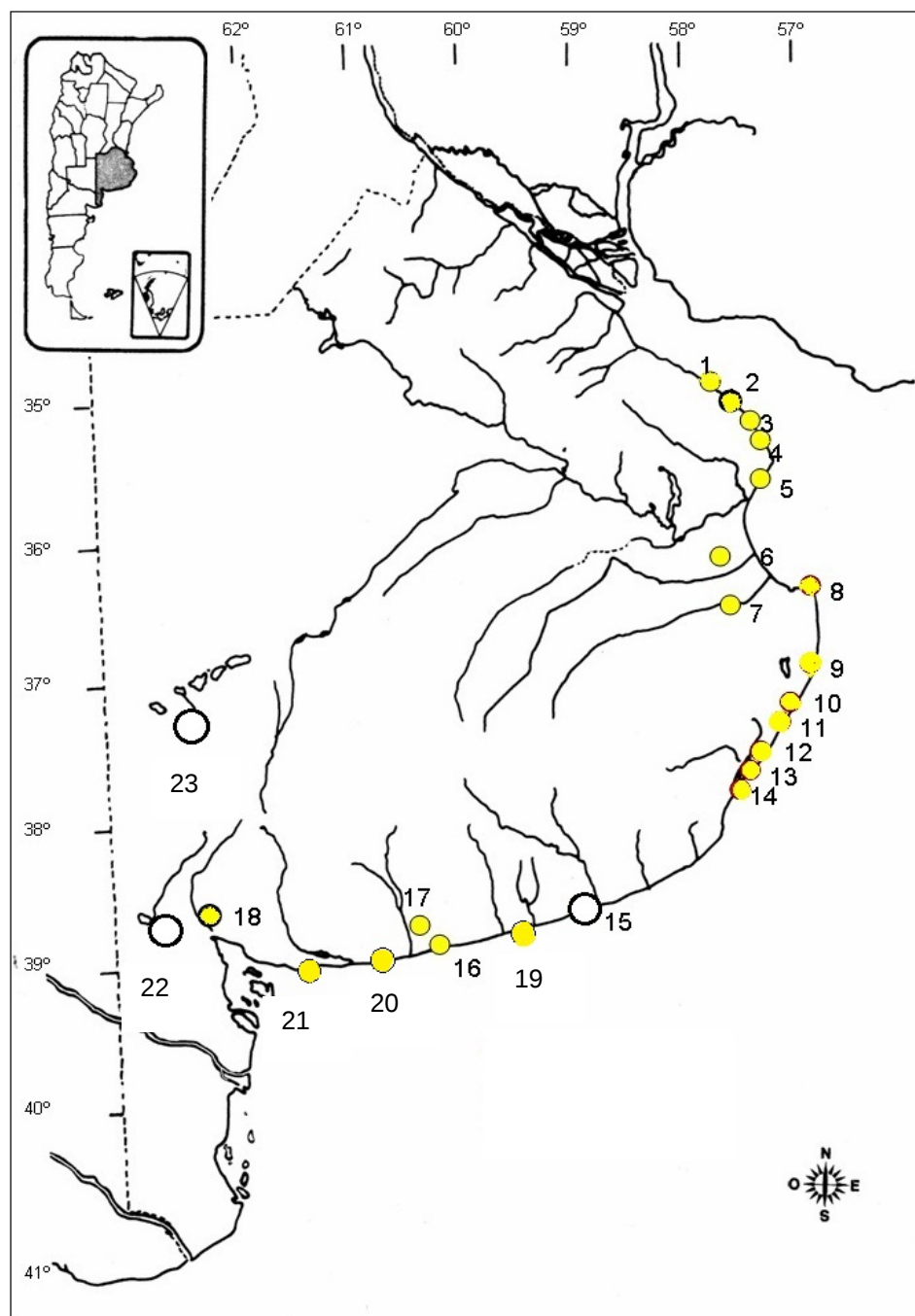


Figura 2.3: Ubicación de las localidades muestreadas para la obtención de parásitos de *C. talarum* y *C. australis*. Los círculos blancos corresponden a localidades tipo. Debajo se detallan las localidades muestreadas con sus respectivas referencias.

REFERENCIAS: LOCALIDADES MUESTREADAS

- 1- Magdalena, Reserva Pearson
- 2- Estancia El Bagual
- 3- Punta Indio
- 4- Punta Piedras
- 5- Ea Juan Gerónimo
- 6- Ruta 11, km 20
- 7- Tordillo
- 8- Punta Rasa
- 9- Faro Punta Médanos
- 10- Villa Gessel
- 11- Reserva Mar Chiquita
- 12- CELPA
- 13- Santa Clara del Mar
- 14- Mar de Cobo
- 15- Necochea
- 16- Reta
- 17- Cueva del Tigre
- 18- Bahía Blanca
- 19- Balneario Orense
- 20- Balneario Marisol
- 21- Pehuen-Có.
- 22- Laguna Chasicó
- 23- Laguna Alsina, Bonifacio

2.4. ECTOPARÁSITOS

Los piojos utilizados para el desarrollo de la presente Tesis fueron obtenidos a través del peinado exhaustivo de las pieles de los hospedadores capturados y la examinación bajo lupa de las piezas de colección correspondientes a los taxones hospedadores de interés.

2.4.1 Obtención de piojos de hospedadores frescos

Una vez sacrificado el roedor se utilizó un cepillo para uso dental de cerdas blandas, peinando las regiones del cuerpo: cabeza y patas anteriores, tronco y cola y patas posteriores. Luego de cepillar cada región del cuerpo, se realizó una última examinación utilizando agujas para el examen más detallado. Se tomaron muestras de huevos de las diferentes regiones del cuerpo. Se etiquetó con un número de campo para su correcta individualización. El peinado de la piel se realizó en la dirección del pelo y a contrapelo. Siempre se realizó sobre servilletas de papel blancas y con diferentes cepillos para cada hospedador. Junto con los piojos se obtuvieron otros ectoparásitos, los cuales también fueron conservados.

Estas pieles fueron nuevamente examinadas en el laboratorio y bajo lupa, luego de su taxidermia. En este paso se obtuvieron los ejemplares que pudieron quedar entre el pelo vello, los estadios ninfales que están adheridos a la piel y realizar el mapeo de la oviposición.

2.4.2 Obtención de piojos de piezas mastozoológicas de colección

El material obtenido de piezas de colección fue obtenido a través de la examinación exhaustiva de las pieles bajo lupa. Se utilizaron agujas de disección y pinzas de puntas finas para ir separando pelo a pelo y obteniendo los piojos y huevos.

2.4.3 Preservación y almacenamiento de parásitos

Los ectoparásitos colectados fueron fijados y preservados en soluciones crecientes de etanol, desde 10% a 70%. Siempre que fue posible

también se guardó material en alcohol 100%, sin utilizar las soluciones crecientes. También se guardaron pelos con huevos en las mismas soluciones y secos.

2.4.4 Métodos de estudio de los Phthiraptera

Los piojos fueron estudiados por observación con microscopio estereoscópico binocular, microscopio óptico convencional de luz transmitida y microscopio electrónico de barrido.

Microscopía estereoscópica binocular: los individuos conservados en las soluciones de alcohol 70% fueron utilizados directamente en las cápsulas de petri. En los casos en los que fue necesario, se utilizó alcohol en gel como sustrato de menor movilidad del ejemplar. Se utilizó una lupa Wild M5. Este procedimiento se realizó para la primera clasificación de los ejemplares obtenidos.

Microscopía óptica convencional: los piojos fueron montados en preparados definitivos utilizando básicamente la técnica del Bálsamo de Canadá. Para la preparación de los mismos se siguió a Palma (1978) con algunas modificaciones. El procedimiento fue el siguiente:

- Maceración y decoloración con K OH acuoso al 20% durante 15-35 horas.
- Neutralización con solución acuosa al 10 % de ácido acético durante 30-40 minutos.
- Teñido, en solución acuosa de alta concentración de fucsina ácida durante 8-16 horas (este paso es opcional).
- Deshidratación pasando por soluciones alcohólicas de una concentración de 40% a 70% hasta alcanzar 96° de solución alcohol etílico durante 30-40 minutos, en cada una de esas soluciones.
- Aclarado, en aceite de clavo por lo menos durante 24 horas. Si es necesario realizar una disección se realiza en esta solución.
- Etiquetado de los portaobjetos según Palma (1978).
- Montaje en Bálsamo de Canadá con una pequeña cantidad de xileno.
- Secado en estufa a 50-55° durante 3 semanas como mínimo.

Los instrumentos ópticos utilizados fueron: microscopio óptico Reichert Biobar y microscopio óptico Olympus.

Microscopía electrónica de barrido (MEB): los piojos conservados en alcohol 70% fueron deshidratados utilizando soluciones crecientes de alcohol hasta llegar a alcohol 100%. Cada pasaje de alcohol se realizó tres veces en cada graduación alcohólica, permaneciendo en cada una 20 minutos. En el último pasaje de solución se utilizó alcohol absoluto (100%) y allí se dejaron los ejemplares por un lapso de 30 minutos. Luego se retiraron, se colocaron en un papel absorbente y luego fueron adheridos en un taco de bronce, mediante el empleo de una cinta adhesiva bi-faz. Este taco se mantuvo en una cápsula de petri con sílica gel en su interior para evitar la hidratación de los ejemplares. Luego el material fue metalizado en el Servicio de Microscopía Electrónica del Museo de la Plata. El material fue cubierto con una combinación de oro-paladio y luego observado en el microscopio Eol Jeol.

2.4.5 Identificación de los Phthiraptera

La clasificación de los taxa de Phthiraptera parásitos de *Ctenomys* presentes en provincia de Buenos Aires es la siguiente:

Clase Insecta, Linnaeus 1758

Orden Phthiraptera, Haeckel 1896

Suborden Amblycera, Kellogg 1896

Familia Gyropidae, Kellogg 1896

Subfamilia Gyropinae, Ewing 1924

Genero *Gyropus*, Nitschz 1818

Gyropus parvus (Ewing, 1924)

Género *Phtheiropoios* Eichler 1942

Phtheiropoios gracilipes (Ewing, 1924)

Phtheiropoios forficulatus (Neumann, 1912)

Phtheiropoios rionegrensis Cicchino y Castro, 1994

Suborden Anoplura, Leach 1815

Familia Polyplacidae Fahrenholz, 1912

Género *Eulinognathus* Cummings, 1916

Eulinognathus americanus Ewing, 1923

Eulinognathus torquatus Castro, 1982

2.4.6 Especímenes tipo y de referencia

Los especímenes tipo de los taxa citados previamente para los roedores de la región se encuentran en su mayoría en Colecciones de otros países. El difícil acceso a las mismas por falta de préstamos a distancia ha imposibilitado la observación directa de los mismos. En otros casos, las especies de piojos locales depositadas en colecciones nacionales no han podido ser consultadas debido al no hallazgo de los mismos en los repositorios mencionados en la literatura que los describe.

2.4.7 Descripciones e ilustraciones de referencia

Se recopilaron las descripciones originales de los taxones mencionados para la región y toda la bibliografía existente. Se realizó un apartado con toda la información iconográfica de las especies de distribución local. Estas fueron utilizadas en la determinación taxonómica de los ejemplares colectados.

2.5 TERMINOLOGÍA UTILIZADA

2.5.1 Descripciones morfológicas

La terminología utilizada en las descripciones morfológicas de los Amblycera fue tomada de Clay (1969, 1970). Para los anopluros se siguió a Kim (1980) y a Castro (1979). Para estructuras de genitalia masculinas en general, se siguió a Yoshizawa y Johnson (2006). Para la descripción de la quetotaxia en los piojos Amblycera, se realizó una serie de medidas de las setas en un grupo de piojos (n:20) y se realizó una clasificación de las longitudes estableciendo de esta manera un criterio nuevo propio para la clasificación de las setas sobre la base de su longitud. Esta clasificación es parte de los resultados de los estudios de morfología.

La quetotaxia fue indicada por regiones corporal, (e.g: setación tergal). Luego se indicó con número romano precediendo el paréntesis el número de somito al cual se hace referencia, entre paréntesis se indicó el mínimo observado y el máximo observado en la fila superior separados entre sí por un guión y luego y separado por una barra, el mínimo y máximo número observado en la fila inferior, separados dichos números entre sí también por un guión.

2.5.2 Descripción de la oviposición

Cuando se describe la oviposición de los piojos muchos son los aspectos que se evalúan: la posición del huevo en el cuerpo del hospedador, la posición del huevo en el pelo, la distancia de cementación con respecto a la piel, la cantidad de pelos utilizados en esa cementación. En consecuencia se decidió buscar términos, que unifiquen el lenguaje y aumenten la precisión en las descripciones. Para ello se realizó la observación detallada de 40 oviposiciones bajo lupa como así también utilizando microfotografías en el MEB y se realizó una clasificación de las oviposiciones, estableciendo de esta manera una serie de terminos que describen de manera puntual y detallada esa ubicación.

2.5.3 Tipo de Infestaciones

Para hacer referencia el tipo de infestaciones se establecieron términos ad hoc, que clasifican las observaciones realizadas en los individuos hospedadores analizados. Para establecer el significado de cada término elegido se tuvo en cuenta la co-ocurrencia o simultaneidad de especies parásitas a nivel de especie del hospedador, individuo o población hospedadora. Dichos resultados se desarrollan en el capítulo 5.

2.6 ANÁLISIS DE DATOS

2.6.1 Índices de Biodiversidad utilizados

Diversidad alfa: diversidad dentro de las comunidades

Riqueza específica (S)

Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad.

Este índice se calculó para cada especie hospedadora y para las distintas poblaciones de las especies de amplia distribución.

Diversidad beta: también llamado diversidad entre hábitats, es el grado de reemplazo de especies o cambio biótico de gradientes ambientales (Whittaker, 1972).

Coeficiente de similitud de Jaccard:

$$I_j = c/a+b+c$$

Donde:

a= número de especies presentes en el sitio A

b= número de especies presentes en el sitio B

c= número de especies presentes en ambos sitios, A y B

El intervalo de valores para este índice va de 0, cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. En este caso los sitios corresponderían a los niveles especie o población de roedor.

Prevalencia: Hace referencia al porcentaje que representan los individuos infectados en una muestra o población.

$$P = (\text{número de individuos hospedadores infestados} / \text{número total de hospedadores analizados}) \times 100.$$

2.6.2 Tratamiento estadístico

Para cuantificar la significancia de los resultados hallados se utilizó el test no-paramétrico U- Mann- Whitney con un $P < 0.005$.

Se Utilizó un utilitario complemento de planilla excel XLStat.

2.7 TABLAS

Tabla 2. 1: Localidades donde se muestrearon ejemplares de *C. talarum*

Localidad, Partido	COORDENADAS GEOGRAFICAS	
	Latitud SUR	Longitud OESTE
Punta Indio, Magdalena	35° 18' 02.2"	57° 13' 03.4"6
Tordillo, Gral. Conesa	36° 21' 27.8"	57° 22' 01.2"
R11Km210, Partido de la Costa	36° 09' 44.4"	57° 24' 58.4"
Necochea, Necochea	38° 37' 49.1"	58° 52' 40.0"
Arena Querandí, Madariaga	37° 22' 50.70"	57° 06' 07.16"
Bahía Blanca, Bahía Blanca	38° 41' 28.0"	62° 14' 53.5"
CELPA, Mar Chiquita	37° 43' 49.9"	57° 24' 20.1"
Cueva del Tigre, Tres Arroyos	38° 50' 06.4"	60° 32' 01.8"
Estancia El Bagual, Verónica	35° 13' 15.83"	57° 17' 37.27"
Estancia Juan Gerónimo, Verónica	35° 31' 42.2"	57° 12' 18.2"
Faro Punta Médanos, Partido de la Costa,	36° 53' 09.0"	56° 40' 44.9"
Reserva Pearson, Magdalena	35° 08' 01.5"	35° 08' 01.5"
Mar de Cobo, Mar Chiquita	37° 46' 07.3"	57° 26' 29.1"
Punta Piedras, Verónica	35° 23' 08.33"	57° 09' 27.81"
Punta Rasa, Partido de la Costa	36° 18' 40.9'	56° 44' 50.9"
Villa Gessell, Partido de la Costa	37° 14' 35.9"	56° 59' 31.8"
Reta, Tres Arroyos	38° 53' 59.33"	60° 20' 52.4"
Santa Clara del Mar, Mar Chiquita	37° 49' 16.83"	57° 29' 9.39"

Tabla 2. 2: Lugares muestreados para la obtención de ejemplares de parásitos *C. australis*

LOCALIDAD,PARTIDO	COORDENADAS GEOGRAFICAS	
	Latitud SUR	Longitud OESTE
Necochea, Necochea	38° 37' 50.4"	58° 52' 39.8"
Balneario Orense, Tres Arroyos	38° 47' 34.9"	59° 44' 43.8"
Balneario Reta, Tres Arroyos	38° 54' 0.6"	60° 20' 47.1"
Balneario Marisol, Coronel Dorrego	38° 54' 55.3"	60°32' 09.5"
Pehuen-Có, Coronel Rosales	39° 0' 11.53"	61° 35' 45.61"

Tabla 2.3: Pieles de colección de diferentes especies de *Ctenomys* utilizadas para ampliar los datos de riqueza y prevalencia. Material depositado en la colección mastozoológica del Museo Mu

N° de Colección	Género	especie	Localidad	Partido
I 1385	<i>Ctenomys</i>	<i>porteousi</i>	Laguna Alsina	Guaminí
I 1541	<i>Ctenomys</i>	<i>porteousi</i>	Laguna Alsina	Guaminí
I 1397	<i>Ctenomys</i>	<i>porteousi</i>	Laguna Alsina,	Guaminí
I 1412	<i>Ctenomys</i>	<i>porteousi</i>	Bonifacio	Adolfo Alsina
I 1398	<i>Ctenomys</i>	<i>porteousi</i>	Laguna Alsina	Guaminí
FN 82 68	<i>Ctenomys</i>	<i>australis</i>	Parque M. Lillo.	Necochea
FN 82 65	<i>Ctenomys</i>	<i>australis</i>	Parque M. Lillo.	Necochea
FN 82 69	<i>Ctenomys</i>	<i>australis</i>	Parque M. Lillo.	Necochea
FN 82 66	<i>Ctenomys</i>	<i>australis</i>	Parque M. Lillo.	Necochea
FN 84 221	<i>Ctenomys</i>	<i>australis</i>	Parque M. Lillo.	Necochea
FN 82 238	<i>Ctenomys</i>	<i>australis</i>	Parque M. Lillo.	Necochea

CAPÍTULO 3

LOS PHTHIRAPTERA AMBLYCERA PARÁSITOS DE *CTENOMYS* EN LA REGIÓN BONAERENSE

Los Amblycera que se conocen hasta la fecha como parásitos de diferentes especies del género *Ctenomys* pertenecen a la familia Gyropidae. Esta familia probablemente parafilética (Clay, 1970) comprende tres subfamilias, Protogyropinae, Gliricolinae y Gyropinae, y nueve géneros, y se encuentra sólo en mamíferos neotropicales (Price et al, 2003). Las subfamilias mencionadas tienen en común la estructura de su aparato bucal, el tipo de quetotaxia cefálica y abdominal, la estructura y conformación sensorial de la antena, la reducción de la esclerotización del tentorio cefálico (Simpson, 1952), los espiráculos y su complejo sensorial ubicado en los paratergitos (Cicchino y Castro, 1998).

3.1. MORFOLOGÍA DE LOS GYROPIDAE

La morfología general de la familia puede ser consultada en (Clay, 1970). Se aportan aquí de manera esquemática los detalles morfológicos generales de los Gyropinae parásitos de *Ctenomys*. La nomenclatura básica utilizada para tal fin se muestra en la Figura 3.1.

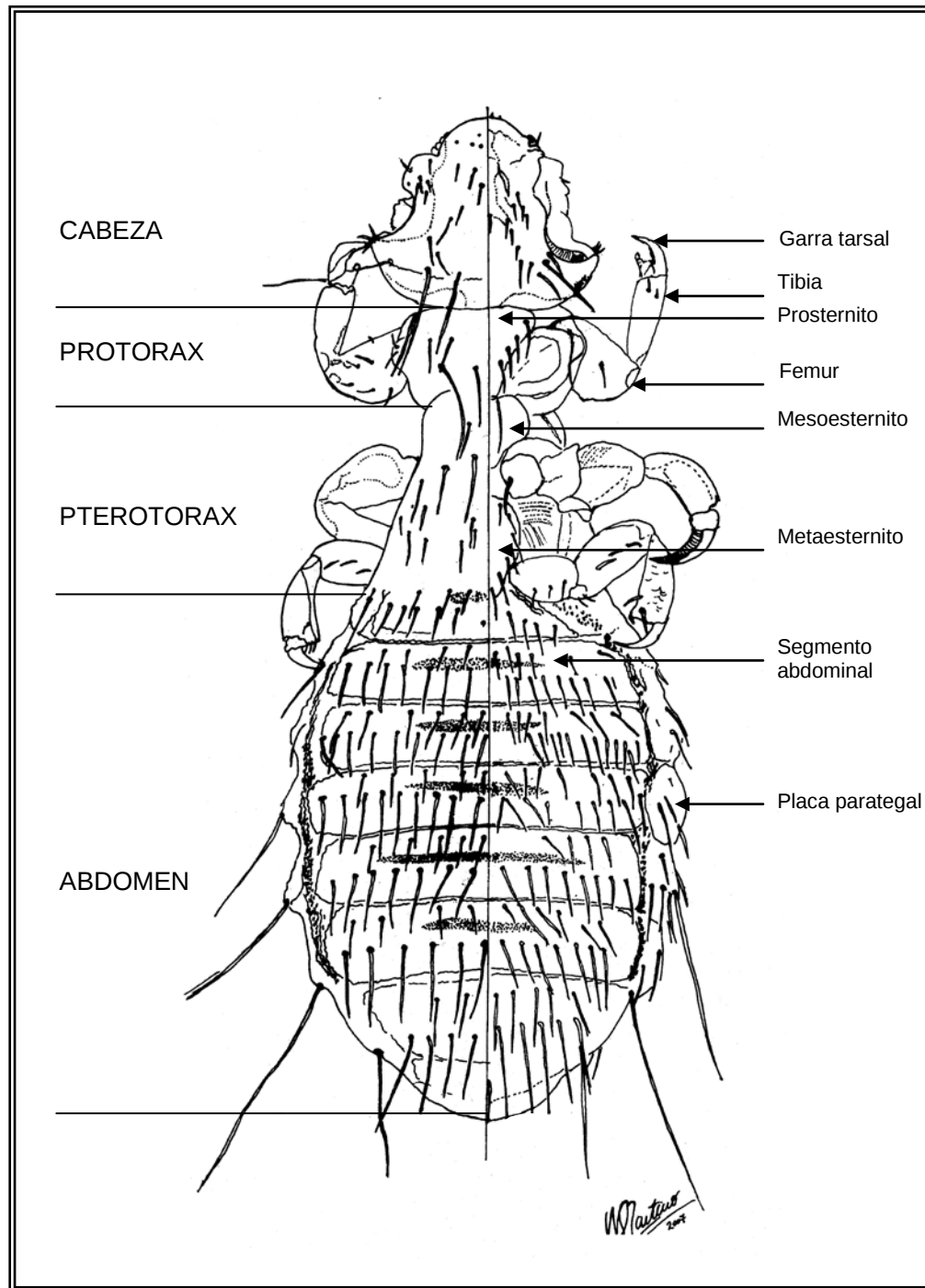


Figura 3.1: Morfología externa general de Gyropidae parásito de *Ctenomys*

Caracterización de las setas en base a su longitud

Para establecer una descripción uniforme y precisa de las setas ,se realizó una serie de medidas en un grupo de piojos (n=20) y se realizó una clasificación de las longitudes estableciendo de esta manera un criterio nuevo propio para la clasificación de las setas sobre la base de su longitud.

Las setas fueron medidas con ocular micrométrico, tomándose en primera instancia medidas en unidades referidas a las unidades identificables en el ocular calibrado.

Estas unidades de primera lectura son:

Muy pequeñas: menores a 1,5 unidades

Pequeñas: de 1.5 a 2.5

Medianas: 2.5 a 3.5

Largas: 3.5 a 4.5

Muy largas: mayores a 4.5

Tomando referencia con el portaobjetos graduado, cada unidad del objetivo calibrado corresponde a 38.46 micrómetros. Por lo tanto :

1.5 unidades: 57.69 -----> 58 micrómetros

2.5 unidades: 96.15-----→96 micrómetros

3.5 unidades: 134.61----→135 micrómetros

4.5 unidades: 173.07---→173 micrómetros

De esta manera la clasificación de setas observadas en *Gyropus parvus* es la siguiente:

Tipo de seta	Longitud en micrómetros
Muy pequeña	< a 58
Pequeña	58 a 96
Mediana	96 a 135
Larga	135 a 173
Muy larga	> a 173

El estudio morfológico de los Gyropidae de la región bonaerense se realizó a partir de la comparación de los ejemplares obtenidos con el material de referencia de *Gyropus parvus* obtenido en su localidad tipo. Para esto fue necesario realizar una ampliación y redescrición de la información morfológica del taxón de referencia.

Redescrición de *Gyropus parvus*

Hospedador tipo: *Ctenomys colburni*

Localidad tipo: Ea. Huanuluán, provincia de Río Negro.

Redescrición: similar en hembra y macho de forma subtriangular, más ancha que larga. Borde anterior redondeado. Los palpos maxilares no sobrepasan el margen anterior de la cabeza, poseen 4 segmentos, el basal es el más ancho, los restantes se angostan sucesivamente y el último es más largo que ancho. Lóbulos temporales prominentes, formando una profunda foseta donde se aloja la antena. Antenas de 4 segmentos, escapo es el más pequeño, el pedicelo es más grande que el anterior y en la zona distal posee una depresión donde articula con el primer segmento del flagelo (flagelómero I) el cual es pedunculado y posee forma de copa. El flagelómero II globoso y el más grande de los segmentos antenales. Este último es truncado en su región distal y posee gran cantidad de setas cónicas muy cortas. Los órganos sensoriales se encuentran en el extremo del segmento y están conformados por cuatro cavidades adyacentes. Dos de ellas de mayor tamaño, en el interior de las cuales se puede observar una seta tipo clava en posición central circular rodeada de pequeñas setas de aspecto tuberal. La setación dorsal de la cabeza en general está formada por grupos pares de setas tanto en hembras como en machos, manteniendo un patrón similar entre ambos. En el margen anterior existen varias setas muy pequeñas. La setación dorsal de la cabeza está formada por cuatro setas largas cilíndricas occipitales ubicadas en forma aproximadamente equidistante en una línea recta y dos setas muy largas ubicadas en cada extremo temporal. En la zona medio-central hay un grupo de setas medianas dispuestas en forma de V invertida. En la región de las protuberancias antenales existe otro grupo de setas cortas y medianas. Ventralmente se observa un grupo de setas medianas dispuesto en filas paralelas formando una V invertida. En posición transversal a la foseta

antenal se observa un grupo de tres setas medianas gruesas a cada lado de la cabeza y cuatro setas medianas en posición central temporal. En la región centro-medio se observan grupos de setas muy cortas. Las setas más largas son las de la región dorso occipal -temporal, luego le siguen en tamaño las ventrales perpendiculares a la foseta, las cuatro centrales temporales ventrales, y finalmente el resto de las setas tanto dorsales como ventrales. La región del clípeo presenta setas muy cortas en el margen anterior y dos setas muy cortas a cada lado a la altura de los palpos maxilares. Ventralmente se observan dos importantes depresiones (comisuras) en la región media de la cabeza a la altura de las fosetas antenales que corresponden al sistema traqueal.

Protórax: de forma cuadrangular más ancho que largo. Margen anterior aproximadamente tres cuartas partes del ancho máximo de la cabeza. En cada margen lateral presenta una protuberancia en la línea media, presentando dos setas medianas en cada una. El margen anterior es recto y el posterior es convexo. Dorsalmente y en la línea media en posición submarginal lateral del protórax se observa un par de setas medianas, por debajo de las mismas en la zona más distal se observan 4 setas largas dispuestas en una línea recta. En disposición lateral en la región membranosa del protorax se observan un espiráculo de cada lado. Ventralmente se observa la placa protorácica o prosternito de forma subtriangular, más larga que ancha, con una fila de 4-5 setas marginales a cada lado y dos pequeñas setas con forma de espina en el margen anterior del prosternito.

Pterotorax: alargado con forma trapezoidal, siendo el margen anterior más angosto que el posterior. Margen anterior redondeado y “nítido” (bien definido), mientras que el posterior, presenta la unión poco notoria con el segundo somito abdominal. El mesoesternito posee forma de corazón, con dos setas medianas y gruesas en el margen anterior en posición central. Metaesternito semioval, siendo el extremo posterior aguzado. Posee una fila de 5-6 setas en cada margen lateral y una seta en el extremo posterior. Generalmente bien quitinizado presentando una escamación muy notoria.

Patas: primer par con una sola uña, filosa y curvada. Con una seta mediana y fina en la cara externa. En la cara interna de la tibia se observan un grupo de setas lanceoladas. El segundo par de patas posee también una uña simple la cual presenta el último segmento, con aproximadamente 22 estrías, éstas

coinciden con los surcos observados en la estructura horquillada que presenta el trocánter para la sujeción. El tercer par de patas presenta uñas simples de tamaño subigual al del segundo par de patas, no presentando ningún tipo de estriación ni estructura vinculada con algún mecanismo de adherencia o sujeción al pelo. Los trocánteres del tercer par de patas no presentan estructuras de sujeción al pelo del hospedador. Las coxas poseen una hilera de tres setas medianas latero-marginales adyacente a los trocánteres. Los fémures presentan una hilera de setas con forma de espinas en la zona media central en posición ventral y otra hilera en posición dorsal.

Abdomen: formado por 8 segmentos, presentando espiráculos en los segmentos 2 a 7. Cada uno de ellos presenta dos hileras de setas planas de tamaño mediano. Las setas de la primera hilera son más cortas que las de la segunda y su largo nunca sobrepasa el ancho del somito, llegando hasta el borde distal de su somito de inserción. Las setas de la segunda fila alcanzan el punto de inserción de la primera fila de setas del siguiente somito. Esto sucede tanto en tergitos como en esternitos. Las setas de los segmentos abdominales se distribuyen a lo largo del segmento quedando a cada lado una región angosta membranosa desprovista de setas. Los paratergitos están dispuestos lateralmente. En cada uno de ellos se observa una seta preespiracular corta, cuyo largo no sobrepasa el largo de la placa, una seta postespiracular larga y cilíndrica, con dos setas muy pequeñas adyacentes y luego se observan dos grupos de setas, cuyo número varía de acuerdo a la posición del paratergito.

Macho: aedeagus formado por apodema basal ancho y alargado cuyo ápex nace en la región media esclerizada del 6 ° somito, se extiende hasta el margen distal del 7° somito, siendo el extremo proximal más ancho que la región distal a partir de la cual nacen los parámetros. En la zona media del aedeagus nacen los endómeros, estructuras como proyecciones que se extienden en la zona medial entre los parámetros y cuyos extremos redondeados se separan curvándose hacia fuera. Estas estructuras sobrepasan el saco membranoso espiculado ubicado en la región más distal del aedeagus (en posición retraída). En la zona medial en disposición transversa, se observa una estructura arqueada hacia la región caudal en cuya zona media presenta una proyección corta dirigida hacia la región caudal, esto constituye el arco mesosomal. En la zona media distal del

aedeagus, generalmente entre los endómeros, se puede observar el esclerito genital de forma sacular. A continuación se detalla la información morfométrica de los ejemplares machos analizados.

Medidas corporales (n=16) Largo total: 1277.34 ± 15.89 . Largo abdomen: 665.63 ± 10.48 . (Figura 3.2)

Hembra: más larga que el macho, presenta una característica semicorona anal de setas. Medidas corporales (n=17): Largo total: 1497.79 ± 12.48 . Largo del abdomen: 857.65 ± 8.75 . (Figura 3.3)

En la región terminal la hembra presenta una semicorona anal de setas.

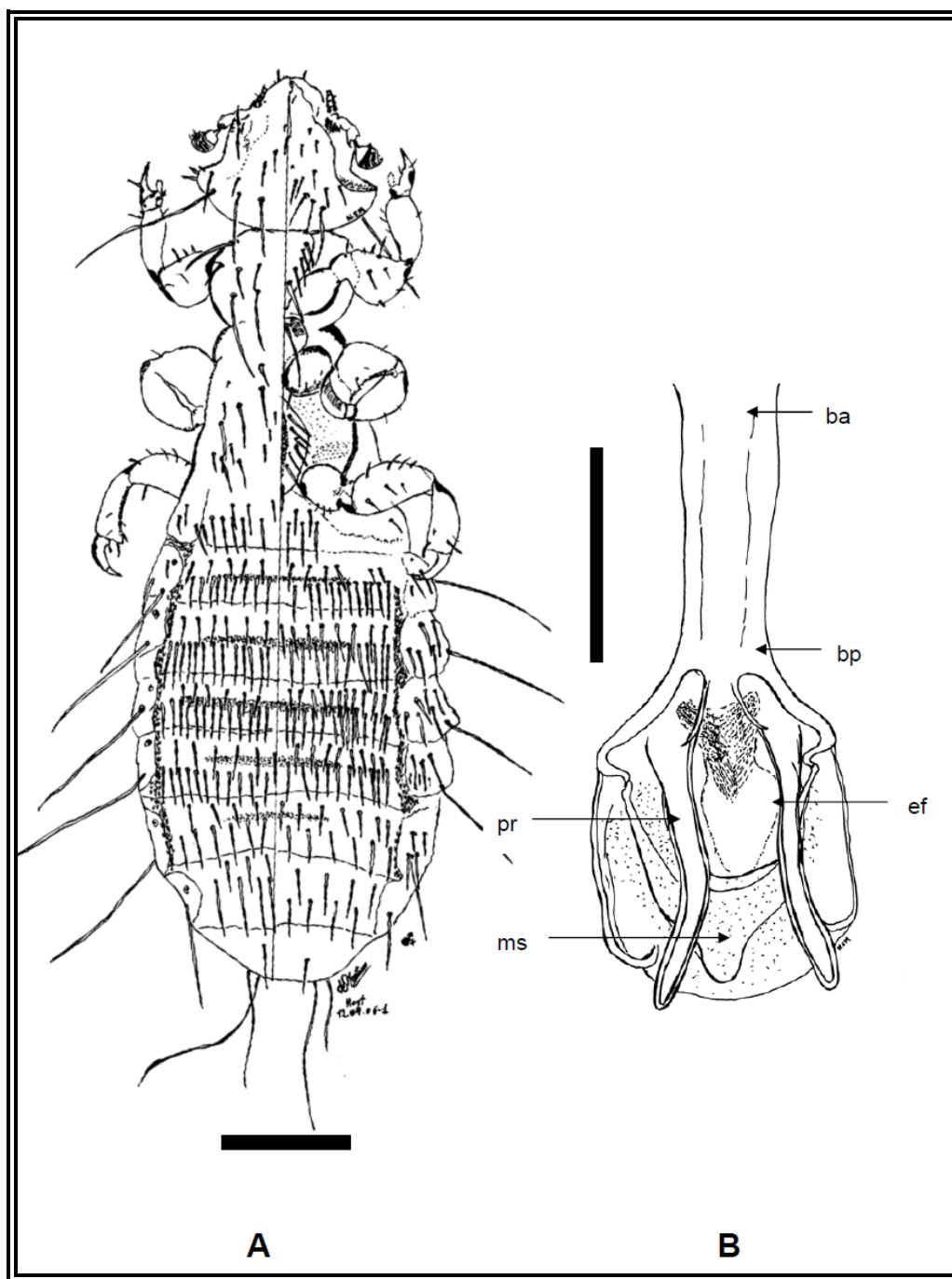


Figura 3.2: Hábito general de *Gyropus parvus*. A: Vista dorsal y ventral macho, Escala: 100 um. B detalle de la genitalia masculina. Pr: parámetros, bp: placa basal, ms: mesómero, ef: esclerito genital. Escala: 200 um

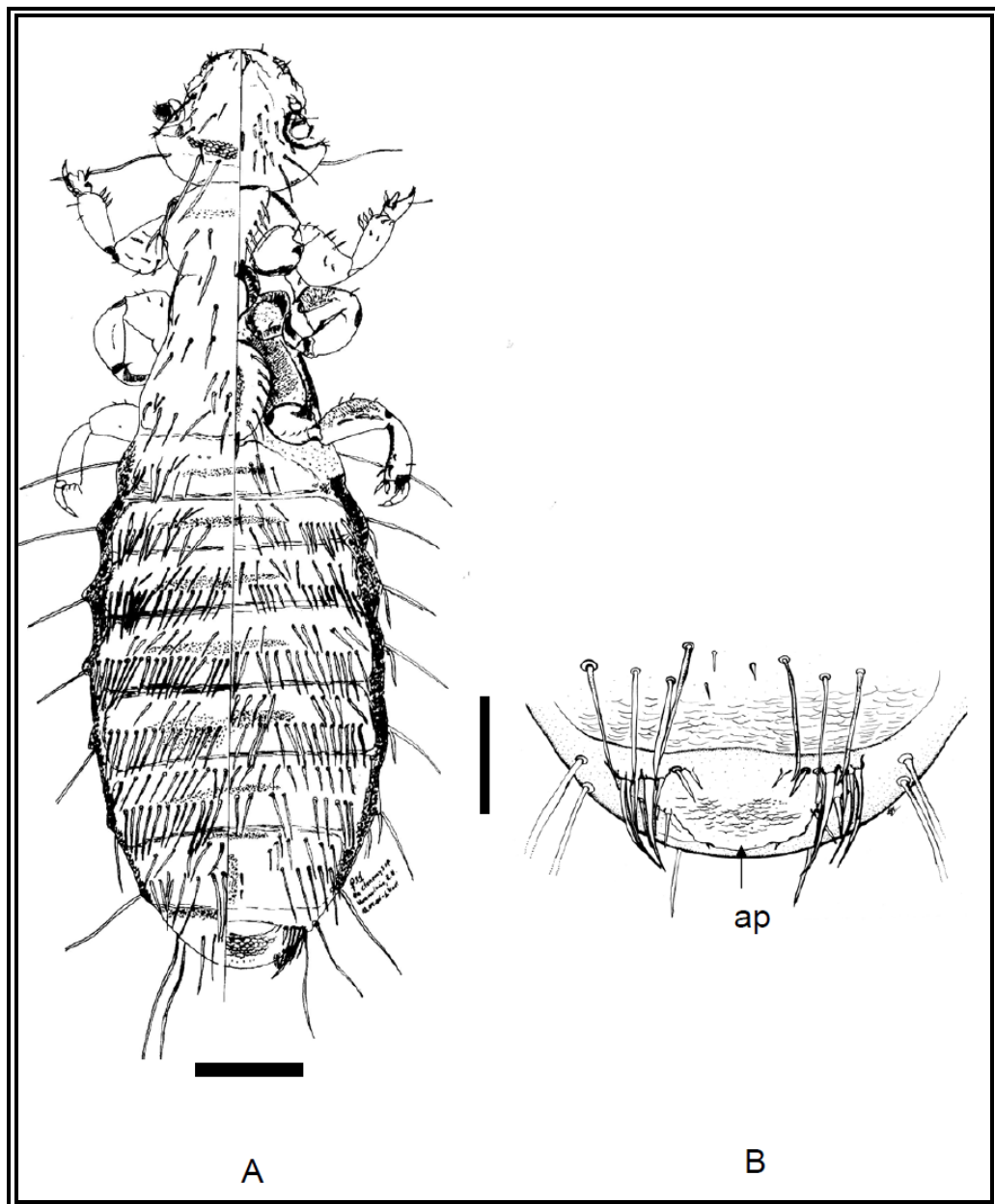


Figura 3.3: Hábito general de *Gyropus parvus*. A: Vista dorsal y ventral Hembra, Escala: 100 um. B: terminalia de la hembra. Ap: placa anal. Escala: 200 um

Huevo: Superficie del ánfora de aspecto poroso, formada por depresiones areolares de diferentes tamaños y de forma semicircular. Esta microescultura está presente en toda la extensión del ánfora. El opérculo es deprimido y no presenta la escultura observada en el ánfora. El borde del opérculo posee rugosidad tenue. A veces se pueden observar faneros los cuales presentan estriaciones. El callo opercular es nítido marcando una zona más estrecha en el ánfora. Puede presentar algunas ondulaciones en el borde. En vista frontal se observan las cámaras aeríferas con la micrópila en posición central. La disposición de las cámaras aeríferas generalmente es equidistante.

Esta información forma parte de una publicación realizada sobre el taxón (Martino et.al, 2010).

También se obtuvo material topotípico de *P. gracilipes* para utilizarlo como referencia en la identificación de los Phthiraptera de la provincia de Buenos aires debido a su cita previa en la región. Estos ejemplares se prepararon para su comparación además de utilizar la descripción original. Algunas de las imágenes utilizadas como referencia fueron la genitalia masculina (Figura 3.4) y las placas esternales (Figura 3.5)



Figura 3.4. Genitalia masculina de *Phtheiropterus gracilipes*, espécimen topotípico extraído de *Ctenomys colburni*, Ea. Huanulúan, provincia de Río Negro



Figura 3.5: Placas externas de *Phtheiropoios gracilipes*, ejemplar macho de la serie designada como topotipos.

3.1.1 *Gyropus* en el ámbito bonaerense

El género *Gyropus* ha sido hallado en 9 poblaciones de *Ctenomys talarum* de un total de 18 puntos de muestreo; y en 5 poblaciones de *Ctenomys* del grupo mendocinus (*Ctenomys australis*: Necochea, Orense y Marisol; *C. porteusi*: Laguna Alsina) y *C. "chasicuensis"*: Laguna Chasicó), de un total de 7 sitios muestreados.

Los Phthiraptera obtenidos fueron comparados con los ejemplares topotípicos procedentes de la Estancia Huanuluán y también comparados con los materiales procedentes de la Colección Oswaldo Cruz, mencionados en el capítulo 2. También se contrastó con toda la información bibliográfica existente referente al taxón. Si bien la morfología general muestra una marcada afinidad entre los ejemplares topotípicos y las obtenidas en el presente estudio, estas últimas no pueden ser atribuidas al taxón *G. parvus*. La morfología hallada en los Amblycera de estas poblaciones hospedadoras son atribuidos a una especie de *Gyropus* cercanamente vinculada a *G. parvus*. Por lo tanto, este taxón se designa aquí como *Gyropus* sp. nov. 1. Las diferencias entre los piojos hallados en las poblaciones bonaerenses y las

formas patagónicas están basadas principalmente en la morfometría, quetotaxia, genitalia masculina y morfología coriónica externa del huevo. Si bien se han hallado diferentes poblaciones de estos *Gyropus* las diferencias entre las mismas solo son atribuibles por el momento a variaciones poblacionales.

3.1.1.1 Descripción de *Gyropus* sp. nov. 1

Hospedador tipo: *Ctenomys talarum* Thomas 1898.

Localidad tipo: Necochea, Provincia de Buenos Aires.

Diagnosis: especie afín *Gyropus parvus*, muy similar pero difiriendo de éste en la quetotaxia, morfometría y en la forma del pseudopenis, el cual es más delgado y de contornos menos pronunciados que en *G. parvus*. Translúcidos, aspecto general del abdomen de bordes ondulados debido a las redondeadas placas paratergales, con una delicada y larga seta en cada una de las placas. Tegumento membranoso y recubierto de diminutas escamas bajo observación en MEB. En estado adulto hábito general similar en hembras como en machos, siendo las hembras más largas. (Figura 3.6 y Figura 3.7).

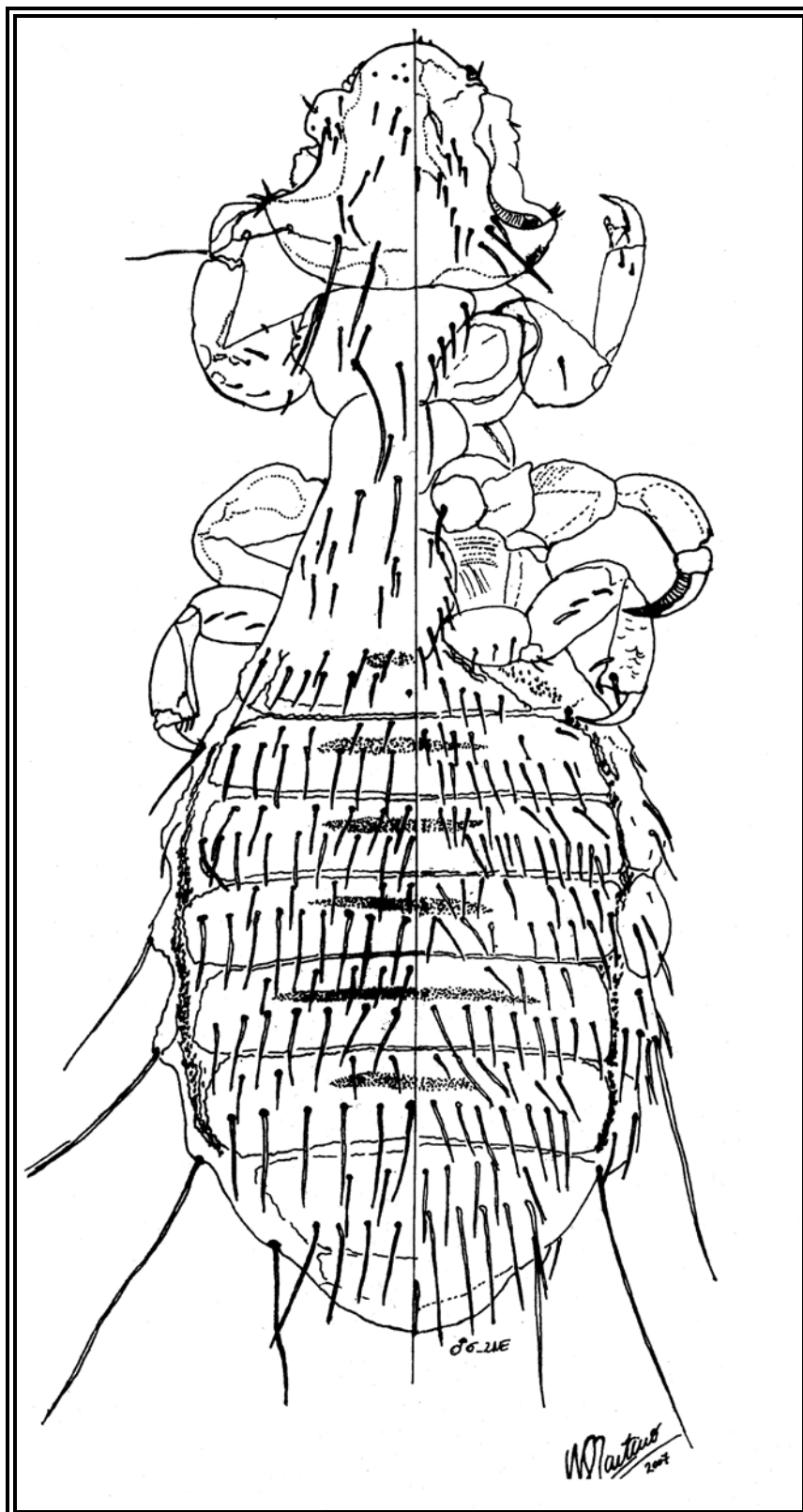


Figura 3.6 *Gyropus* sp. nov. 1. Vista general dorsal, ventral del macho. Extraído de *Ctenomys talarum* de la localidad de Necochea.

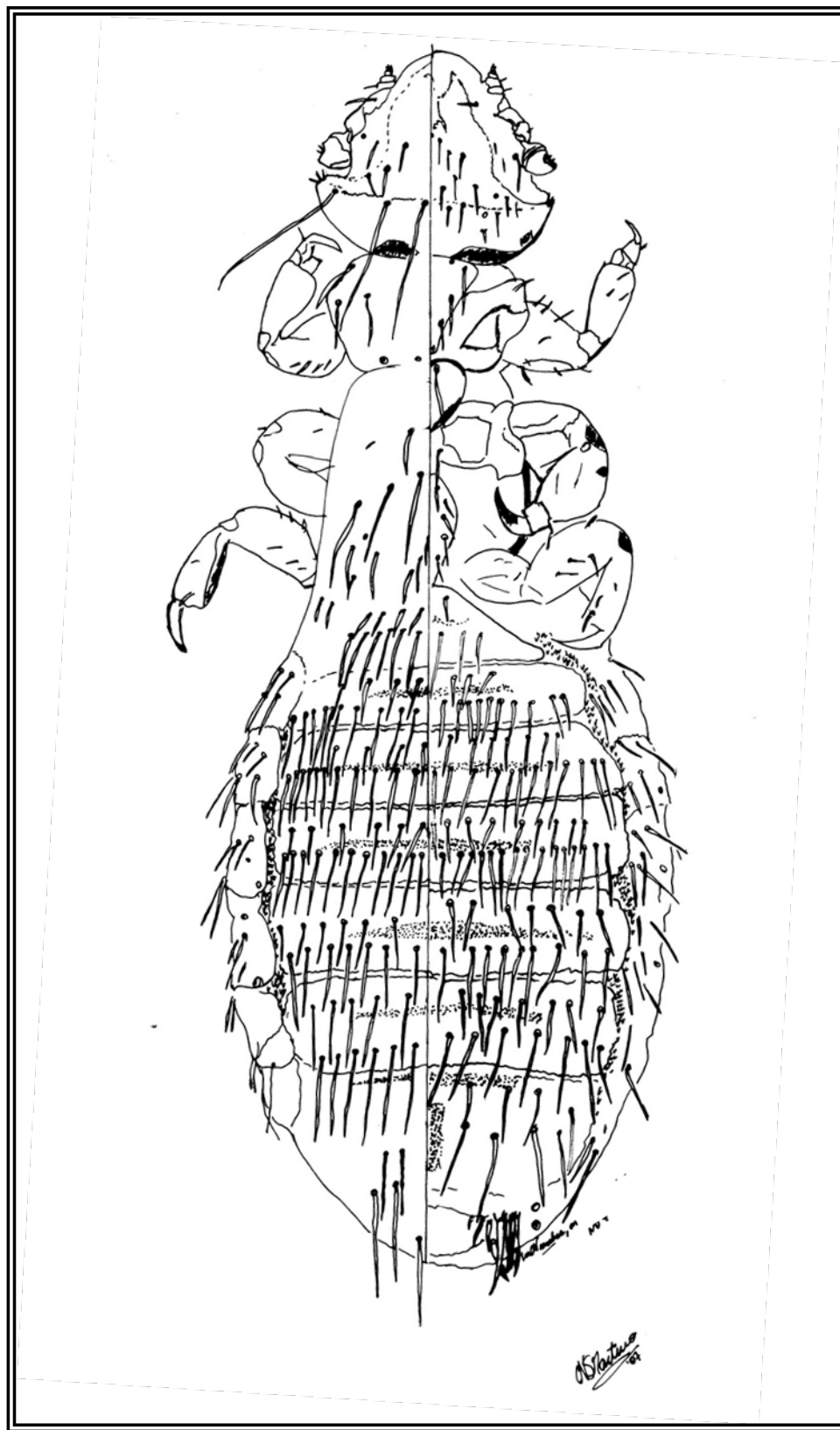


Figura 3.7 *Gyropus* sp. nov. 1. Vista general dorsal, ventral de la hembra.
Extraído de *Ctenomys talarum* de la localidad de Necochea

Descripción: *Cabeza:* estructura básica similar en hembra y macho de forma subtriangular, más ancha que larga. Borde anterior redondeado. Los palpos poseen 4 segmentos, siendo el basal el más ancho y angostándose los restantes sucesivamente. El último segmento más largo que ancho y con 5 pequeñas setas. Los palpos no sobrepasan el margen anterior de la cabeza. Los lóbulos temporales son prominentes formando una profunda foseta donde la antena se aloja. Las antenas presentan 4 segmentos, el escapo es el segmento más pequeño. El pedicelo es más grande que el anterior y en la zona distal posee una depresión donde articula con el primer segmento del flagelo (flagelómero I) el cual es pedunculado y posee forma de copa. El flagelómero II es globoso y es el más grande de los segmentos antenales (Figura 3.8) Este último segmento es truncado en su región distal y posee gran cantidad de pequeñas setas cónicas. Los órganos sensoriales se encuentran en el extremo del segmento y están conformados por cuatro sensilas coelocónicas adyacentes. Dos son grandes y en el interior de cada una se puede observar una estructura central circular rodeada de pequeñas estructuras tuberales. Las otras dos sensilas se ven como vacías.

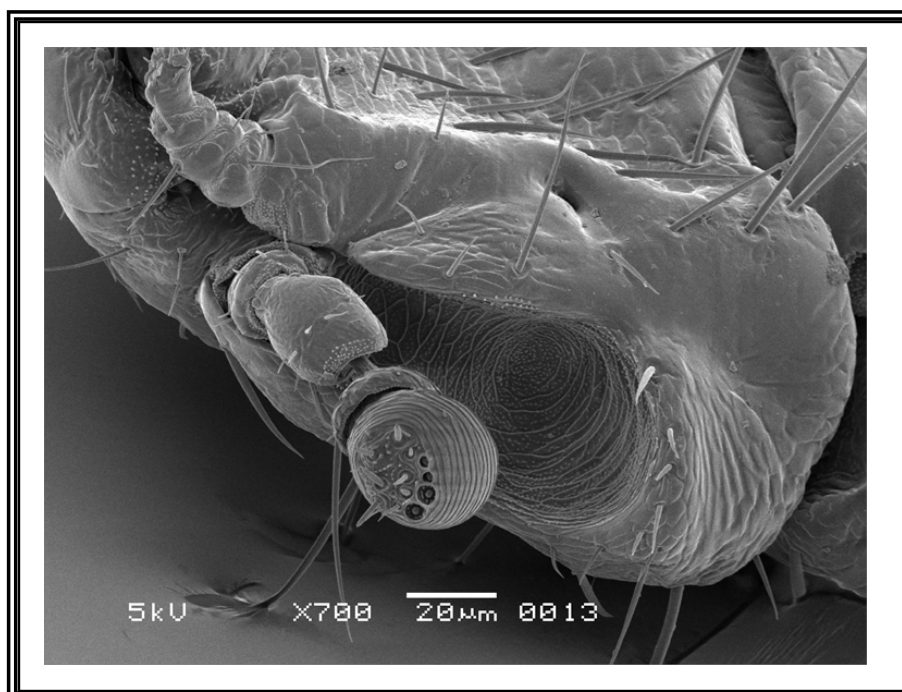


Figura 3.8. *Gyropus* sp. nov. 1. Detalle de la antena, piojo extraído de *Ctenomys talarum* de la localidad de Magdalena.

La setación dorsal de la cabeza en general está formada por grupos pares de setas tanto en hembras como en machos. En el margen anterior existen varias setas pequeñas. El recuento y evaluación de distribución de las mismas no siempre pueden ser realizados con nitidez en todos los individuos, por lo cual no ha sido analizado en profundidad. La setación dorsal de la cabeza está formada por seis setas largas cilíndricas occipitales ubicadas en una línea recta distribuidas uniformemente a lo ancho de la región temporal. En la zona medio-central hay un grupo de setas medianas dispuestas en forma de V invertida. En la región antenal existe otro grupo de setas pequeñas. Ventralmente se observa un grupo (cluster) de setas dispuesto en filas paralelas formando una V invertida (Figura 3.9). En posición transversal a la foseta antenal se observa un grupo de tres setas gruesas a cada lado de la cabeza. Las setas más largas son las de la región dorso-occipital-temporal, luego le siguen en tamaño las ventrales perpendiculares a la foseta y luego el resto de las setas tanto dorsales como ventrales. La región del cíleo presenta pequeñas setas en el margen anterior y dos setas medianas a cada lado a la altura de los palpos. Dorsalmente se observan dos importantes depresiones en la región media de la cabeza a la altura de las fosetas antenales.

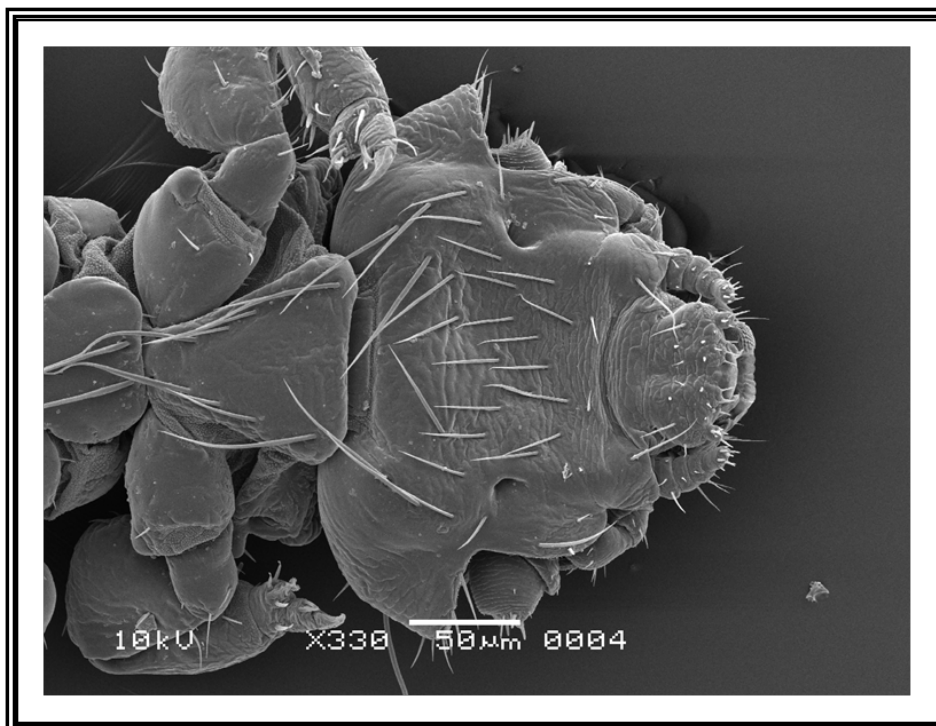


Figura 3.9. *Gyropus* sp. nov. 1. Detalle de la vista ventral de la cabeza, piojo extraído de *Ctenomys talarum* de la localidad de Magdalena.

Tórax: Pronoto de forma cuadrangular siendo más ancho que largo. En cada margen lateral presenta una protuberancia en la línea media, presentando pequeñas setas en cada una. El margen anterior es recto y el posterior es convexo. Dorsalmente y en la línea media en posición submarginal lateral del protórax se observa un par de setas medianas, por debajo de las mismas en la zona más distal se observan 4 setas medianas dispuestas en una línea recta. Ventralmente se observa la placa protorácica de forma triangular con una fila de 4-5 setas marginales a cada lado y dos pequeñas setas con forma de espina en el margen anterior del prosternito.

Pterotórax: alargado, con forma trapezoidal, siendo el margen anterior más angosto que el posterior. El margen anterior es redondeado y “nítido” (bien definido), mientras que el margen posterior, donde se une al primer somito abdominal, presenta una unión casi imperceptible. La setación del pterotórax está formada por filas de setas dispuestas diagonalmente “formando una especie de triángulo”. Ventralmente, el mesoesternito posee forma de corazón, con dos setas cortas y gruesas en el margen anterior en posición

central. El metaesternito es semioval, siendo el extremo posterior aguzado. Presenta una fila de 5-6 setas en cada margen lateral y una seta impar en el extremo posterior. Generalmente es bien quitinizado y puede observarse en el mismo una escamación muy notoria (Figura 3.10).

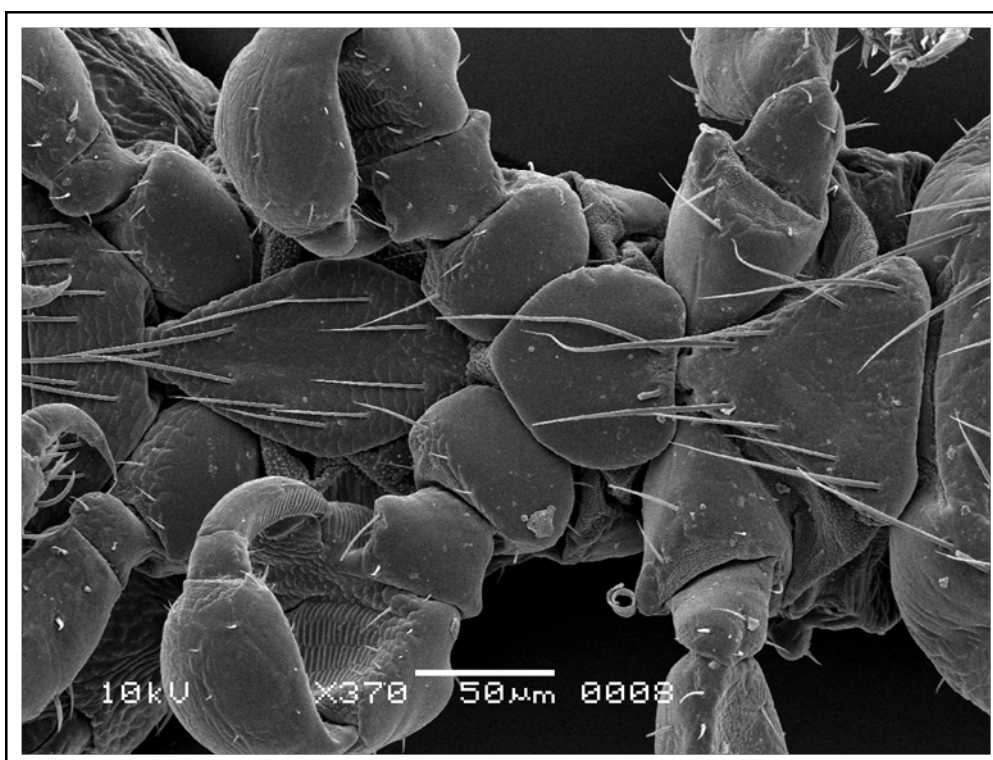


Figura 3.10. *Gyropus* sp. nov.1. Detalle de las placas esternales, piojo extraído de *Ctenomys talarum* de la localidad de Magdalena

Patas: El primer par de patas posee una sola uña, filosa y curvada. Con una seta mediana y fina en la cara externa. En la cara interna de la tibia se observa un grupo de setas lanceoladas. No se observó dimorfismo sexual en el primer par de patas.

El segundo par de patas posee también una uña simple la cual presenta el último segmento, con aproximadamente 22 estrías, éstas coinciden con los surcos observados en la estructura ahorquillada que presenta el trocánter, para la sujeción (Figura 3.11). La coxa presenta una seta mediana en la zona medio-central. El tercer par de patas presenta uñas simples de tamaño subigual al del segundo par de patas, no presentando ningún tipo de estriación ni estructura vinculada con algún mecanismo de adherencia. El trocánter del tercer par de patas no presenta estructuras de adherencia al pelo del hospedador. La coxa posee una hilera de tres setas medianas latero-marginales adyacente al trocánter. El fémur presenta una hilera de setas con forma de espinas en la zona media central en posición ventral.

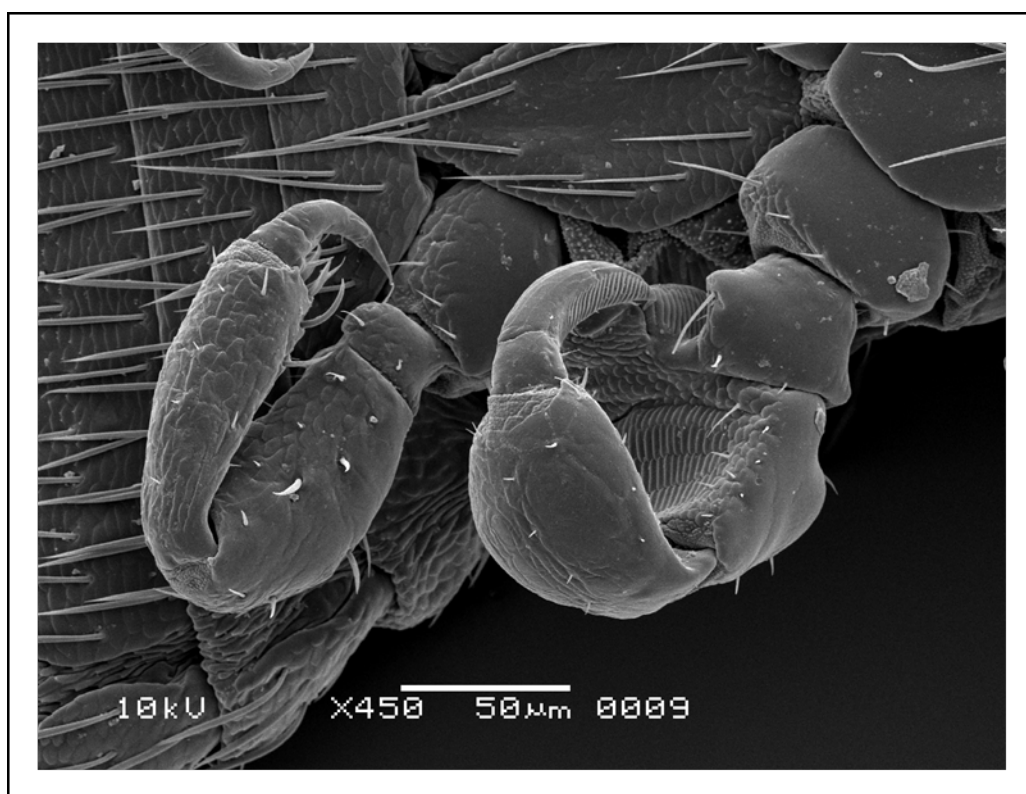


Figura 3.11. *Gyropus* sp. nov. 1. Detalle de la 2° y 3° pata , piojo extraído de *Ctenomys talarum* de la localidad de Magdalena.

Abdomen: Cada segmento presenta dos hileras de setas planas de tamaño mediano. Las setas de la primera hilera son más cortas que las de la segunda y su largo nunca sobrepasa el ancho del somito, llegando hasta el borde distal de su somito de inserción. Las setas de la segunda fila alcanzan el punto de inserción de la primera fila de setas del siguiente somito. Esto sucede tanto en tergitos como en esternitos. Las setas de los segmentos abdominales se distribuyen a lo largo del segmento quedando a cada lado una región angosta membranosa desprovista de setas. Los paratergitos están dispuestos lateralmente, en cada uno de ellos se observa una seta larga y cilíndrica y un grupo de 5-6 setas dispuestas en dos hileras (Figura 3.12)

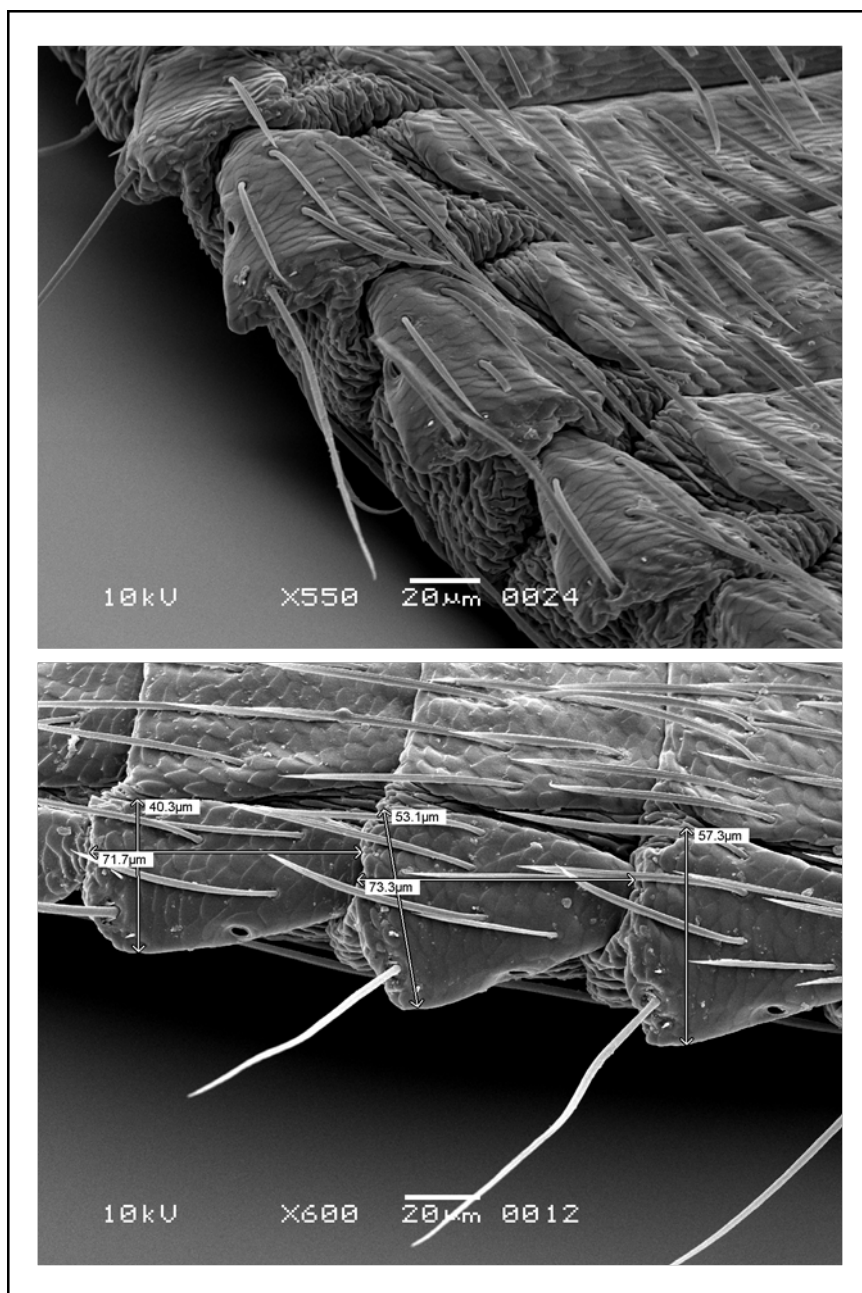


Figura 3.12. Detalle placas paratergales de *Gyropus* sp. nov.1.

Machos: Setación tergal: II (5-7 /9-10), III (5-9 /15-19), IV (7-11/17-22), V (10-13/17-20), VI (8-13/15-17), VII (7-13/12-14), VIII (7-8/6-7), IX (2). Setación esternal: II (2/6), III (6-10/16-18), IV (12-14/18-23), V (12-14/16-23), VI (10-14/15-18), VII (10-15/11-15), VIII (6-9/7-10), IX (2).

Largo total: (n=8): 1144.69 ± 19.20 . Largo abdomen (n=8): 573.75 ± 27.48 .
Genitalia: aedeagus formado por el apodema basal ancho y alargado cuyo ápex nace en la región media esclerosada del 5º somito, y se extiende hasta el margen distal del 6º somito, siendo el extremo proximal más ancho que la región distal a partir de la cual nacen los parámetros. En la zona media del aedeagus nacen los endómeros, estructuras como proyecciones que se extienden en la zona medial entre los parámetros y cuyos extremos redondeados se separan curvándose hacia fuera. Estas estructuras sobrepasan el saco membranoso espiculado ubicado en la región más distal del aedeagus. En la zona medial en posición transversa, se observa una estructura arqueada hacia la región caudal en cuya zona media presenta una proyección corta dirigida hacia la región caudal, esto constituye el arco mesosomal. En la zona media distal del aedeagus, generalmente entre los endómeros, se puede observar el esclerito genital de forma sacular (Figura 3.13).

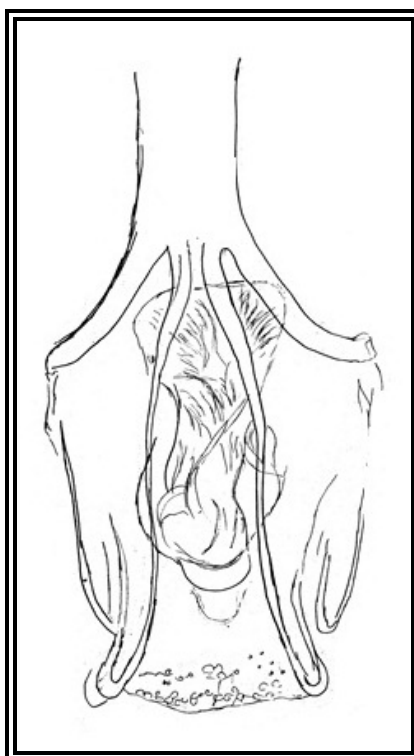


Figura 3.13. *Gyropus* sp. nov. 1. Detalle de la genitalia del macho, piojo extraído de *Ctenomys talarum* de la localidad de Magdalena

Hembras: Setación tergal: II (4-8/9-11), III (5-8/15-21), IV (7-13/17-27), V (9-13/20-26), VI (11-15/16-24), VII (9-13/14-17), VIII (6-11/6-9), IX (2-4). Setación esternal: II (2/6), III (7-12/12-21), IV (13-16/21-24), V (13-16/20-24), VI (13-15/16-21), VII (13-15/12-15), VIII (7-10/8-11), IX (2-4). Largo total (n=10): 1393.33 ± 79.62 . Largo abdomen (n=10): 789.17 ± 30.18 . Corona anal de setas muy característica (Figura 3.14).

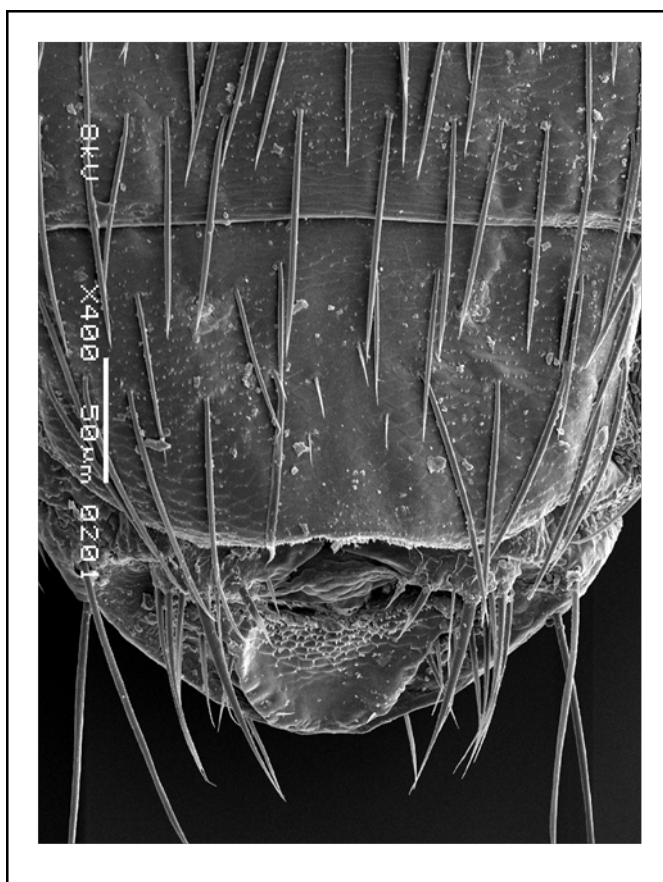


Figura 3.14: *Gyropus* sp. nov.1. Detalle de la terminalia de la hembra.

Estado Ninfa

Descripción:

Ninfa I: (n=20) Longitud total $X = 0.626 \pm 0.042$ Muy poco esclerosada. Setación incompleta con respecto al estado adulto. En la zona de la cabeza se distinguen dos largas setas de insertas en los lóbulos temporales. Placa torácica prosternal: sin setas; mesosternal: sin setas, quitinizada, semicircular;

metasternal: 1 par de setas laterales. Abdomen: una hilera de 2 setas centrales por segmento tergal y esternal. (Figura 3.15)

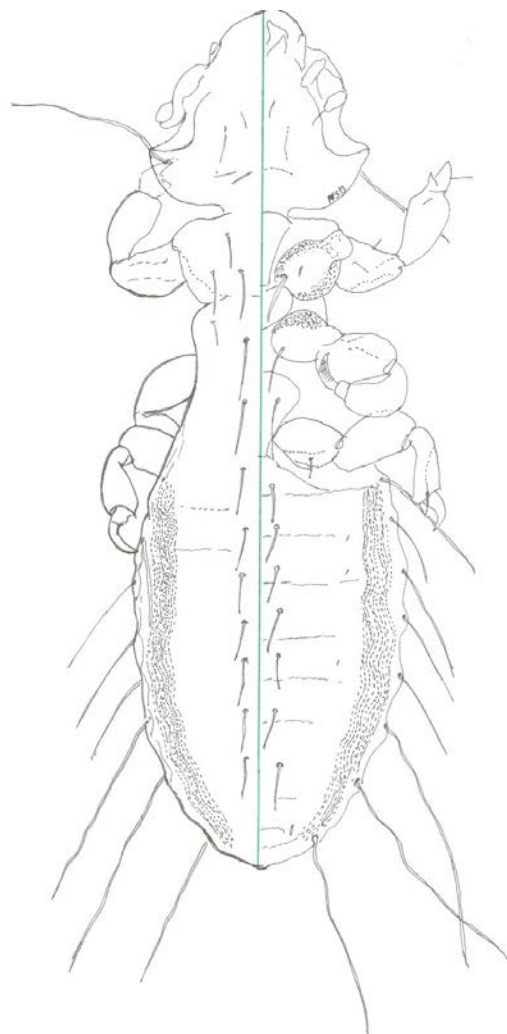


Figura 3.15: *Gyropus* sp. nov.1. Vista dorsal, ventral de la ninfa I, piojo extraído de *C. talarum* de Necochea.

Ninfa II: (n=20) Longitud total $X=0.823 \pm 0.062$ Muy poco esclerosada. Placa prosternal: dos hileras de 2 setas laterales; mesosternal: una hilera de 2 setas anteriores; metasternal: 3 hileras de 2 setas laterales y una seta medial posterior. Abdomen: una hilera de 2-10 setas uniformemente distribuídas en cada segmento (Figura 3.16).

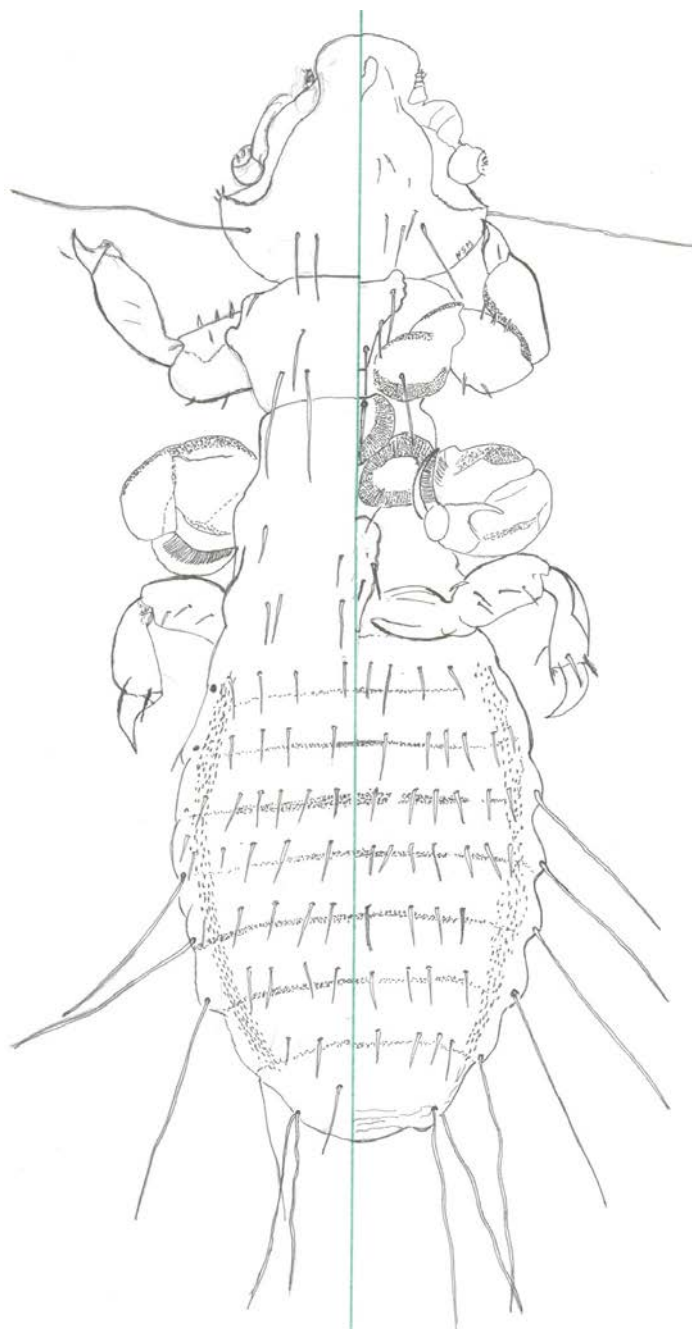


Figura 3.16: *Gyropus* sp. nov. 1. Vista dorsal, ventral de la ninfa II, piojo extraído de *C. talarum* de Necochea.

Ninfa III: (N=20) Longitud total $X = 1.075 \pm 0.162$. Placa prosternal: 4 hileras de 2 setas laterales; mesosternal: una hilera de 2 setas anteriores; metasternal: 5 hileras de 2 setas laterales y una seta medial posterior. Abdomen: 2 hileras de 2-16 setas uniformemente distribuidas en cada segmento. (Figura 3.17)

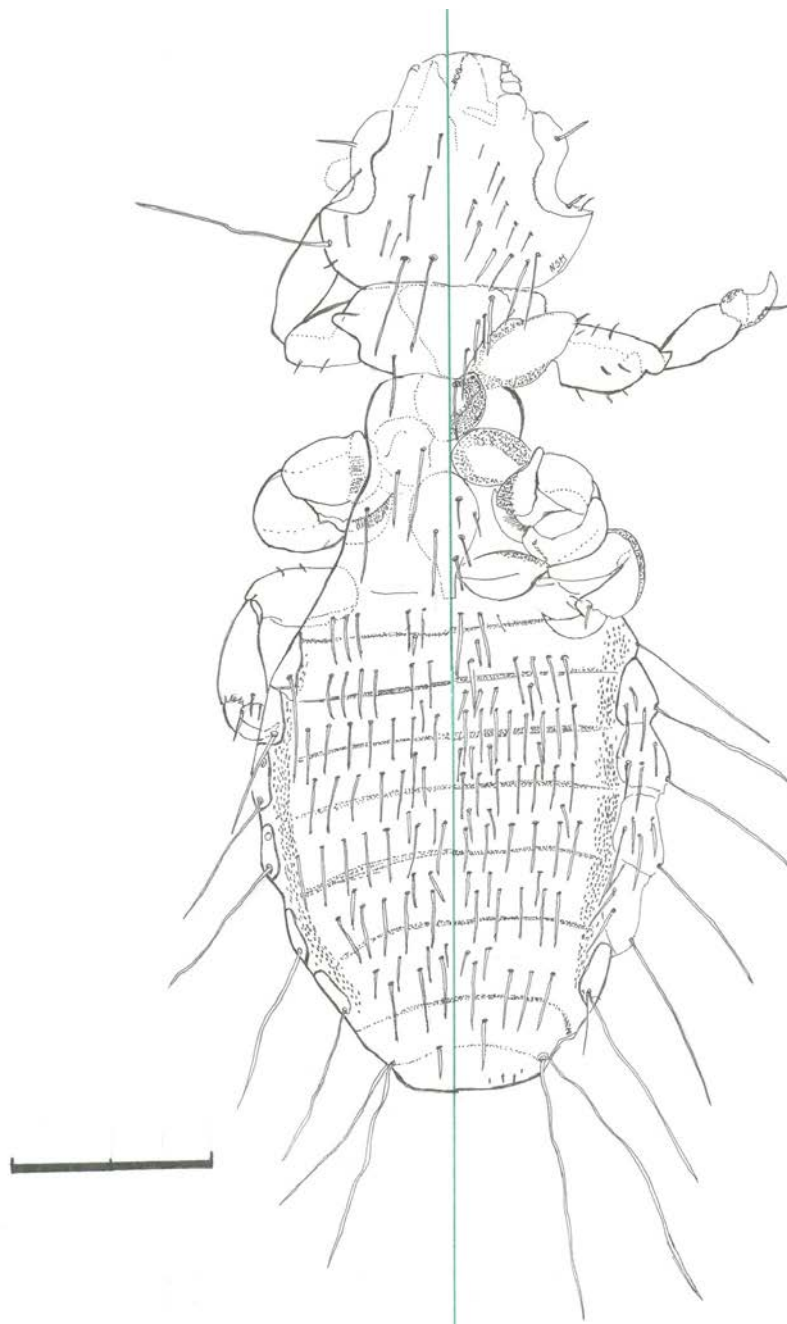


Figura 3.17: *Gyropus* sp. nov. 1. Vista dorsal, ventral de la ninfa III, piojo extraído de *C. talarum* de Necochea.

Otros hospedadores: *C. australis*, *C. porteousi* y *C. "chasiquensis"*.

Otras localidades: Es importante destacar que si bien *Ctenomys talarum* es el hospedador tipo, éste no es huésped del taxon aquí descrito en toda su distribución geográfica. Lo mismo sucede con *Ctenomys australis*; la

presencia de *Gyropus* sp. nov. 1 no fue evidenciada en toda la distribución geográfica examinada para este hospedador.

Distribución geográfica de *Gyropus* sp. nov. 1

Las 9 poblaciones de *C. talarum* con presencia de *Gyropus* sp. nov. 1 pueden ser agrupadas en dos grandes sectores: el sector norte delimitado por la localidad de Magdalena y El Tordillo, y el sector sur delimitado por la localidad de Necochea y Reta. Todos los ejemplares de piojos colectados se corresponden con la morfología general del taxón hallado, observándose solo algunas diferencias en la morfometría correspondiente a las poblaciones más distantes. Para evaluar esta variación se realizaron análisis más detallados de piojos procedentes de las localidades más norteñas/septentrionales de estos dos sectores con presencia de esta nueva especie de *Gyropus*. Se analizaron las poblaciones de Magdalena como localidad cabecera del sector norte, y las poblaciones de Necochea como cabecera del sector sur. Se analizaron datos merísticos y morfométricos de otra población de *Gyropus* sp. nov. 1. (Tablas 3.1 y 3.2). Se observó una talla mayor en los ejemplares hembra correspondientes a la localidad de Magdalena.

Morfología de los huevos

La forma general del huevo de *Gyropus* sp. nov. 1 presentó algunas variaciones entre las poblaciones estudiadas, principalmente en el tamaño y en la morfología del opérculo. La población de Magdalena presentó una longitud total del ánfora inferior a la del huevo de *Gyropus* de Necochea que de *G. parvus* de la localidad tipo (Tabla 3.3). La forma del opérculo también presentó una leve variación, siendo el de Magdalena de forma cupuliforme, pero no tan abultado como el opérculo del huevo de los *Gyropus* de Necochea. (Figura 3.18)

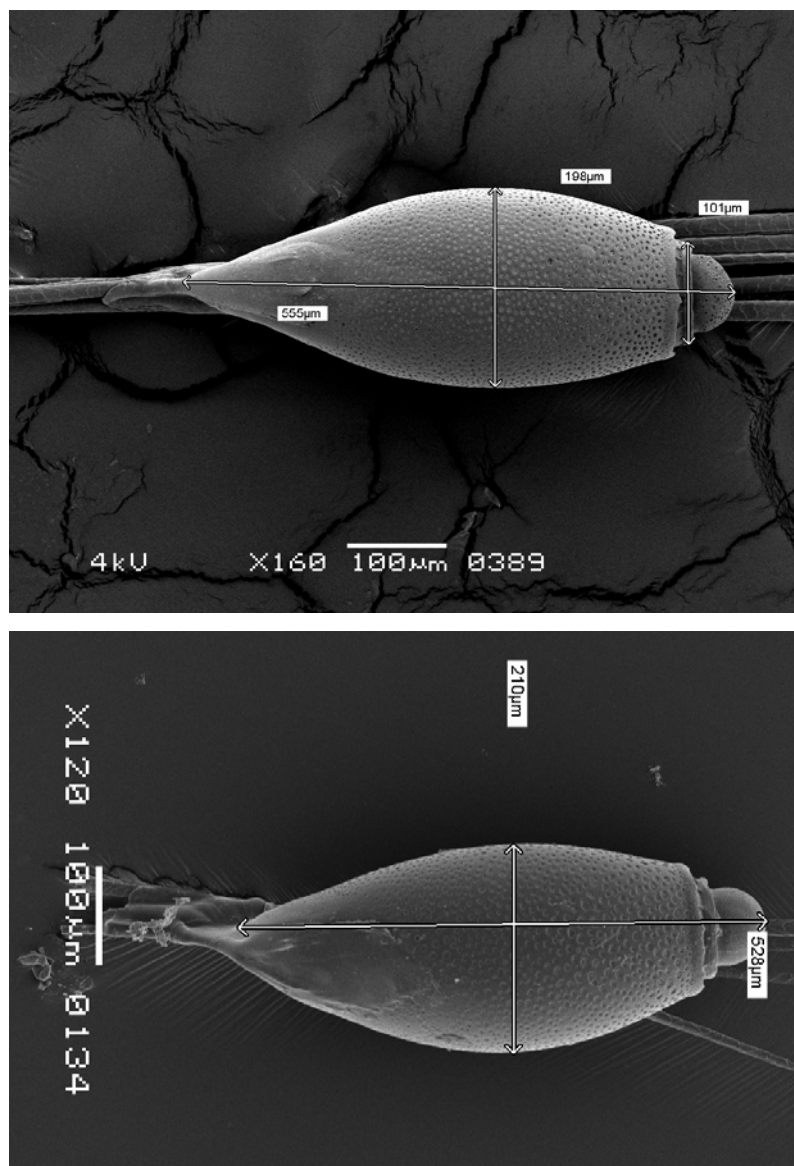


Figura 3.18. Morfología de los huevos de *Gyropus* sp. nov. 1. Arriba, perteneciente a la localidad de Magdalena. Abajo, perteneciente a la localidad de Necochea.

Oviposición de *Gyropus* y uso del hospedador en la región pampeana

La oviposición y uso del hospedador por parte de los gyropinos parásitos de las diferentes poblaciones de *C. talarum* y de las especies de *Ctenomys* del grupo mendocinus resultó muy similar. El tipo de soporte pilífero fue de tipo complejo en todas las poblaciones analizadas. El tipo de oviposición fue simple para el sector sur, y múltiple, con una puesta de dos huevos por mechón en muchas pieles de ejemplares del sector Norte. La ubicación de los huevos de los *Gyropus* sp. nov. 1 siempre ha sido observada muy cercana a la piel, generalmente tomando un folículo completo de pelos, y el huevo cementado con una espumalina relativamente poco extendida o poca cantidad (Figura 3.19). La región del cuerpo utilizada por este grupo de gyropinos siempre fue la región ileosacra pericaudal, en la cara ventral de las patas posteriores (región inguinal) y con algunas puestas en la región periauricular, registradas en algunos individuos (Figura 3.20).

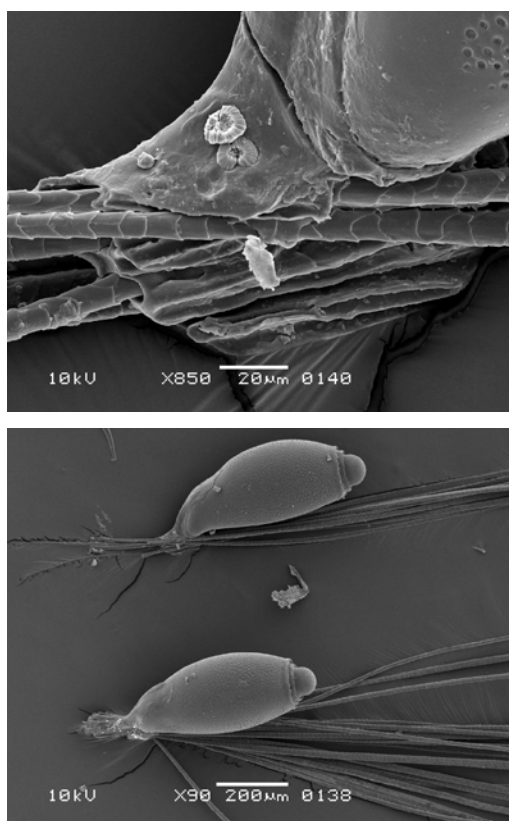


Figura 3.19: Arriba: detalle de la espumalina de los huevos de *Gyropus* sp. nov. 1, abajo: tipo de oviposición.

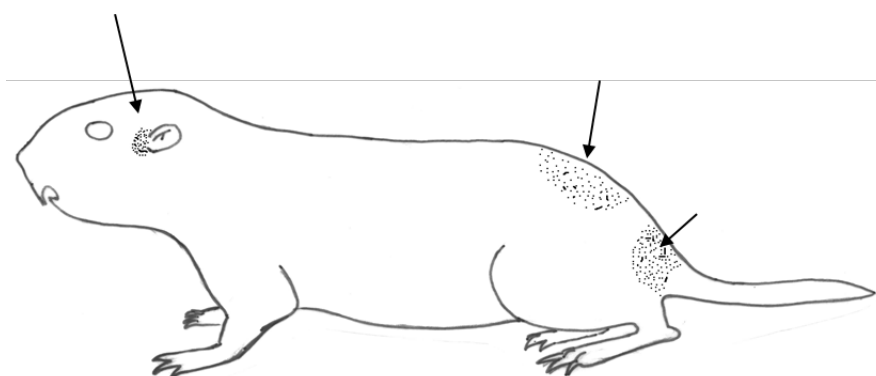


Figura 3.20 : Sitios de oviposición de *Gyropus* sp. nov. 1 en el hospedador natural *C. talarum*, región auricular, ileo-sacra y pericaudal.

3.1.2 *Phtheiropoios* en el ámbito bonaerense

El género *Phtheiropoios* no fue registrado en las poblaciones de *C. talarum* en ninguno de los 18 puntos de muestreo de la provincia de Buenos Aires. Se han revisado simultáneamente pieles de colección y los resultados han sido los mismos.

Sin embargo este género ha sido hallado en cada una de las especie del grupo mendocinus presentes en la provincia de Buenos Aires. Los especímenes de piojos obtenidos en los muestreos de roedores y en la examinación de pieles de colección han sido comparados con el material de referencia de *P. gracilipes* y de *P. forficulatus* con la finalidad de ratificar la presencia de estos taxones según la literatura existente. En las especies de hospedadores y entre las poblaciones analizadas se han obtenido diferentes resultados. Para poder realizar una comparación entre las morfologías halladas en las diferentes especies y entre poblaciones de la misma especie, y las afinidades con los taxones conocidos hasta la fecha, se procedió a realizar una enumeración por localidad de los morfos de Phthiraptera hallados, distinguiendo entre hembras, machos y huevos. Contando de esta manera con la diversidad de formas halladas se procedió posteriormente a establecer las relaciones de correspondencia entre machos, hembras y huevos en los casos que fue posible, y las vinculaciones a taxones conocidos. Se compararon las morfologías encontradas con la información de referencia de las especies mencionadas para la región y con las más cercanas geográficamente. A partir de este análisis se encontraron tres taxones claramente distinguibles, los cuales fueron hallados en diferentes poblaciones de *Ctenomys*, presentando algunas variaciones regionales. Estas morfologías son aquí atribuidas a taxa de nivel específico aun no descriptos.

3.1.2.1 Descripción *Phtheiropoios* sp. nov. 1

Hospedador tipo: *Ctenomys australis*, Rusconi

Localidad tipo: Pehuen- Có.

Diagnos: Silueta muy alargada, delgada, abdomen poco prominente. Afín a *P. gracilipes* pero difiriendo del mismo, en la forma del esclerito genital, en la

morfometría y en el desarrollo de la garra tarsal de la pata anterior (Figura 3.21).



Figura 3.21: Habito general de *Phtheiropoios* sp. nov. 1, extraído de *Ctenomys australis* de la localidad de Pehuen-Có.

Descripción: Los machos correspondientes a esta morfología alargada, presentaron una silueta muy elongada, estilizada, semejante a *P gracilipes*, pero difiriendo de éste principalmente en la forma del mesómero y en la morfometría en general. Cabeza solo un poco más ancha que larga, del ancho del protórax con setas anteriores cortas y setación central formando un triángulo, dejando la región central de la cabeza desprovista de setas (Figura 3.22). Antena típica, con flagelómero 2 alargado (Figura 3.23). Lóbulos temporales medianos, poco prominentes, extremos redondeados. Setas

occipitales más largas que las setas temporales. Pterotórax cuadrangular con los laterales redondeados curvados hacia atrás y hacia adentro, proporcionando un aspecto redondeado a la porción distal del mismo. Metatórax marcadamente separado del pterotórax. Metatórax rectangular, laterales prácticamente paralelos con cuatro filas de setas bien distanciadas entre sí. Placa prosternal de forma triangular con 4-5 setas por lado. Placa mesoesternal semilunar con las proyecciones aguzadas hacia delante con cuatro setas, dos ubicadas en el borde medio anterior entre las proyecciones y las otras dos en el margen distal de la placa. Metaesternito de forma triangular, con un lado semicurvo hacia la región proximal y un extremo aguzado hacia la región distal, con dos setas en el margen anterior y una fila de 3-4 setas en cada uno de los laterales (Figura 3.24). Abdomen muy delgado, sin sobresalir notoriamente de la línea general del cuerpo. Setación abdominal: tergitos II a VI con una sola fila de setas. Tergito VII y VIII con una segunda fila con un número muy bajo de setas. Somito IX con una sola fila de setas. (Figura 3.25). En cada segmento abdominal las setas están dispuestas aproximadamente en una fila en el lado tergal, cuyo largo en su mayoría no sobrepasa la línea de nacimiento de las setas del segmento contiguo. Esternos con dos filas de setas. Placas paratergales prácticamente indistinguibles del resto del segmento. Se distingue una región paratergal en donde se encuentra el espiráculo (funcional a partir del segundo segmento), la seta postspiracular y el complejo de setas paratergales. Ocho setas muy largas a cada lado del cuerpo; estas corresponden, a partir del 2 segmento, a las setas postspiraculares. Las setas ubicadas en el primer segmento hasta el cuarto, terminan en un ensanchamiento que le da aspecto de gota o de ampolla, las cuales son aquí denominadas como “setas ampuliformes” (Figura 3.26). Primer par de patas muy desarrollado, con uña tarsal I (pretarso) muy desarrollado. Proceso tarsal alargado y de extremo aguzado, cuya longitud supera el punto de articulación de la uña tarsal (pretarso). Uña 2 más corta que uña 3. Tenáculo femoral y estructura ahorquillada de las patas 2 más desarrollado que los de patas 3 (Figura 3.27).

Macho: genitalia difiere de la de *P. gracilipes* por ser más alargada la placa basal y de aspecto cuadrangular (Figura 3.28). Largo total(n=14): 1391.25± 45.18 micrómetros

Hembra: silueta alargada, abdomen estilizado cuyos laterales no sobresalen notoriamente de la silueta general del cuerpo del ejemplar. Posee la uña tarsal de la pata 1, también muy desarrollada pero de tamaño inferior a la del macho. Largo total (n=18): 1590 ± 29.76 micrómetros.

Huevo: Ánfora lisa, sin ornamentaciones evidentes. Opérculo en forma de domo con callo opercular notorio, de aspecto globoso, liso y bastante prominente de la silueta general del huevo. Aproximadamente 14-15 cámaras aeríferas. La espumalina utilizada en la cementación del huevo forma una vaina alargada, cuya longitud puede igualar a la del huevo, es delgada y envuelve un solo pelo por huevo cementado. Estos generalmente fueron hallados sobre soportes pilíferos simples y bajo un tipo de oviposición simple también. La ubicación de los huevos generalmente fue a mitad del pelo en la zona de coloración gris. En algunos casos también se hallaron puestas múltiples de estos tipos de huevos. (Figura 3. 29).

Otros hospedadores: Este taxón fue hallado en las poblaciones de *Ctenomys "chasicuensis"* en las inmediaciones de la Laguna Chasicó.

Otras localidades: para el mismo hospedador *Ctenomys australis*, el taxón fue hallado en la localidad de Necochea, Orense, Reta y Marisol.

Variaciones poblacionales: si bien este taxón ha sido encontrado en otros hospedadores estas poblaciones constituyen morfos de la especie descrita, ya que presentan algunas características propias de esa población. En el caso de la población de Necochea se observaron diferencias en las medidas corporales. Machos: Largo total: 1713.76 ± 26.52 (n=12); Hembras: Largo total: 1930 ± 8.66 (n=15).

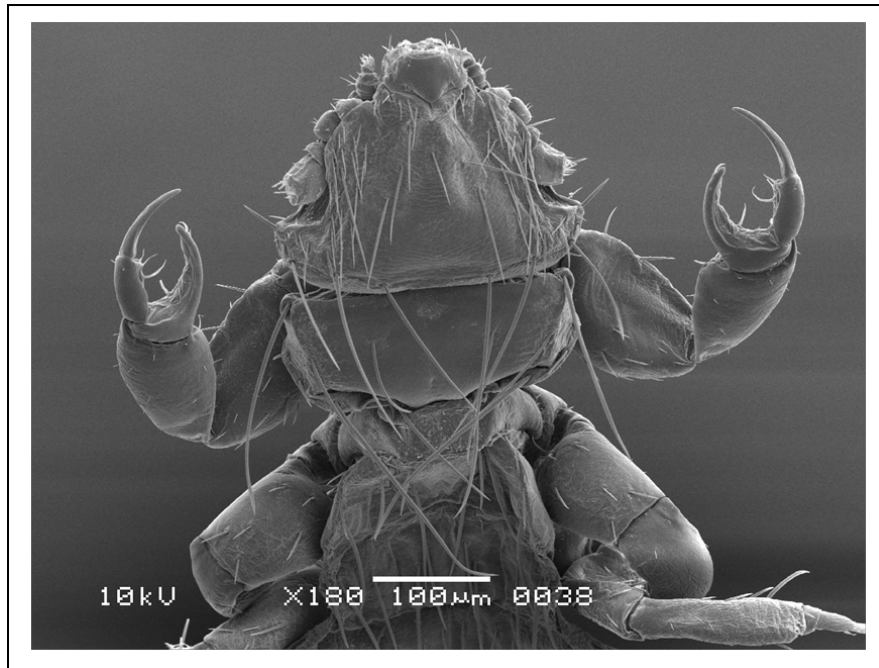


Figura 3.22. *Phtheiropoios* sp. nov. 1 macho, vista dorsal cabeza y protórax.



Figura 3.23: Detalle de la antena de *Phtheiropoios* sp. nov 1. es: escapo, pe: pedicelo, fl: flagelómero.

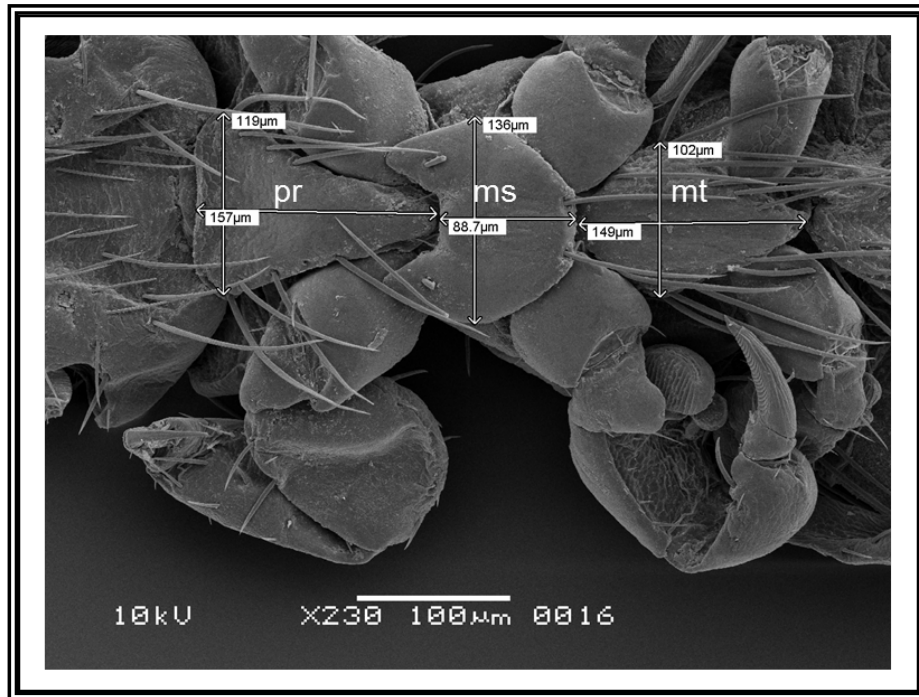


Figura 3.24: Detalle de las placas esternales de *Phtheiropoios* sp. nov. 1.
pr: prosternito, ms: mesoesternito, mt: metaesternito.

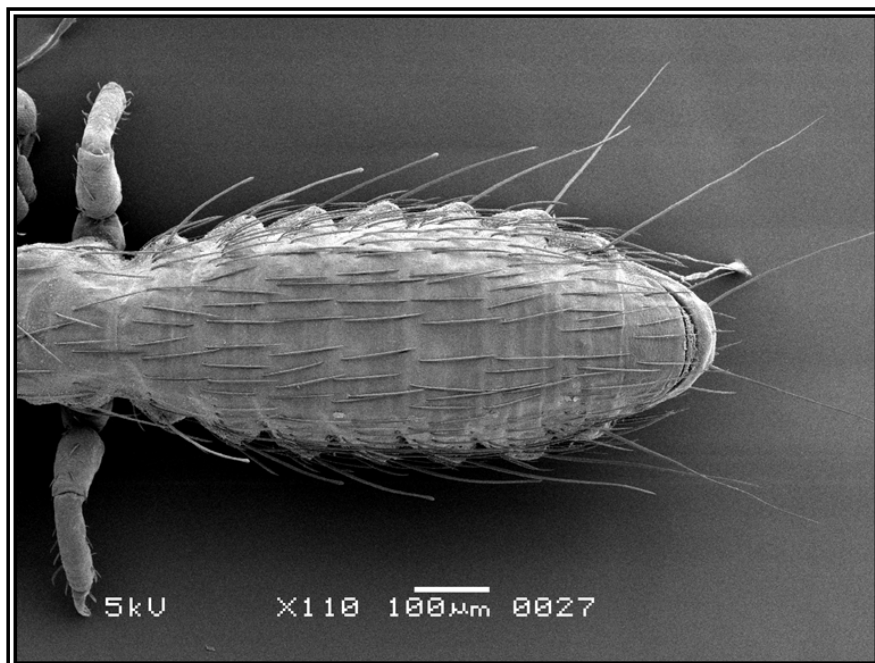


Figura 3.25: Detalle del abdomen de *Phtheiropoios* sp. nov. 1.

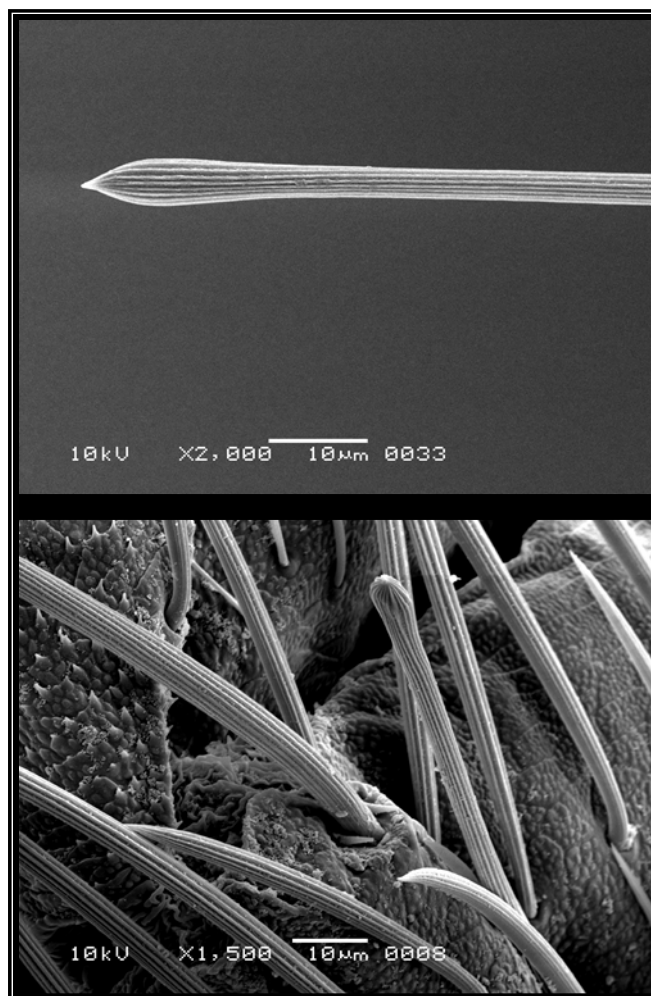


Figura 3.26: Detalle de las setas postespiraculares de tipo ampuliformes halladas en *Phtheiropoios* sp. nov. 1.

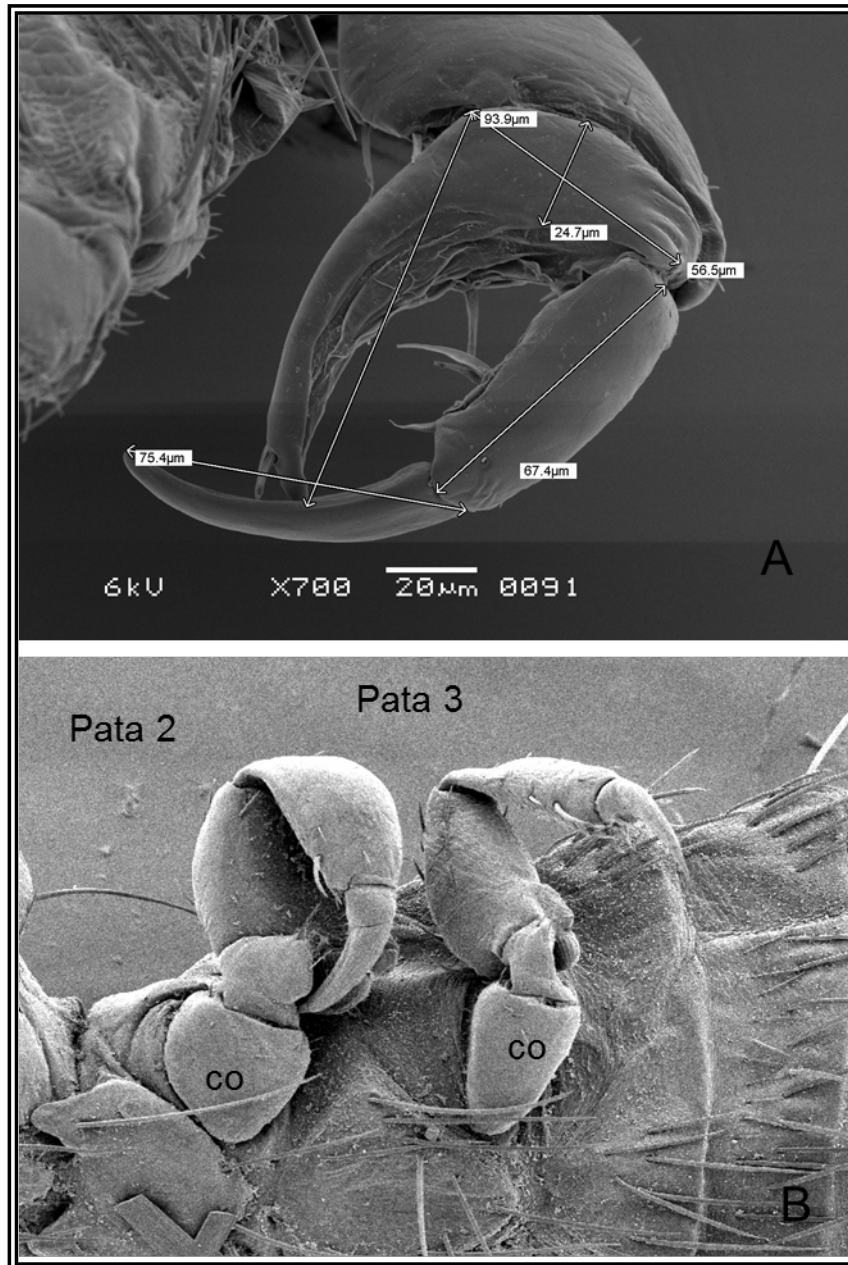


Figura 3.27: Patas de *Phtheiropoios* sp nov. 1, A: 1er par de patas, B: 2do y 3er par de patas. Ti: tibia, ta: tarso, pre: pretarso, u: uña, co: coxa.



Figura 3.28: Genitalia masculina de *Phtheiropoios* sp. nov. 1

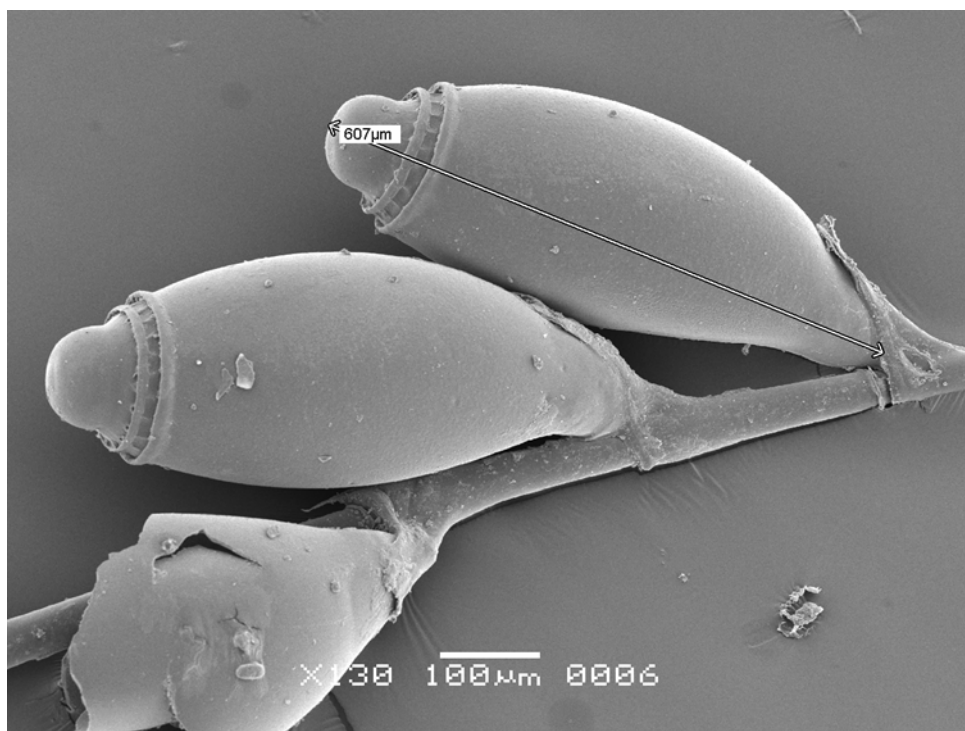


Figura 3.29: Oviposiciones múltiples de huevos de *Phtheiropoios* sp. nov. 1

3.1.2.2. Descripción de *Phtheiropoios* sp. nov. 2

Hospedador tipo: *Ctenomys australis*, Rusconi

Localidad tipo: Pehuen- Có.

Diagnos: Aspecto general robusto, silueta corta. Similar a *P. mendocinus*, pero difiere en la morfología del esclerito genital y en la morfometría (Figura 3.30).

Descripción: Morfología de aspecto corto, abdomen de forma subromboidal, con un aspecto ondulado en los laterales del mismo. Primer par de patas con uña tarsal bien desarrollada, larga y angulosa. Proceso tarsal ancho, cuyo largo no excede el punto de articulación de la uña tarsal con el pretarso. Presencia de setas postspiraculares 2° a 4° con un ensanchamiento en la porción distal muy distintiva, de aspecto similar al presentado por *Phtheiropoios* sp. nov.1. **Macho:** Genitalia conspicua (Figura 3.31). Placa basal de forma semioval. En la región central se distingue un esclerito de forma sacular notoriamente quitinizado. Los extremos de los parámetros se curvan posteriormente y presentan mayor quitinización y pigmentación en esa región

que otra especies de *Phtheiropoios*, lo cual lo hace muy distinguible (Figura 3.32). Largo total (n=17): 1282.50 ± 25.98 .



Figura 3.30: Hábito general de *Phtheiropoios* sp. nov. 2, A: vista ventral, B, vista dorsal. Las imágenes corresponden a dos individuos macho.

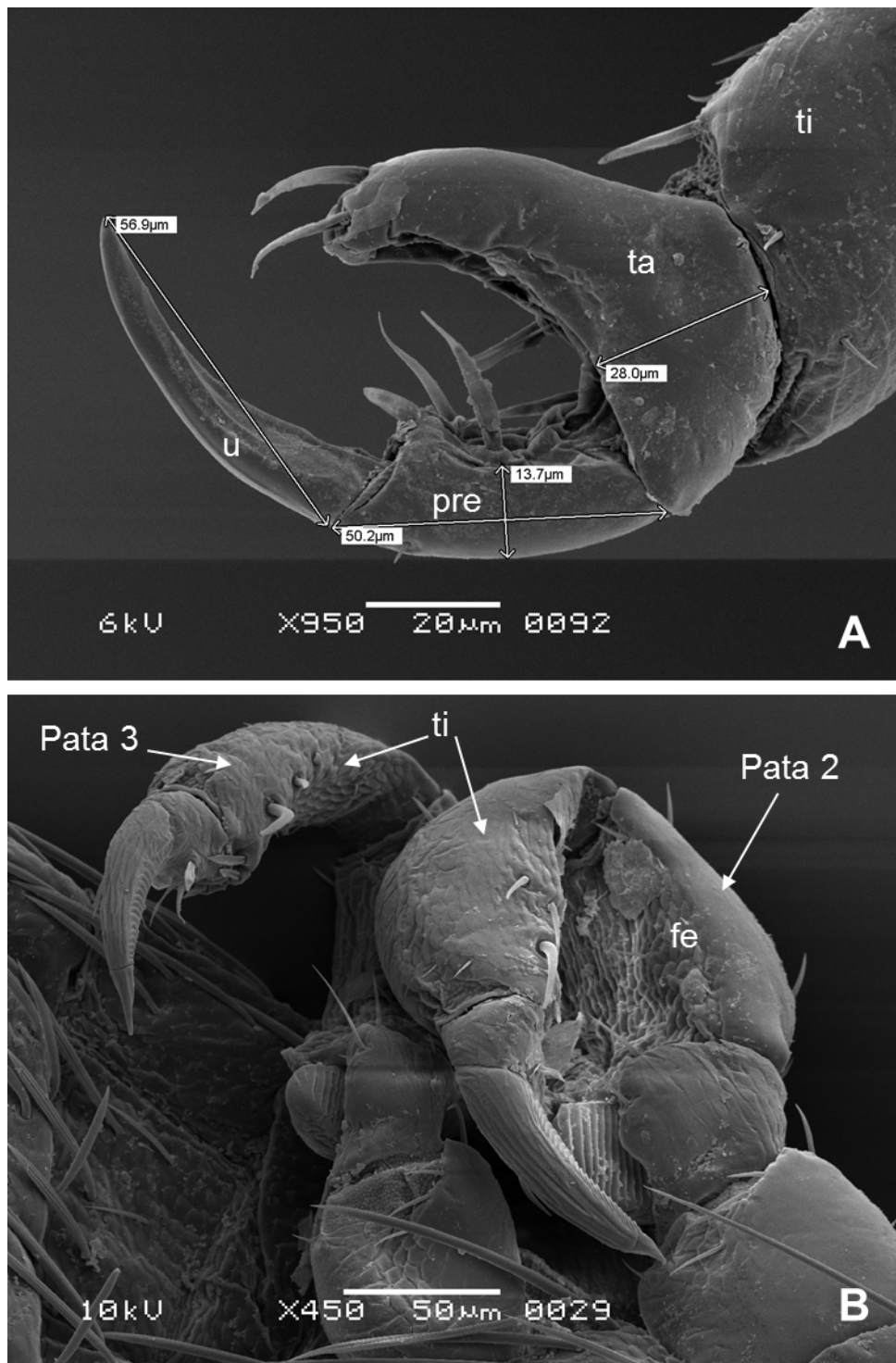


Figura 3.31: Patas de *Phtheiropoios* sp. nov. 2. A: primer par de patas, B: 2° y 3° par de patas. U: uña, pre: pretarso, ta: tarso, ti: tibia, fe: femur.



Figura 3.32: Genitalia masculina de *Phtheiropoios* sp. nov. 2.

Hembra: Aspecto similar al macho, de mayor longitud. Difiriendo del mismo en quetotaxia. Largo total (n=15): 1496.25 ± 27.18

Huevo: el huevo de este taxón presenta una ornamentación del ánfora de aspecto panal de abeja o mallado con celdas de forma aproximada a un hexágono, que cubre la totalidad de la superficie de ánfora, con un opérculo chato, sin ornamentación. El mismo presenta un callo opercular marcado pero no prominente. El número de cámaras aeríferas oscila entre 14-20 las cuales están distribuidas generalmente de manera equidistante. Las micrópilas que pudieron observarse son de posición céntrica.

La espumalina utilizada en la cementación del huevo generalmente es corta. Estos huevos generalmente fueron hallados sobre un soporte pilífero complejo adheridos en posición distanciada de la piel y bajo un tipo de oviposición simple. En algunos casos se observaron oviposiciones múltiples. (Figura 3.33).

Otros hospedadores: este taxón también fue hallado en *Ctenomys* "chasiquensis".

Otra localidades: Se registró el taxón aquí descrito en *Ctenomys australis* para las localidades de Necochea y Orense.

Variaciones poblacionales: en este taxón se observaron variaciones en el número de cámaras aeríferas en los huevos extraídos de los *Ctenomys* de las poblaciones de Necochea y de Laguna Chasicó y en la forma de la placa metaesternal de las hembras. (Figura 3.34).

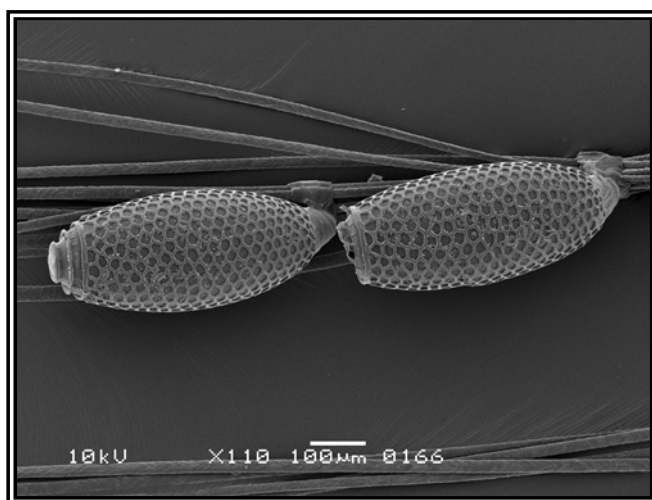


Figura 3.33. Oviposición de *Phtheiropoios* sp. nov. 2

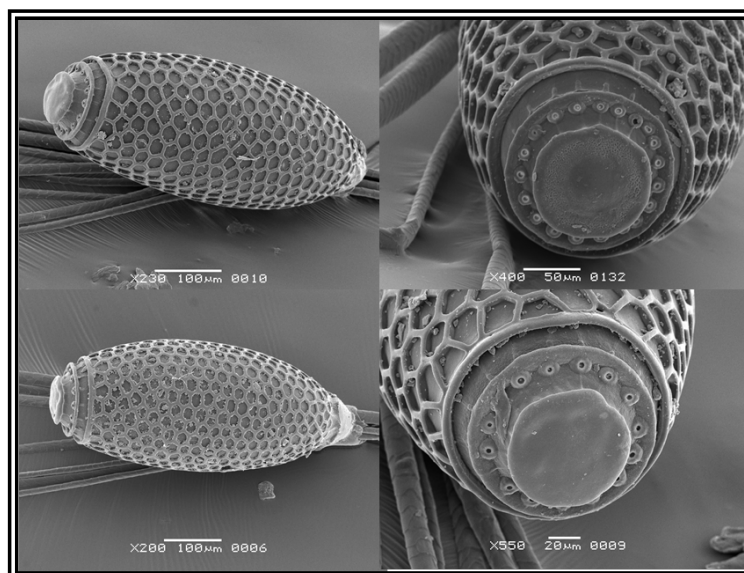


Figura 3.34: Huevo de *Phtheiropoios* sp.nov. 2 A: localidad Necochea, B: localidad Laguna Chasicó.

3.1.2.3 Descripción de *Phtheiropoios* sp. nov. 3

Hospedador tipo: *Ctenomys porteousi*

Localidad tipo: Laguna Alsina, Guaminí

Diagnos: Silueta general alargada, reminiscente a la de *P. forficulatus*. Uña tarsal de las patas anteriores muy desarrollada. Genitalia similar a la de *P. forficulatus* pero con algunas diferencias en la forma de los parámetros y del cuerpo mesosomal (Figura 3.35).

Descripción: Placas prosternal cuadrangular con 5-6 setas a cada lado. Mesoesternito típico, metaesternito romboidal con el extremo distal aguzado y con una quitinización central formando un franja antero posterior, con dos setas en la parte anterior, 5 setas a cada lado de los márgenes y una seta impar en el extremo aguzado distal (Figura 3.36). Uña tarsal de la pata 1 muy filosa, y con el proceso pretarsal extendido alcanzando la línea de articulación entre el tarso y la uña. Uña tarsal de la pata 2 más grande que la de la pata 3. Abdomen globoso, setación abdominal abundante con gran longitud en general en las setas.

Macho: genitalia con placa basal de aspecto redondeado. Parámetros delgados. Mesómero recto con el proceso caudal ensanchado en el extremo. Ápex de la placa basal corto, región proximal cuadrangular, poco quitinizada (Figura 3.37). Largo total (n=7): 1856.25 ± 90.16 .

Hembra: de aspecto muy similar al macho con el dimorfismo sexual típico del abdomen más grande y la uña del primer par de patas menos desarrollado. Extremo de la región genital recto, similar al de *P. gracilipes* (Figura 3.38). Largo total (n=10): 2062.50 ± 10.61 .

Huevo: Ornamentación del ánfora lisa, con un pequeño cribado, casi imperceptible, con callo opercular bien notorio con oviposición múltiple, generalmente de a dos huevos cementados juntos compartiendo espumalina y sobre un soporte pilífero complejo. La ubicación de los huevos en el eje vertical del pelo fue bastante cercana a la piel, no dejando una distancia a la misma que supere la longitud de los huevos (Figura 3.39).



Figura 3.35: Hábito general *Phtheiropoios* sp. nov. 3.



Figura 3.36: Detalle pata anterior de *Phtheiropoios* sp. nov. 3.



Figura 3.37: Genitalia masculina de *Phtheiropoios* sp. nov. 3, extraído de *Ctenomys porteousi* de la localidad de Bonifacio, provincia de Buenos Aires.



Figura 3.38: Terminalia de *Phtheiropoios* sp.nov. 3 hembra.

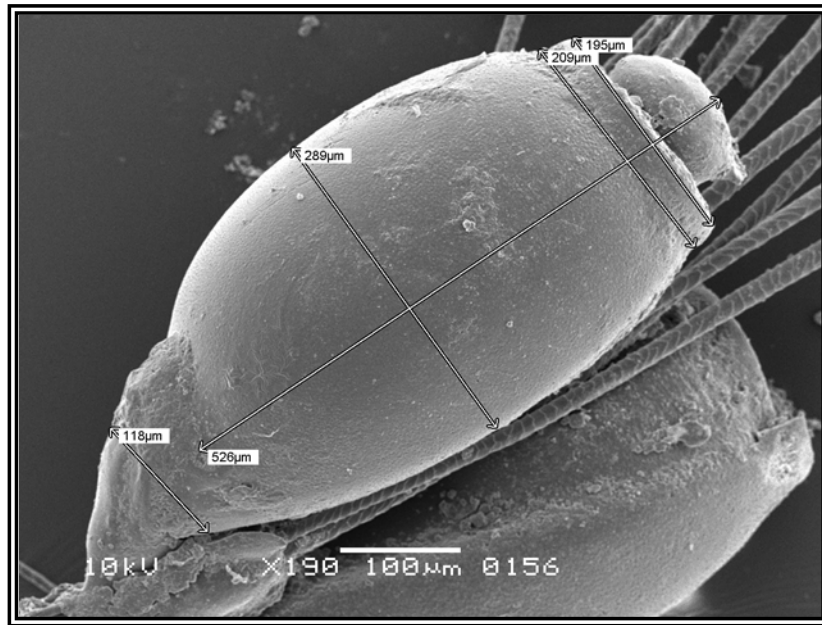


Figura 3.39: Detalles del huevo y oviposición de *Phtheiropoios* sp. nov. 3

3.1.2.4 Ontogenia postembrionaria de *Phtheiropoios* parásitos de *Ctenomys*

La ontogenia postembrionaria incluye el estado ninfa, con sus tres estadios. Se hallaron ejemplares de *Phtheiropoios* correspondientes a los tres estadios ninfales. No pudieron identificarse los estadios ninfales correspondientes a cada morfo hallado, ya que no se detectó un patrón diferencial de setación destacado entre los estadios hallados. Se realizó una separación a priori sobre la base de las longitudes totales de los ejemplares, hallándose tres principales grupos. Dentro de los mismos luego se analizó el patrón de setación presentado a continuación:

Ninfa I: Aspecto general: distinguida principalmente por el pequeño tamaño de las mismas.

Cabeza: setación dorsal de la cabeza casi imperceptible, la setación ventral con muy pocas setas muy pequeñas en la región anterior. Dos setas más notorias en la parte anterior por detrás de los palpos labiales (Figura 3.40).

Tórax: una seta larga en cada una de las coxas de las patas delanteras, y un par de setas en la región media de la placa metasternal. Placa proesternal y metaesternal con setas. Forma de las placas aproximada a la de los adultos pero con una silueta un poco más redondeada.

Abdomen: en vista dorsal dos setas centrales en cada uno de los tergitos, con una seta más corta a cada lado en posición paracentral. Más hacia la región membranosa (posición submarginal) otra seta de largo similar a las centrales. La setación abdominal esternal con un patrón muy similar, pero con setas de igual longitud. Setas postspiraculares presentes siendo más largas las correspondientes a los últimos tres segmentos abdominales.

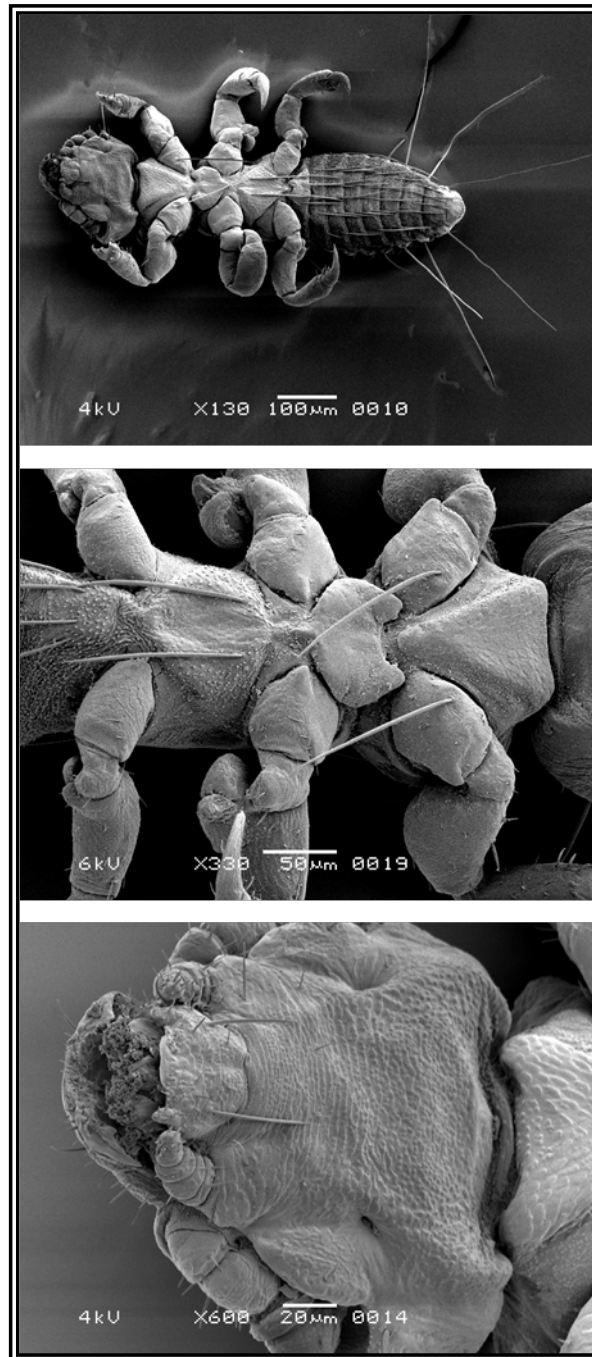


Figura 3.40: Ninfa I de *Phtheiropterus* de la localidad de Pehuen-Có

Ninfa II (Figura 3.41)

Cabeza: Mayor número de setas que la ninfa I.

Tórax: Placa prosternal con cuatro setas, placa mesoesternal cuatro setas y placa metaesternal entre 6 y 8 setas. Ausencia de setas coxales largas.

Abdomen: Setación tergal y esternal con una fila de setas de distribución uniforme a lo largo de cada somito.

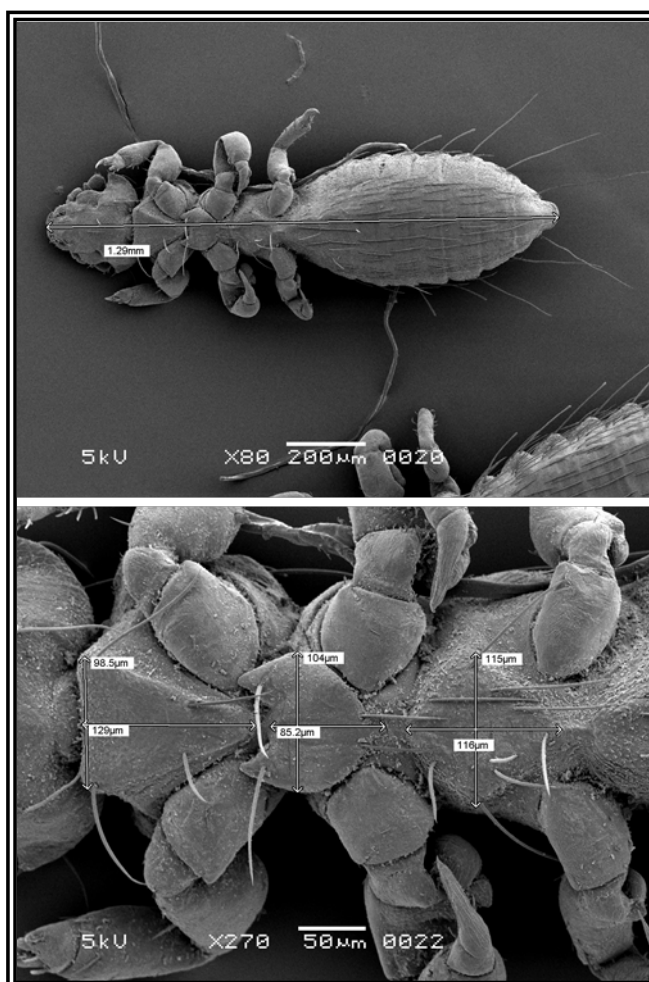


Figura 3.41: Ninfa II de *Phtheiropoios* de la localidad de Pehuen- C6

Ninfa III (Figura 3.42)

Cabeza: con un notable incremento en el número de setas cefálicas.

Tórax: patrón de setación muy similar al adulto. Placa proesternal con 5 o 6 setas por lado. Placa mesoesternal con cuatro setas, dos a cada lado, y placa metaesternal con dos setas en la parte anterior, una a cada lado y luego entre 7 y 9 setas en cada uno de los laterales. Una seta impar en el extremo distal de la placa.

Abdomen: dos hileras de setas en la mayoría de los somitos. Muy semejantes en números a la setación del adulto.



Figura 3.42: Ninfa III de *Phtheirotopos* de la localidad de Pehuen- C6

Tabla 3. 1 Datos merísticos de adultos de *Gyropus* sp. nov 1 de Magdalena. Quetotaxia tergal y esternal por sexos.

Hembras de Magdalena		
Somito	Tergo	Esterno
II	9-13/ 13-17	2-4/ 6-7
III	10-14/22-31	10-15/ 22-27
IV	11-17/25-32	14-17/26-27
V	13-18/29-38	16-18/24-27
VI	15-20/28-35	15-18/22-26
VII	14-19/22-29	12-16/16/19
VIII	10-13/11-15	9-13/8-15
IX	2/2	0/0

(continuación Tabla 3.1)

Machos de Magdalena		
Somito	Tergo	Esterno
II	6-10/12-13	2-3/6
III	9-13/17-26	9-11/20-23
IV	7-13/25-29	13-15/20-24
V	11-14/24-29	13-16/19-21
VI	10-15/21-27	11-14/15-23
VII	11-14/16-21	11-14/12-16
VIII	8-9/6-10	8-11/7-9
IX	2/0	2/0

**Tabla 3.2. Datos morfométricos de dos poblaciones de *Gyropus* sp.nov.
1**

MAGDALENA

	Machos	Hembras
Largo total	1138.13 ± 14.27	1517.25 ± 15.02
Largo abdomen	693.75 ± 8.02	870 ± 20

NECOCHEA

	Machos	Hembras
Largo total	1144.69 ± 19.20	1393.33 ± 79.62
Largo abdomen	573.75 ± 27.48	789.17 ± 30.18

Tabla 3.3: Longitud total de los huevos de *Gyropus* de distintas localidades

***Gyropus parvus*: Huanuluán**

***Gyropus* sp 1 Morfo A: Magdalena**

***Gyropus* sp 1 Morfo B: Necochea**

Localidad	Media	DS	n
Magdalena	412.00	18.92	4
Necochea	540.75	13.10	4
Huanuluán	640.91	18.07	11

3.2 CONCLUSIONES

3.2.1. *Gyropus* en las poblaciones pampásicas.

El género *Gyropus* se encuentra ampliamente distribuido entre los representantes de la fauna parasitaria de las especies de *Ctenomys* del grupo talar y del grupo mendocinus, tanto en las distintas especies como en las distintas poblaciones de una misma especie. Existen mínimas diferencias morfológicas entre ejemplares colectados en el ámbito bonaerense, en algunos casos muy sutiles, que conducen a plantear la existencia de variación geográfica tanto entre especies como entre poblaciones de una misma especie. Los rasgos más variables fueron apreciados en algunos aspectos de la morfología de los huevos y de las quetotaxias entre las poblaciones, manteniendo una variabilidad intraespecífica considerablemente baja. Sobre la base de las comparaciones realizadas entre los ejemplares de *Gyropus* colectados de especies hospedadoras patagónicas, los cuales corresponden a topotipos de *G. parvus*, y los ejemplares colectados en especies pampásicas, se muestra de manera más acentuada esa variación en diferentes características. Estas variaciones en la forma de la genitalia masculina, en las dimensiones corporales, en la quetotaxia, en la ornamentación del corion del huevo, no permiten atribuir a *G. parvus* los Phthiraptera colectados en la provincia de Buenos Aires. Por lo tanto, estos gyropinos son propuestos como una nueva especie del género, afín a *G. parvus*.

Las diferencias en la morfología de los adultos de las diferentes poblaciones atribuidas a *Gyropus* sp. nov. 1 no han sido observadas en el estado ninfa. De cada una de estas poblaciones se han obtenido estados inmaduros de *Gyropus*, los cuales han presentado un patrón de setación que se repite en las diferentes poblaciones.

Se han obtenido los tres estadios ninfales, los cuales pueden ser diferenciados entre sí por la morfometría y el patrón de setación. La setación es aditiva a lo largo del desarrollo ontogenético postembrionario y no se han hallado rasgos que evidencien en estadio temprano el posterior sexo del individuo. En el estadio ninfal III se puede observar la aparición de pequeñas setas en la posición que, en el próximo estado, constituirá la terminalia de la

hembra, las cuales podrían ser atribuidas a estas setas. La homogeneidad en los rasgos observados entre los estadios ninfales procedentes de diferentes poblaciones locales de *C. talarum* y de las especies del grupo mendocinus donde fue registrado el taxón, refleja la estrecha vinculación de estos parásitos. De esta manera se aporta nueva información acerca del ciclo de vida de *Gyropus* parásito de *Ctenomys*. Si bien estas observaciones se han realizado sobre ejemplares procedentes de diferentes poblaciones de *Ctenomys* de la provincia de Buenos Aires, debido a la uniformidad observada, el ciclo de vida ha sido descripto e ilustrado a partir de material procedente de una única localidad para mantener uniformidad de la información obtenida y facilitar su contrastación. En esta oportunidad se escogió material procedente de *C. talarum* de la localidad de Necochea.

El dimorfismo dentro del género *Gyropus* ha sido evidenciado en la morfometría general de los adultos y éste comienza a ser notorio en el tercer estadio del estado ninfa. Los rasgos anatómicos que presentan mayor variabilidad son el largo del abdomen y la setación abdominal con un mayor número de setas en las hembras. La setación de la cabeza presentó mayor variabilidad en el lado ventral, mientras que la setación dorsal de la cabeza presentó un patrón mucho más constante tanto en hembras como en machos, sin presentar diferencias notorias entre ambos sexos. Las hembras presentan mayor número de setas que los machos.

Los patrones de oviposición han sido repetidos en aquellas especies portadoras de una única especie parásita y con cierta plasticidad en aquellos casos donde más de una especie de Phthiraptera fue hallado sobre la especie de roedor hospedador. Según los resultados obtenidos se puede inferir una preferencia de la región del cuerpo del hospedador para realizar la oviposición como así también en la modalidad de la misma. En este caso la región del cuerpo de preferencia del género *Gyropus* correspondería a la región ileosacra y pericaudal de todas las especies analizadas.

El tipo de oviposición también mostró una marcada tendencia de preferencia al tipo de soporte pilífero utilizado. En todos los hospedadores analizados, los soportes pilíferos donde fueron hallados huevos de *Gyropus* fueron de tipo complejo y siempre cerca de la piel. En lo vinculado a las diferentes poblaciones, solo existen diferencias entre las tallas de los individuos, pero no se ha detectado algún rasgo o carácter que diferencie

entre sí las poblaciones de *Gyropus* en la región pampeana, ya sea entre poblaciones de la misma especie o entre poblaciones de hospedadores de especies diferentes. En las poblaciones de *C. talarum* que están en contacto se observó una continuidad en la presencia de *Gyropus*.

Por lo tanto es importante destacar que el género *Gyropus* podría subdividirse en dos grupos: aquellos que responden a las formas patagónicas, morfológicamente cercanos a *G. parvus*, como los materiales de referencia de la colección de FioCrux cuyos hospedadores son *C. sericeus* y *C. magellanicus*, y aquellos que responden a las formas pampeanas, cercanos morfológicamente a *Gyropus* sp. nov. 1.

3.2.2 *Phtheiropoios* en las poblaciones pampásicas

El género *Phtheiropoios* ha presentado una mayor variación morfológica entre especies hospedadoras e inclusive entre poblaciones de una misma especie hospedadora. Las formas halladas en el ámbito bonaerense no han podido ser asignadas a ninguna de las especies conocidas para la región, ni a otras especies parásitas del género *Ctenomys* de distribución diferente. Se estudiaron y se utilizaron materiales de referencia, especímenes topotípicos de *P. gracilipes*, encontrándose importantes diferencias, especialmente en las estructuras de la genitalia del macho. Se determinó la presencia de diferentes morfos que en algunos casos merecieron su consideración como especies nuevas.

Los nuevos taxa presentan caracteres que claramente los diferencian de los taxa ya conocidos, por lo cual se proponen especies nuevas. Es importante tener en cuenta que, además, en el presente estudio se ha prestado especial interés a la individualización de los ejemplares de piojos procedentes de diferentes localidades de una misma especie hospedadora, justamente con la intención de conocer si existe variabilidad intrapoblacional o la presencia de rasgos que individualicen las poblaciones. En algunos casos, la correspondencia entre machos y hembras y su correspondiente morfología coriónica de una especie determinada se ha deducido a partir de la información biométrica disponible y por la observación de hembras ovígeras. En relación a los morfos dentro de un mismo taxón de nivel específico, estos presentaron algunas similitudes entre ellos. Cabe destacar que los morfos

más distintos fueron los hallados en la localidad de Pehuen-Có mostrando una marcada diferenciación morfológica en relación a los otros morfos de *Phtheiropoios* tanto de su misma especie hospedadora como de otros taxones hospedadores; de acuerdo a esto se designó una nueva especie de *Phtheiropoios*. Las poblaciones que mayores similitudes mostraron entre sí fueron los presentes en *C. "chasicuensis"*, *C. australis* de Necochea, semejantes al *Phtheiropoios* sp. nov. 1 de la localidad de Pehuen- Có.

Asimismo, el morfo hallado en la localidad de Alsina, cuyo hospedador está representado por *C. porteousi*, también fue determinado como una nueva especie con cercanas similitudes a las formas pampeanas de *Phtheiropoios*.

Es importante destacar que en general los machos fueron los individuos que mayores diferencias presentaron entre morfoespecies, ya que las hembras en más de un caso resultaron muy similares y muy difíciles de distinguir si no es mediante el hallazgo de huevos ya formados en su interior.

En lo vinculado a los sitios de oviposición, no se observó un desplazamiento de las especies en la partición espacial del hospedador. Si bien hasta el momento se pudieron establecer la presencia de tres nuevas especies de *Phtheiropoios* en el ámbito bonaerense, futuros estudios morfológicos y moleculares, probablemente revelen la presencia de otros taxa.

CAPÍTULO 4

LOS PHTHIRAPTERA ANOPLURA PARÁSITOS DE *CTENOMYS* EN LA REGIÓN BONAERENSE

Los Anoplura están exclusivamente asociados con los mamíferos. Estas asociaciones con los hospedadores representan largas interacciones evolutivas entre estos piojos y los mamíferos. Los integrantes de este suborden son parásitos obligados y permanentes. Su alta especificidad hospedatoria es incluso superior que la de los Amblycera (Kim, 1982; Ludwing, 1982), contrario a la visión comúnmente aceptada de que los malófagos (Amblycera e Ischnocera) son altamente específicos de sus hospedadores mientras que los piojos picadores no lo son (Hopkins 1949, 1957). Los piojos picadores pueden ser específicos a ciertos hospedadores cercanamente relacionados a nivel género, familia e incluso orden. Por eso la especificidad hospedatoria puede ser discutida en términos de asociaciones hospedatorias para diferentes niveles taxonómicos.

4.1. MORFOLOGÍA DE LOS POLYPLACIDAE

La morfología de los Anoplura y de la familia Polyplacidae en general se encuentra bien documentada por Ferris (1951), y Kim y Ludwing (1978) entre otros. La terminología seguida para la quetotaxia es la empleada por Castro (1986).

4.1.1 *Eulinognathus* en el ámbito bonaerense

Hasta la fecha sólo un género con dos especies de piojos picadores habían sido documentados para la provincia de Buenos Aires (Cicchino, et al. 2000) *E. americanus* parasitando a *C. talarum* y *E. torquatus* parasitando a *C. "chasiquensis"*. Aportamos aquí la descripción de dos nuevas especies parasitando a *Ctenomys*. Los materiales utilizados corresponden a piojos extraídos de tres especies distintas de tuco-tucos procedentes de tres localidades diferentes, donde se registraron piojos picadores. Estas especies son *C. talarum*, del sector centro-este de su distribución, *C. "chasiquensis"*, de su

localidad tipo y de *C. australis* en el extremo sur de la distribución aquí muestreada, localidad Pehuen-Có.

Ctenomys talarum ha sido hallado como especie hospedadora de un morfo de *Eulinognathus* claramente afín a *E. americanus* aquí denominado *Eulinognathus* sp.nov.1. Esta asociación no ha sido detectada en toda la distribución de su hospedador sino que ha sido registrada en el sector centro de la costa Atlántica de la provincia de Buenos Aires. Este sector está delimitado al sur con la localidad de Santa Clara del Mar y al norte con la localidad Punta Rasa.

Entre las especie de tuco-tucos agrupadas bajo la división informal “mendocinus”, solo han sido registrados anopluros en dos poblaciones pertenecientes a dos especies. Estas son la población de *C. “chasicuensis”* en su localidad tipo Laguna Chasicó y *C. australis* de la localidad de Pehuen-Có. En la población de Chasicó se detectó la presencia de *E. torquatus*. Mientras que en la población de *C. australis* de Pehuen-Có y Marisol, los *Ctenomys* presentaron un morfo de *Eulinognathus* afín a *E. torquatus*, pero con características que lo disitinguen claramente de este último. Por lo tanto fue atribuido a una nueva especie. Sus semejanzas con *E. torquatus* radican en el tipo y distribución de setas y la forma de las placas paratergales, pero la distinguen por la forma de la placa mesoesternal y la terminalia de la hembra.

A continuación se describen los taxa nuevos hallados.

4.1.2 Descripción de *Eulinognathus* sp.nov. 1

Hospedador tipo: *Ctenomys talarum*

Localidad tipo: Arenera Querandí

Diagnos: Afín a *E. americanus*, pero difiriendo en la forma de la placa mesoesternal, en la morfometría, quetotaxia y forma de las placas paratergales.

Descripción: Hembra. (Figura 4.1): Cabeza más larga que ancha, borde anterior redondeado. Sutura clipeofrontal visible. Lóbulos postantenaes poco notorios. Sutura postfrontal visible sin unirse las componentes laterales. Sutura coronal no evidente. Setación dorsal de la cabeza casi imperceptible. En vista ventral cercano a la base antenaes existen unas pequeñas protuberancias. Tórax casi tan ancho como largo. Placa metasternal subromboidal con los bordes anterolaterales irregulares y el lóbulo posterior alargado y de extremo

redondeado (Figura 4.2). Coxas de las patas delanteras más pequeñas que las otras coxas. Placas paratergales con lóbulos externos largo delgados y de extremos redondeados. Con una seta corta, ancha y de extremo romo. (Figura 4.3) Quetotaxia tergal: I: 4, II:6, III: 8, IV:12, V:7, VI: 4, VII: 2, VIII: 2. Quetotaxia esternal: I: 3:, II: 5, III: 8, IV: 10, V: 8, VI: 5, VII:4, VIII: 2. Largo total: 980 um.



Figura 4.1. *Eulinognathus* sp. nov 1. Vistal ventral hembra, de la localidad de Arenera Querandí.

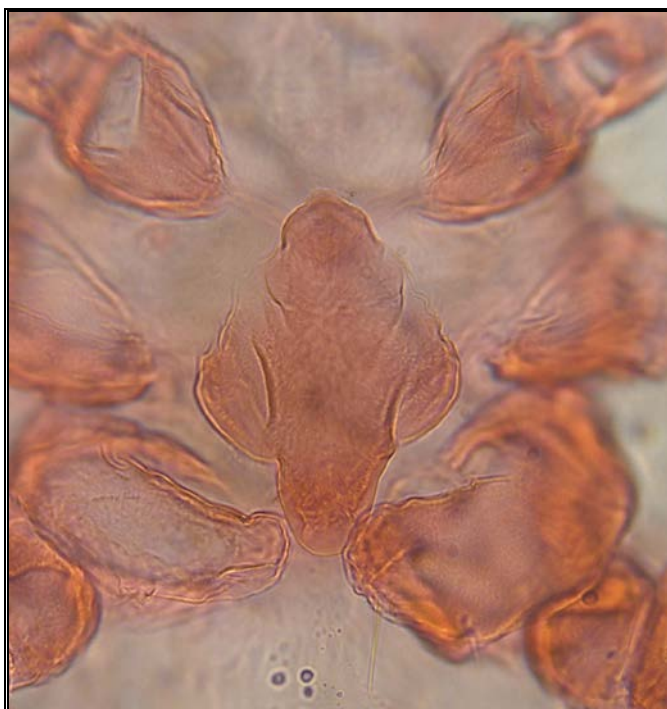


Figura 4.2. Placa mesoesternal de *Eulinognathus* sp. nov. 1.

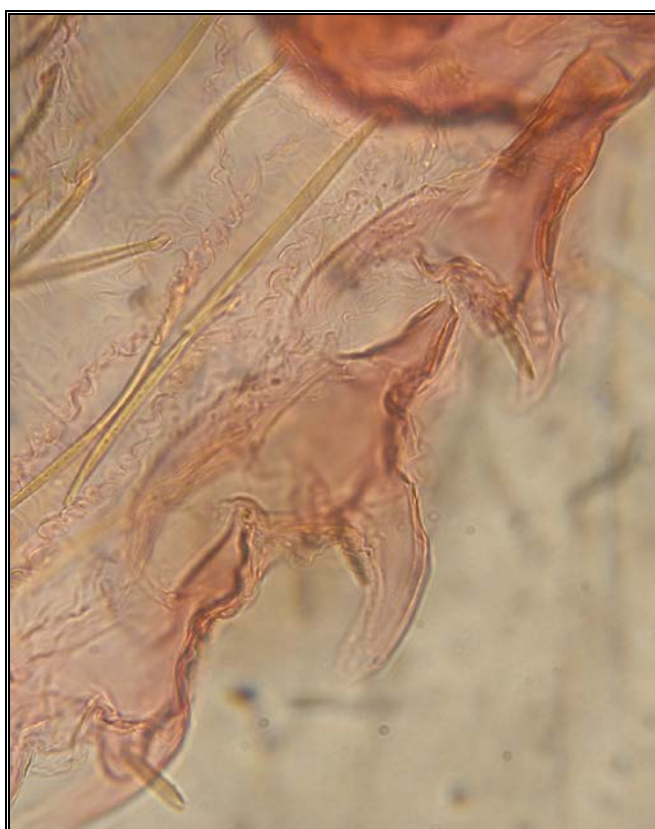


Figura 4.3. Placas paratergales de *Eulinognathus* sp. nov. 1.

Macho (Figura 4.4): similar a la hembra de menor longitud corporal. Placa metaesternal subromboidal con proceso posterior de extremo redondeado. Genitalia distintiva placa basal ancha que se continua con el contorno de los parámetros, los cuales son anchos y curvados. Pseudopenis muy largo y aguzado que sobresale de los parámetros. Esclesrito genital sacular largo. (Figura 4.6). Quetotaxia tergal: I: 2, II:4, III:4, IV:6, V:9, VI:6,VII:4,VIII:2. Quetotaxia esternal: I:2,II:2,III:8, IV:7, V:6,VI:6,VII:4, VIII:2. Largo total: 700 um.



Figura N° 4.4. *Eulinognathus* sp. nov 1. Vistal ventral macho, de la localidad de Arenera Querandí.



Figura 4.5. Vista ventral de la cabeza de *Eulinognathus* sp. nov 1 macho.



Figura 4.6. Genitalia masculina de *Eulinognathus* sp. nov 1.

4.1.3. Descripción de *Eulinognathus* sp.nov. 2

Hospedador tipo: *Ctenomys australis*

Localidad tipo: Pehuen-có

Diagnóstico: Aspecto robusto y corto, casi tan largo como ancho. Afín a *E. torquatus*, pero difiriendo de este en la morfometría, en la forma de las placas paratergales. Placa esternal torácica característica, y genitalia masculina conspicua.

Descripción: Hembra (Figura 4.7). Cabeza tan larga como ancha, borde anterior redondeado. Lóbulos postantenales medianamente notorios. Tórax cuadrangular. Placa metaesternal subromboidal con los bordes anterolaterales regulares y el proceso posterior muy aguzado (Figura 4.8). Coxas de las patas delantera y medias de tamaño similar. Coxas de las patas posteriores ovales, cuya dimensión máxima es igual al largo de la placa metaesternal. Placas paratergales con lóbulos de extremos redondeados con proceso sobresaliente en la región central a modo de costilla, muy característico, bien quitinizado. Setas postspiraculares cortas de borde truncado. Espiráculos muy notorios en el centro de la placa paratergal. (Figura 4.9). Último esternito con dos setas gruesas submarginales entre las cuales se encuentra setas muy pequeñas espiniformes (entre 6 y 7, en el centro de una zona lisa a modo de escudo). Luego hacia la región caudal se observan los gonopodios con una seta e cada extremo y de 2 a 3 muy pequeñas setas espiniformes en la base de los mismos. En la región terminal un grupo de 4-5 setas a cada lado (Figura 4.10). Quetotaxia tergal: I: 4, II:4, III: 8, IV:10, V: 6; VI:4, VII:4,VIII: 2. Quetotaxia esternal: I:2, II:4, III: 7, IV: 7, V:7, VI: 6, VII: 4. Largo total 0.85 mm

Macho: (Figura 4.11) Similar a la hembra, de menor longitud corporal. Placa metaesternal de forma similar a la de la hembra. Coxas del primer y segundo par patas similares, coxas del tercer par de patas posterior de forma cuadrangular, cuyo largo es mayor que el largo de la placa metaesternal, a diferencia de la hembra (Figura 4.12). Quetotaxia esternal: I:2, II:3, III:4, IV:4, V:6, VI: 6, VII:4, VIII:2. Largo total: 0.67mm.



Figura 4.7. *Eulinognathus* sp. nov. 2. Vistal ventral hembra, extraído de *Ctenomys australis* de la localidad de Pehuén- Có.

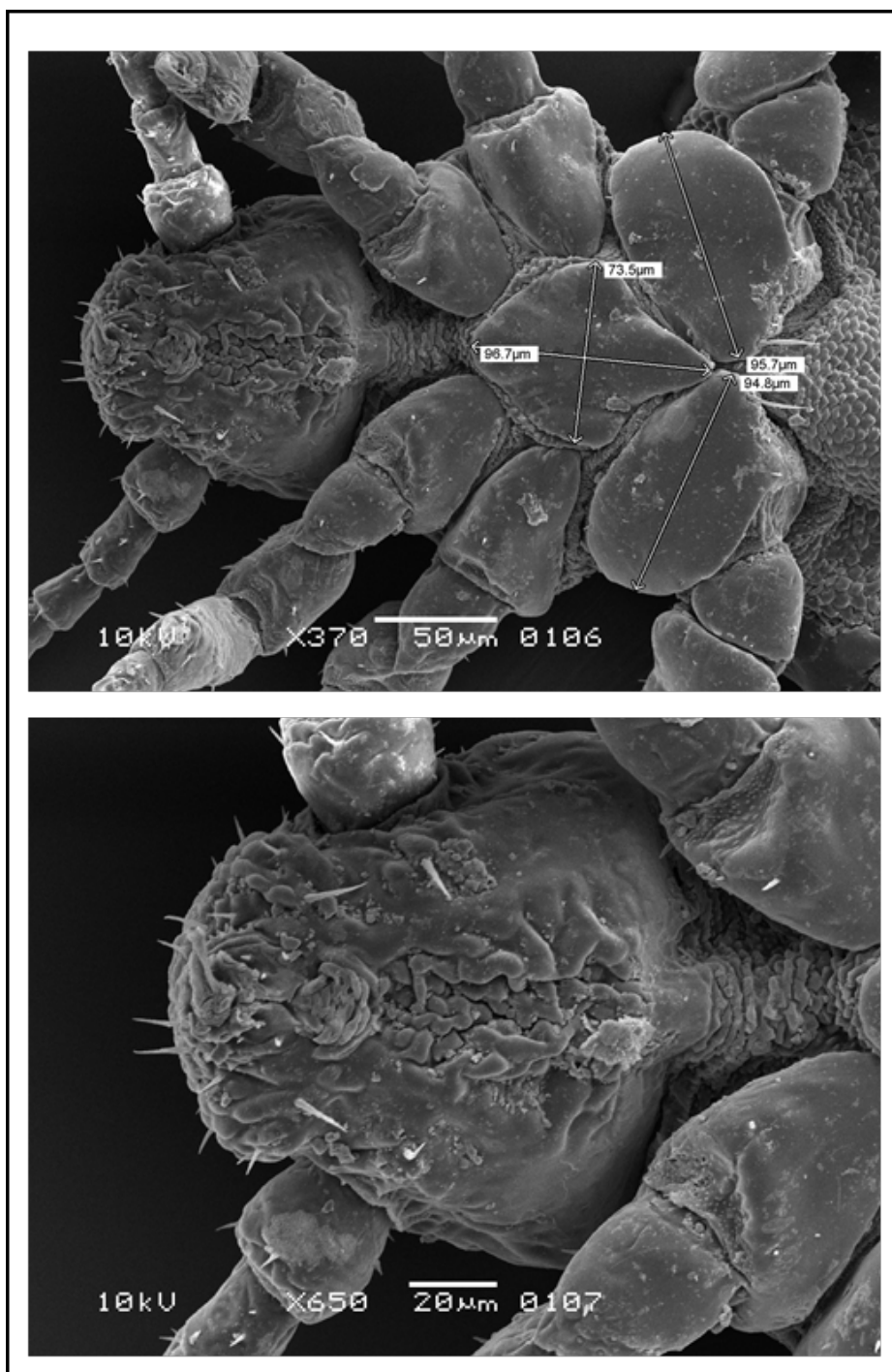


Figura 4.8. A: Detalle de la placa metaesternal de *Eulinognathus* sp. nov 2. ejemplar hembra. B: detalle de la cabeza vista ventral.



Figura 4.9. Detalle de las placas paratergales de *Eulinognathus* sp. nov. 2



Figura 4.10. Detalle de las placas genitales de *Eulinognathus* sp.nov.2 hembra

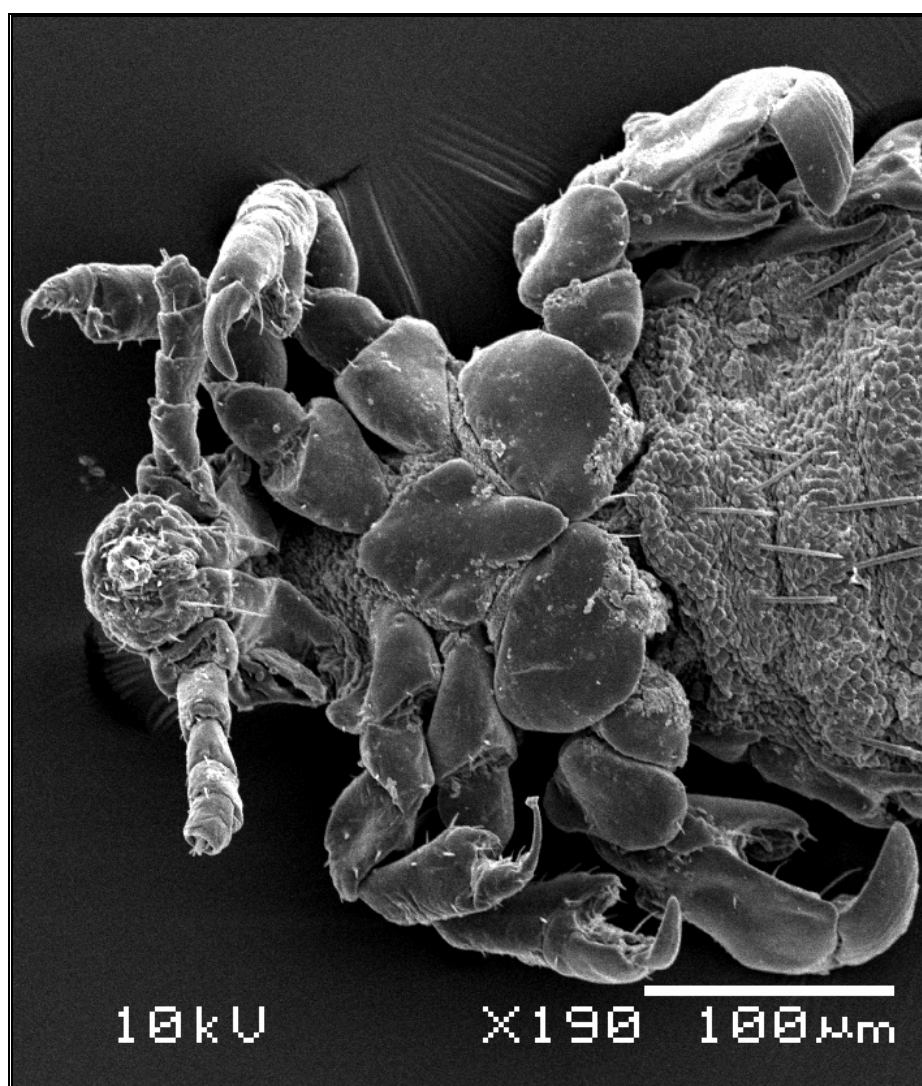


Figura 4.11. Detalle de las coxas de *Eulinognathus* sp.nov.2 macho



Figura 4.12. Vista ventral de un ejemplar macho de *Eulinognathus* sp. nov. 2.

4.1.4 Ontogenia postembrionaria de *Eulinognathus* parásitos de *Ctenomys*

La obtención de los estadios ninfales en los Anopluros no pudo ser completada. Se pudo obtener algunos ejemplares que fueron asignados al estadio I el cual se describe a continuación.

Ninfa I:

Se hallaron algunos individuos correspondientes a la ninfa I de *Eulinognathus* sp. nov. 2 (Figura 4.9).

Las terceras patas son llamativamente más grande que las otras, si bien es un rasgo que caracteriza a los Anopluros en general, en este estadio es muy marcada la diferencia.

Se observó la fila central de setas tanto en la región tergal como esternal. Como particularidad se pudo observar la presencia de un estigma respiratorio en la placa segunda, característica que luego desaparece en el estado adulto.

Otros hospedadores: *C. australis* de la localidad de Marisol.

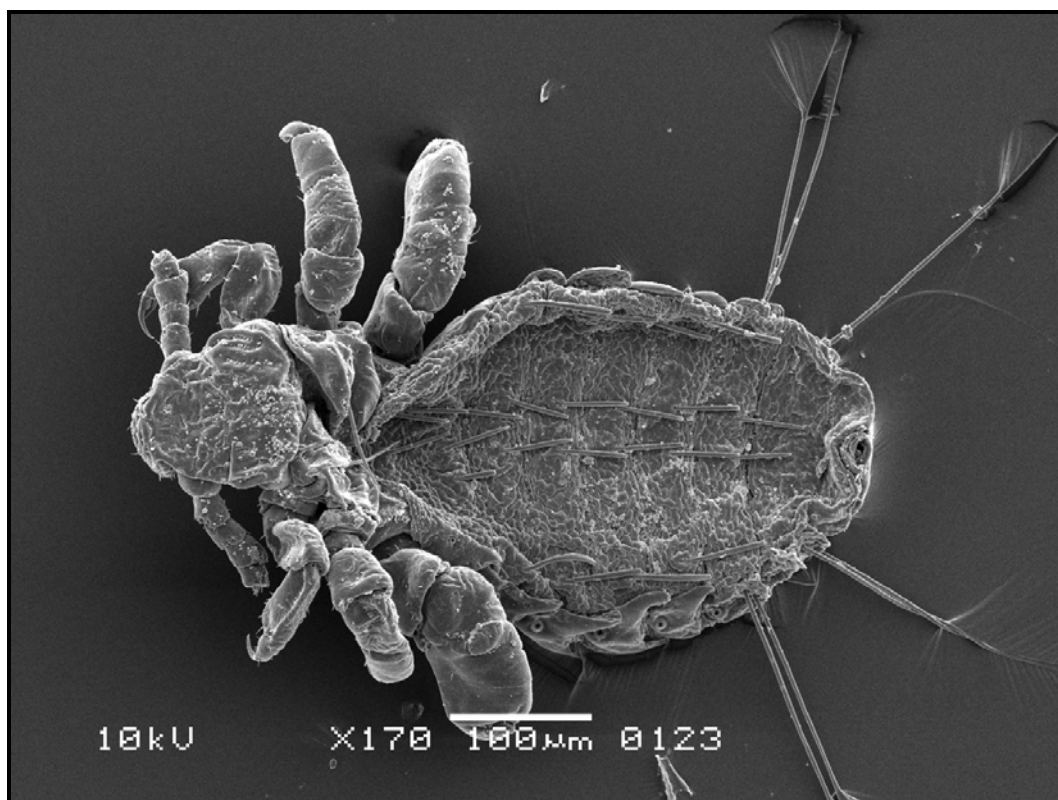


Figura 4.9. Vista dorsal de una ninf I de *Eulinognathus* sp. nov. 2.

4.1.5 Distribución espacial de los Polyplacidae en el hospedador

La distribución espacial de los Polyplacidae tiende a ser mucho más acotada que otras familias de piojos como los Gyropidae. Esto podría estar directamente relacionado con una mayor especificidad de las condiciones microambientales que estos piojos poseen.

Oviposición de *Eulinognathus* y uso del hospedador

La oviposición de las especies del género *Eulinognathus* no presentó la diversidad de formas en la ubicación de los huevos, que identifiquen claramente a cada taxón. Los lugares de oviposición en todas las poblaciones registradas con Anopluros fueron los laterales (zona 9) principalmente, en la región media

del pelo, y en la región pericaudal (zona 8) en posición un poco más cercana a la piel del hospedador.

Las oviposiciones siempre fueron de tipo simple y son realizadas sobre pelos tipo vello, muy rara vez en pelo cobertor. Las zonas en las cuales se encontraron las ninfas siempre estuvieron asociadas a cercanías de mucosas o donde se pudo observar una capilarización más superficial. Cabe destacar que la oviposición de los Anopluros revista de cierta dificultad para ser claramente esquematizada. En primer lugar ya que las ánforas de los huevos son frágiles en comparación con otras especies de piojos y se ha hallado gran cantidad de ánforas rotas, desoperculadas, con lo cual se infiere que muy probablemente los huevos sean más rápidamente eliminados del pelaje, en comparación con otros phthiraptera. Dicha situación podría relacionarse al aseo que realiza el hospedador y a la respuesta que en éste pueda provocar de la fijación de su aparato suctor durante la alimentación.

No se han hallado diferencias significativas entre las morfología corionicas de los huevos de las distintas especies. De todas maneras estos estudios deben ser profundizados.

4.2. CONCLUSIONES

Los piojos picadores de tuco-tucos presentan una baja diversidad morfológica, baja prevalencia a nivel poblacional e interpoblacional y su distribución es un tanto acotada.

Entre los taxa hospedadores hallados solo se han encontrado tres morfos, que dadas sus características son fácilmente distinguibles: uno ya conocido y dos atribuidos a nuevas especies. De todas maneras la identificación de taxa de piojos picadores, reviste un cierto grado de dificultad. Esto se debe a que no existe una clara diagnosis de las especies y hay relativamente escasa información sobre la morfología de cada taxón.

4.2.1 *Eulinognathus* en las poblaciones pampásicas

El género *Eulinognathus* es conflictivo desde su creación. Comentarios al respecto pueden apreciarse en la obra de Ferris (1932) y Werneck (1951), donde se advierte acerca de la no cohesividad de las especies incluidas en el género, debido a la heterogeneidad de caracteres que a cada una de ellas la

diagnostican. Aparentemente el único rasgo que les otorga cierta unión es la cantidad de espiráculo (Ferris, 1932).

Si se compara la morfología de los Anopluros parásitos de *Ctenomys* claramente se percibe afinidad con el género, pero los caracteres diagnósticos no se cumplen en su totalidad. Estas incongruencias morfológicas sumadas a la dispar relación entre los hospedadores parasitados por este grupo de piojos, conducen a la necesidad de realizar una exhaustiva revisión del género y analizar con especial atención el caso de los piojos picadores de *Ctenomys*. Las diferencias morfológicas que existen entre los anopluros de los caviomorfos y el resto de los hospedadores, justificaría ampliamente la separación de este grupo de piojos en otro género.

En el caso de *E. americanus*, la ausencia de ilustraciones originales y el escaso material tipo ha incrementado la dificultad en la determinación taxonómica de los ejemplares obtenidos. Los ejemplares de anopluros hallados en hospedadores conocidos para *E. americanus* no pudieron ser atribuidos a esta especie, ya que se encontraron muchas diferencias; entre ellas las más destacas son la forma de las setas, de la cabeza y de la genitalia del macho. La setación es menor en la especie nueva 1 que en *E. americanus*.

Los datos de especies hospedadoras aportados por los trabajos de Ferris (1932), y el de Castro (1986), han su vez generado una cierta disparidad en la distribución del taxón, lo cual es poco concordante con la acotada distribución que se observa en general en otras especies del género. Muy probablemente el material utilizado en estas redescriptiones pertenezcan a otras morfoespecies indiscutiblemente afines a *E. americanus*, pero que por carecen de suficiente material de comparación han sido atribuidas erróneamente a esta especie originalmente descrita sobre un hospedador mucho más nórdico que todos los mencionados posteriormente. Esta situación fue mencionada por Castro y Cichino, 1986. También debe tenerse en cuenta que el material que estos autores utilizaron para ampliar la descripción de la especie también pertenecen a una especie mucho más austral que la especie hospedadora tipo, la cual corresponde a *C. brasiliensis*, el cual es inexistente actualmente en su localidad tipo.

En relación a *E. torquatus* se confirmó la presencia de este piojo en la población estudiada de *C. chasiquensis*, como fue reportado previamente por Castro y Cichino (1990).

El otro morfo de *Eulinognathus* hallado atribuido a una nueva especie se hospeda en *C. australis*. Este es claramente distinguible de *E. torquatus* y marcadamente afin a esta especie. Es importante destacar que este taxón de piojo no se halló en la total distribución muestreada de *C. australis* sino en una población acotada y aislada de las otras poblaciones de este hospedador.

Es importante tener en cuenta que en las dos especies con presencia de *Eulinognathus* que tienen mayor distribución es decir *C. talarum* y *C. australis*, esta asociación no fue registrada a lo largo de la distribución, sino en poblaciones aisladas o en aquellas más cercanas geográficamente.

Si bien la morfología es distintiva se observa una clara cercanía entre las especie que parasitan los *Ctenomys* del grupo mendocinus.

CAPÍTULO 5

LOS *CTENOMYS* COMO HOSPEDADORES Y MICROAMBIENTES

Los *Ctenomys* representan un ambiente estable para la fauna parasitaria simbiote. Por sus hábitos subterráneos y de poco desplazamiento constituyen microambientes con menores fluctuaciones macroambientales en lo que respecta a condiciones de temperatura y humedad. El ambiente inmediato a la piel del hospedador, en este caso la cueva que cada individuo construye y habita, mantiene constante las condiciones de temperatura (Altuna, 2000) incluso en ambientes de temperaturas extremas a 2000 m.s.n.m (Bidau, 2007). El comportamiento de estos roedores fosoriales es el que les permite mantener su microclima en condiciones estables (Busch et al., 2000). Tal situación brinda a los parásitos un ambiente aún más estable que el propio que le brinda la piel de cualquier otro hospedador mamífero.

Por tales motivos una buena manera de interpretar la diversidad de formas parásitas hallada entre especies y dentro de una misma especie hospedadora es interpretar el ambiente donde se encuentran los hospedadores, en este caso los tuco-tucos y la manera en la cual sus “hospedados” lo utilizan.

5.1 USO DEL HOSPEDADOR

Para realizar una descripción clara acerca de cómo los parásitos están utilizando el ambiente, o sea sus hospedadores, se realizó una serie de observaciones acerca de cómo están espacialmente ubicados los huevos de los Phthiraptera en el pelaje de los roedores, y se estableció una serie de términos para indicar distintas situaciones. De esta manera se unificó la terminología para luego pasar a una descripción del uso del hospedador más clara, con expresiones explicadas brevemente. A continuación se describe las diversidades de distribución halladas.

5.1.1 Descripciones de las oviposiciones

Tipo de soporte pilífero: se refiere a la cantidad de pelos utilizados como soporte de fijación de los huevos. Se halló dos tipos:

Soporte **Simple**: solo un pelo es utilizado

Soporte **Complejo**: más de un pelo es utilizado en la fijación del huevo. (Figura 5.1).

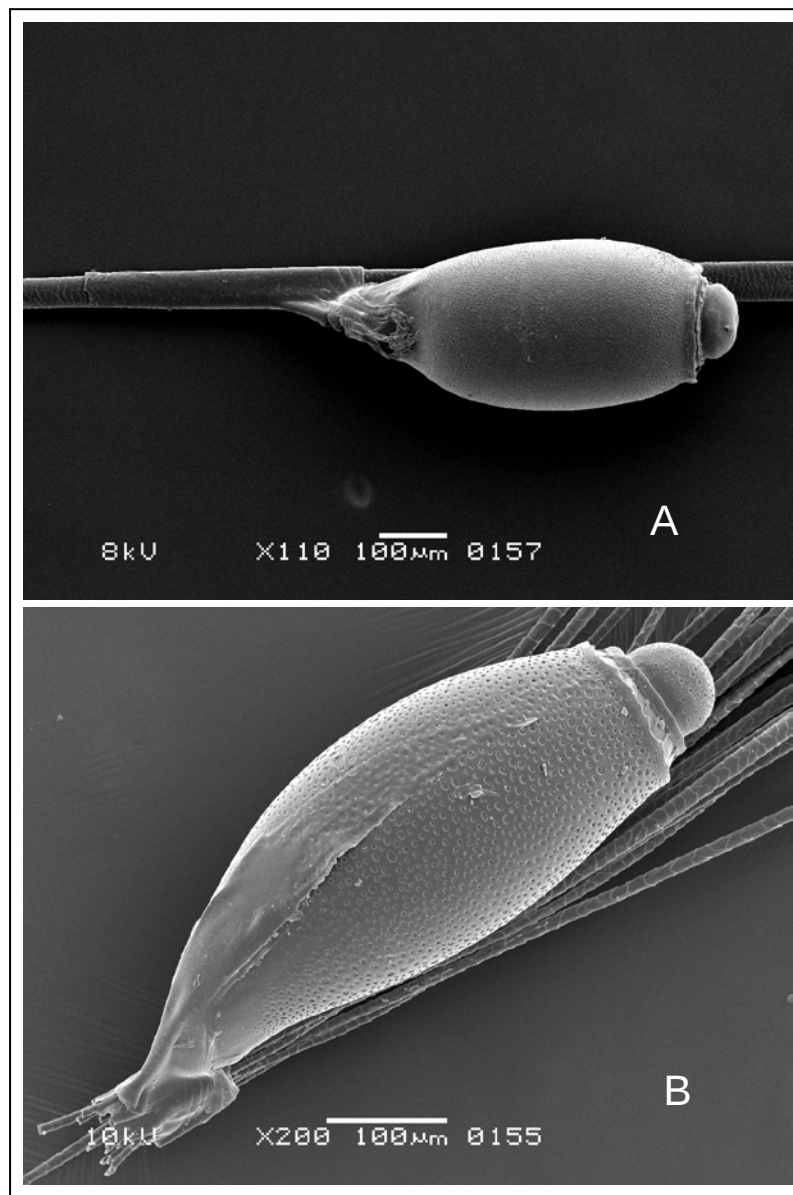


Figura 5.1. Tipo de soportes pilíferos utilizados sobre *Ctenomys* como hospedador: A, soporte simple; B, soporte complejo.

Tipo de oviposición: hace referencia a la cantidad de huevos cementados por soporte pilífero. (Figura 5.2)

Unitaria: un huevo por soporte pilífero;

Múltiple: más de un huevo por soporte pilífero.

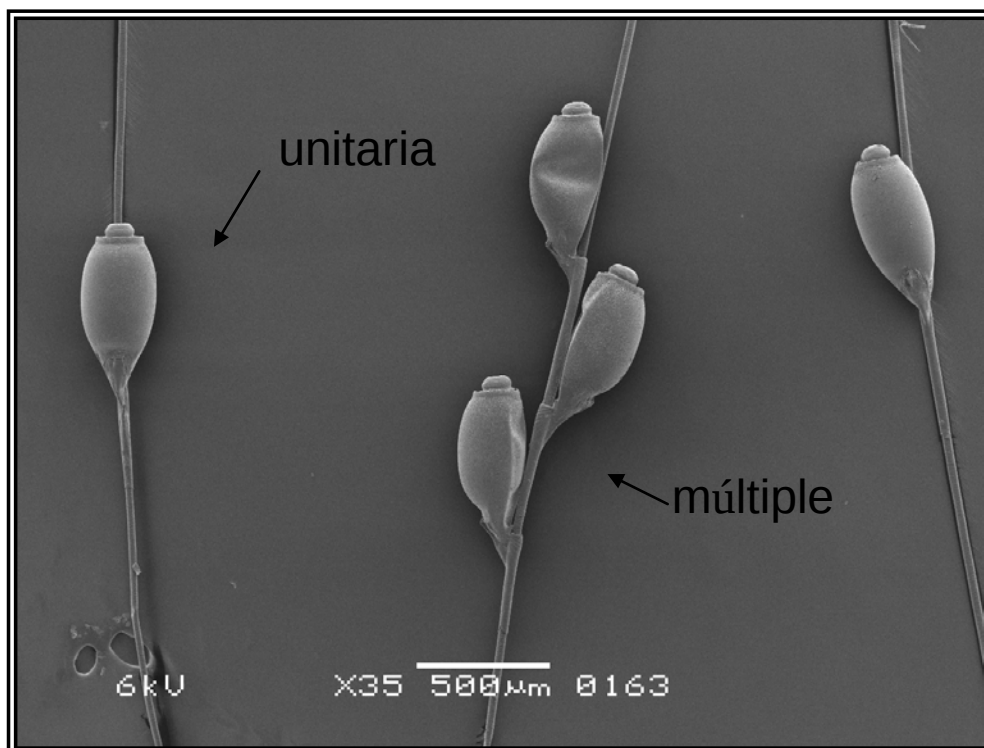


Figura 5.2 . Tipo de oviposición, a la izquierda de la imagen se indica un tipo de oviposición unitaria y en el centro una de tipo múltiple.

Distribución en el soporte pilífero: Aquí se hace referencia a la ubicación de los huevos a lo largo del pelo, haciendo referencia a la distancia entre la piel del roedores y el punto de cementado de los huevos. Esta puede ser:

Cercana a la piel: el huevo es cementado al pelo, dejando la parte inferior del mismo a una distancia no mayor a su longitud total.

Alejada de la piel: la distancia desde la piel del hospedador a la parte inferior del huevo es mayor a la longitud total del huevo.

5.1.2 Descripción de la partición espacial del hospedador

Aquí la distribución de los huevos de los piojos se refiere a los sectores del cuerpo del hospedador que son utilizados para la oviposición. Para demarcación de las regiones del cuerpo se siguió a Bittencourt (2002), con algunas modificaciones dada la morfología de los roedores (Figura 5.3).

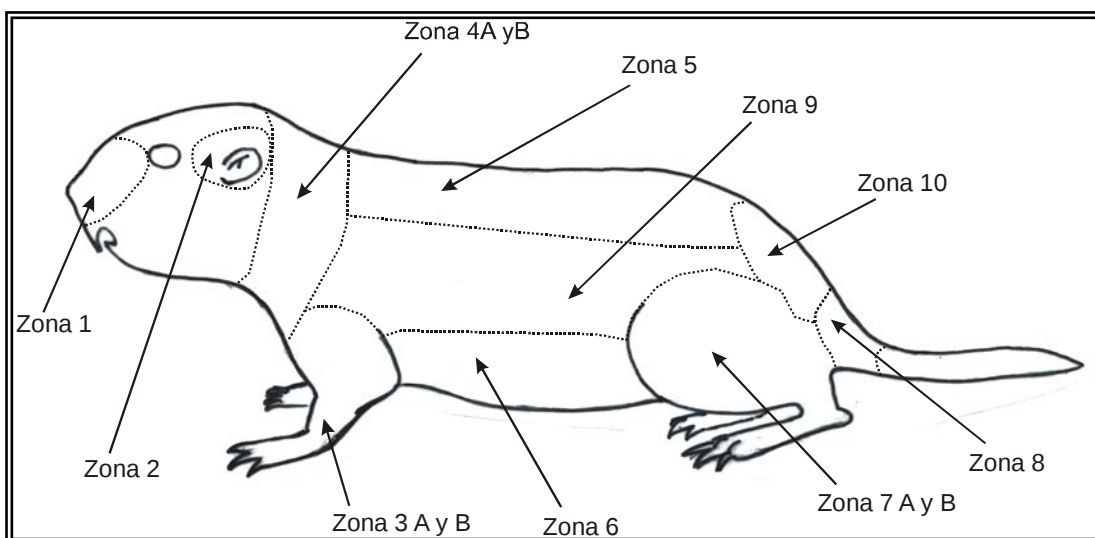


Figura 5.3. Diagrama de la partición espacial del hospedador, utilizada para describir la utilización de las diferentes regiones del cuerpo.

La partición espacial del hospedador se realizó de la siguiente manera:

Zona 1: región hocico

Zona 2: región auricular

Zona 3A: patas delanteras región externa

Zona 3 B: patas delanteras región interna.

Zona 4A región dorsal del cuello.

Zona 4B región ventral del cuello.

Zona 5: dorso

Zona 6: vientre

Zona 7 A: patas posteriores región externa

Zona 7 B patas posteriores región interna

Zona 8: base de la cola

Zona 9: lateral

Zona 10: ileosacra

5.1.3 Descripción de las Infestaciones

Las infestaciones que producen los piojos en los hospedadores pueden recibir diferentes denominaciones en función a la diversidad de especies que los parasitan. Dado que al momento no se ha realizado una descripción de términos que indiquen claramente esta situación cuando se describen las diversidades parasitarias, se estableció una serie de términos desarrollando su significado que nos permitirán establecer claridad y precisión al momento de las descripciones de los tipos de infestaciones que presentan los hospedadores bajo estudio. Este desarrollo se realizó sobre la totalidad de los hospedadores .

La cantidad de especies de piojos que puede hallarse sobre un individuo, o una población de roedores, conduce a clasificar las infestaciones según las presencias simultáneas de piojos y las relaciones filogenéticas entre los mismos. De esta manera se estableció un criterio *ad hoc* para las posibles situaciones parasitológicas halladas.

Infestación simple: sólo una especie de Phthiraptera presente a nivel individuo, o población de roedor.

Infestación múltiple: más de una especie de Phthiraptera presente.

Infestación mixta: son infestaciones múltiples en las cuales las especies pertenecen a diferentes géneros.

5.2. USO DE MICROHÁBITAT

5.2.1 Tipo de oviposiciones

Las oviposiciones han presentado una amplia diversidad de formas. En general, la oviposición de los piojos del género *Phtheiropoios* ha sido la más diversa, ésta ha sido del tipo de puestas múltiples sobre soportes pilíferos complejos y simples. Las zonas utilizadas han sido preferentemente la región dorsal, lateral y caudal.

No se han detectado usos exclusivos de las regiones del cuerpo por parte de los parásitos. Si bien se detectó una tendencia a la no superposición de los sitios de oviposición sobre el mismo hospedador en algunos casos, se han hallado huevos de diferentes piojos utilizando un mismo soporte pilífero.

También se observaron variaciones en la cantidad de pelos utilizados para fijar los huevos y en la zona que los piojos oviponen. Hay puestas múltiples que emplean un solo pelo, de modo que los huevos quedan uno debajo del otro, pudiendo hallarse grupos de huevos en un mismo pelo. Otras puestas involucran la utilización de mechones pelo. El huevo puede estar fijado a este mechón de pelos, pero dependiendo de la especie, el huevo puede estar muy cerca de la superficie de la piel, o bien distanciado de la superficie del animal por una separación que representa aproximadamente $\frac{1}{4}$ del largo total del pelo. Generalmente en la utilización de mechones de pelo para fijar los huevos se observa uno solo en la base (por ejemplo: *Gyropus* sp. nov. 1 de Necochea) o dos quedando a la misma altura uno a cada lado del pelo (por ejemplo: *Gyropus* sp. nov. 1 de Magdalena). En muy pocos casos se ha observado huevos adheridos a mechones de pelos y luego una nueva puesta utilizando partes de otros dos mechones de pelo ya utilizados para la oviposición. A continuación se detalla como ha sido utilizada la superficie corporal de los *Ctenomys* en las oviposiciones de los diferentes parásitos.

5.2.1.1. Suborden Anoplura

Género *Eulinognathus*: las puestas son realizadas utilizando solo un pelo por vez para adherir los huevos, pudiendo hallarse entre 4 a 6 huevos por pelo. Generalmente la zona utilizada es la media, antes de la espátula y de la zona de cambio de coloración. Puede oviponer junto con algún *Phtheiropoios* cuyos huevos sean adheridos de la misma manera. Región corporal predominante 6 y 9.

5.2.1.2. Suborden Amblycera

Género *Gyropus*: Las puestas que han sido atribuidas a este género, siempre han sido observadas en mechones de pelos, adhiriendo el huevo con su base casi en contacto con la piel. En algunos casos se ha observado un solo huevo por mechón, pero en otros, dos huevos adheridos casi a la misma altura a un mismo mechón, trabando las espumalinas una por encima de la otra. Región corporal predominante 8 y 10.

Género *Phtheiropoios*: las oviposiciones atribuidas a este género son las más diversas. Hay taxones que adhieren los huevos a mechones de pelo, de una manera muy similar a lo que lo hace *Gyropus* pero con una distancia mayor a la piel del roedor. Esta distancia puede ser bastante más arriba ubicándose aproximadamente en el inicio del tercio inferior de la longitud del pelo (este ejemplo corresponde a un *Phtheiropoios* cuya ornamentación del huevo se asemeja a un panal). Otros taxa oviponen en pelos únicos pudiendo oviponer junto con *Eulinognathus*. Estas puestas pueden ser de un solo huevo por pelo o formando una rista de huevos en el pelo. Ocupa generalmente del tercio inferior del pelo hacia su extremo distal. Región corporal predominante 3B, 6,9 y 7B.

Ninfas:

Las ninfas han sido halladas en diferentes partes del cuerpo de los hospedadores. En el caso de los Anopluros, las ninfas han estado asociadas principalmente a la zona 1 y 2 del cuerpo de los hospedadores, principalmente cercanas a las zonas con mayor irrigación superficial. En el caso de las ninfas de los Amblycera éstas han sido halladas también asociadas a la zona 1 y 2 cercanas a zonas con secreciones y de piel sensible, también han sido halladas en la zona 6, 7 A y B. No se detectó

zonas exclusivas utilizadas por las ninfas en ninguno de los subórdenes. Las ninfas han sido extraídas en las mismas revisiones del pelo que se realizaron para la extracción de los adultos.

5.3. INFESTACIONES Y PREVALENCIAS PARASITARIAS

La presencia de más de una especie parásita, es una situación muy frecuente en los Phthiraptera parásitos de *Ctenomys*. A continuación se muestra como fueron las infestaciones en los individuos examinados. De esta manera se caracterizó el tipo de infestación y la prevalencia parasitaria presentada por los hospedadores (o microambientes en este caso) según la diversidad de parásitos hallados sobre ellos.

5.3.1 Hospedadores de amplia distribución

5.3.1.1. *Ctenomys talarum*

En esta especie siempre se observaron infestaciones simples tanto a nivel individual como poblacional en todos los puntos de muestreos con parasitismo positivo (18 de 20). Si bien la naturaleza de esas infestaciones fueron de dos subórdenes distintos, esta situación mostró una estructuración geográfica, (Figura 5.4) ya que las poblaciones que presentaron Anopluros están agrupadas y las que presentaron Amblycera también, con la separación de esta última en dos regiones.

Poblaciones analizadas y tipos de infestación según el criterio establecido.

L1) Magdalena: infestación simple, suborden Amblycera, género *Gyropus*. Prevalencia muy baja.

Infestaciones moderadas.

L2) Punta Indio: ausencia de piojos, en el total de los ejemplares analizados (n=12). Prevalencia cero

L3) Arenera Querandí: infestación simple, suborden Anoplura, prevalencia del 100 %. con alto número de ejemplares por roedor. Infestaciones muy elevadas.

L4) Saladillo: Infestación simple, género *Eulinognathus*. Solo se examinaron 3 pieles de colección de las cuales 1 fue positiva (P: 33,3%).

L5) Campo Reserva Mar Chiquita: infestación simple, suborden Anoplura. Prevalencia: 90%

L6) Mar de Cobo: infestación simple, género *Eulinognathus*, con una prevalencia el 100%, tanto en machos como en hembras. Se observó una marcada tendencia a la elección de un sitio de oviposición en el hospedador el cual abarca la región ileosacra en posición dorsal, la región caudal solo en posición dorsal. También se detectaron regiones de oviposición en los laterales del tórax.

L7) Santa Clara del Mar. Infestación simple, con solamente la presencia de *Eulinognathus* sp. nov. 1.

L8) Necochea: Infestación simple. En esta población no se encontraron anopluros. Solo se hallaron piojos del género *Gyropus*.

L9) Bahía Blanca, Golf Club Palihué: ausencia. En esta población se obtuvieron resultados muy llamativos. No se hallaron piojos, pero si otros artrópodos ectoparásitos, como pulgas y ácaros.

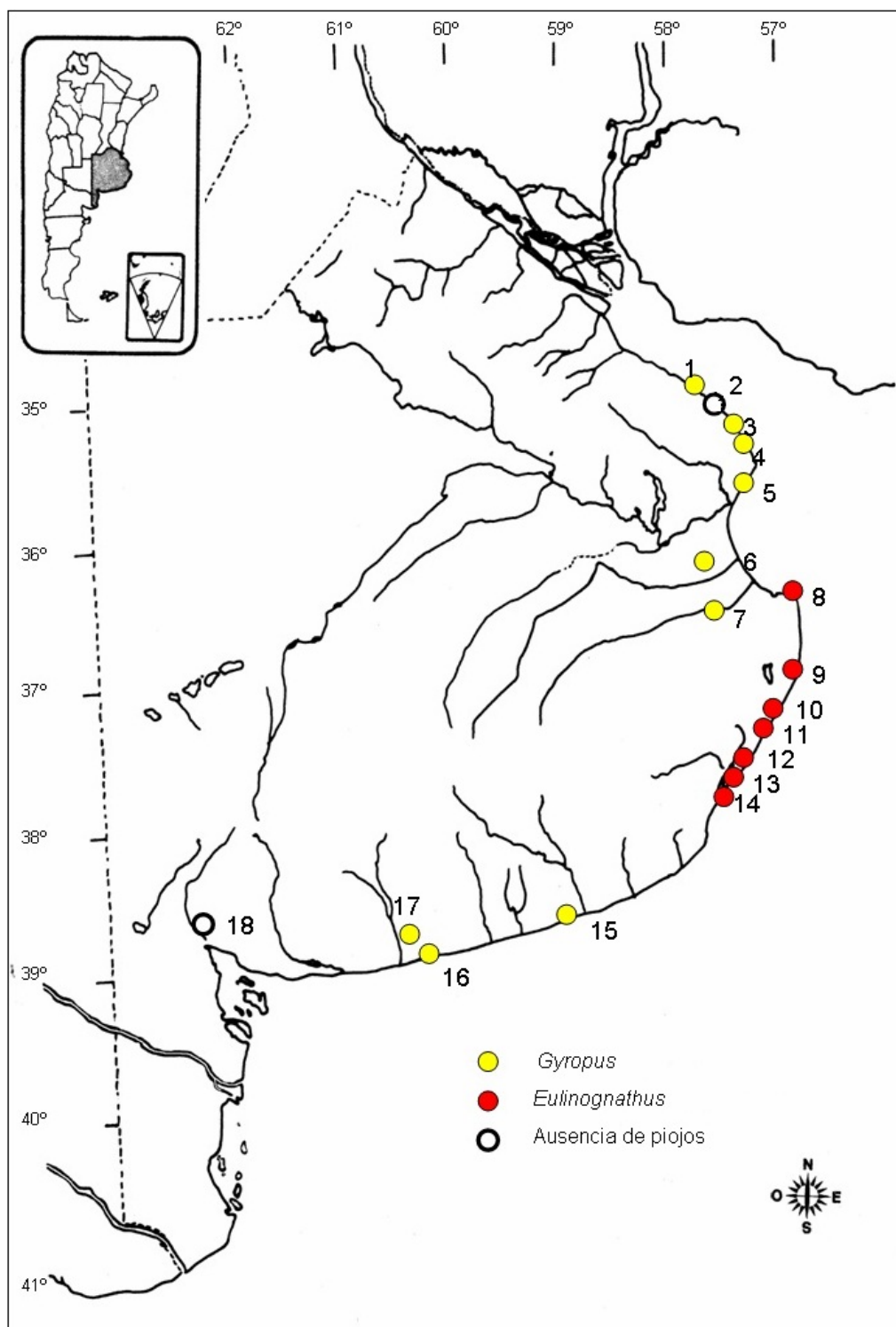


Figura 5.4: Estructuración geográfica parasitaria de las poblaciones bonaerenses de *C. talarum*. La referencia de las localidades es la misma que la presentada para el mapa de Materiales y Métodos.

5.3.1.2. *Ctenomys australis*

En este caso cada una de las poblaciones siempre presentó una infestación múltiple y en algunas localidades mixta.

Localidades muestreadas:

L1) Necochea: infestación múltiple: *Phtheiropoios* sp.nov. 1, *Phtheiropoios* sp.nov. 2 y *Gyropus* sp.nov. 1. Prevalencia 100%.

L2) Orense: infestación múltiple, *Phtheiropoios* sp.nov. 1 y *Gyropus* sp.nov. 1. Prevalencia: 100%.

L3) Reta: infestación múltiple, *Phtheiropoios* sp.nov. 1 y *Gyropus* sp. nov. 1. Prevalencia: 100%.

L4) Marisol: infestación mixta, *Phtheiropoios* sp. nov. 1, *Phtheiropoios* sp. nov. 2, *Gyropus* sp. nov. 1 y *Eulinognathus* sp. nov. 2. Prevalencia 100%.

L5) Pehuen-Có: infestación mixta: *Phtheiropoios* sp. nov. 1, *Phtheiropoios* sp. nov. 2 y *Eulinognathus* sp. nov. 2. Prevalencia: 100%.

5.3.2. Hospedadores de distribución puntual o endémica

5.3.2.1. *Ctenomys "chasicuensis"*: infestación mixta, *Phtheiropoios* sp. nov. 1, *Gyropus* sp. nov. 1 y *Eulinognathus torquatus*. Prevalencia: 100%.

5.3.2.2. *Ctenomys porteousi*: infestación múltiple, *Phtheiropoios* sp. nov. 3 y *Gyropus* sp. nov. 1. Prevalencia: 100%.

5.4 DIVERSIDAD

5.4.1 Diversidad alfa: análisis dentro de las comunidades

La diversidad de especies de Phthiraptera parásitos de *Ctenomys* es mayor que la de sus especies hospedadoras en la región bonaerense. Si bien existen especies de parásitos compartidos entre las especies de *Ctenomys*, la combinación de esa diversidad es la que caracteriza a cada población hospedadora desde su estructura parasitaria. En la Tabla 5.1, se muestra las especies de Phthiraptera hallados en la región bonaerense y cuáles son sus especies hospedadoras.

Riqueza específica (S)

Para el caso de las especies hospedadoras de amplia distribución, se ha considerado que cada localidad constituye una población distinta, ya que las ubicaciones geográficas son distintas. También considerando que cada uno de estos roedores son solitarios, de poco desplazamiento, y que los contactos entre individuos se dan en determinadas situaciones (período reproductivo y crianza) podemos considerar a cada uno de los hospedadores como una población aislada. Por lo tanto aquí merece mención el destacar qué sucede con la riqueza a diferentes escalas.

➤ *Ctenomys talarum*

Individuo: (S): 0-1. La especie presente es del suborden Anoplura o Amblycera. Nunca los dos especies parásitas de manera simultánea.

Población: (S): 0-1, poblaciones del sector norte con presencia de Amblycera, poblaciones del sector centro de la costa bonaerense con presencia de Anoplura, poblaciones del sector costero sur con presencia de Amblycera.

Taxón hospedador: (S)= 2, en la sumatorias de las especies presentes de cada una de las poblaciones, la riqueza total es 2.

- *Ctenomys australis*

Individuo: (S)=2-4 a nivel taxón.

Población: (S): 2-4. Para cada población muestreada los índices oscilaron entre 2 y 4. En la Tabla 5.2 se muestra la riqueza específica para cada población.

- *Ctenomys "chasicuensis"*: En este hospedador solo se puede calcular la riqueza a nivel individual y a nivel de una única población. Los índices a estas dos escalas son iguales.
(S) = 4, presencia de *Phtheiropoios* sp. nov. 1, *Phtheiropoios* sp. nov. 2, *Gyropus* sp. nov. 1 y *Eulinognathus torquatus*.

- *Ctenomys porteousi* (S) = 2. Aquí también la riqueza a nivel individual es igual que a nivel poblacional. Se halló *Phtheiropoios* sp. nov. 3 y *Gyropus* sp. nov. 1.

5.4.2. Diversidad beta: análisis entre las comunidades

Coeficiente de similitud de Jaccard:

Este índice fue calculado para todas las especies hospedadoras tomadas de a pares. Los valores hallados se muestran en la Tabla 5. 3.

Este índice también fue calculado para especies de amplia distribución donde se realizó la comparación entre poblaciones.

- *Ctenomys talarum*: Como este taxón hospedador presentó estructuración geográfica en lo vinculado a la diversidad parasitaria poblacional de las localidades ubicadas en la franja costera bonaerense, se compararon estas regiones. El sector norte, centro y sur.

Sector Norte: *Gyropus* sp. nov. 1 (sitio A)

Sector Centro: *Eulinognathus* sp.nov. 1 (sitio B)

Sector Sur: *Gyropus* sp. nov. 1 (sitio C)

$$I_{J A/B} = 0$$

$$I_{J A/C} = 1$$

$$I_{J B/C} = 0$$

➤ *Ctenomys australis*:

Se compararon las localidades muestreadas para este hospedador. A continuación se muestran los índices de similitud entre las poblaciones muestreadas de *C. australis*.

$$I_J = 1 \text{ para Necochea-Orense}$$

$$I_J = 0,75 \text{ para Necochea-Marisol y Pehuen-Có-Marisol.}$$

$$I_J = 0,66 \text{ para Necochea-Reta, Orense-Reta y Pehuen-Có-Reta}$$

$$I_J = 0,60 \text{ para Orense y Marisol}$$

$$I_J = 0,50 \text{ para Necochea-Pehuen-Có, Orense-Pehuen-Có y Reta-Marisol.}$$

5.5 PREVALENCIA PARASITARIA

La prevalencia parasitaria hace referencia al porcentaje que representan los individuos infectados en una muestra o población

$$P = (\text{número de individuos hospedadores infestados} / \text{número total de hospedadores analizados}) \times 100$$

Ctenomys talarum: las prevalencias por localidades oscilaron entre el 70 y 100% tanto para el sector parasitado con Anopluros como para los parasitados con Amblycera.

C. australis, *C. porteousi* y *C. "chasiquensis"*: las prevalencias fueron 100% en todas las poblaciones analizadas.

Distribución de los géneros en las localidades muestreadas de *Ctenomys*

	Proporción de Localidades/Especies de <i>Ctenomys</i> <i>parasitadas</i>	
	<u>Localidades</u>	<u>4 especies de <i>Ctenomys</i></u>
<i>Gyropus</i>	46,15 %	4 (100%)
<i>Eulinognathus</i>	53,85%	3 (75%)
<i>Phtheiropoios</i>	30,77%	3(75%)

5.6 TABLAS

Tabla 5. 1. Resumen de las especies de Phthiraptera halladas en las especies hospedadoras del género *Ctenomys* en la región bonaerense.

Parásito	<i>C. talarum</i>	<i>C. australis</i>	<i>C. "chasicuensis"</i>	<i>C. porteousi</i>
<i>Gyropus</i> sp.nov.1	X	X	X	X
<i>Phtheiropoios</i> sp.nov.1		X	X	
<i>Phtheiropoios</i> sp.nov.2		X	X	
<i>Phtheiropoios</i> sp. nov.3				X
<i>Eulinognathus</i> sp. nov.1	X			
<i>Eulinognathus</i> sp. nov.2		X		
<i>Eulinognathus torquatus</i>			X	

Tabla 5.2. Localidades de *Ctenomys australis* y especies de Phthiraptera registradas en cada una de ellas. Índices de riqueza (S) a nivel poblacional.

Localidades	<i>Phtheiropoios</i> sp. nov. 1	<i>Phtheiropoios</i> sp. nov. 2	<i>Gyropus</i> sp. nov. 1	<i>Eulinognathus</i> sp. nov. 2	(S)
Necochea	x	x	x		3
Orense	x	x	x		3
Reta	x	x			2
Marisol	x	x	x	x	4
Pehuen-Có	x	x		x	3

Tabla 5.3. Coeficientes de similitud de Jaccard (I_j) sobre la diversidad de especies presentes entre las especies de *Ctenomys* hospedadoras

	<i>C. talarum</i>	<i>C. australis</i>	<i>C. "chasiquensis"</i>	<i>C. porteousi</i>
<i>C. talarum</i>	1,00			
<i>C. australis</i>	0,20	1,00		
<i>C. "chasiquensis"</i>	0,20	0,60	1,00	
<i>C. porteousi</i>	0,33	0,20	0,20	1,00

5.7. CONCLUSIONES

Sobre la base de 199 ejemplares de *Ctenomys* estudiados pertenecientes a distintas especies, se pudo observar que cada especie de piojo posee un conjunto de características en lo que respecta a la oviposición, que lo caracteriza. Este conjunto de características está basado tanto en la forma en la que los huevos son fijados al pelo del hospedador, como en las regiones del cuerpo en las cuales son encontrados.

Es así que se puede establecer cuáles serían las regiones de preferencia o de mayor probabilidad de hallazgo, en general, para los Phthiraptera parásitos de *Ctenomys*, en el momento de la oviposición. Estas zonas son, en casi la mayoría de los casos, constantes para cada especie de piojo e independiente de la intensidad de infestación o tipo de infestación que posea el ejemplar. Se han identificado 8 regiones de preferencia de oviposición. Estas son:

- región 1: zona de la nuca, detrás de la cabeza y no extendiéndose más allá de las escápulas;
- región 2: flanco del tórax, abarcando la zona de transición en la coloración del pelo;
- región 3: zona sacra dorsal;
- región 4: base de la cola, siempre en posición dorsal y hacia los flancos, pero nunca rodeando totalmente las primeras vértebras caudales;
- región 5: inguinal ventral, en relación a la vena femoral;
- región 6: axilas de los miembros anteriores;
- región 7: ventral entre las extremidades;
- región 8: auricular.

En lo que respecta a las zonas de oviposición, se observa una marcada tendencia a la delimitación de las zonas de oviposición existiendo una especie por región y produciéndose casi en la mayoría de los casos, la exclusión de oviposición de otras especies. En roedores con alto número de ejemplares parasitándolo, se observa un acercamiento entre los límites de las zonas núcleo de oviposición, pero muy rara vez el solapamiento de las mismas. En algunos casos se ha encontrado huevos de una especie en muy

pocas cantidades junto con huevos pertenecientes a otra especie, pero se evidencia claramente cuál es la especie con alta prevalencia en esa región del cuerpo. No se han encontrado relaciones entre las preferencias de oviposición y diferencias morfológicas de los piojos, por lo cual, no habría una especialización a microhábitats.

Sin embargo se observó claramente que hay una distribución diferencial en el eje vertical. Las especies de *Gyropus* encontradas en las diferentes especies de *Ctenomys* siempre reflejaron una posición constante en el eje vertical, es decir los huevos siempre fueron cementados a una distancia aproximadamente constante respecto de la piel.

La cantidad de especies parásitas halladas en cada población hospedadora siempre se vio reflejada en la diversidad parasitaria a nivel individual, con lo cual cada individuo si está parasitado, representaría con su carga parasitaria, la diversidad hallada en la población. La similitud parasitaria hallada en las especies de amplia distribución reflejó una caracterización de las poblaciones. En el caso de *C. talarum*, se observó una clara separación parasitaria entre las poblaciones más distantes, con repetición en los extremos de los parásitos presentes pero ausente en las poblaciones entre ellas. En *C. australis*, estas diferencias no fueron tan marcadas entre las poblaciones analizadas, aunque cada una de ellas presentó una combinación que las caracteriza. Solamente dos poblaciones resultaron idénticas desde la diversidad parasitaria (Necochea y Orense), mientras que las restantes presentaron diferentes índices de similitud. En relación a las similitudes entre las especies hospedadoras estudiadas, sobre la base de la diversidad hallada, existe una similitud mayor entre *C. australis* y *C. "chasiquensis"* ($I_j=0,60$) que en cualquier otra combinación de especies tomadas de a pares. También se observó mayor similitud en cuanto a la diversidad de especies entre *C. talarum* y *C. porteousi* ($I_j = 0,33$), pero con un menor número de especies parásitas que en las otras especies hospedadoras. Luego le siguieron en grado de similitud inferior las otras especies. Un menor tamaño corporal podría ser una de las causas de la similitud entre especies hospedadoras. Esta característica limitaría la diversidad de especies de piojos, haciendo que se parezcan aquellos hospedadores con menores y similares tamaños corporales, como en el caso de los tamaños corporales de *C. talarum* y *C. porteousi*. En cambio en las especies hospedadoras con

mayor superficie corporal, la coexistencia de un mayor número de especies con diferentes requerimientos microambientales sería posible, generando además menores zonas de solapamiento en los sitios utilizados por los parásitos. Estas características permitirían el desarrollo de un mayor número de especies diferenciando de esta manera a sus especies hospedadoras. Las similitudes parasitarias entre especies de hospedadores también podría estar asociada a determinadas características de la especie (fisiológicas, comportamentales, etc.), lo cual podría estar reflejando relaciones filogenéticas entre sus hospedadores. Tal podría ser el caso de las similitudes parasitarias halladas entre *C. talarum* y *C. porteousi*. Teniendo en cuenta la propuesta de Parada et al., 2011, quienes proponen a estas últimas especies mencionadas como pertenecientes a grupos hermanos de especies con un origen monofilético, es de esperar que las condiciones que ofrecen como hospedadores sean muy similares en ambas especies y por lo tanto ofrecen la posibilidades de que especies de piojos relacionadas o por lo menos con los mismo requerimientos ambientales los parasiten.

CAPITULO 6

DISCUSION GENERAL Y CONCLUSIONES

6.1. LOS PARÁSITOS DE *CTENOMYS* EN LA REGIÓN BONAERENSE

El estudio de la diversidad de los Phthiraptera desde las primeras investigaciones siempre ha sufrido los inconvenientes de la cantidad de ejemplares estudiados y el estado de conservación de los especímenes de referencia. Esta situación, en muchos casos se da a partir de la obtención de material sin haber sido ésta programada o realizada bajo un protocolo de trabajo. Esto se evidencia claramente en las primeras descripciones de los piojos parásitos de *Ctenomys*, en las cuales se menciona muchas veces el hallazgo ocasional de los parásitos o que los mismos han sido derivaciones de estos materiales por parte de los curadores de mamíferos a especialistas parasitólogos. Sin desmerecer la relevancia de estos importantes aportes a la ciencia, estos trabajos han carecido del diseño y diagramación de un estudio de prospección parasitológica, donde tanto la correcta identificación del hospedador como la de sus parásitos, se han visto envueltas en situaciones de difícil resolución, muchas de las cuales hoy en día permanecen a la espera de un adecuado esclarecimiento.

La mayoría de los inconvenientes que se han detectado en la tarea de análisis sistemáticos estuvieron relacionados a la existencia de diversas fuentes de material de parásitos, ya sea por pertenecer a diferentes hospedadores o a diferentes localidades. De esa manera la posibilidad de analizar o tener en cuenta las variabilidades intra e interpoblacionales se vieron diluidas en el análisis masivo de los ejemplares. Parte de esa mezcla de información se debió también a la utilización de ejemplares con determinaciones taxonómicas desactualizadas o realizadas con falta de rigor. La designación de especies hospedadoras tipo cuyos ejemplares correspondían a regiones geográficas muy distantes de su propia localidad tipo o marginal a su distribución conocida, produjo que en más de un caso, la identidad del hospedador tipo se vea cuestionada. En estos casos, se debe aplicar especial interés en diferenciar hospedador tipo de hospedador natural.

Muchos inconvenientes han surgido en las determinaciones taxonómicas que han sido objeto de estudio de la presente tesis doctoral. En primera instancia la inaccesibilidad a los materiales tipos de Amblycera principalmente por hallarse depositados en colecciones extranjeras ha conducido a la utilización de vías alternativas a la hora de emplear las herramientas taxonómicas adecuadas, (comparación con ejemplares tipo o series tipo de especímenes de estudio). Tales situaciones han sido parcialmente remediadas mediante la búsqueda de nuevos materiales en las localidades y hospedadores tipo.

La utilización de descripciones originales e ilustraciones, constituyeron otras herramientas alternativas a la falta de material directo de los especímenes y mediante las cuales se realizó la identificación de especímenes topotípicos.

6.1.1 Clave para la identificación de los Phthiraptera parásitos de *Ctenomys* en la provincia de Buenos Aires

Con la información morfológica recopilada de la fauna parasitaria Phthiraptera se construyó una clave dicotómica para las especies aquí descritas. Esta clave se basó en rasgos morfológicos del estado adulto y evitando que los mismos reflejen aspectos de dimorfismo sexual para proveer una herramienta más útil.

- 1-Presencia de una placa esternal torácica.....2
- 1'-Presencia de 3 placas esternales torácicas..... 3
- 2- Anoplura. Setas tergaes y esternales abdominales abundantes, largas y finas, sin proceso medio sobresaliente en las placas paratergaes.....*Eulinognathus* sp.nov. 1.
- 2'- Anoplura. Setas tergaes y esternales abdominales cortas y gruesas, proceso medio a modo de costilla en las placas paratergaes.....*Eulinognathus* sp nov 2.

3 Amblycera. Placa mesoesternal en forma de corazón, con 2 setas y presencia de tenáculo femoral sólo en el 2º par de patas.....	<i>Gyropus</i> sp.nov 1
3'-Amblycera. Placa mesoesternal con dos procesos proximales muy aguzados, con 4 setas y presencia de tenáculo femoral en el 2º y 3º par de patas.....	4
4 Pata 1º con tarso largo y delgado cuyo largo sobrepasa la unión del pretarso con la uña.....	<i>Phtheiropoios</i> sp.nov 1
4' Pata 1º con tarso corto y ancho, cuyo largo no sobrepasa la unión del pretarso con la uña.....	5
5 Setas tergaes y esternales cortas y gruesas, que permiten ver el tegumento, formando un sola hilera de setas por lado por somito.....	<i>Phtheiropoios</i> sp nov 2
5' Setas tergaes y esternales largas y finas, que cubren el tegumento y dispuestas en dos filas por lado por somito.....	<i>Phtheiropoios</i> sp.nov 3

6.2. HOSPEDADOR TIPO U HOSPEDADOR NATURAL?

Uno de los problemas más comunes en las descripciones de los taxones de piojos es la designación de un hospedador tipo en primera instancia con un posible error en la determinación taxonómica del hospedador. En la mayoría de los casos, la determinación del hospedador tipo presenta alguna controversia con su verdadera identidad. Por un lado es de gran importancia la adecuada determinación mastozoológica y por otro la distribución de la especie, ya que en muchos casos se han realizado determinaciones de piojos sobre hospedadores alejados de su propia localidad tipo con lo cual la relación nomenclatorial parásito hospedador, puede verse sujeta a situaciones de actualización sistemática, hecho que requiere en muchos casos, una redescripción del parásito con su consecuente aclaración del hospedador natural.

6.3. LOCALIDAD TIPO VS. HOSPEDADOR TIPO

En la descripción de un taxón parásito, existen dos aspectos de gran importancia, la localidad tipo, o sea localidad donde fue hallado ese parásito y el hospedador tipo. Es muy importante siempre en estos casos tener en cuenta el tipo de distribución de la especie hospedadora y su comportamiento, ya que generalmente la distribución geográfica del parásito se corresponde con la del hospedador (Clayton et al., 2008) pero existen casos en los que no, ya sea por tratarse de especie oligoxénicas (más de un hospedador) o por tratarse de especies con fidelidad geográfica, lo cual restringe la distribución del piojo.

Este es el caso del hospedador tipo de *Gyropus parvus*. El hospedador tipo es *Ctenomys colburni* (Ewing, 1924) de la localidad de Huanualuán, la cual se encuentra a una distancia aproximada de 600 Km. de la localidad tipo del hospedador. Si bien existen casos de especies de *Ctenomys* con una amplia distribución como es el caso de *Ctenomys australis* (Mora et al., 2006), no se conoce con seguridad que exista una continuidad de la especie entre las dos localidades mencionadas, de hecho existen entre medio mención de otras especies de *Ctenomys*. Esta situación debe ser considerada ya que implicaría ampliar la distribución del parásito a más de una especie hospedadora, sin conocer aún las especies parásitas de *Ctenomys colburni* en sentido estricto. En este caso el hospedador tipo de *G. parvus*, debería citarse como *Ctenomys* sp. de la localidad de Huanualuán.

6.4 DIVERSIDAD MORFOLÓGICA

6.4.1 Familia Gyropidae

Los Gyropidae presentan una morfología muy particular que no ha sido estudiada en profundidad hasta el momento. Las características de la morfología externa observada permiten inferir que la setación presenta un patrón generalizado y conservado entre los individuos. El dimorfismo sexual estaría marcado por la diferencia de tamaño corporal y la setación abdominal principalmente, mientras que la setación de la cabeza presenta un patrón constante entre machos y hembras.

Entre las variante morfológicas observadas es importante destacar que estas fueron evidenciadas debido a tratamiento por separado de cada muestra independientemente que se tratase de la misma especie hospedadora. Esto ha permitido detectar el grado de variabilidad intrapoblacional para luego poder compararlo entre las especies hospedadoras de una misma región. Esta variabilidad en el caso de *Gyropus* pudo observarse bastante acotada. Esto pudo observarse en los casos donde el análisis de la quetotaxia fue posible. En el caso de los piojos del género *Phtheiropoios*, es mucho más compleja. Estos piojos generalmente poseen mayor número de setas y en la mayoría de los casos las setas presentan una longitud mayor que la observada en las setas de *Gyropus* parásitos de *Ctenomys*. Esta situación dificulta el recuento inequívoco de la setación, con lo cual dicho rasgo si bien constituye una herramienta de comparación, también posee mayor posibilidad de error. En el estado ninfa la diversidad morfológica ha sido relativamente baja. En los ejemplares observados de *Gyropus*, no se detectaron diferencias entre las ninfas procedentes de distintas localidades, tal situación tampoco fue notada en los piojos del género *Phtheiropoios*. En ambos géneros se pudo observar que la setación es aditiva, como sucede en otros grupos taxonómicos y que la principal diferencia entre los tres estadios ninfales radica en el largo total del cuerpo y en el tamaño de la cabeza, tal como fue observado por otros autores (Saxena et al., 1998; Mey, 1994). Solo hacia el tercer estadio ninfal puede observarse una diferencia entre las ninfas que serán machos y hembras, esto fue evidenciado en la región terminal del animal, donde se presentan algunas de las setas que en el adulto darán lugar a la placa genital en el caso de las hembras. En ambos géneros se observó que la setación tanto tergal como esternal comienza el desarrollo en la región central, y las filas superiores de cada somito son las primeras en aparecer.

La morfología ninfal en ambos subórdenes registrados en *Ctenomys* ha mostrado cambios graduales del estado ninfa al adulto, con lo cual podría inferirse que aquellos lugares de preferencia utilizados por las ninfas no presentan grandes cambios en las variables microambientales o bien que existe una uniformidad entre los microhábitat que utilizan las ninfas y los adultos (Smith, 2000).

6.4.2. Familia Polyplacidae

El estudio de la diversidad de piojos picadores ha sufrido los inconvenientes que se han detectado en otros grupos de Phthiraptera. En el caso de los piojos picadores de *Ctenomys* la cantidad de inconvenientes ha sido menor, ya que menor número de fuentes de materiales ha sido utilizado como punto de partida en los análisis de diversidad taxonómica. Además las descripciones de las especies de *Eulinognathus* parásitos de *Ctenomys* han sido en su mayoría más diagnósticas que las de otros parásitos. Es imperiosa la necesidad de revisión del género *Eulinognathus* y la recopilación de datos de distribución de estos parásitos para poder agregar información que clarifique los niveles de especificidad hospedatoria

6.5. COMPARACIÓN DE ASOCIACIONES PARÁSITO-HOSPEDADOR

Desde la estructura parasitaria de una población o taxón hospedador podemos observar “elementos” comunes y otros que identifican a cada una de las poblaciones de estas especies. Se observan similitudes en el tipo de parasitismo; sin embargo cada una de estas poblaciones estudiadas presenta una estructura parasitaria que la identifica. La similitud entre algunas de las especies estudiadas podría estar vinculada a las características del hospedador como el tamaño corporal.

Aquí también es importante destacar las similitudes parasitarias entre distintas poblaciones de *Ctenomys*.

6.6 CONCLUSIONES FINALES

Las diferencias encontradas respecto de contribuciones previas podrían ser atribuidas a las diferentes procedencias de los ejemplares examinados, ya sea a nivel del taxón hospedador como de distribución geográfica de los mismos. Las diferencias halladas podrían ser atribuidas a la evaluación global de los datos obtenidos previamente. Se debe tener muy en cuenta que los hospedadores de estos Amblycera son roedores fosoriales de poca vagilidad y hábitos solitarios, por lo cual las infestaciones cruzadas entre los individuos y el flujo génico entre las poblaciones de Phthiraptera por

contacto entre sus hospedadores, resulta de muy baja probabilidad. Por tal motivo resulta conveniente el análisis taxativo a nivel poblacional de las variaciones intra-específicas para evaluar el grado de variación de cada población. Las diferencias con los materiales previamente estudiados, podrían llegar a ser atribuidas a diferencias interespecíficas, de modo que estos grupos ya no deberían ser tratados como tales sino como taxa individualizables en otro nivel jerárquico. Resulta conveniente incluir en dichos análisis, factores extrínsecos como los hospedadores tipos y las distribuciones geográficas de los mismos, por las características de hábito de vida de estos particulares mamíferos. Desde este punto de vista resulta de destacado interés tener en cuenta que los roedores del género *Ctenomys* representan un caso de taxón con especies con amplitud fenotípica (Reig et al., 1990; Contreras y Bidau, 1999), por lo cual podría esperarse que sus ectoparásitos pudiesen reflejar en cierta medida ese grado de “similitud fenotípica”.

El estudio de la diversidad parasitaria de los *Ctenomys* de la región pampeana permitió conocer las prevalencias de los parasitismos en roedores silvestres autóctonos. El conocimiento de la diversidad parasitaria permitió identificar grupos faunísticos reservorios de una gran diversidad de artrópodos a su vez posibles indicadores de relaciones filogenéticas de sus hospedadores y también de posibles indicadores de alteraciones ambientales.

Las distribuciones geográficas de parásitos no coincidentes con las de sus hospedadores naturales llevan a plantear otros factores que influyan o modulen el grado de fidelidad hospedatoria. Esto puede deberse a pequeñas variaciones ambientales en las cuevas de los hospedadores o bien a paulatinos cambios en los hospedadores que no son evidenciados en su morfología, pero que se ven reflejados en sus simbioses artrópodos. En el caso de ausencia de parásitos como sucedió en el caso de dos localidades de *C. talarum*, debería tenerse en cuenta si existen factores macroambientales que condicionen el desarrollo de los parásitos sobre sus hospedadores naturales.

Aspectos más destacados obtenidos de los resultados de la presente tesis

- Se amplió el número de especies de Phthiraptera parásitas de *Ctenomys* en la provincia de Buenos Aires, con el registro de tres

especies nuevas pertenecientes al género *Phtheiropoios*, una al género *Gyropus* y dos al género *Eulinognathus*.

- Se amplió la distribución geográfica de los parásitos pertenecientes a los géneros *Gyropus*, *Phtheiropoios* y *Eulinognathus* para la provincia de Buenos Aires como parásitos de *Ctenomys*
- Se redescribió y amplió información biológica sobre especies citadas previamente para la provincia.
- Se caracterizó el estado ninfa del género *Gyropus* y *Phtheiropoios* para especies parásitas de la región bonaerense
- Se esclareció la identidad taxonómica de especies parásitas descriptas para otros hospedadores.
- Se aportó nueva información sobre la morfología de los diferentes estados de desarrollo de los Phthiraptera parásitos de *Ctenomys* de la región bonaerense.
- Se estableció en una primera instancia la similitud entre las poblaciones hospedadoras analizadas en relación su diversidad parasitaria.
- Se determinó el uso espacial del hospedador de los Phthiraptera parásitos de *Ctenomys* en la provincia de Buenos Aires.

Expectativas y proyección de los resultados hallados:

La diversidad parasitaria hallada en las diferentes poblaciones de *Ctenomys* podría interpretarse como un reflejo de la variabilidad de sus ambientes a micro y macro escala. A través de la observación de la diversidad parasitaria, en el caso de especies hospedadoras ampliamente distribuidas, se podría inferir que las diferentes poblaciones son lo suficientemente distintas como para propiciar el desarrollo de parásitos filogenéticamente no relacionados. Esta información podría utilizarse en la generación de nuevas hipótesis para trabajos ecológicos que abarquen aspectos de la dinámica poblacional tanto de los hospedadores como de sus parásitos, y las relaciones ecológicas entre ellos.

REFERENCIAS

- Abrahamovich, A.H., M. Lucia, N.B. Díaz, M.F. Rossi Batiz y D.del C. Castro. 2006. Types of lice (Insecta, Phthiraptera) housed in the Museo de La Plata, Argentina. *Zootaxa* 1344: 43–58.
- Altuna, C.A., G. Francescoli, B. Tassino y G. Izquierdo. 1999. Ecoetología y Conservación de mamíferos subterráneos de distribución restringida: el caso de *Ctenomys pearsoni* (Rodentia, Octodontidae) en el Uruguay. *Etología* 7: 47-54.
- Anderson, S., T.L. Yates y J. Cook. 1987. Notes on Bolivian Mammals 4: The Genus *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae) in the Eastern Lowlands. *American Museum Novitates* 2891: 1-20.
- Barker, S.C., M. Whiting, K.P. Johnson y A.Murrel. 2003. Phylogeny of the lice (Insecta: Phthiraptera) inferred from small subunit rRNA. *Zoologica Scripta* 32: 407-414.
- Barbehen, K.R. 1969. Host parasite relationships on species diversity in mammals: an hypothesis. *Biotropica* 1: 29-35.
- Beaucournu, J.C. y D.delC. Castro. 2003. Contribution à un Inventaire des puces d'Argentine (Insecta- Siphonaptera). *Beiträge für Entomologie* 53 (2): 449-479.
- Bidau, C.J. 2006. Familia Ctenomyidae. En: R.J. Bárbuez, M.M. Díaz y R.A. Ojeda (Eds.), *Mamíferos de Argentina. Sistemática y distribución*. SAREM (Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos), Tucumán, Argentina, pp. 212–231.
- Bittencourt, E.B y C.F.D Rocha. 2002. Spatial use of rodents (Rodentia, Mammalia) Host body surface ectoparasites. *Brazilian Journal of Biology* 62 (3): 419-425.
- Blainville, H.M.D. de.1826. Sur une nouvelle espèce de rongeur fouisseur du Brésil. *Nouveau Bulletin des Sciences par la Société Philomatique de Paris*, pp.62-64.
- Braggio, E., M.D. Gimenez, J.R. Contreras, E. Justo y C.J. Bidau. 1999. Karyotypic variation in populations of *Ctenomys* (Rodentia, Ctenomyidae) from La Pampa Province, Argentina. *Caryologia* 52: 131-140.
- Brooks, D. y E. Hoberg. 2000. Triage for the Biosphere: The Need and Rationale for Taxonomic Inventories and Phylogenetic Studies and Parasites. *Comparative Parasitology* 67: 1-25.

- Brown, A. y Pacheco. 2006. En: A. Brown, U. Martinez Ortiz, M. Acerbi y J. Corcuera (Eds.), *La Situación Ambiental Argentina 2005*, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Busch, C., C.D. Antinuchi, J.C. del Valle, M.J. Kittlein, A.I. Malizia, A.I. Vasallo y R.R. Zenuto. 2000. Population ecology of subterranean rodents. En: E.A. Lacey, J.L. Patton y G.N. Cameron (Eds.), *Life Underground: The Biology of Subterranean Rodents*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 183–226.
- Cabrera, A. 1961. Catálogo de los Mamíferos de América del Sur. *Revista Museo Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Ciencias Zoológicas 4: 309- 732.
- Castro, D. del C. 1979. Anoplura (Insecta) de roedores de la República Argentina. Universidad Nacional de La Plata., Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Tesis Doctoral N° 370: 1-116, 128 figs.
- Castro, D. del C. 1982. Sobre una nueva especie del género *Eulinognathus* Cummings parásita de *Ctenomys brasiliensis* Blainvillei (Anoplura: Polyplacidae). *Revista del Museo de La Plata* 131: 25-28.
- Castro, D. del C. 1996. Anoplura (Insecta, Phthiraptera) parásitas de roedores caviomorfos de Argentina. *Revista Asociación Ciencias Naturales del Litoral* 27 (2): 140-143.
- Castro, D.delC. y A.C. Cicchino. 1986. Contribución al conocimiento del género *Eulinognathus* Cummings, 1916 (Anoplura, Polyplacidae) parásitas de Ctenomyidae (Rodentia, Octodontoidea). *Revista Brasileira de Entomología* 30: 375-382.
- Castro, D. del C. y A.C. Cicchino. 1987. Lista referencial de los Anoplura y Mallophaga (Insecta) conocidos como parásitos de Mamíferos en la Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 44: 357-369.
- Castro, D. del C. y A.C. Cicchino. 2001 New species of the genus *Phtheiropoios* (Phthiraptera: Gyropidae), parasitic on *Ctenomys* (Rodentia: Octodontidae). *Canadian Entomologist* 133: 87-92.
- Castro, D. del C. y A.C. Cicchino. 2002. Las especies del género *Gyropus* Nitzsch 1818 (Phthiraptera: Gyropidae) parásitas de Octodontidae (Mammalia: Rodentia). *Revista Chilena de Historia Natural* 75 (2): 293-298.
- Castro, D. del C. y A.C. Cicchino. 2007. Two remarkable species of *Phtheiropoios* (Phthiraptera: Gyropidae) from Tucumán, Argentina. *Canadien Entomologist* 139: 472-477.

- Castro, D. del C., A.C. Cicchino y J.C. Torres-Mura. 1987. Estudio descriptivo y comparativo de *Gyropus parvus* (Mallophaga), parásito de roedores octodontoideos. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 18: 41–45.
- Castro, D. del C., Cicchino, A.C. y M. Lareschi. 1996. Morfología coriónica de los huevos de Phthiraptera (Psocodea) parásitos de *Cavia pamparum* Thomas, 1917 (Rodentia, Caviidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 40 (2): 211–220.
- Castro, D. del C., A.C. Cicchino, M.A. de Hamity y F. Ortiz. 2007. A new species of *Phtheiropoios* Eichler, 1940 (Phthiraptera: Amblycera: Gyropidae) from Argentina, with a key to the males collected from *Ctenomys* (Mammalia: Rodentia) from South America. *Entomological News* 118 (4): 377-384.
- Cicchino, A.C. 1978. Nuevos hospedadores para Gyropidae (Mallophaga: Amblycera) parásitos de *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae) en Argentina. *Neotropica* 24: 154.
- Cicchino, A.C. 1990. A new species of the genus *Phtheiropoios* Eichler 1939 (Phthiraptera: Amblycera: Gyropidae) parasitic on *Ctenomys tucumanus* Thomas 1900 (Mammalia: Rodentia: Ctenomyidae). *Spheniscus* 8: 27-28.
- Cicchino, A.C. y D. del C. Castro. 1994. On *Gyropus parvus parvus* (Ewing, 1924) and *Phtheiropoios rionegrensis* sp.n. (Phthiraptera, Amblycera, Gyropidae), parasitic on *Ctenomys haigi* Thomas, 1919 (Mammalia, Rodentia, Ctenomyidae). *Iheringia, Série Zoologia* 77: 3-14.
- Cicchino, A.C., y D. del C. Castro. 1996. Revalidation of *Phtheiropoios gracilipes* (Amblycera, Gyropidae), with remarks on its synoxenism and distribution in *Ctenomys* species from Argentina (Rodentia: Ctenomyidae). *Iheringia, Série Zoologia* 81: 81-86.
- Cicchino, A.C. y D. del C. Castro. 1998 a. Amblycera. En: J.J. Morrone y S. Coscarón (Eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos—Una Perspectiva Biotaxonómica*. SUR, La Plata, pp. 84–103.
- Cicchino, A.C. y D. del C. Castro. 1998 b. Identification of the species of Gyropidae (Phthiraptera, Amblycera) parasitic on the Ctenomyidae (Mammalia, Rodentia) in the Buenos Aires Province, Argentina, on the basis of the external chorionic architecture of the eggs. *Revista Brasileira de Entomologia* 41: 199-202.
- Cicchino, A.C. y D. del C. Castro. 1998 c. *Phtheiropoios mendocinus* sp. nov. y el estado del conocimiento de las demás especies del genero *Phtheiropoios*

- Eichler, 1940 (Phthiraptera, Gyropidae) en la provincia de Mendoza, Argentina. *Gayana Zool.* 62 (2): 183-190.
- Cicchino, A.C., D. del C. Castro y J.L. Baldo. 2000. Elenco de los Phthiraptera (Hexapoda) hallados en distintas poblaciones locales de *Ctenomys* (Rodentia) de Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil. *Papéis Avulsos de Zoología* 41 (13): 197–211.
- Clay, T. 1969. A key to the genera of the Menoponidae (Amblycera: Mallophaga: Insecta). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology* 24: 3-26.
- Clay, T. 1970. The Amblycera (Phthiraptera: Insecta). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology* 25: 75-98.
- Clayton, D.H, J.R. Adams y S.E. Bush. 2008. Phthiraptera, the Chewing lice. En: C.T. Atkinson, N.J. Thomas y D.B. Hunter (Eds.), *Parasitic Diseases of Wild Birds*. Wiley- Blackwell, pp. 515-526.
- Contreras, J.R. y C.J. Bidau, 1999. Líneas generales del panorama evolutivo de los rodeos excavadores del género *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae). *Ciencia Siglo XXI* 1: 1-22.
- Contreras, J.R. y O.A. Reig. 1965. Datos sobre la distribución del género *Ctenomys* (Rodentia, Octodontidae) en la zona costera de la Provincia Buenos Aires comprendida entre Necochea y Bahía Blanca. *Physis* 25 (69):169-186.
- Cox, M. 1993.- Modern Parasitology. Segunda edición. Editorial Blackwell.
- Cruickshank, R.H., K.P. Johnson, V.S. Smith, R.J. Adams, D.H. Clayton y R.D.M. Page. 2001. Phylogenetic analysis of partial sequences of elongation factor 1 identifies major groups of lice (Insecta: Phthiraptera). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 19: 202-215.
- Cummings, B.F. 1916. New species of lice. *Annals and Magazine of Natural History* Ser. 8. 17: 90-107.
- D'Elía, G, E.P. Lessa, y J. Cook. 1999. Molecular Phylogeny of Tuco-Tucos, Genus *Ctenomys* (Rodentia: Octodontidae): Evaluation of the mendocinus Species Group and the Evolution of Asymmetric Sperm. *Journal of Mammalian Evolution* 6 (1). 24-32.
- Del Ponte, E. 1963. Notas sobre Suctoria argentinos V. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 26: 75-87.
- Eichler, W. 1939. Topographische Spezialisierung bei Ektoparasiten. *Zeit. f. Parasitenk.* 11 (2-3): 205-214.

- Eichler, W. 1942. Die Entfaltungsregel und andere Gesetzmäßigkeiten in den parasitogenetischen Beziehungen der Mallophagen und anderer ständiger Parasiten zu ihren Wirten. *Zoologischer Anzeiger* 137 (5-6): 77-83
- Eichler, W. 1940 a. Notulae mallophagologicae I. Neue Gattungen und Subfamilien von Haarlingen. *Zoologischer Anzeiger* 129: 158-162.
- Eichler, W. 1940 b. Notulae Mallophagologicae. IV. Neue Gattungen und höhere Einheiten der Kletterfederlinge. *Zoologischer Anzeiger* 130 (5/6): 97-103.
- Ewing, H.E. 1923. New genera and species of sucking lice. *Journal of the Washington Academy of Science* 13: 146-150.
- Ewing, H.E. 1924. On the taxonomy, biology, and distribution of the biting lice of the family Gyropidae. *Proceedings of the United States National Museum* 63: 1-42.
- Ferris, G.F. 1932. Contribution Toward a Monograph of the Sucking Lice. Part. V. *Stanford Univ. Publ. Univ. Series. Biol. Sci.* 2 (5): 318-328.
- Ferris, G.F. 1951. The Sucking Lice. *Memoires of the Pacific Coast Entomological Society* 1: 169-173.
- Garcia Esponda, C.M., G. Moreira, E. Justo y L.J.M. De Santis. 2009. Análisis de la variabilidad craneométrica en *Ctenomys talarum* (Rodentia: Ctenomyidae). *Mastozoología Neotropical* 16 (1): 69-81.
- Gardner, S.L. y M.L. Campbell, 1992. Parasites as probes for Biodiversity. *Journal Parasitology* 78: 596-600.
- Hafner, M.S. y R.D.M. Page. 1995. Molecular phylogenies and host-parasite cospeciation: gophers and lice as a model system. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B* 349: 77-83.
- Hafner, M.S. y S.A. Nadler. 1988. Phylogenetic trees support the coevolution of parasites and their hosts. *Nature* 332: 258-259.
- Hafner, M.S. y S.A. Nadler. 1990. Cospeciation in host-parasite assemblages: comparative analysis of rates of evolution and timing of cospeciation events. *Systematic Biology* 39: 192-204.
- Hafner, M.S., J.W. Demastes, T.A. Spradling y D.L. Reed. 2002. Cophylogeny between pocket gophers and chewing lice. En: R.D.M. Page (Ed.), *Tangled trees: phylogeny, cospeciation, and coevolution*. University of Chicago Press, pp. 195-220,
- Harrison, L.J.S. 1916. The genera and species of Mallophaga. *Parasitology* 9: 1-156.

- Honacki, H.H., K.E. Kinman y J.W. Koepf. 1982. *Mammal species of the world*. Allen Press, Inc and Assoc. Sist. Coll., Lawrence, ks. 694p.
- Hopkins, G.H.E. 1949. The host association of the lice of mammals. *Proceeding of the Zoological Society of London* 119 (2): 387-604.
- Hopkins, G.H.E. 1957. The distribution of Ptiraptera on mammals. *Firsth Symposium of host specificity among parasites of vertebrates* 88-119.
- Johnson, K.P y M.F. Whiting. 2002. Multiple genes and the monophyly of Ischnocera (Insecta: Phthiraptera). *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 22: 101-110.
- Justo, E.R, L.J.M De Santis y M.S. Kin. 2003. *Ctenomys talarum*. *Mammalian Species* 730: 1-5.
- Justo, E.R. 1992. *Ctenomys talarum occidentalis*: una nueva subespecie de tuco-tuco (Rodentia: Octodontidae) en la Pampa Argentina. *Neotropica* 38 (99): 35-40.
- Kemp, W.P., S.J. Harvey y K.M. O'Neill. 1990. Patterns of vegetation and grasshopper community composition. *Oecologia* 83: 299-308.
- Kim, K.C. 1988. *Evolutionary parallelism in Anoplura and eutherian mammals*. Clarendon Press, Oxford 37, 91-114.
- Kim, K.C. 1982. Host specificity and phylogeny of Anoplura. *Deuxième Symposium sur la Spécificité des Parasites de Vertébrés* 123: 123-127.
- Kim, K.C y H.W. Ludwing. 1978. The family classification of Anoplura. *Systematic Entomology* 3: 249-284.
- Lizzaralde, M., G. Deferraro, S. Alvarez y J. Escobar. 2001. Diferenciación evolutiva en *Ctenomys magellanicus*: variación morfológica, alozímica y consideraciones biogeográficas de 2 formas cromosómicas. *Interciencia* 26 (1): 13-17.
- Ludwing, H.W. 1982. Host Specificity in Anoplura and Coevolution of Anoplura and Mammalia. *Specificite Parasitaire* 145-152.
- Lyal, C.H.C. 1985. Phylogeny and Classification of the Psocodea, with particular reference to lice (Psocodea: Phthiraptera). *Systematic Entomology* 10: 145-165.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing viii-256 p.
- Martino, N.S., Romero, M.D. y D.C Castro. 2010. Redescription of *Gyropus parvus* (Ewing, 1924) (Insecta: Phthiraptera: Amblycera: Gyropidae) from tucos-tucos (Rodentia: Ctenomyidae: *Ctenomys*) in Patagonia, Argentina. *Journal of Parasitology* 96 (1): 40-48.

- Martino, N.S. 2005. Aportes al conocimiento del ciclo de vida de *Gyropus parvus* (Ewing, 1924) (Phthiraptera, Amblycera, Gyropidae) parásito de *Ctenomys*. *Parasitología Latinoamericana* 60 (2): 156.
- Martino, N.S., M.D. Romero, D. del C. Castro y D.H. Verzi. 2004. Diversidad ectoparasitaria en dos poblaciones de *Ctenomys talarum* (Rodentia, Ctenomyidae) de la provincia de Buenos Aires. *XIX Jornadas de Mastozoología. SAREM*. Libro de Resúmenes p.106.
- Massarini, A.I., M.A. Barros, M.O. Ortells, y O.A.Reig. 1991. Evolutionary Biology of fossorial ctenomyine rodents (Caviomorpha, Octodontidae). I. Chromosomal polymorphism and small karyotypic differentiation in Central Argentinean populations of tuco-tucos. *Genética* 83: 131-144.
- Mauri, R.A. 1966. Ácaros de roedores de la provincia de Buenos Aires. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 28 (1-4): 49-56.
- Medina, A., D.A. Martí y C.J. Bidau. 2007. Subterranean rodents of the genus *Ctenomys* (Caviomorpha, Ctenomyidae) follow the converse to Bergmann's rule. *Journal of Biogeography* 34: 1439–1454.
- Mey, E. 1994. Beziehungen zwischen Larvemorphologie und systematik der adulti bei den vogel - Ischnozeren (Insecta, Phthiraptera, Ischnocera). *Mitt. Zoo.Mus.Berl.* 70 (1): 3-84.
- Mora, M.S., Lessa, E.P, Kittlein, M.J, y A.I. Vasallo. 2006. Phylogeography of the subterranean rodent *Ctenomys australis* in sand-dune habitats: evidences of populations expansion. *Journal of Mammalogy* 87(6):1192-1203.
- Morand, S., M.S. Hafner, R.D.M. Page y D.L. Reed. 2000. Comparative body size relationships in pocket gophers and their chewing lice. *Biological Journal of the Linnean Society* 70: 239-249.
- Moreno, C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol.1 Zaragoza, 84 pp.
- Morrone, J.J. y S. Coscarón. 1998. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*. Ediciones Sur. La Plata.
- Neumann, L.G. 1912. Sur le genre *Gyropus* Nitzsch. *Bulletin de La Societe Zoologique de France* 37: 21 2-228.
- Nitschz, C.L. 1818. Die familien und Gattungen der Thierinsekten (Insecta Epizoica); als Prodromus einer Naturgeschichte derselben. *Mag. Ent.German* 3: 261-316.

- Ortells, M.O. 1990. Biología Evolutiva en el género *Ctenomys*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. 180 pp.
- Palma, R.L. 1978. Slide-mounting of lice: A detailed description of the Canada Balsam technique. *The New Zealand Entomologist* 6: 432-436.
- Parada, A., D'Elia, G., Bidau, J.C y E.P.Lessa. 2011. Species groups and the evolutionary diversification of tuco-tucos, genus *Ctenomys* (Rodentia: Ctenomyidae) *Journal of Mammalogy*, 92 (3):671-682.
- Price, R.D., R.A. Hellenthal, R.L. Palma, K.P. Johnson y D.H. Clayton. 2003. *The Chewing Lice: World Checklist and Biological Overview*. Illinois Natural History Survey Special Publication. 501 p.
- Redford, K.H. y J.F. Eisenberg. 1992. *Mammals of the Neotropics. 2. The Southern Cone*. The University of Chicago Press, 430 p.
- Reed, D.L., M.S. Hafner y S.K. Allen. 2000. Mammalian hair diameter as a possible mechanism for host specialization in chewing lice. *Journal of Mammalogy* 81: 999-1007.
- Reed, D.L. y M.S. Hafner. 1997. Host specificity of chewing lice on pocket gophers: a potential mechanism for cospeciation. *Journal of Mammalogy* 78: 655-660.
- Reig, O.A. 1965. Datos sobre la comunidad de pequeños mamíferos de la región costanera del Partido de General Pueyrredón y de los partidos limítrofes (Prov. De Buenos Aires, Argentina). *Physis* 25 (69): 206-211.
- Reig, O.A., C. Busch, M. Ortells y J.R. Contreras. 1990. An overview of evolution, systematics, population, biology and speciation in *Ctenomys*. En: E. Nevo, O.A. Reig (Eds.), *Biology of Subterranean Mammals at Organismal and Molecular levels*. Alan Liss Inc., New York, pp.71-96.
- Rossin, M.A. 1999. Estudio de las interrelaciones existentes entre *Ctenomys talarum* (Rodentia, Octodontidae) de la localidad de Necochea y sus parásitos. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Mar del Plata, 48 p.
- Rusconi. 1934. *Revista Chilena de Historia Natural* 38:108.
- Saxena, A.K, Surman, S.K Singh, y A. Kumar. 1998. Description of life history stages of poultry shaft louse, *Menopon gallinae* (Phthiraptera: Amblycera, Menoponidae). *Rudolstädter Nat. Hist.Schr.* 9: 81-85.
- Slamovits, C.H., J.A. Cook y E. Lessa . 2001. Recurrent amplifications and deletions of satellite DNA accompanied chromosomal diversification in South American

- tuco-tucos (genus *Ctenomys*, Rodentia: Octodontidae): a phylogenetic approach. *Molecular Biology Evolution* 18 (9): 1708-19.
- Smith, V.S. 2003. Phthiraptera (Chewing and Sucking Lice). En: Grzimek's Animal Life Encyclopedia. Gale Group, U.S.A., p. 249-257.
- Smith, V.S. 2000. Basal ischnoceran louse phylogeny (Phthiraptera: Ischnocera: Gonioididae and Heptapsogasteridae) *Systematic Entomology* 25: 73-94.
- Smith, V.S. 2001. Avian louse phylogeny (Phthiraptera: Ischnocera): A cladistic study based on morphology. University of Glasgow, Ph.D.
- Stobbe. 1914. Mallophagen. 4 Beitrag. Deuts. Ent. Zeits., 2: 176-178.
- Thomas, O. 1898. Description of two new Argentine rodents. *Annals and Magazine of Natural History* 7 81): 283-286 (citado en D.E. Wilson y D.A.M. Reeder (Eds). 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed)*, Johns Hopkins University Press, 2: 142 pp.
- Thomas, O. 1916. Two new Argentine rodents, with a new subgenus of *Ctenomys*. *Annals and Magazine of Natural History* 8 (18): 304-306.
- Thomas, O. 1919. On small mammals from "Otro Cerro" north-eastern Rioja, collected by Sr. E. Budin. *Annals and Magazine of Natural History* ser. 9 (3): 489-500.
- Timm, R.M. y R.D. Price. 1980. The taxonomy of *Geomydoecus* (Mallophaga: Trichodectidae) from the *Geomys bursarius* complex (Rodentia: Geomyidae). *Journal of Medical Entomology* 17 (2): 126-145.
- Tiranti, S.I., F.J. Zenchauz, E.R. Hasson y A.I. Massarini. 2005. Evolutionary and systematics relationships among tuco-tucos of the *Ctenomys pundti* complex (Rodentia: Octodontidae): a cytogenetic and morphological approach. *Mammalia* 69 (1).
- Vervoost, F.B. 1967. La vegetación de la República Argentina VII: Las comunidades vegetales de la depresión del Salado (provincia de Buenos Aires). Serie Fitogeográfica N° 7. Secretaría de Estado de Agricultura y ganadería de la Nación. INTA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Instituto de Botánica Agrícola. 262 pp. XLIV Láminas.
- Wagner, 1848. Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, Jahrgang 14, Bd. 1: 75. (citado en Bidau, C.J. 2006. Familia Ctenomyidae. En: R.J. Bárbuez, M.M. Díaz y R.A. Ojeda (Eds.), Mamíferos de Argentina. Sistemática y distribución SAREM (Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos), Tucumán, Argentina, pp. 212-231.)

- Werneck, F.L. 1935. Oito especies novas de Mallophaga encontradas em mamíferos (Nota previa). *Brasil-Médico* 49: 597-599.
- Werneck, F.L. 1936 a. Contribuição ao conhecimento dos Mallophagos encontrados nos mamíferos sul-americanos. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 31: 391-589.
- Werneck, F.L. 1936 b Sobre uma nova especie do genero *Gyropus* (Mallophaga: Gyropidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 31, 845-849.
- Werneck, F.L. 1939. Nova especie do genero *Gyropus* (Mallophaga). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 34: 187- 192.
- Werneck, F.L. 1948. Os Malófagos de Mamíferos. Parte I: Amblycera e Ischnocera (Phloptoridae e parte de Trichodectidae). *Revista Brasileira de Biologia Special* : 1-243.
- Werneck, F.L. 1951. Notas sôbre Malófagos (Gyropidae). *Revista Brasileira de Biologia* 11: 303-313.
- Werneck, F.L. 1952. Contribucao ao conhecimento dos Anopluros III. O genero "Eulinognathus". *Revista Brasileira de Biología* 12 (4): 421-431.
- Yoshizawa, K. y K. Johnson. 2006. Morphology of male genitalia in lice and their relatives and phylogenetic implications. *Systematic Entomology* 31: 350-361.