

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
Departamento de Ciencia Animal**



**ESTUDIO DEL PARASITISMO EXTERNO Y GASTROINTESTINAL DE BANDURRIA
COMÚN *Theristicus melanopis* (AVES, THRESKIORNITHIDAE) EN LA COMUNA
DE VALDIVIA, REGIÓN DE LOS RÍOS, CHILE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO A
LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, PARA
OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

**CAMILO HERNÁN SALAZAR SILVA
CONCEPCIÓN – CHILE**

2021

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
Departamento de Ciencia Animal**

**ESTUDIO DEL PARASITISMO EXTERNO Y GASTROINTESTINAL DE BANDURRIA
COMÚN *Theristicus melanopis* (AVES, THRESKIORNITHIDAE) EN LA COMUNA
DE VALDIVIA, REGIÓN DE LOS RÍOS, CHILE**

**Por
CAMILO HERNÁN SALAZAR SILVA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO A
LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN, PARA
OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

CONCEPCIÓN – CHILE

2021

**ESTUDIO DEL PARASITISMO EXTERNO Y GASTROINTESTINAL DE BANDURRIA
COMÚN *Theristicus melanopis* (AVES, THRESKIORNITHIDAE) EN LA COMUNA DE
VALDIVIA, REGIÓN DE LOS RÍOS, CHILE**

Profesor Patrocinante

**Daniel González-Acuña †.
Médico Veterinario, Dr. Med. Vet.
Profesor Titular.**



Profesor Guía

**Lucila Moreno S.
Médico Veterinaria, Dra. Cs.
Profesora Asociado.**

**Director Departamento
Ciencia Animal**

**Rodrigo Allende V.
Médico Veterinario, M. Sc.
Profesor Asistente.**

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO	PÁGINA
I. RESUMEN.....	1
II. SUMMARY.....	2
III. INTRODUCCIÓN.....	3
IV. MATERIALES Y MÉTODO.....	10
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
VI. CONCLUSIONES.....	33
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
VIII. DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	47
IX. APÉNDICE.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°	PÁGINA
EN EL TEXTO	
1. Descriptores cuantitativos de las especies de Phthiraptera aislados en las 54 <i>Theristicus melanopis</i> analizadas en el presente estudio.....	13
2. Descriptores cuantitativos de los parásitos gastrointestinales aislados en las 54 <i>Theristicus melanopis</i> analizadas en el presente estudio.....	22
EN EL APÉNDICE	
3. Antecedentes de procedencia y medidas anatómicas de 35 de las 54 <i>Theristicus melanopis</i> analizadas en el presente estudio (longitudes en centímetros y peso en gramos)	49
4. Intensidad de infección, rango (R), N° de machos, N° de hembras y N° de ninfas, total de adultos y ninfas y suma total para cada ectoparásito Phthiraptera identificado en las 54 <i>Theristicus melanopis</i> analizadas en el presente estudio.....	50
5. Intensidad de infección (I) y rango (R) para cada helminto identificado en las 54 <i>Theristicus melanopis</i> analizadas en el presente estudio.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°		PÁGINA
EN EL TEXTO		
1.	A: Bandurria común (<i>Theristicus melanopis</i>). Fotografía tomada por: Daniel González Acuña en Santa Juana, región del Bío-Bío. B: Distribución de <i>Theristicus melanopis</i> en Sudamérica. (Modificado de https://www.iucnredlist.org/species/22734000/112402190).....	5
2.	<i>Colpocephalum trispinum</i> colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Hembra. B: Macho.....	15
3.	<i>Plegadiphilus mamillatus</i> colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Hembra. B: Macho.....	16
4.	<i>Ardeicola melanopis</i> colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Hembra. B: Macho.....	17
5.	<i>Ibidoecus fissisignatus</i> colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Hembra. B: Macho.....	18
6.	<i>Diodochaetus (Dicranogonus) melanopis</i> colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Hembra. B: Macho.....	21
7.	<i>Porrocaecum heteropterum</i> macho colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Origen de “Spiralflügel”. B: Extremidad anterior. C: Extremidad posterior. D: Extremidad posterior con cola cónica y punta ligeramente redondeada.....	24
8.	<i>Porrocaecum heteropterum</i> hembra colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Labios, interlabios y pulpa labial. B: Extremidad posterior de hembra. C: Extremidad anterior de hembra. D: Extremidad posterior de hembra.....	24
9.	<i>Baruscapillaria obsignata</i> macho colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Vista general. B: Extremidad posterior, se observa pseudobursa con vaina espicular. C: Extremidad posterior, se observa espícula.....	28

10. <i>Baruscapillaria obsignata</i> hembra colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Vista general. B: Conducto reproductivo con presencia de huevos. C: Extremidad posterior.....	28
11. <i>Eugonodaeum nasuta</i> colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Vista general. B: Escólex (con ventosas y rostelo armado con ganchos). C: Segmento maduro. D: Segmento grávido.....	30
12. <i>Sphaerirostris lancea</i> colectado de <i>Theristicus melanopis</i> en el presente estudio. A: Vista general. B: Probóscide con 30 filas longitudinales de 11 a 14 ganchos. C: Extremidad anterior. D: Extremidad posterior.....	31

EN EL APÉNDICE

13. Certificado Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción, aprobando la realización del presente estudio.....	48
--	----

I. RESUMEN

ESTUDIO DEL PARASITISMO EXTERNO Y GASTROINTESTINAL DE BANDURRIA COMÚN *Theristicus melanopis* (AVES, THRESKIORNITHIDAE) EN LA COMUNA DE VALDIVIA, REGIÓN DE LOS RÍOS, CHILE

STUDY OF EXTERNAL AND GASTROINTESTINAL PARASITISM OF BLACK FACED IBIS *Theristicus melanopis* (AVES, THRESKIORNITHIDAE) IN THE COMMUNE OF VALDIVIA, REGIÓN DE LOS RÍOS, CHILE

La bandurria común, *Theristicus melanopis* (Gmelin, 1789), a pesar de ser la especie de ibis de mayor distribución en Chile, presenta escasa información respecto a sus parásitos. El objetivo principal de este estudio es describir las poblaciones de ectoparásitos artrópodos y helmintos gastrointestinales en especímenes de bandurria común colectadas en la comuna de Valdivia. Para esto, se analizaron 54 ejemplares de bandurrias común, provenientes del Centro de Rescate y Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad Austral de Chile, comuna de Valdivia, Región de Los Ríos. Las aves fueron recolectadas en dos periodos de tiempo: 19 ejemplares, en el año 2011, y 35 en 2014 y 2015. Los parásitos fueron recolectados mediante técnicas tradicionales de recolección de ectoparásitos artrópodos y necropsia parasitaria para los helmintos gastrointestinales. En total se identificaron cinco especies de ectoparásitos y cuatro especies de parásitos gastrointestinales. En 15 de las 54 bandurrias común (27,78%) se recolectó un total de 298 piojos (Insecta: Phthiraptera) correspondientes a cuatro especies: *Colpocephalum trispinum* (27,78%), *Plegadiphilus mamillatus* (12,96%), *Ardeicola melanopis* (18,52%) e *Ibidoecus fissisignatus* (5,56%). En 13 bandurrias común (24,07%) se identificó la especie de ácaro plumícola *Diodochaetus (Dicranogonus) melanopis* (Acari: Pterolichoidea). En 28 bandurrias común (51,85%) se aisló un total de 304 helmintos, correspondientes a dos nemátodos: *Porrocaecum heteropterum* (46,30%) y *Baruscapillaria obsignata* (5,56%), un cestodo *Eugonodaeum nasuta* (9,26%) y un acantocéfalo *Sphaerirostris lancea* (1,85%). Seis de estas especies corresponden a nuevas asociaciones parásito-hospedador.

Palabras clave: aves, *Theristicus melanopis*, Phthiraptera, Acari, Helmintos.

II. SUMMARY

STUDY OF EXTERNAL AND GASTROINTESTINAL PARASITISM OF BLACK FACED IBIS *Theristicus melanopis* (AVES, THRESKIORNITHIDAE) IN THE COMMUNE OF VALDIVIA, REGIÓN DE LOS RÍOS, CHILE

The black-faced ibis, *Theristicus melanopis* (Gmelin, 1789), despite being the most widely distributed species of ibis in Chile, presents little information regarding its parasites. The main objective of this study is to describe the populations of macroparasites -arthropods ectoparasites and gastrointestinal helminths- in specimens of black-faced ibis collected in the commune of Valdivia. For this, were analyzed 54 specimens of black-faced ibis, entirely from the Wildlife Rescue and Rehabilitation Center of the Austral University of Chile, commune of Valdivia, Los Ríos Region. Birds were collected in two time lapses: 19 specimens in 2011, and 35 in 2014 and 2015. Parasites were collected using traditional arthropods ectoparasites collection techniques and parasitic necropsy for gastrointestinal helminths. In total, five species of ectoparasites and four species of gastrointestinal parasites were identified. In 15 of the 54 black-faced ibis (27.78%) were collected 298 lice (Insecta: Phthiraptera) corresponding to four species: *Colpocephalum trispinum* (27.78%), *Plegadiphilus mamillatus* (12.96%), *Ardeicola melanopis* (18.52%) and *Ibidoecus fissisignatus* (5.56%). In 13 black-faced ibis (24.07%) was identified the species of feathermite *Diodochaetus (Dicranogonus) melanopis* (Acari: Pterolichoidea). In 28 black-faced ibis (51.85%) were isolated 304 helminths, corresponding to two nematodes: *Porrocaecum heteropterum* (46.30%) and *Baruscapillaria obsignata* (5.56%), a cestode *Eugonodaeum nasuta* (9.26%) and an acanthocephalan *Sphaerostris lancea* (1.85%). Six of these species correspond to new parasite-host associations.

Key words: birds, *Theristicus melanopis*, Phthiraptera, Acari, Helminths.

III. INTRODUCCIÓN

Aves de la familia Threskiornithidae (orden Pelecaniformes) representados por bandurrias, cuervos de pantano y espátulas, constituyen una amplia familia de la Clase Aves (Hancock *et al.*, 1992). Se han descrito 36 especies incluidas en 13 géneros, que se distribuyen principalmente en los trópicos (Winkler *et al.*, 2020). Sus características morfológicas más distintivas son un tamaño mediano a grande, un cuerpo robusto, con cuello y piernas alargadas y un pico de gran longitud (Martínez y González, 2017).

De acuerdo con Martínez y González (2017), en Chile se han registrado cinco especies pertenecientes a la familia Threskiornithidae: una especie perteneciente a la subfamilia Plateinae (espátulas): espátula rosada (*Platalea ajaja* Linnaeus, 1758), y cuatro especies incluidas en la subfamilia Threskiornithinae (cuervos de pantanos y bandurrias): cuervo de pantano común (*Plegadis chihi* (Vieillot, 1817)); cuervo de pantano de la puna (*Plegadis ridgwayi* (Allen, 1876)); bandurria de la puna (*Theristicus branickii* Berlepsch y Stolzmann, 1894) y la bandurria común (*Theristicus melanopsis* (Gmelin, 1789)).

La bandurria común, es la representante de la familia Threskiornithidae con mayor distribución en Chile (Martínez y González, 2017). Además, es considerada una especie beneficiosa para las actividades agrícolas debido a que se alimenta de varias etapas larvales de insectos considerados plaga en los cultivos (Silva-Rodríguez, Ortega-Solís y Jiménez, 2006), sin embargo, a pesar de su gran importancia y distribución, los estudios realizados sobre su biología, ecología y enfermedades, incluidos los parasitológicos han sido escasos (Gantz y Schlatter, 1995; Gantz, 2010; Seguel *et al.*, 2012; Gantz *et al.*, 2013; Gantz *et al.*, 2015; Raimilla *et al.*, 2015; Gantz y Yañez, 2016; Silva *et al.*, 2020; Yañez-Alvarado y Gantz, 2020).

Según Poulin y Morand (2000) “El parasitismo es uno de los modos de existencia más comunes en el reino animal, con algunas estimaciones que sugieren que la mitad de todos los taxones animales en algún momento parasitan a otros durante su ciclo de vida” (p.1). De acuerdo con Quiroz (2005) “El parasitismo se define como una asociación alimentaria entre dos especies, en la que uno llamado parásito, obtiene beneficio alimenticio de otro organismo, llamado hospedador, el que, a su vez se ve perjudicado” (p.16). Por definición, los parásitos son costosos para sus hospederos, ya que explotan

los recursos de crecimiento, supervivencia y reproducción sin recompensas para el hospedero (Sorci y Garnier, 2019).

Durante años, la mayor parte de la información e investigaciones parasitológicas en animales silvestres en el mundo estuvo concentrada en países del hemisferio norte, especialmente Norteamérica y Europa (Chowdhury y Aguirre, 2001). Sin embargo, en las últimas décadas en Sudamérica, específicamente en Chile, el avance en el área de la parasitología en animales silvestres ha sido cada vez mayor, especialmente las investigaciones parasitológicas en aves silvestres (ej. Hinojosa-Sáez y González-Acuña, 2005; Moreno y González-Acuña, 2015; Martínez *et al.*, 2016; Rodrigues *et al.*, 2019; Oyarzún-Ruiz y González-Acuña, 2021). Pese a esto, en el caso de *T. melanopis*, aún existe falta de información, ya que actualmente solo tres trabajos han reportado los macroparásitos (parásitos visibles al ojo humano, que se multiplican dentro del hospedero, su población incrementa por inmigración no por reproducción directa dentro de cada hospedero) en esta especie de ibis, los que corresponden a dos especies de piojos (Phthiraptera): *Ardeicola melanopis* Hajela y Tandan, 1970 y *Colpocephalum trispinum* Piaget, 1885 y dos especies de helmintos (Nematoda): *Tetrameres (Gynaecophila) spirospiculum* Pinto y Vicente, 1995 y *Porrocaecum heteropterum* (Diesing, 1851) (Digiani y Cremonte, 2001; Digiani y Sutton, 2001; Seguel *et al.*, 2012). El presente estudio tiene como objetivo ampliar el conocimiento sobre los artrópodos y helmintos parásitos presentes en *T. melanopis*, en la comuna de Valdivia, sur de Chile, contribuyendo así al conocimiento de la biodiversidad parasitaria existente. A continuación, se presentan antecedentes generales de *T. melanopis* referentes a su clasificación taxonómica, aspectos de su biología, ecología y parasitismo.

Antecedentes generales de la bandurria común

Clasificación taxonómica. La bandurria común (Figura 1A), conocida comúnmente también como bandurria, bandurria austral, bandurria de collar o ibis de cara negra es una especie monotípica propia de Sudamérica perteneciente al reino Animalia, filo Chordata, clase Aves, orden Pelecaniformes, familia Threskiornithidae, subfamilia Threskiornithinae, género *Theristicus*, Wagler, 1832, especie *Theristicus melanopis*. Su nombre en inglés es black-faced ibis (BirdLife International, 2017). Antiguamente, se

consideraba que *T. melanopis* poseía dos subespecies: la bandurria de la puna (*T. melanopis branickii*) y la bandurria común (*T. melanopis melanopis*), sin embargo, gracias a estudios fenotípicos y de ecología comportamental se ha clarificado la identidad taxonómica de estas aves, considerándose actualmente como especies diferentes (Vizcarra, 2009; Collar y Bird, 2011).

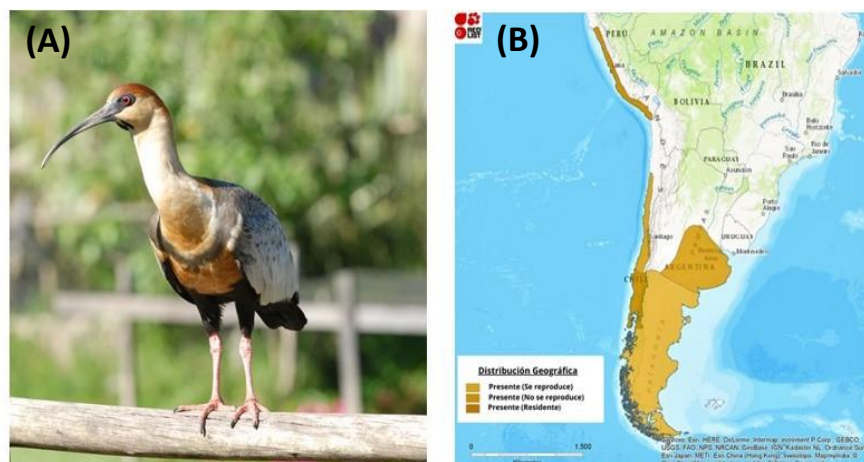


Figura 1. A: Bandurria común (*Theristicus melanopis*). Fotografía tomada por: Daniel González Acuña en Santa Juana, región del Bío-Bío. B: Distribución de *Theristicus melanopis* en Sudamérica. (Modificado de <https://www.iucnredlist.org/species/22734000/112402190>).

Distribución y hábitat. En Sudamérica, posee una amplia distribución geográfica, desde el oeste de Perú (Vizcarra, 2009), hasta la Patagonia Chilena-Argentina (Hancock *et al.*, 1992). En Chile, la distribución va desde Antofagasta a Tierra del Fuego e islas al sur del Beagle (Bonacic, 2010) (Figura 1B).

Habita pantanos, estepas, praderas agrícolas y borde de bosque en la cercanía de grandes lagos donde cohabita con distintas especies pertenecientes a los órdenes: Anseriformes, Charadriiformes, Coraciiformes, Gruiformes, Falconiformes, Passeriformes, Phoenicopteriformes y Podicipediformes, incluidas especies de su propio orden Pelecaniformes, correspondientes a las familias Ardeidae y Phalacrocoracidae, y a especies de su misma familia Threskiornithidae, pertenecientes a los géneros *Plegadis* Kaup, 1829 y *Platalea* Linnaeus, 1758. También se encuentra en ciudades y poblados. Desde la costa marina hasta los 3.000 m s. n. m. (Victoriano *et al.*, 2006; Chester, 2016;

Couve *et al.*, 2016). Se encuentra en una gran variedad de ambientes, pero siempre asociada a sitios abiertos donde encuentra su alimento (Altamirano *et al.*, 2012).

Alimentación. La dieta consiste mayormente en invertebrados terrestres, tales como, lombrices de tierra y larvas de insectos como presas principales, seguido de saltamontes, grillos y escarabajos, e incluso vertebrados, tales como ranas, sapos, serpientes y roedores (Gantz y Schlatter, 1995; Gantz, 2010; Hancock *et al.*, 1992). Se alimentan solas, en parejas o en número variable de individuos, aunque generalmente forman pequeñas bandadas de hasta 50 individuos, que viajan juntas entre sitios de alimentación (Hancock *et al.*, 1992).

Estado de conservación. Según la Ley de Caza y el Reglamento de Caza Decreto Supremo N°5 de enero de 1998, Título II, de la caza, captura, vedas y otras disposiciones relacionadas, Artículo 4, se prohíbe la caza o captura de *T. melanopsis* en todo el territorio chileno (Ley de Caza, SAG 2015).

Según la Ley de Caza (SAG, 2015), en la zona norte está catalogada como “En Peligro de Extinción”, en la zona central y sur de Chile se considera en estado de conservación “Vulnerable”, mientras que en la zona austral se reconoce como “Fuera de Peligro” (Ley de Caza, SAG 2015).

Por su parte, BirdLife International (2017) clasifica a *T. melanopsis* como una especie con una categoría de conservación de “Preocupación menor (LC)”, con una población estable.

Parasitismo en aves silvestres

Los parásitos son el grupo de organismos más abundante en el mundo, ya que más de la mitad de las especies descritas en la naturaleza corresponden a parásitos (Dobson *et al.*, 2008), lo que se debe en gran parte a la especificidad de cada parásito frente a cada hospedador (Tompkins y Clayton, 1999). A lo largo del tiempo, tanto el hospedador como el parásito evolucionan, pudiendo hacerlo en forma paralela, siendo conocido como co-evolución (Roberts *et al.*, 2012). Las aves silvestres son afectadas por una gran variedad de parásitos durante su vida, sin embargo, el estudio de dichos parásitos en aves silvestres es limitado (Wobeser, 2008). Proctor y Owens (2000), indican que entre los

estudios de asociación aves-parásitos, los más estudiados son los ácaros, piojos y pulgas. Lo cual es reafirmado por Wobeser (2008), quién señala que se sabe mucho más de los efectos generados por ectoparásitos artrópodos en comparación con los efectos generados por helmintos o protozoos en aves silvestres.

Estado actual del conocimiento parasitario de la bandurria común. Existe escasa información en la literatura respecto de los parásitos presentes en *T. melanopis*, registrándose a la fecha, sólo cuatro especies: dos especies de ectoparásitos y dos especies de helmintos (Digiani y Cremonete, 2001; Digiani y Sutton, 2001; Seguel *et al.*, 2012). Esto, se debe a que la mayoría de las veces, los estudios de parasitismo en aves están dirigidos hacia hospedadores domésticos, hospederos más abundantes en vida silvestre y/u hospedadores a los cuales los científicos tengan mayor acceso (situación opuesta al caso de *T. melanopis*). Es por lo mismo que, se hace necesario realizar estudios que demuestren relaciones parásito-hospedador en un mayor número de individuos para *T. melanopis* a fin de ampliar el conocimiento sobre su fauna parasitaria.

Ectoparásitos. Los ectoparásitos en aves son una comunidad diversa de artrópodos (filo Arthropoda), que van desde ácaros y garrapatas, ambos pertenecientes a la clase Arachnida, y piojos (Phthiraptera), pulgas (Siphonaptera), chinches (Hemiptera) y moscas (Diptera) que pertenecen a la clase Insecta (Wall y Shearer, 1997).

La mayoría de las investigaciones y antecedentes existentes en la familia Threskiornithidae con respecto a ectoparásitos artrópodos, se han centrado en los piojos (Phthiraptera), donde se mencionan especies del género *Colpocephalum* Nitzsch, 1818 y *Plegadiphilus* Bedford, 1939 ambas Amblycera (Menoponidae); *Ardeicola* Clay, 1935 e *Ibidoecus* Cummings, 1916 ambas Ischnocera (Phloptera) (Clay, 1976; Hajela y Tandan, 1970; Ledger, 1971; Castro y Cicchino, 1985; Valim *et al.*, 2009).

En el caso de *T. melanopis*, existen dos registros de ectoparásitos en la actualidad, ambos documentados en nuestro país: *C. trispinum* y *A. melanopis* (Seguel *et al.*, 2012).

Helmintos gastrointestinales. Los helmintos parásitos pueden ser subdivididos dentro de cuatro grupos: nemátodos, tremátodos, céstodos y acantocéfalos (Smith, 1996). Los

estudios de helmintos gastrointestinales para las especies de tresquiornítidos presentes en el neotrópico (incluida *T. melanopis*), son escasos y esporádicos, siendo en su mayoría sobre tres especies: el cuervo de pantano de cara pelada (*Phimosus infuscatus* (Lichtenstein, 1823)) (Travassos y Freitas, 1943; Vicente *et al.*, 1995; Georgiev y Vaucher, 2000; Scheer *et al.*, 2017; Scheer *et al.*, 2019), el cuervo de pantano común (*Plegadis chihi* (Vieillot, 1817)) (Digiani, 2000a; Digiani, 2000b; Digiani y Sutton, 2001) y el ibis blanco (*Eudocimus albus* (Linnaeus, 1758)) (Ortega-Olivares *et al.*, 2011; Hernández-Orts *et al.*, 2016).

Respecto a los helmintos gastrointestinales han sido registrado solo dos especies en *T. melanopis*, los que corresponden a: *Tetrameres (Gynaecophila) spiruspicillum* Pinto y Vicente, 1995 (Nematoda: Tetrameridae) en Argentina (Digiani y Cremona, 2001) y *P. heteropterum* (Nematoda: Ascarididae), documentado en Argentina (Digiani y Sutton, 2001) y Chile (Seguel *et al.*, 2012).

Adicionalmente, existe un estudio no publicado realizado por el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad Austral de Chile (CEREFAS-UACH) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de la Región de Los Ríos, donde analizaron los helmintos gastrointestinales de 20 ejemplares de *T. melanopis*, provenientes de las localidades de Valdivia y Panguipulli, el cual indicó un 100% de prevalencia. En este trabajo, los taxos que se lograron identificar fueron los nemátodos *P. heteropterum* (n=545) y *Capillaria* sp. (n=139); tremátodos *Apharyngostrigea* sp. (n=150) y *Echinostoma* sp. (n=20); y céstodos de la familia Hymenolepididae (n=72) (Rodríguez, 2017).

En nuestro país, las únicas localidades donde existen reportes previos respecto de fauna parasitaria presente en *T. melanopis* son: Malloco, área rural de Villarrica, Región de La Araucanía (Seguel *et al.*, 2012) y en las comunas de Valdivia y Panguipulli, Región de Los Ríos (Rodríguez, 2017) en el estudio no publicado por el CEREFAS-UACH y el SAG de los Ríos. Por lo tanto, debido a que la bandurria común presenta una amplia distribución geográfica en Chile, y que los registros de parasitismo han sido escasos en esta especie de ave, es que se propone la siguiente hipótesis.

Hipótesis

Las bandurrias común ingresadas al CEREFAS-UACH en la comuna de Valdivia, presentan ectoparásitos artrópodos y helmintos gastrointestinales no reportados.

Objetivo general

Describir las poblaciones de ectoparásitos artrópodos y helmintos gastrointestinales en especímenes de bandurria común colectadas en la comuna de Valdivia.

Objetivos específicos

1. Identificar las especies de ectoparásitos artrópodos y helmintos gastrointestinales colectados en bandurria común en la comuna de Valdivia.
2. Analizar cuantitativa y cualitativamente las poblaciones de ectoparásitos artrópodos y helmintos gastrointestinales encontrados en plumaje y sistema gastrointestinal de la bandurria común en la comuna de Valdivia.

IV. MATERIALES Y MÉTODO

Obtención de los ejemplares

En este estudio se utilizaron solo especímenes encontrados muertos por distintas causas (choques, atropellos, etc.), los que fueron donados por el CEREFAS-UACH en la comuna de Valdivia. Se analizaron 54 bandurrias común recolectadas en dos periodos de tiempo: 19 individuos recolectados en el 2011 y 35 individuos recolectados en los años 2014 y 2015.

Cada ejemplar recolectado fue introducido en una bolsa de plástico de manera individual y almacenada en un congelador a -18°C . Antes de realizar la búsqueda de parásitos, se procedió a descongelar cada uno de los ejemplares dejándolos el día anterior a temperatura ambiente, luego se registraron las medidas corporales individuales (35 de las 54 aves, Tabla 3, Apéndice), como parte del protocolo de necropsia.

El sexo se determinó mediante observación macroscópica de las gónadas al momento de la necropsia. Para diferenciar adultos de juveniles, se observó el patrón del plumaje del ave (Martínez y González, 2017).

Técnica de recolección de ectoparásitos artrópodos

Para la necropsia se usó mascarilla, antiparras, guantes quirúrgicos desechables y un traje o delantal desechable para aislar la vestimenta del material orgánico.

Los ectoparásitos se colectaron mediante la revisión del plumaje utilizando pinzas de punta roma. Se conservaron en alcohol 70% y se rotularon con: nombre científico del ave, sexo, lugar de origen y fecha de recolección. Finalmente, fueron observados bajo una lupa estereoscópica Karl Zeiss® STEMI SV8, bajo aumento de 20x y 40x.

Fijación de los ectoparásitos artrópodos

Los Phthiraptera se maceraron y decoloraron utilizando KOH acuoso al 20% durante 15 a 35 horas. Luego, fueron deshidratados en soluciones ascendentes de etanol al 40%, 70% y 96% durante 30 a 40 minutos en cada solución. Más tarde, se aclararon por al menos 24 horas con aceite de clavo y finalmente fueron montados en bálsamo de Canadá (Palma, 1978). Los Acari se aclararon en solución Nesbitt (40 g de hidrato de cloral, 25 mL de agua destilada y 2,5 mL de HCl concentrado) por 72 horas para luego montarlos

de forma permanente con solución Berlesse (Walter y Krantz, 2009). Para fotografiar cada parásito se utilizó el programa KS100 de Zeiss Vision; cámara de TV Sony Hyper HAD, computador Pentium modelo Desk Pro., con tarjeta digitalizadora de imagen, equipo del Departamento de Patología y Medicina Preventiva de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción.

Para la identificación del orden Phthiraptera se utilizó las claves propuestas por Kellogg y Paine (1911), Carriker (1947), Price y Beer (1965), Hajela y Tandan (1970) y Ledger (1971) y en el caso de Acari se utilizó las claves propuestas por Atyeo y Gaud (1987).

Técnica de recolección de helmintos gastrointestinales

Para la recolección de los helmintos gastrointestinales se procedió a realizar necropsia al ave, incidiendo por la cavidad celómica, observando y retirando los órganos del aparato digestivo. Posteriormente se observó cada segmento bajo la lupa (esófago, proventrículo, ventrículo, intestino delgado, intestino grueso y ciegos), utilizando la técnica descrita por Oyarzún-Ruiz y González-Acuña (2020).

Tratamiento de helmintos gastrointestinales

El aparato digestivo de cada individuo se depositó sobre un tamiz con malla de 0,25 mm. Luego a cada uno de los segmentos (esófago, proventrículo, ventrículo, intestino delgado, intestino grueso y ciegos) se les realizó una incisión longitudinal para posicionarlos sobre una cama de disección. Los parásitos que fueron observados a simple vista se retiraron manualmente; posteriormente, se observaron los segmentos en un estereomicroscopio (modelo Stemi DV4, marca Zeiss), bajo aumento de 20x y 40x, esto para extraer parásitos que se encuentren adheridos a la mucosa.

Los céstodos fueron lavados y depositados en alcohol al 70% a temperatura ambiente, dicho proceso los conservó para la siguiente etapa que fue la tinción con la técnica de acetocarmín de Semichon, para finalmente deshidratarlos y montarlos en bálsamo de Canadá (Pritchard y Kruse, 1982).

Los nemátodos y acantocéfalos se lavaron con agua para la eliminación de residuos para luego depositarlos en tubos Eppendorf® con alcohol al 70%, se le agregó glicerina al 10% para la conservación (en frascos de 50 a 100 mL). Según lo descrito por Pritchard y

Kruse (1982), se dejaron destapados con su rotulación correspondiente y con una malla fina por 2 a 3 semanas, se evitó el ingreso de polvo. Se esperó la evaporación del alcohol, y así los nemátodos y acantocéfalos permanecieron fijados en la glicerina. Antes de ser observados al microscopio, los especímenes fueron aclarados en lactofenol (20 mL de fenol, 20 mL de agua, 20 mL ácido láctico y 40 mL de glicerina) en una placa Petri, durante 5 minutos.

Las claves que se utilizaron para identificar a los helmintos fueron las descritas por Fuhrmann (1908), Yamaguti (1963), Petrochenko y Skrjabin (1971), Digiani y Sutton (2001) y Yevstafieva *et al.* (2018).

Análisis de datos

Se calculó la prevalencia (P), intensidad de infección (I), intensidad media (IM), abundancia media (AM) y rango (R) para cada especie de macroparásito aislado. La prevalencia, que es el porcentaje de aves hospedadores positivos en relación al número total de aves analizadas; la intensidad de infección, que es el número de individuos de una especie de parásito en particular en un único hospedero infectado; la intensidad media, que es el promedio de parásitos entre los hospedadores infectados; la abundancia media, que corresponde al promedio de distintos parásitos aislados en el total de los hospedadores analizados; y el rango, que indica el menor y mayor número de parásitos aislados en los hospedadores en estudio. Finalmente se estimó la relación macho versus hembra (M/H) y adulto versus ninfa (A/N), que corresponde a la proporción de individuos macho en relación a las hembras y a los adultos en relación a las ninfas. Estos cálculos se realizaron según lo descrito por Margolis *et al.* (1982) y Bush *et al.* (1997).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se acepta la hipótesis planteada en el presente estudio, ya que de las 54 bandurrias común analizadas, se registraron nueve especies de macroparásitos. En 15 (27,78%) individuos fueron colectados un total de 298 piojos (Insecta: Phthiraptera) correspondientes a cuatro especies: *C. trispinum*, *Plegadiphilus mamillatus* (Piaget, 1885) (Amblycera, Menoponidae), *A. melanopis* e *Ibidoecus fisisignatus* (Kellogg y Paine, 1911) (Ischnocera, Philoptera). En 13 (24,07%) individuos se colectó una especie de ácaro plumícola (Acari: Pterolichoidea) correspondiente a *Diodochaetus (Dicranogonus) melanopis* (Atyeo y Gaud, 1987) Gaud y Atyeo, 1996. Además, se encontraron 28 (51,85%) aves infectadas con un total de 304 parásitos gastrointestinales correspondientes a cuatro especies: dos Nematoda, *P. heteropterum* (Ascarididae) y *Baruscapillaria obsignata* (Madsen, 1945) Moravec, 1982 (Capillariidae), un Cestoda *Eugonodaeum nasuta* (Fuhrmann, 1908) Bonna 1994 (Dilepididae) y un Acanthocephala *Sphaerirostris lancea* (Westrumb, 1821) Golvan, 1956 (Centrorhynchidae).

Ectoparásitos artrópodos

Piojos (Insecta: Phthiraptera). Se colectaron las especies: *C. trispinum*, *P. mamillatus*, *A. melanopis* e *I. fisisignatus*. Los descriptores cuantitativos (P, IM, AM, relación M/H y relación A/N) de las especies de Phthiraptera aislados en las 54 *T. melanopis* analizadas son descritos en la Tabla 1. Las P, IM, AM y R más altas fueron obtenidas por las especies: *C. trispinum* y *A. melanopis* (Tabla 1).

Tabla 1. Descriptores cuantitativos de las especies de Phthiraptera aislados en las 54 *Theristicus melanopis* analizadas en el presente estudio.

Parámetro	<i>Colpocephalum trispinum</i>	<i>Plegadiphilus mamillatus</i>	<i>Ardeicola melanopis</i>	<i>Ibidoecus fisisignatus</i>
Prevalencia (%)	27,78	12,96	18,52	5,56
Intensidad media	15,00	2,43	4,50	3,67
Abundancia media	4,17	0,31	0,83	0,20
Relación M/H	1/1,25	1/1,75	1/1,42	1/1,2
Relación A/N	4/1	2,16/1	10,25/1	0
Total	225	17	45	11

M/H: relación macho versus hembra. A/N: relación adulto versus ninfa.

En los ejemplares de *T. melanopis* analizados en el 2011, no se encontraron especies de Phthiraptera. Todas las especies de piojos colectados pertenecen al periodo 2014-2015, donde de las 15 *T. melanopis* parasitadas, ocho son aves adultas, cinco juveniles y dos pichones (Tabla 3, Apéndice). 13 de las 15 (86,67%) *T. melanopis* parasitadas, estaban infestadas con al menos dos especies de piojos (Tabla 4, Apéndice). Respecto a los valores obtenidos de I y R, N° de machos, N° de hembras y N° de ninfas son detallados en la Tabla 4 en Apéndice. Por otra parte, las I más altas (> 50 piojos), fueron las obtenidas por dos individuos adultos, con 78 y 54 piojos, respectivamente. Además, solo un ejemplar presentó las cuatro especies de piojos registrados (Tabla 4, Apéndice).

***Colpocephalum trispinum* Piaget, 1885 (Amblycera, Menoponidae).** En 15 de las 54 *T. melanopis* analizadas (27,78%) se encontraron 225 ejemplares de esta especie de piojo. Los parámetros poblacionales de *C. trispinum* se indican en la Tabla 1.

El género *Colpocephalum*, representado por más de 160 especies descritas (Smith, 2020), parasita una amplia gama de hospedadores aviares pertenecientes a diversos órdenes tales como: Ciconiiformes, Cuculiformes, Falconiformes, Gruiformes, Piciformes, Psittaciformes, Passeriformes, Strigiformes y Pelecaniformes (Cicchino y Castro, 1998; Smith, 2020).

Colpocephalum trispinum (Figura 2) ha sido descrito en bandurrias boreales (*Theristicus caudatus*) (Boddaert, 1783) colectadas en Chile y Ecuador y en una hembra de ibis nipón (*Nipponia nippon*) (Temminck, 1835) de Japón (Price y Beer, 1965). El único registro posterior de esta especie de piojo fue en *T. melanopis* colectados en Malloco, región de La Araucanía, Chile (Seguel *et al.*, 2012), donde se observaron en el campo siete ejemplares juveniles de *T. melanopis*, de cuatro meses de edad aproximada, que presentaban debilidad, incapacidad de seguir al grupo y dificultad para emprender el vuelo. Tres de estas aves fueron eutanasiadas y necropsiadas. Los resultados sugirieron que presentaban un síndrome de inmunosupresión debido a una severa infestación por *C. trispinum*, *A. melanopis* y *P. heteropterum*, junto con una depleción linfoide severa y neumonía fúngica.

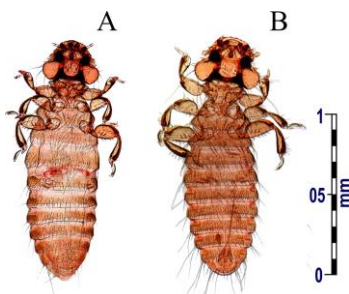


Figura 2. *Colpocephalum trispinum* colectado de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Hembra. B: Macho.

Los especímenes de *C. trispinum* encontrados en este estudio, presentaron caracteres morfológicos típicos del suborden Amblycera, familia Menoponidae, como la presencia de antenas cortas, claviformes con cuatro segmentos ubicadas en un surco o fosa antenal. Asimismo, la presencia en ambos sexos de dos filas de peine bien desarrolladas en cada lado de la esternita III, metanotum con 20-22 largas setas marginales y muchas setas medianas anteriores y setas postspiracular muy largas en III-VI (Price y Beer, 1965; Johnson y Clayton, 2003).

Actualmente, siete especies de *Colpocephalum* han sido descritas en Chile, los que, en su mayoría han sido documentados en aves rapaces, a excepción de *C. trispinum* en *T. melanopis* (Seguel *et al.*, 2012; Moreno y González-Acuña, 2015; Grandón-Ojeda, 2019). Con relación a los parámetros poblacionales de *C. trispinum*, fue la especie de piojo con mayor P, IM, AM y R en este estudio. A la fecha, no existen datos en la literatura que documenten descriptores cuantitativos en esta especie, por lo que este trabajo representa el primero en proporcionar dicha información.

***Plegadiphilus mamillatus* (Piaget, 1885) (Amblycera, Menoponidae).** En siete de las 54 *T. melanopis* analizadas (12,96%) se encontraron 17 ejemplares de esta especie de piojo. Los parámetros poblacionales de *P. mamillatus* se indican en la Tabla 1.

El género *Plegadiphilus*, a la fecha alberga ocho especies descritas a nivel mundial, restringidas únicamente a la familia Threskiornithidae (Valim *et al.*, 2009; Smith, 2020).

Plegadiphilus mamillatus (Figura 3) fue descrito por Piaget en el año 1885 bajo el nombre de *Menopon mamillatum*, supuestamente de bandurria boreal (*T. caudatus*). Bedford, en

el año 1939, estableció el género *Plegadiphilus* nombrando la especie *Plegadiphilus threskiornis* Bedford, 1939 de ibis sagrado (*Threskiornis aethiopicus* (Latham, 1790)) y notando que *M. mamillatum* pertenecía al mismo género, *Plegadiphilus* (Ledger, 1971). Los especímenes de *P. mamillatus* aislados en este estudio presentaron caracteres morfológicos típicos del suborden Amblycera, familia Menoponidae, como la presencia de antenas hundidas en una fosa o surco antenal y presencia de palpos maxilares. La quetotaxia de la cabeza dorsal concuerda con el patrón del grupo *Plegadiphilus*. Asimismo, la seta subocular en *P. mamillatus* se agranda y se aplana; característica diferencial con otras especies del género *Plegadiphilus* (Carriker, 1947; Johnson y Clayton, 2003).

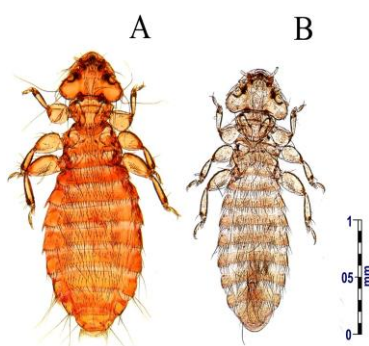


Figura 3. *Plegadiphilus mamillatus* colectado de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Hembra. B: Macho.

La presencia de *P. mamillatus* en *T. melanopis*, representa el primer hallazgo de este piojo en este hospedador. Asimismo, se considera el primer registro para Chile. A la fecha, no existen datos en la literatura que documenten descriptores cuantitativos en esta especie, por lo que este trabajo representa el primero en proporcionar dicha información.

***Ardeicola melanopis* Hajela y Tandan, 1970 (Ischnocera, Philopteridae).** En 10 de las 54 *T. melanopis* analizadas (18,52%) se encontraron 45 ejemplares de esta especie de piojo. Los parámetros poblacionales de *A. melanopis* se indican en la Tabla 1.

El género *Ardeicola*, posee actualmente 70 especies descritas (Smith, 2020), siendo, además, el único género de Phthiraptera restringido a los Pelecaniformes de las familias Ardeidae, Ciconiidae y Threskiornithidae (Tandan, 1972; Smith, 2020).

Ardeicola melanopis (Figura 4) fue descrito por Hajela y Tandan en el año 1970 en *T. melanopis*, a partir de 23 ejemplares machos y 25 ejemplares hembras provenientes de Chile. Dichas aves fueron analizadas en la India, gracias a las colecciones ornitológicas de R. Meinertzhagen y el Dr. K. C. Emerson. Luego de más de 40 años, se registra *A. melanopis* en una infestación conjunta con *C. trispinum* en *T. melanopis* en Malloco, Región de la Araucanía, Chile (Seguel *et al.*, 2012).

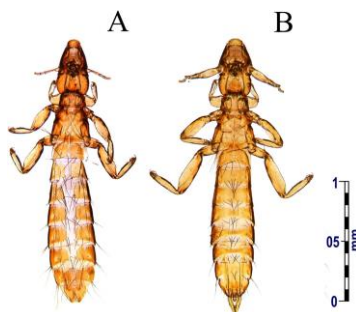


Figura 4. *Ardeicola melanopis* colectado de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Hembra. B: Macho.

Los especímenes de *A. melanopis* aislados en este estudio presentaron caracteres morfológicos típicos del suborden Amblycera, familia Philopteridae, género *Ardeicola*, tales como la presencia de antenas largas, muy aparentes, las que no están alojadas en un surco o fosa antenal, una placa gular modificada y un prototórax largo y ancho (Hajela y Tandan, 1970; Johnson y Clayton, 2003).

Respecto a los descriptores cuantitativos para esta especie, la P, IM, AM y R fueron los segundos más altos, luego de *C. trispinum*. A la fecha, no existen parámetros descritos en la literatura que involucren descriptores cuantitativos en esta especie, por lo que este trabajo representa el primero en proporcionar dicha información.

***Ibidoecus fissisignatus* (Kellogg y Paine, 1911) (Ischnocera, Philopteridae).** En tres de las 54 *T. melanopis* analizadas (5,56%) se encontraron 11 ejemplares de esta especie de piojo. Los parámetros poblacionales de *I. fissisignatus* se indican en la Tabla 1.

El género *Ibidoecus* actualmente posee 25 especies descritas a nivel mundial (Smith, 2020); el que, parece estar restringido casi exclusivamente a espátulas e ibis (Pelecaniformes: Threskiornithidae) (Carriker, 1947).

Ibidoecus fissisignatus (Figura 5) fue descrito por Kellogg y Paine en el año 1911, en la Universidad de Stanford, California, bajo el nombre de *Docophorus fissisignatus* en dos bandurrias de la puna hembra, colectadas en Bolivia pertenecientes a la colección ornitológica de Perry O. Simmons (Kellogg y Paine, 1911).

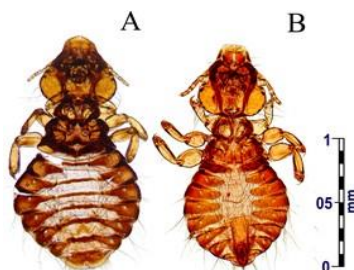


Figura 5. *Ibidoecus fissisignatus* colectado de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Hembra. B: Macho.

Los especímenes de *I. fissisignatus* aislados en este estudio presentan caracteres morfológicos típicos del suborden Ischnocera, familia Philopterae, género *Ibidoecus*, tales como la presencia de antenas largas, baciliformes, libres con tres a cinco segmentos, protórax y mesotórax fusionados formando el pterotórax, firma clípeal bipartita y una armadura genital del macho que difiere del grupo *Ibidoecus* habitual (Carriker 1947; Johnson y Clayton, 2003).

Respecto a los bajos valores presentes en los descriptores cuantitativos para esta especie, incluido el hecho de la inexistencia de ninfas durante la recolección, puede estar dado por la competencia interespecífica, ya que algunas especies de piojos (ej. *Colpocephalum turbinatum* Denny, 1842) se alimentan de otras especies de piojos o consumen sus ninfas, lo que pudo haber ocurrido con *C. trispinum* hacia las otras especies de piojos de este estudio (Nelson y Murray, 1971). Otra explicación puede ser el menor tamaño de esta especie (Largo total: macho: 2,40mm; hembra: 1,56mm), comparado con las otras especies encontradas *C. trispinum*: (Largo total: macho: 2,40mm; hembra: 1,90mm), *P. mamillatus*: (Largo total: 2,50mm-2,60mm) y *A. melanopis*: (Largo total: macho: 2,74mm; hembra: 3,00mm), lo que pudo influir al momento de la búsqueda y recolección de los piojos (Piaget, 1885; Carriker, 1947; Hajela y Tandan, 1970). Una tercera explicación, puede ser las diferencias en movilidad y agilidad entre los piojos pertenecientes al suborden Amblycera (*C. trispinum* y *P. mamillatus*) versus los

piojos pertenecientes al subórden Ischnocera (*A. melanopis* e *I. fisisignatus*), ya que es reconocido que los primeros poseen mayor movilidad y poseen mayores probabilidades de ser transmitidos de un hospedador a otro (Marshall, 1981; Clayton y Tompkins, 1995), lo que pudo haber influenciado en el momento de la recolección de piojos de esta especie. La presencia de *I. fisisignatus* en *T. melanopis*, corresponde a una nueva asociación parásito-hospedero. Además, el hallazgo de *I. fisisignatus* representa el primer registro para Chile. A la fecha, no existen datos en la literatura que documenten descriptores cuantitativos en esta especie, por lo que este trabajo representa el primero en proporcionar dicha información.

Relación macho versus hembra y adulto versus ninfa de los parásitos recolectados en *Theristicus melanopis*

Relación M/H. Solo para las especies de piojos fue posible calcular la relación M/H. Para todas las especies recolectadas, se encontró un mayor número de hembras que machos (N° de hembras: 137, N° de machos: 106) (Tabla 4, Apéndice).

La proporción en *C. trispinum* de M/H fue 1/1,25, en *P. mamillatus* la proporción fue de 1/1,75, en *A. melanopis* la proporción fue de 1/1,42, y en *I. fisisignatus* la proporción fue de 1/1,2 (Tabla 1). De acuerdo con Marshall (1981), una explicación para el hallazgo de una mayor cantidad de hembras versus machos es que los machos son más activos y pequeños que las hembras, y por lo tanto más propensos a ser separados de su hospedero, exponiéndose a los depredadores (sus propios hospedadores) y a condiciones climáticas adversas. Asimismo, las poblaciones de ectoparásitos hembras sobrepasan a las de machos, ya que, por regla, la sobrevivencia de un macho ectoparásito es menor a la de la hembra (Marshall, 1981).

Además, es necesario mencionar que las diferencias entre el número de machos y hembras pueden variar según disponibilidad de variedad dietaria, la posición geográfica en la que se encuentren y condiciones microclimáticas que tienen que ver directamente con el hospedero, ya que los machos son más susceptibles a condiciones adversas que las hembras (Uçkan y Ergin, 2002).

Por último, cabe mencionar que la relación M/H documentada en este estudio se condice con lo descrito por Clayton y colaboradores (1992), quienes indican que la proporción de

sexos de piojos en aves neotropicales del Perú, posee un sesgo hacia las hembras (machos: 1124, hembras: 1350).

Relación A/N. Respecto a las relaciones de A/N, en todas las especies de Phthiraptera encontrados en este estudio, se encontró un mayor número de adultos que ninfas (N° de adultos: 243, N° de ninfas: 55) (Tabla 4, Apéndice). Por lo tanto, una mayor proporción de adultos versus ninfas o juveniles. La proporción de A/N en *C. trispinum* fue de 4/1, en *P. mamillatus* fue de 2,16/1, en *A. melanopis* fue de 10,25/1 y para *I. fisisignatus* la proporción no fue realizada debida a la inexistencia de ninfas (Tabla 1).

De acuerdo con Marshall (1981), el crecimiento poblacional ocurre cuando los adultos son menores en número que las ninfas o juveniles, estableciendo así la estructura etárea de la población. Sin embargo, en este caso se observó lo contrario, lo que podría indicar un estancamiento de la población de piojos, lo que sugiere que las poblaciones en general son estables o están declinando (Marshall, 1981; Morláns, 2004). Otra explicación, puede ser que los juveniles no se recolectaron debido a su menor tamaño comparado con los adultos, lo que dificulta su recolección (Marshall, 1981). Asimismo, estas proporciones pueden ser consecuencia de la temporada en la que se recolectan dichos piojos, e incluso, el hecho de que no se registraran huevos puede ser indicativo de que la recolección se realizó en pleno periodo reproductivo.

Finalmente, cabe mencionar que, la relación A/N documentada en este estudio se condice con lo descrito por Clayton y colaboradores (1992), quienes indican que la proporción de edad de piojos en aves neotropicales del Perú, tiene un sesgo hacia los adultos (adultos: 2474, inmaduros: 1662). Además, los autores señalados, registraron significativamente más piojos adultos que ninfas en distintas especies de aves adultas, ocurriendo la misma situación en el presente estudio, ya que las bandurrias común adultas presentaron un sesgo hacia los piojos adultos (piojos adultos: 183; ninfas: 37).

Ácaros (Acari: Pterolichoidea). En 13 de las 54 (24,07%) *T. melanopis* analizadas se aisló una especie de ácaro, correspondiente a *D. melanopis* (Pterolichidae).

El género *Dicranogonus* Atyeo y Gaud, 1987, fue establecido para incluir seis especies nuevas de ácaros plumícolas pertenecientes a tresquiornítidos del neotrópico (Aty eo y Gaud, 1987). Sin embargo, los mismos autores en el año 1996, reasignan el género

Dicranogonus al género *Diodochaetus* Gaud y Atyeo, 1996, el cual perdura en la actualidad (Rees, 2020). La importancia de este género se debe a que parece estar restringido a tresquiornítidos neotropicales pertenecientes a los géneros: *Cercibis*, Wagler, 1982, *Mesembrinibis* Peters, 1930, *Phimosus* Wagler, 1832 y *Theristicus* (Aty eo y Gaud, 1987).

Diodochaetus melanopis (Figura 6) fue descrito a partir de 20 muestras de pieles de estudio, 15 machos y 5 hembras rotulados como *T. m. melanopis* (actualmente *T. melanopis*), pertenecientes a las colecciones ornitológicas del Museo Field de Historia Natural (FMNH) de Chicago y el Museo Nacional de Historia Natural (NMNH) de Washington, EEUU. Dichos especímenes provenían de El Bolsón, Estado de Río Negro cerca de la frontera entre Argentina y Chile (Aty eo y Gaud, 1987).

Los especímenes de *D. melanopis* aislados en este estudio presentaron caracteres morfológicos y ecológicos típicos de la familia Pterolichidae, género *Diodochaetus*, tales como un idiosoma con largas setas bifurcadas en genua I y II, la presencia de estrías simples entre prodorsal y el escudo histerosomal en ambos sexos, la ausencia de ornamentación del escudo histerosomal o en forma de polígonos irregulares y hembras de mayor tamaño comparadas con los machos (Aty eo y Gaud, 1987). Además, se observó lo indicado por Mironov y Dabert (2007), ya que los especímenes aislados en este estudio estaban presentes en la superficie de las plumas, el vexilo, las plumas de vuelo, coberteras del ala y la cola de los ejemplares de *T. melanopis* analizados.

La presencia de *D. melanopis* en *T. melanopis*, representa el primer hallazgo para Chile desde su descripción.

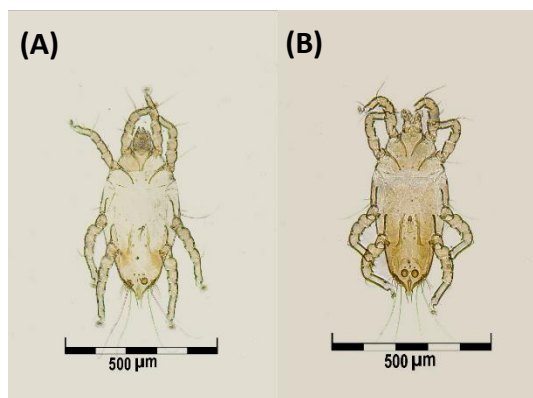


Figura 6. *Diodochaetus (Dicranogonus) melanopis* colectado de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Hembra. B: Macho.

Helmintos gastrointestinales

Se colectaron las especies: *P. heteropterum*, *B. obsignata*, *E. nasuta* y *S. lancea*. Los descriptores cuantitativos (P, IM y AM) de las especies de helmintos gastrointestinales aislados en las 54 *T. melanopis* analizadas son descritos en la Tabla 2. La P, IM y AM más alta fue la obtenida por el nemátodo: *P. heteropterum* (Tabla 2).

Tabla 2. Descriptores cuantitativos de los helmintos gastrointestinales aislados en las 54 *Theristicus melanopis* analizadas en el presente estudio.

Parámetro	<i>Porrocaecum heteropterum</i>	<i>Baruscapillaria obsignata</i>	<i>Eugonodaeum nasuta</i>	<i>Sphaerirostris lancea</i>
Prevalencia (%)	46,30	5,56	9,26	1,85
Intensidad media	10,96	5,33	2,60	1,0
Abundancia media	5,07	0,30	0,24	1,0
Total	274	16	13	1

Los valores obtenidos de I y R son detallados en la Tabla 5 del Apéndice. Cabe mencionar que, la única bandurria común con la I más alta (> 50 helmintos), fue la obtenida por un individuo adulto que presentó 66 helmintos. Además, dicho ejemplar fue el único que presentó tres de las cuatro especies de helmintos registrados (Tabla 5, Apéndice). Respecto a la relación M/H y la relación A/I, no fueron calculados para los helmintos gastrointestinales, ya que no fue posible determinar el sexo y estado de desarrollo para todos los ejemplares analizados, debido al estado de deterioro de algunas muestras, influyendo en la realización completa de los descriptores cuantitativos.

***Porrocaecum heteropterum* (Diesing, 1851) (Nematoda: Ascarididae).** En 25 de las 54 *T. melanopis* analizadas (46,30%) se colectaron 274 ejemplares de esta especie de nemátodo. Los parámetros poblacionales de *P. heteropterum* se describen en la Tabla 2. La especie *P. heteropterum* fue descrito por primera vez por Diesing en 1851, bajo el nombre de *Ascaris heteroptera* en la bandurria boreal (*T. caudatus*) y en una subespecie del cuervo de pantano de cara pelada (*Phimosus infuscatus nudifrons* (Spix, 1825)), especímenes de la familia Threskiornithidae colectados por el biólogo austríaco Johann Natterer. Luego, Hartwich (1957) realiza una gran redescipción transfiriendo dicha especie al género *Porrocaecum* Railliet y Henry, 1912, a partir del material de Diesing

almacenado en el Naturhistorisches Museum de Viena, Austria y material adicional, con una colección parcial de datos de la Zoologischen Staatssammlung de Múnich y el Zoologischen Museum de Berlín, Alemania (hospedador: *Theristicus* sp.; localidad: desconocida).

Porrocaecum heteropterum (Figura 7 y 8), se caracteriza por ser un nemátodo de tamaño mediano a grande, el que se diferencia de todos los demás miembros de este género por tener las alas cervicales desarrolladas asimétricamente, que surgen en la base de los interlabios dorsolaterales (Hartwich, 1957). Los especímenes de *P. heteropterum* aislados en este estudio conciben con las características morfológicas descritas por Digiani y Sutton (2001), como son la presencia de labios e interlabios bien desarrollados, ala cervical izquierda más larga y ancha que la derecha, ala espiral asimétrica, "Spiralflügel", carece de estrías, surge en el lado izquierdo, contiguo con el ala cervical izquierda y se inserta posteriormente en el lado derecho, separada del ala derecha. Las alas cervicales tienen estrías transversales, como el resto del cuerpo. Presenta un anillo nervioso y poro excretor difícil de ver, el que se ubica en el tercio proximal desde el extremo anterior hasta el "Spiralflügel". Ventrículo difícil de observar, se ubica en el extremo distal del esófago, a nivel de "Spiralflügel". Presenta ciego intestinal. Como características generales las hembras poseen mayor longitud que los machos. Los machos presentan la cola cónica con punta ligeramente redondeada siendo en el caso de las hembras más aguzada. Las hembras, presentan la vagina y la vulva ubicadas en el extremo anterior del cuerpo.

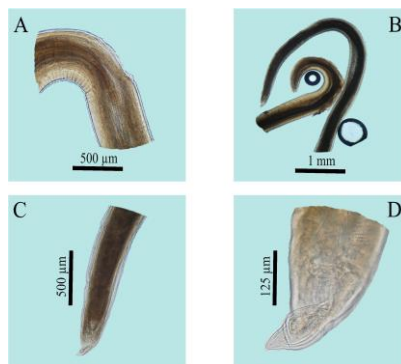


Figura 7. *Porrocaecum heteropterum* macho colectado de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Origen de “Spiralflügel”. B: Extremidad anterior de macho. C: Extremidad posterior de macho. D: Extremidad posterior de macho, con cola cónica y punta ligeramente redondeada.

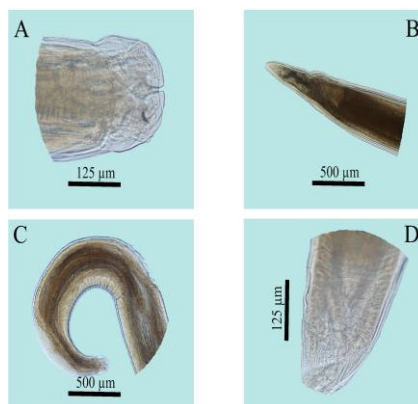


Figura 8. *Porrocaecum heteropterum* hembra colectado de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Labios, interlabios y pulpa labial. B: Extremidad posterior de hembra. C: Extremidad anterior de hembra. D: Extremidad posterior de hembra.

La importancia de *P. heteropterum*, es que es la única especie del género *Porrocaecum* conocida que parasita aparentemente de forma exclusiva a las aves neotropicales de la familia Threskiornithidae, además, parece ser un nemátodo poco común, ya que posee registros escasos y esporádicos en la literatura (Hartwich, 1957; Digiani y Sutton, 2001). Sin embargo, en este estudio *P. heteropterum* resulto ser el parásito gastrointestinal de mayor P, IM, AM y R, así que probablemente los registros escasos y esporádicos en

literatura son consecuencia de los pocos estudios realizados en *T. melanopis* y en la familia Threskiornithidae en general.

Por ejemplo, ya en el año 1995, Vicente y colaboradores registraron a *P. heteropterum* en el intestino de cuervo de pantano de cara pelada (*P. infuscatus*) y en bandurria boreal (*T. caudatus*) en Brasil. Sin embargo, los parámetros poblacionales generados no se encuentran disponibles. Por su parte, Digiani y Sutton (2001) reportan a *P. heteropterum* en el intestino del cuervo de pantano común (*P. chihi*) y la bandurria común (*T. melanopis*) en Argentina, en las localidades de Guaminí (Provincia de Buenos Aires) y Rahue (Provincia de Neuquén), respectivamente. Para *P. chihi* se registró una P de 14,28% (1 ave parasitada, n= 7) y una I de 11 helmintos encontrados en dicha ave. En el caso de *T. melanopis* se documentó una P de 40% (2 aves parasitadas, n total= 5) y una IM de 1 helminto / bandurria infectada. Además, Digiani y Sutton (2001) examinaron 56 *P. chihi* de Punta Blanca (Provincia de Buenos Aires) y tres *T. melanopis* de Chivilcoy (Provincia de Buenos Aires), los que fueron negativos a *P. heteropterum*. En Chile, Seguel *et al.* (2012) reportan este parásito en el proventrículo e intestino delgado de tres individuos juveniles de *T. melanopis* en la localidad de Malloco, zona rural de Villarrica, región de La Araucanía, con una P de 100% (3 aves parasitadas n total=3) y una IM de 95 helmintos/bandurria infectada, diagnosticando un síndrome de inmunosupresión.

Al comparar los resultados generados por este estudio respecto a los entregados por Digiani y Sutton (2001) y Seguel *et al.* (2012), se puede evidenciar que en el trabajo de Digiani y Sutton (2001), la abundancia de *P. heteropterum* en *T. melanopis* fue baja, esto explicado probablemente porque el sistema inmune limita la reproducción o la permanencia de este parásito una vez que ingresa al organismo, lo que generó una P e IM más baja que la del presente estudio. En el caso del estudio realizado por Seguel *et al.* (2012), la mayor P e IM documentada, podría explicarse probablemente porque las aves estaban inmunosuprimidas, lo que generó un incremento descontrolado de este nemátodo, resultando incluso en una infestación endoparasitaria severa, registrando una P dos veces mayor comparado con lo descrito en el trabajo actual.

Un reporte similar en P, respecto al descrito en este estudio para el nemátodo *P. heteropterum* en una especie de la familia Threskiornithidae, fue el realizado por Scheer *et al.* (2019) en la molleja y el intestino delgado del cuervo de pantano de cara pelada (*P.*

infuscatus), provenientes del Estado de Rio Grande du Soul, sur de Brasil, donde se documentó una prevalencia del 50%, (similar a la documentada en este estudio), una IM de 29,5 ($\pm 74,65$), una AM de 12,64 ($\pm 50,0$) y un R de 2-265.

Aunque el ciclo de vida de *P. heteropterum* aún es desconocido, se cree que es similar a especies del mismo género, con oligoquetos terrestres como HI, y en algunos casos, pequeños mamíferos como HP (Anderson, 2000). Por lo tanto, parece probable que *T. melanopis*, al estar estrechamente vinculada al medio terrestre en la ciudad de Valdivia, sumado a que su dieta se basa principalmente en invertebrados terrestres, tales como, lombrices de tierra (Hancock *et al.*, 1992), existan mayores posibilidades de ser infectado por este parásito. De hecho, pese a que no existen estudio en Chile que asocien nemátodos (tales como *P. heteropterum*) con la dieta de *T. melanopis*, los estudios realizados por Gantz y Schlatter (1995), Gantz (2010) y Gantz *et al.* (2015) respecto a la frecuencia de consumo de lombrices de tierra (*Lumbricus* spp., Lumbricidae, Oligochaeta) por parte de *T. melanopis* en praderas agrícolas y pasturas del sur de Chile, pueden ser probablemente esclarecedores, ya que dichos oligoquetos terrestres pueden estar actuando como HI de *P. heteropterum* en la ciudad de Valdivia.

Otros reportes de especies del género *Porrocaecum* en aves silvestres de Chile han sido: *Porrocaecum depressum* (Zeder, 1800) en dos subespecies del tuique (*Milvago chimango chimango* (Vieillot, 1816)) y *Milvago chimango temucoensis* (Sclater, 1916) (San Martín *et al.*, 2006; Oyarzún-Ruiz *et al.*, 2016), *Porrocaecum* sp. Railliet y Henry, 1912 en pato jergón grande (*Anas georgica* Gmelin, 1789) (Hinojosa-Sáez *et al.*, 2009) y *Porrocaecum ardeae* (Frölich, 1802) en pidén (*Pardirallus sanguinolentus* (Swainson, 1838)) (Valdebenito *et al.*, 2018).

A la fecha, no existen parámetros descritos en la literatura que involucren P, IM, AM y R para esta especie de nemátodo, por lo que este trabajo representa el primero en proporcionar dicha información. Además, la especie *P. heteropterum* fue el parásito gastrointestinal con los mayores valores en los descriptores cuantitativos, por lo que es considerado un nemátodo de frecuente presentación en las *T. melanopis* analizadas.

***Baruscapillaria obsignata* ((Madsen, 1945) Moravec, 1982) (Nematoda: Capillariidae).** En tres de las 54 *T. melanopis* analizadas (5,56%) se aislaron 16

ejemplares de esta especie de nemátodo. Los parámetros poblacionales de *B. obsignata* se describen en la Tabla 2. *Baruscapillaria obsignata* (sin. *Capillaria obsignata*, *Capillaria columbae*) fue descrito bajo el nombre de *Capillaria obsignata* por Madsen en el año 1945, desde ejemplares extraídos desde el intestino delgado del cisne negro (*Cygnus atratus* (Latham, 1790)) (Wakelin, 1963). Moravec en el año 1982, propuso una nueva clasificación taxonómica para la familia Capillariidae, siendo el género *Baruscapillaria* Moravec, 1982 (Nematoda: Trichuridae: Capillariinae), uno de los nuevos géneros, donde la especie *C. obsignata*, fue traspasada al género *Baruscapillaria*.

De acuerdo con lo detallado por Yabsley (2008), *B. obsignata* se localiza principalmente en el intestino delgado y ciego de aves domésticas y silvestres, es reconocida en otros ordenes tales como: Anseriformes, Ciconiiformes, Gruiformes, Passeriformes, Pelecaniformes, Piciformes, Psittaciformes y Podicipediformes. Se caracteriza por poseer un ciclo de vida directo (monoxeno), sin ningún HI u HP (Anderson, 2000).

Los ejemplares de *B. obsignata* (Figura 9 y 10) aislados en este estudio se condicen con lo descrito por Yevstafieva *et al.* (2018), ya que presentan una estructura corporal típica de los capiláridos: cuerpo filiforme esbelto, delgado, ligeramente translúcido que se estrecha gradualmente hacia el final de la cola. La cutícula presenta una fina estriación transversal. El extremo de la cabeza es cónico; la boca es muy pequeña y carece de ornamentación. La longitud del esófago es casi la mitad del cuerpo, la porción anterior del esófago es delgada y musculosa, la porción dorsal y lateral está sumergida en esticocitos (células bien definidas) que lo recubren y la porción posterior del esófago está rodeada por una fila alargada longitudinalmente de esticocitos. Además, presenta bandas bacilares bien definidas y relativamente anchas. El extremo posterior del macho posee una pseudobursa con una vaina espicular única, larga no espinosa y dos lóbulos ventrolaterales sin alas caudales. La vulva de las hembras presenta una forma de hendidura, está cerca de la transición del esófago al intestino, en la mitad del cuerpo. La Vagina de las hembras está dirigida hacia atrás, es musculosa, recta o con una ligera curvatura.

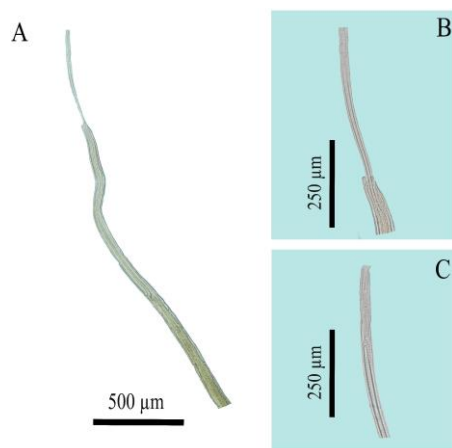


Figura 9. *Baruscapillaria obsignata* macho colectado de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Vista general. B: Extremidad posterior de macho, se observa pseudobursa con vaina espicular. C: Extremidad posterior de macho, se observa espícula.

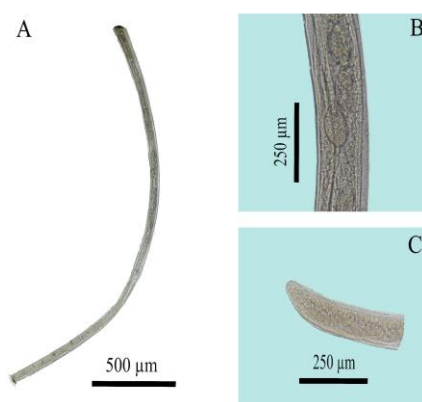


Figura 10. A: *Baruscapillaria obsignata* hembra colectada de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Vista general. B: Conducto reproductivo con presencia de huevos. C: Extremidad posterior de hembra.

En el neotrópico, solo existe un registro del género *Baruscapillaria* en aves de la familia Threskiornithidae, el que documentó *Baruscapillaria* sp. Moravec, 1982 parasitando el intestino del cuervo de pantano de cara pelada (*P. infuscatus*), realizado por Scheer *et al.* (2019), en el Estado de Rio Grande du Soul, sur de Brasil, donde se registró una P de 1,71%, IM de 13, una AM de 1,39 y un R de 4 -26.

En Chile, la especie *B. obsignata* ha sido documentada en el intestino delgado de gallina (*Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758)) provenientes de Valdivia (González *et al.*, 1974; Torres *et al.*, 1974), en palomas asilvestradas (*Columba livia* Gmelin, 1789) de Santiago (Toro *et al.*, 1999) y en el cisne de cuello negro en Valdivia (*Cygnus melancoryphus* (Molina, 1782)) (Oyarzún-Ruiz *et al.*, 2019).

El registro de *B. obsignata* representa el primer hallazgo de este helminto en la bandurria común. A la fecha, no existen parámetros descritos en la literatura que involucren P, IM, AM y R para esta especie de nemátodo, por lo que este trabajo representa el primero en proporcionar dicha información.

***Eugonodaeum nasuta* (Fuhrmann, 1908) Bonna, 1994 (Cestoda: Dilepididae).** En cinco de las 54 *T. melanopis* analizadas (9,26%) se colectaron 13 ejemplares de esta especie. Los parámetros poblacionales de *E. nasuta* se describen en la Tabla 2. *Eugonodaeum nasuta* fue descrito por Fuhrmann en el año 1908 en *T. melanopis*, bajo el nombre de *Dilepis nasuta*, a partir de un espécimen proveniente de Brasil, perteneciente a la colección del Naturhistorisches Museum de Viena, Austria.

Las características morfológicas de los ejemplares de *E. nasuta* (Figura 11) aislados en este estudio conciben con las descripciones entregadas por Fuhrmann (1908), tales como, la presencia de un escólex, cuello y estróbilos. El escólex con cuatro ventosas. El rostelo con ganchos, es una prolongación cónica de la cabeza, un simple bulbo muscular. Los poros sexuales son unilaterales. Los órganos, están bien definidos. En medio del estróbilo se encontraron las siguientes disposiciones de los órganos sexuales: Los órganos masculinos y femeninos desembocan en una cloaca bastante profunda, de cuyo fondo emergen muchas fibras musculares que irradian a la periferia. Presencia de la bolsa de cirro. Los testículos se colocan a ambos lados de las glándulas femeninas y no detrás de ellas como suele ser el caso de *Dilepis*. En un lado presenta cuatro a seis testículos y del otro lado 16 a 18. La vagina se ensancha en un pequeño receptáculo fusiforme. El ovario está fuertemente indentado, pero no se divide en dos alas y el útero cubre completamente el parénquima interno.

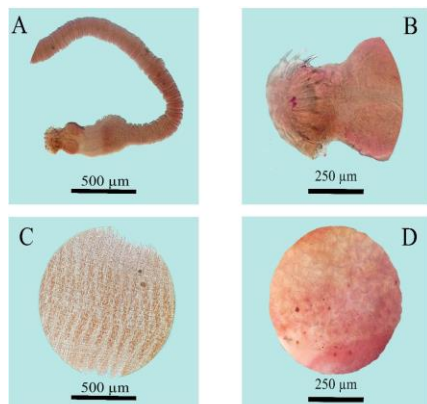


Figura 11. *Eugonodaeum nasuta* colectado de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Vista general. B: Escólex (con ventosas y rostelo armado con ganchos). C: Segmento maduro. D: Segmento grávido.

Los céstodos, tales como *E. nasuta*, se caracterizan por ser parásitos obligados, heteroxenos, requiriendo para las aves un HI invertebrado, tales como, insectos anélidos y moluscos para aves terrestres y crustáceos, larvas de insectos y anélidos para aves acuáticas (McLaughlin, 2008).

La presencia de *E. nasuta* en *T. melanopis*, corresponde a una nueva asociación parásito-hospedero. Además, el hallazgo de este céstodo representa el primer registro para Chile y el neotrópico desde su descripción.

***Sphaerostris lancea* (Westrumb, 1821) Golvan, 1956 (Acanthocephala: Centrorhynchidae).** En una de las 54 *T. melanopis* analizadas (1,85%) se colectó un ejemplar de esta especie. Los parámetros poblacionales de *S. lancea* se describen en la Tabla 2.

Sphaerostris lancea, fue descrito por primera vez por Westrumb en el año 1821 en el intestino de la avefría europea (*Tringa vanellus*, actualmente *Vanellus vanellus* (Linnaeus, 1758)), chorlito carambolo (*Charadrius morinellus* Linnaeus, 1758) y del alcaraván común (*Charadrius oediconemus* Linnaeus, 1758) bajo el nombre de *Echinorhynchus lancea* (Westrumb, 1821).

El único ejemplar de *S. lancea* aislado en este estudio condice con los caracteres morfológicos descritos por Yamaguti (1963) y Petrochenko y Skrjabin (1971), ya que presentó un cuerpo en forma de huso, una probóscide ovoide con 30 filas longitudinales

de 11 a 14 ganchos, siete ganchos presentaban raíces, el resto sin raíces. Además, el ejemplar correspondió a un macho debido a la presencia de testículos. *Sphaerirostris lancea* (Figura 12), ha sido descrito en aves de los órdenes: Charadriiformes y Passeriformes pertenecientes a países de Europa y Asia principalmente, tales como: Rusia (Petrochenko y Skrjabin, 1971), Bulgaria (Dimitrova *et al.*, 1997), Egipto (Ward, 1960), Emiratos Árabes Unidos (Jones *et al.*, 1996), República Checa (Sitko y Zalesny, 2014) y Taiwán (Schmidt y Kuntz, 1969).

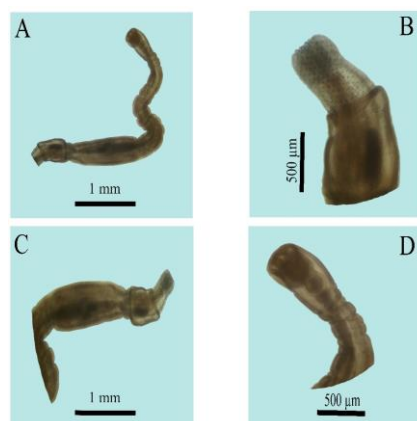


Figura 12. *Sphaerirostris lancea* colectado de *Theristicus melanopis* en el presente estudio. A: Vista general. B: Probóscide con 30 filas longitudinales de 11 a 14 ganchos. C: Extremidad anterior. D: Extremidad posterior.

No existen registros de especies de acantocéfalos pertenecientes al género *Sphaerirostris* Golvan, 1956, para la familia Threskiornithidae en el neotrópico. El registro más cercano es *Centrorhynchus guira* Lunaschi y Drago, 2010 (género perteneciente a la misma familia que el género *Sphaerirostris*) registrado en *T. caudatus* en Argentina (Lunaschi *et al.*, 2015).

Si bien el ciclo de vida de *S. lancea* aún es desconocido, se cree que puede ser similar a *Centrorhynchus* spp., con aves y mamíferos como HD, isópodos terrestres o insectos como HI y anfibios, reptiles o mamíferos insectívoros como HP (Crompton y Nickol, 1985). Pese a que no existen estudios específicos que asocien hábitos alimenticios, dieta y ecología alimenticia con acantocéfalos en *T. melanopis* en la ciudad de Valdivia, incluso en Chile. Diversos estudios en el neotrópico, han reportado estados larvales (cistacantos) de *Centrorhynchus* sp. en anfibios, reptiles o mamíferos. Por ejemplo, el estudio realizado

Torres y Puga (1996) donde describen la aparición de cistacantos de *Centrorhynchus* sp. Lühe, 1911 en el hígado y peritoneo de anfibios del género *Eupsophus* Fitzinger, 1843 en Valdivia, probablemente resulte ser esclarecedor, ya que el único individuo de *T. melanopis* analizado en este estudio, pudo haber adquirido al acantocéfalo *S. lancea* mediante la dieta, debido al consumo de cistacantos presentes en anfibios o reptiles (HP), o directamente de un insecto o isópodo terrestre (HI) en la ciudad de Valdivia.

Por otra parte, pese a que todos los caracteres morfológicos descritos en este estudio concuerdan con los descritos por Yamaguti (1963) y Petrochenko y Skrjabin (1971) para *S. lancea*, no se descarta la probabilidad que el ejemplar encontrado corresponda a una nueva especie de acantocéfalo del género *Sphaerirostris* perteneciente al neotrópico. Lo que está dado por diversas explicaciones, tales como, las inconsistencias en la clasificación taxonómica del filo Acanthocephala (Amin, 2013), la confusión presente en el género *Sphaerirostris*, la complejidad en la formulación de criterios taxonómicos para la identificación de especies de este género y la inexistencia de reportes previos de *S. lancea* en hospederos silvestres neotropicales. Es por esto, que estudios futuros enfocados en el uso de herramientas moleculares son prioritarios para la identificación precisa de esta especie de acantocéfalo.

Este registro representa el primero hallazgo de *S. lancea* en *T. melanopis*. Además, la presencia de este acantocéfalo considera el primer registro para Chile y la región neotropical.

Este estudio es una contribución al conocimiento de la biodiversidad de los parásitos y una aproximación al entendimiento de las asociaciones parásito-hospedador en la bandurria común. Estudios futuros deberían encaminarse en aumentar el número de aves analizadas, obtener aves vivas o recién muertas para el análisis, lo que permitiría obtener datos más representativos de la población de cada parásito, así como también de la ubicación topográfica de dichos parásitos. Asimismo, la asociación con factores abióticos, por ejemplo: variables ambientales, gradientes altitudinales o latitudinales, regiones ecológicas, y/o factores bióticos del hospedador, por ejemplo: edad del hospedador, hábitos alimenticios y preferencias de alimentación pueden ser temas interesantes a realizar en el futuro.

VI. CONCLUSIONES

1. Se registran nueve especies de macroparásitos en *Theristicus melanopis* en la comuna de Valdivia, cinco especies de ectoparásitos artrópodos - cuatro Phthiraptera y un Acari- y cuatro especies de helmintos gastrointestinales – dos Nematoda, un Cestoda y un Acanthocephala. Seis de estas especies corresponden a nuevas asociaciones parásito-hospedador.
2. Las especies de Phthiraptera, *C. trispinum* y *A. melanopis* fueron los ectoparásitos con mayor P, (27,78% y 18,52%, respectivamente). Las cuatro especies de Phthiraptera presentaron mayor proporción de hembras que de machos, así mismo la cantidad de adultos fue mayor que la de ninfas. La especie *P. heteropterum* fue el parásito gastrointestinal con los mayores índices en los descriptores cuantitativos (P, IM, AM y R), por lo que es considerado un nemátodo de frecuente presentación en las *Theristicus melanopis* analizadas.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Altamirano, T. A., Ibarra, J. T., Hernández, F., Rojas, I., Laker, J., y Bonacic, C. (2012). *Hábitos de nidificación de las aves del bosque templado andino de Chile*. Imprenta Maval. <http://agronomia.uc.cl/extension/manuales/345-habitos-de-nidificacion-de-las-aves-del-bosque-templado-andino-de-chile/file>
2. Amin O. M. (2013). Classification of the acanthocephala. *Folia parasitologica*, 60(4), 273–305. <https://doi.org/10.14411/fp.2013.031>
3. Anderson, R. C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: Their development and transmission*. (2ª ed.). CABI Publishing.
4. Atyeo, W. T., & Gaud, J. (1987). New feather mite taxa (Pterolichoidea, Pterolichidae) from new world ibises (Aves, Threskiornithidae). *Acarologia*, 28(1), 63-73. <https://www1.montpellier.inrae.fr/CBGP/acarologia/article.php?id=2608>
5. BirdLife International. (2017). *Theristicus melanopis*. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources. <https://www.iucnredlist.org/species/22734000/112402190>
6. Bonacic, C., e Ibarra, J. T. (2010). *Fauna andina: historia natural y conservación*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. <http://agronomia.uc.cl/extension/publicaciones-1/163-fauna-andina/file>
7. Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M., & Shostak, A. W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of parasitology*, 83(4), 575-583. <https://doi.org/10.2307/3284227>
8. Carriker Jr, M. A. (1947). Neotropical Mallophaga miscellany No 2. The genus *Ibidoecus* Cummings. *Boletín de Entomología Venezolana*, 6(2-4), 111-136. <http://www.phthiraptera.info/sites/phthiraptera.info/files/0668.pdf>
9. Castro, D., & Cicchino, A. C. (1985). Resultados de una colecta de Mallophaga (Insecta) del Lago Pellegrini, Provincia de Río Negro, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 44(3-4). <https://www.biotaxa.org/RSEA/article/view/37056>
10. Chester, S. (2016). *Flora y Fauna de Chile. Guía de Identificación*. Lynx Edicions.
11. Chowdhury, N., & Aguirre A. (2001). *Helminths of Wildlife*. Science Pub Inc.

12. Cicchino, A., & Castro, D. (1998). *Biodiversidad de artrópodos argentinos: Una perspectiva biotaxonómica*. Ediciones Sur.
13. Clay, T. (1976). Geographical distribution of the avian lice (Phthiraptera): a review. *The Journal of Bombay Natural History Society*, 71(3), 536-547. <http://phthiraptera.info/sites/phthiraptera.info/files/0043.pdf>
14. Clayton, D. H., Gregory, R. D., & Price, R. D. (1992). Comparative ecology of Neotropical bird lice (Insecta: Phthiraptera). *Journal of Animal Ecology*, 61(3), 781-795. <https://doi.org/10.2307/5631>
15. Clayton, D. H., & Tompkins, D. M. (1995). Comparative effects of mites and lice on the reproductive success of rock doves (*Columba livia*). *Parasitology*, 110(2), 195–206. <https://doi.org/10.1017/s0031182000063964>
16. Collar, N. J., & Bird, J. P. (2011). Phenotypic discrimination of the Andean Ibis (*Theristicus branickii*). *The Wilson Journal of Ornithology*, 123(3), 459-463. <http://www.jstor.org/stable/23033550>
17. Couve, E., Vidal, C. F., y Ruiz, J. (2016). *Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. Una guía de campo ilustrada*. FS Expedition.
18. Digiani, M. C. (2000a). Digeneans and cestodes parasitic in the white-faced ibis *Plegadis chihi* (Aves: Threskiornithidae) from Argentina. *Folia Parasitologica*, 47(3), 195-204. <https://doi.org/10.14411/fp.2000.037>
19. Digiani, M. C. (2000b). *Tetrameres* (*Gynaecophila*) *aspicula* n. sp. (Nematoda: Tetrameridae), a proventricular parasite of the white-faced ibis *Plegadis chihi* in Argentina. *Systematic Parasitology*, 47(2), 111-117. <https://doi.org/10.1023/a:1006430304969>
20. Digiani, M. C., & Cremonte, F. (2001). New host and locality records for *Tetrameres* (*Gynaecophila*) *spirospiculum* Pinto & Vicente, 1995 (Nematoda: Tetameridae), with new morphological data. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96(3), 339-341. <https://doi.org/10.1590/s0074-02762001000300009>
21. Digiani, M. C., & Sutton, C. A. (2001). New reports and a redescription of *Porrocaecum heteropterum* (Diesing, 1851) (Ascarididae), a rare nematode parasitic in South American threskiornithid birds. *Systematic Parasitology*, 49(1), 1-6. <https://doi.org/10.1023/a:1010730611828>

22. Dimitrova, Z. M., Georgiev, B. B., & Genov, T. (1997). Acanthocephalans of the family Centrorhynchidae (Palaeacanthocephala) from Bulgaria. *Folia Parasitologica*, 44(3), 224-232. <https://folia.paru.cas.cz/pdfs/fo/1997/03/08.pdf>
23. Dobson, A., Lafferty, K. D., Kuris, A. M., Hechinger, R. F., & Jetz, W. (2008). Colloquium paper: homage to Linnaeus: how many parasites? How many hosts?. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105 (Suppl 1), 11482–11489. <https://doi.org/10.1073/pnas.0803232105>
24. Fagerholm, H. P. (1991). Systematic implications of male caudal morphology in ascaridoid nematode parasites. *Systematic Parasitology*, 19(3), 215-229. <https://doi.org/10.1007/BF00011888>
25. Fagerholm, H. P., & Overstreet, R. M. (2008). Ascaridoid Nematodes: Contracecum, Porrocaecum, and Baylisascaris. En C. T. Atkinson, N. J. Thomas, y D. B. Hunter (Eds.), *Parasitic Diseases of Wild Birds* (pp. 413-433). John Wiley & Sons.
26. Freitas, J. F., & Almeida, J. (1935). Sobre os nematoda Capillariinae parasitas de esophago e papo de aves. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 30(2), 123-156. [https://www.scielo.br/pdf/mioc/v30n2/tomo30\(f2\)_123-156.pdf](https://www.scielo.br/pdf/mioc/v30n2/tomo30(f2)_123-156.pdf)
27. Fuhrmann, O. (1908). Nouveaux tenias d'oiseaux. *Revue Suisse de Zoologie*, 16, 27–73.
28. Gantz, A. (2010). Winter food preference of Black-faced Ibis (*Theristicus melanopis*, Gmelin 1789) in pastures of southern Chile. *Ornitología Neotropical*, 21, 241-250. <https://sora.unm.edu/sites/default/files/ON%2021%282%29%20241-250.pdf>
29. Gantz, A., Sade, S., Yañez, M., & Rau, J. R. (2015). Temporal variation in the feeding ecology of the black-faced ibis (*Theristicus melanopis*) in pastures of Southern Chile. *Ornitología Neotropical*, 26(4), 311-323. <https://journals.sfu.ca/ornneo/index.php/ornneo/article/view/67>
30. Gantz, A., y Schlatter, R. (1995). La dieta de la bandurria (*Theristicus caudatus melanopis* Gmelin, 1789) en praderas agrícolas del sur de Chile. *Medio Ambiente*, 12, 35-38.
31. Gantz, A., Valdivia, C. E., Yañez, M., & Sade, S. (2013). Allochthonous and autochthonous components from gizzard grit of *Theristicus melanopis* in

- anthropogenic pastures of southern Chile. *Gayana (Concepción)*, 77(1), 21.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382013000100003>
32. Gantz, A., & Yáñez, M. (2016). Breeding biology of the Black-faced Ibis (*Theristicus melanopis*) in southern Chile. *Waterbirds*, 39(4), 346-355.
<https://doi.org/10.1675/063.039.0404>
 33. Georgiev, B. B., & Vaucher, C. (2000). *Chimaerula bonai* sp. n. (Cestoda: Dilepididae) from the bare-faced ibis, *Phimosus infuscatus* (Lichtenstein)(Aves: Threskiornithidae) in Paraguay. *Folia Parasitologica*, 47(4), 303-308.
<https://doi.org/10.14411/fp.2000.052>
 34. Georgiev, B. B., & Vaucher, C. (2004). *Arlenelepis harpiprioni* gen. et sp. n.(Cestoda: Dilepididae) from *Harpiprion caerulescens* (Vieillot)(Aves: Threskiornithidae) in Paraguay. *Folia parasitologica*, 51(4), 327-332.
<https://doi.org/10.14411/fp.2004.041>
 35. González-Acuña, D., Llanos-Soto, S., Oyarzún-Ruiz, P., Kinsella, J. M., Barrientos, C., Thomas, R., ... & Moreno, L. (2020). Parasites of the Neotropic cormorant *Nannopterum (Phalacrocorax) brasilianus* (Aves, Phalacrocoracidae) in Chile. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 29(3), e003920.
<https://dx.doi.org/10.1590/s1984-29612020049>
 36. González-Acuña, D., Lohse, E., Cicchino, A., Mironov, S., Figueroa R., R. A., Ardiles, K., & Kinsella, M. (2011). Parasites of the American Kestrel (*Falco sparverius*) in South-Central Chile. *Journal of Raptor Research*, 45(2), 188–193.
<https://doi.org/10.3356/JRR-10-68.1>
 37. González, E., Díaz, V., Yáñez, L., y Torres, P. (1974). *Capillaria obsignata* (Madsen, 1945) (Nematoda, Trichuroidea) in *Gallus gallus domesticus* from Chile. *Boletín chileno de parasitología*, 29(1/2), 49-50.
 38. Grandón-Ojeda, A., Cortés, P., Moreno, L., Kinsella, J. M., Cicchino, A., Barrientos, C., & González-Acuña, D. (2019). Gastrointestinal and external parasites of the Variable hawk *Geranoaetus polyosoma* (Accipitriformes: Accipitridae) in Chile. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 28(3), 376-382.
<https://doi.org/10.1590/S1984-29612019045>

39. Hajela, K. P., & Tandan, B. K. (1970). Species of *Ardeicola* (Insecta: Mallophaga) parasitic on birds of the family Threskiornithidae. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 49(4), 309-334. <https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1970.tb00744.x>
40. Hancock, J., Kushlan, J. A., & Kahl, M. P. (1992). *Storks, ibises and spoonbills of the world*. A&C Black.
41. Hartwich, G. (1957). *Porrocaecum heteropterum* (Diesing, 1851) nov. comb.(Nematoda: Ascaroidea), ein wenig bekannter Darmparasit aus Vögeln der Familie Threskiornithidae. *Mitteilungen aus dem Museum für Naturkunde in Berlin. Zoologisches Museum und Institut für Spezielle Zoologie (Berlin)*, 33(1), 215-220. <https://doi.org/10.1002/mmnz.19570330104>
42. Hernández-Orts, J. S., Pinacho-Pinacho, C. D., García-Varela, M., & Kostadinova, A. (2016). *Maritrema corai* n. sp. (Digenea: Microphallidae) from the white ibis *Eudocimus albus* (Linnaeus) (Aves: Threskiornithidae) in Mexico. *Parasitology research*, 115(2), 547-559. <https://doi.org/10.1007/s00436-015-4771-x>
43. Hinojosa-Sáez, A., & González-Acuña, D. (2005). Estado actual del conocimiento de helmintos en aves silvestres de Chile. *Gayana*. 69(2), 241-253. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382005000200004>
44. Hinojosa-Sáez, A., González-Acuña, D., & George-Nascimento, M. (2009). Parásitos metazoos de *Anas georgica* Gmelin, 1789 (Aves: Anseriformes) en Chile central: especificidad, prevalencia y variaciones entre localidades. *Revista Chilena de Historia Natural*, 82(3), 337-345. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2009000300002>
45. Jones, A., Bailey, T. A., Nothelfer, H. B., Gibbons, L. M., Samour, J. H., Al Bowardi, M., & Osborne, P. (1996). Parasites of wild houbara bustards in the United Arab Emirates. *Journal of helminthology*, 70(1), 21-25. <https://doi.org/10.1017/S0022149X0001508X>
46. Johnson, K. P. & Clayton, D. H. (2003). The biology, ecology, and evolution of chewing lice. En R. D. Price, R. A. Hellenthal, R. L. Palma, K. P. Johnson, y D. H. Clayton (Eds.), *The chewing lice: world checklist and biological overview* (pp. 448-475). Illinois Natural History Survey.

<http://phthiraptera.info/sites/phthiraptera.info/files/Price%20et%20al%202003%20-%20BOOK%20-%20World%20checklist%20III.pdf>

47. Kellogg, V. L., & Paine, J. H. (1911). Mallophaga from Bolivian birds. *Ent. News*, 22: 19-24. <http://www.phthiraptera.info/sites/phthiraptera.info/files/3771.pdf>
48. Ledger, J. A. (1971). Notes on the genus *Plegadiphilus* (Phthiraptera: Menoponidae) with description of a new species. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 34(1), 89-99. https://journals.co.za/doi/pdf/10.10520/AJA00128789_2438
49. Ley N°19.473 de 1996. (1996, 4 septiembre). Ministerio de Agricultura. Diario Oficial de la República de Chile. https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/ley_de_caza_y_su_reglamento_2015.pdf
50. Lunaschi, L. I., Drago, F. B., & Draghi, R. (2015). Digeneans and acanthocephalans of birds from Formosa Province, Argentina. *Helminthologia*, 52(1), 17-27. <https://core.ac.uk/download/pdf/43154656.pdf>
51. McLaughlin, J.D. (2008). Cestodes. En C. T. Atkinson, N. J. Thomas, y D. B. Hunter (Eds.), *Parasitic Diseases of Wild Birds* (pp. 261-272). John Wiley & Sons.
52. Margolis, L., Esch, G. W., Holmes, J. C., Kuris, A. M., & Schad, G. (1982). The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *The Journal of Parasitology*, 68(1), 131-133. <https://doi.org/10.2307/3281335>
53. Marshall, A. G. (1981). The sex ratio in ectoparasitic insects. *Ecological Entomology*, 6(2), 155-174. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.1981.tb00602.x>
54. Martínez, J., Vásquez, R. A., Marqués, A., Díez-Fernández, A., & Merino, S. (2016). The prevalence and molecular characterisation of blood parasites infecting the vulnerable Tamarugo Conebill (*Conirostrum tamarugense*) and other birds in the Pampa del Tamarugal, Chile. *Emu-Austral Ornithology*, 116(3), 310-314. <https://doi.org/10.1071/MU15090>
55. Martínez, D. E., & González, G. E. (2017). *Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural*. Ediciones del Naturalista.
56. Moreno, L., & González-Acuña, D. (2015). Los parásitos de las aves rapaces de Chile: una revisión. *Boletín Chileno de Ornitología*, 21(1-2): 93-102. <http://phthiraptera.info/sites/phthiraptera.info/files/68960.pdf>

57. Morláns, M. C. (2004). *Introducción a la ecología de poblaciones*. Editorial Científica Universitaria. <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Morlans-2004.pdf>
58. Mironov, S., & Dabert, J. (2007). Three new feather mite genera of the *Protolichus* generic group (Astigmata, Pterolichidae) from parrots (Aves, Psittaciformes) of the Old World. *Acta Parasitologica*, 52(4), 386-402. <https://doi.org/10.2478/s11686-007-0042-z>
59. Nelson, B. C., & Murray, M. D. (1971). The distribution of Mallophaga on the domestic pigeon (*Columba livia*). *International journal for parasitology*, 1(1), 21–29. [https://doi.org/10.1016/0020-7519\(71\)90042-7](https://doi.org/10.1016/0020-7519(71)90042-7)
60. Ortega-Olivares, M. P., Hernandez-Mena, D. I., Perez-Ponce de Leon, G., & Garcia-Varela, M. (2011). Helminths of the white ibis, *Eudocimus albus* (Aves: Therskiornithidae) in Mexico. *Zootaxa*, 3088(1), 15-26. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3088.1.2>
61. Oyarzún-Ruiz, P., y González-Acuña, D. (2020). Colecta, preparación e identificación de parásitos. *Parasitología Latinoamericana*, 69(1). <http://www.phthiraptera.info/sites/phthiraptera.info/files/95032.pdf>
62. Oyarzún-Ruiz, P., & González-Acuña, D. (2021). Checklist and state of knowledge of helminths in wild birds from Chile: an update. *Austral journal of veterinary sciences*, 53(1), 63-72. <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-81322021000100063>
63. Oyarzún-Ruiz, P., Muñoz, P., Paredes, E., Valenzuela, G., & Ruiz, J. (2019). Gastrointestinal helminths and related histopathological lesions in black-necked swans *Cygnus melancoryphus* from the Carlos Anwandter Nature Sanctuary, Southern Chile. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 28(4), 613–624. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612019063>
64. Oyarzún-Ruiz, P., Muñoz-Alvarado, P., & Raffo, E. (2016). Helminths of *Milvago chimango temucoensis* (Aves: Falconiformes) from Los Ríos Region, Chile: new records for neotropical raptors. *Helminthologia*, 53(4), 336-353. <https://doi.org/10.1515/helmin-2016-0037>
65. Palma, R. (1978). Slide-mounting of lice: a detailed description of Canada balsam technique. *New Zealand Entomologist*, 6(4), 432-436. <https://doi.org/10.1080/00779962.1978.9722313>

66. Petrochenko, V. I., & Skriabin, K. I. (1971). *Acanthocephala of domestic and wild animals*. Program for Scientific translations.
67. Piaget, E. (1885) Les Pediculines. Essai Monographique. Supplément. E.J. Brill, Leide. <http://phthiraptera.info/sites/phthiraptera.info/files/41446.pdf>
68. Pinto, R. M., & Vicente, J. J. (1995). Tetrameres (Tetrameres) spirosciculum n. sp. (Nematoda, Tetrameridae) from the buff-necked ibis, *Theristicus caudatus caudatus* (Boddaert) (Aves, Threskiornithidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 90(5), 615-617. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761995000500013>
69. Price, R. D., & Beer, J. R. (1965). The Colpocephalum (Mallophaga: Menoponidae) of the Ciconiiformes. *Annals of the Entomological Society of America*, 58(1), 111-131. <https://doi.org/10.1093/aesa/58.1.111>
70. Price, R. D., Hellenthal, R. A., Palma, R. L., Johnson, K. P., Clayton, D. H. (2003). *The chewing lice: world checklist and biological overview*. Illinois Natural History Survey.
<http://phthiraptera.info/sites/phthiraptera.info/files/Price%20et%20al%202003%20-%20BOOK%20-%20World%20checklist%20III.pdf>
71. Pritchard, M. H., & Kruse, G. O. (1982). *The collection and preservation of animal parasites*. University of Nebraska Press.
72. Poulin, R., & Morand, S. (2000). *The diversity of parasites*. *The Quarterly review of biology*, 75(3), 277-293. <https://doi.org/10.1086/393500>
73. Quiroz, H. (2005). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Limusa S.A.
74. Proctor, H., & Owens, I. (2000). Mites and birds: diversity, parasitism and coevolution. *Trends in ecology & evolution*, 15(9), 358-364. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(00\)01924-8](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(00)01924-8)
75. Raimilla, V., Rau, J. R., & Niklitschek, E. J. (2015). Use of exotic conifers as nesting sites by Black-faced Ibis (*Theristicus melanopis melanopis*) in an urban area of southern Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 50(2), 130-136. <https://doi.org/10.1080/01650521.2015.1057425>

76. Rees, T. (2020). *Diodochaetus*. The Interim Register of Marine and Nonmarine Genera. Recuperado el 20 septiembre 2020 de <https://www.irmng.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1189260>
77. Remsen Jr, J. V., Areta, J. I., Cadena, C. D., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Stiles, F. G., & Zimmer, K. J. (2017). A classification of the bird species of South America. *American Ornithologists' Union*. Version 22 April 2017. <https://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCWordFiles/SACCBaseline01.html>
78. Roberts, L. S., Janovy, J. Jr., & Nadler, S. (2012). Basic Principles and Concepts I: Parasite, Systematics, Ecology, and Evolution. En G. D. Schmidt y L. S. Roberts (Eds.), *Foundations of parasitology* (9^a ed., pp. 9-21). McGraw-Hill Education.
79. Rodrigues, P., Navarrete, C., Campos, E., & Verdugo, C. (2019). Low occurrence of hemosporidian parasites in the Neotropic cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) in Chile. *Parasitology research*, 118(1), 325–333. <https://doi.org/10.1007/s00436-018-6146-6>
80. Rodríguez, R. (2017). Pesquisa de endoparasitos en bandurria austral (*Theristicus melanopis melanopis*), en la Provincia de Valdivia, Región de Los Ríos, Chile [Tesis de pregrado, Universidad Austral de Chile]. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/fvr696p/doc/fvr696p.pdf>
81. San Martín, J., Brevis, C., Rubilar, L., Krone, O., & González-Acuña, D. (2006). Parasitismo gastrointestinal en tiuque común *Milvago chimango chimango* (Vieillot, 1816) (Falconidae, Aves) en Ñuble, Chile. *Parasitología latinoamericana*, 61(1-2), 63-68. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-77122006000100009>
82. Scheer, S., Macedo, M. R., Soares, M. P., Schramm, C. C., & Muller, G. (2017). Pathology and morphometry of *Hystriichis acanthocephalicus* (Nematoda) from *Phimosus infuscatus* (Pelecaniformes) in southern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 26(1), 34–38. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612016089>
83. Scheer, S., Mascarenhas, C. S., Macedo, M., & Muller, G. (2019). Helminths Assemblage of the bare-faced ibis, *Phimosus infuscatus* (Lichtenstein, 1823) (Pelecaniformes: Threskiornithidae), in southern Brazil. *Revista Brasileira de*

Parasitologia Veterinária, 28(1), 40–46. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612019001>

84. Schmidt, G. D., & Kuntz, R. E. (1969). *Centrorhynchus spilornae* sp. n.(Acanthocephala), and other Centrorhynchidae from the Far East. *The Journal of parasitology*, 329-334. <https://doi.org/10.2307/3277401>
85. Seguel, M., González-Acuña, D., Mathieu, C., Hernández, C., & Paredes, E. (2012). Immunosuppressive syndrome in juvenile black-faced ibises (*Theristicus melanopus melanopus*) in southern Chile. *Avian diseases*, 56(3), 611–615. <https://doi.org/10.1637/9956-100611-Case.1>
86. Silva, A., Mujica, P., Valdés, E., & Cañon-Jones, H. (2020). Hematology and Blood Chemistry Reference Values of Captive Adult Black-Faced Ibis (*Theristicus melanopus melanopus*). *Animals*, 10(12), 2227. <https://doi.org/10.3390/ani10122227>
87. Silva-Rodríguez, E., Ortega-Solís, G., & Jiménez, J. (2006). Aves silvestres: actitudes, prácticas y mitos en una localidad rural del sur de Chile. *Boletín Chileno de Ornitología* 12, 2–14. <http://www.aveschile.cl/wp-content/uploads/2019/03/2-14-BCO12-2006-ESilva-aves-silvetres.pdf>
88. Sitko, J., & Zalesny, G. (2014). The effect of urbanization on helminth communities in the Eurasian blackbird (*Turdus merula* L.) from the eastern part of the Czech Republic. *Journal of helminthology*, 88(1), 97-104. <https://doi.org/10.1017/S0022149X12000818>
89. Smith, S. A. (1996). Parasites of birds of prey: Their diagnosis and treatment. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 5(2), 97-105. [https://doi.org/10.1016/S1055-937X\(96\)80022-3](https://doi.org/10.1016/S1055-937X(96)80022-3)
90. Smith, V.S, Broom, Y., & Dalglish, R †. (s. f.). *Ardeicola*. Phthiraptera.info. Recuperado el 21 de septiembre 2020 de <http://phthiraptera.info/category/chewing-lice/philopteridae/ardeicola>
91. Smith, V.S, Broom, Y., & Dalglish, R †. (s. f.). *Colpocephalum*. Phthiraptera.info. Recuperado el 21 de septiembre de 2020 de <http://phthiraptera.info/category/chewing-lice/menoponidae/colpocephalum>

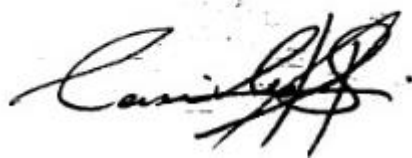
92. Smith, V.S, Broom, Y., & Dalgleish, R †. (s. f.) *Ibidoecus*. Phthiraptera.info. Recuperado el 21 de septiembre de 2020 de <http://phthiraptera.info/category/chewing-lice/philopteridae/ibidoecus>
93. Smith, V.S, Broom, Y., & Dalgleish, R †. (s. f.). *Plegadiphilus*. Phthiraptera.info. Recuperado el 21 de septiembre de 2020 de <http://phthiraptera.info/category/chewing-lice/menoponidae/plegadiphilus>
94. Sorci, G., & Garnier, S. (2019). Evolutionary Ecology: Evolution of Parasitism. En B. Fath (Ed.), *Encyclopedia of Ecology* (2ª ed., pp. 304-309). Elsevier.
95. Tandan, B. K. (1972). A New Species of Ardeicola (Insecta: Phthiraptera: Ischnocera). *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 2(1), 49-54. <https://doi.org/10.1080/03036758.1972.10423303>
96. Tompkins, D. M., & Clayton, D. H. (1999). Host resources govern the specificity of swiftlet lice: size matters. *Journal of Animal Ecology*, 68(3), 489-500. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.1999.00297.x>
97. Toro, H., Saucedo, C., Borie, C., Gough, R. E., & Alcaïno, H. (1999). Health status of free-living pigeons in the city of Santiago. *Avian pathology*, 28(6), 619-623. <https://doi.org/10.1080/03079459994416>
98. Torres, P., Franjola, R., Yañez, L., Díaz, V., González, E. y Montecinos, M. I. (1974). Estudio preliminar sobre helmintos y artrópodos del Gallus gallus domesticus en la provincia de Valdivia, Chile. *Boletín Chileno de Parasitología*, 29, 115-117.
99. Torres, P., & Puga, S. (1996). Occurrence of cystacanths of *Centrorhynchus* sp.(Acanthocephala: Centrorhynchidae) in toads of the genus *Eupsophus* in Chile. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 91(6), 717-719. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761996000600011>
100. Travassos, L., & Freitas, J. F. (1942). Relatório da sexta excursão do Instituto Oswaldo Cruz, realizada à zona da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, em novembro de 1941. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 37(3), 259-286. <https://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761943000300007>
101. Uçkan, F., & Ergin, E. (2002). Effect of host diet on the immature developmental time, fecundity, sex ratio, adult longevity, and size of *Apanteles galleriae*

- (Hymenoptera: Braconidae). *Environmental Entomology*, 31(1), 168-171.
<https://doi.org/10.1603/0046-225X-31.1.168>
102. Valdebenito, J. O., Moreno, L., Barrientos, C., Mironov, S., Kinsella, J. M., Cicchino, A., Mena, M., Grandón-Ojeda, A., & González-Acuña, D. (2018). Gastrointestinal and ectoparasites of plumbeous rail, *Pardirallus sanguinolentus* (Aves: Rallidae) in Central Chile. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 27(3), 301–312.
<https://doi.org/10.1590/S1984-296120180042>
103. Valim, M. P., Lambrecht, F. M., & Vianna, É. E. (2009). New records of chewing lice (Insecta, Phthiraptera) from birds of southern Brazil, with description of a new species. *Iheringia. Série Zoologia*, 99(3), 249-258. <https://doi.org/10.1590/S0073-47212009000300004>
104. Vicente, J. J., Pinto, R. M., Noronha, D., & Gonçalves, L. (1995). Nematodeparasites of Brazilian Ciconiiformes birds: a general survey with new records for the species. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 90(3), 389-393.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0074-02761995000300014>
105. Victoriano, P. F., González, A. L., y Schlatter, R. (2006). Estado de conocimiento de las aves de aguas continentales de Chile. *Gayana (Concepción)*, 70(1), 140-162.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382006000100019>
106. Vizcarra, J. (2009). Observaciones de *Theristicus melanopis melanopis* y *Theristicus melanopis branickii* en el distrito de Ite, sur de Perú. *Boletín Chileno de Ornitología*, 15(2), 104-110. <http://www.aveschile.cl/wp-content/uploads/2019/03/07.pdf>
107. Wakelin, D. (1963). *Capillaria obsignata* Madsen, 1945 (Nematoda) from the Black Swan. *Journal of Helminthology*, 37(4), 381-386.
<https://doi.org/10.1017/S0022149X00019982>
108. Wall, R., & Shearer, D. (1997). *Veterinary entomology: Arthropod ectoparasites of veterinary importance*. Chapman & Hall.
109. Walter, D. E. & Krantz, G. W. (2009). Collecting, rearing and preparing specimens. En Editores, *A Manual of Acarology* (pp. 83-96). Oregon State University Book Stores.

110. Ward, H. L. (1960). Acanthocephala from shore birds of Egypt, with the description of a new species of *Mediorhynchus*. *The Journal of parasitology*, 46(5), 611-613. <https://doi.org/10.2307/3274946>
111. Westrumb, A. H. L. (1821). *De helminthibus acanthocephalis*. Harvard University Library. <https://archive.org/details/dehelminthibusac00west/page/n1/mode/2up>
112. Winkler, D. W., Billerman, S. M., & Lovette, I. J. (2020). Ibises and Spoonbills (Threskiornithidae), version 1.0. En S. M. Billerman, B. K. Keeney, P. G. Rodewald, & T. S. Schulenberg (Eds.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology. <https://doi.org/10.2173/bow.thresk1.01>
113. Wobeser, G. (2008). Parasitism: Costs and Effects. En C.T. Atkinson, N. J. Thomas, y D. B. Hunter (Eds.), *Parasitic diseases of wild birds*. (pp. 3-8). John Wiley & Sons.
114. Yabsley, M. J. (2008). Capillarid nematodes. En C.T. Atkinson, N. J. Thomas, y D. B. Hunter (Eds.), *Parasitic diseases of wild birds*. (pp. 463-497). John Wiley & Sons.
115. Yamaguti, S. (1963). *Systema Helminthum: Volume V Acanthocephala*. Interscience Publishers.
116. Yáñez-Alvarado, M., & Gantz, A. G. (2020). Do structural attributes of trees affect nest activity in the Black-faced Ibis *Theristicus melanopus*?. *Ardea*, 108(2), 151-159. <https://doi.org/10.5253/arde.v108i2.a8>
117. Yevstafieva, V. A., Yeresko, V. I., Pishchalenko, M. A., & Nagorna, L. V. (2018). Differential species characters of *Baruscapillaria anseris* and *B. obsignata* nematodes obtained from the domestic goose. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 9(4) 578-583. <https://doi.org/10.15421/021886>

VIII. DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que el trabajo presentado es personal e inédito, que cada uno de las citas bibliográficas son correctas y están debidamente reconocidas, que no contiene copias totales ni parciales de otras investigaciones excepto citas aceptadas como trabajos científicos, que no afectan los derechos de autor y que se mantiene dentro del marco ético de trabajos científicos de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción.



Camilo Hernán Salazar Silva

IX. APÉNDICE



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
Facultad de Ciencias Veterinarias
Comité de Bioética

CERTIFICADO

CBE-20-2020

Chillán, 11 de mayo 2020

Sr.
Camilo Salazar Silva

Memorante

PRESENTE

De nuestra consideración,

Le informamos que Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción, ha revisado los protocolos de experimentación animal incluidos en su proyecto de memoria **“Estudio del parasitismo externo y gastrointestinal en bandurria Theristicus melanopis (Aves, Threskiornithidae) en el sur de Chile”**, patrocinado por el profesor Dr. Daniel González y se ha determinado que los procedimientos descritos están de acuerdo con los estándares bioéticos de la Facultad de Ciencias Veterinarias. El Comité se reserva el derecho de comprobar que los protocolos se cumplen durante la ejecución del proyecto.

Saluda atentamente a Ud.,

Dr. Daniel Sandoval
Presidente CBE
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad de Concepción

CC - Archivo

Figura 13. Certificado Comité de Bioética de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción, aprobando la realización del presente estudio.

Tabla 3. Antecedentes de procedencia y medidas anatómicas de 35 de las 54 *Theristicus melanopis* analizadas en el presente estudio (longitudes en centímetros y peso en gramos).

Bandurria	Localidad	Fecha fallecimiento	Sexo	Edad	L. total	L. ala	L. pico	L. tarso	L. cola	Peso
B1	Valdivia	-	Macho	A	630	360	110	85	170	800
B2	Valdivia	-	Macho	pichón	430	230	65	65	91,00	440
B3	Valdivia	16-10-2014	Macho	J	395	190	64	67	75	640
B4	Valdivia	12-12-2014	Macho	A	650	370	108	95	188	780
B5	Valdivia	-	N.E.	pichón	350	130	57	72	452	460
B6	Valdivia	29-11-2014	N.E.	A	593	245	96,23	84,4	179	800
B7	Valdivia	14-06-2014	Macho	J	490	270	82,2	78	121	900
B8	Valdivia	20-10-2014	Macho	pichón	392	64	36,8	87,8	60	440
B9	Valdivia	02-12-2014	Hembra	J	490	280	77,6	78,2	135	820
B10	Valdivia	20-03-2015	Hembra	A	692	384	143,25	85,1	196	1280
B11	Valdivia	-	Macho	A	702	383	145	88	198	1120
B12	Valdivia	-	N.E.	pichón	268	87,9	43,03	51,2	32,8	240
B13	Valdivia	15-12-2014	Hembra	A	552	328	91,7	82,8	177	720
B14	Valdivia	03-11-2015	Hembra	J	403	203	61,5	68,8	71,2	780
B15	Valdivia	-	Macho	J	531	288	77,3	81,4	155	880
B16	Valdivia	-	Hembra	pichón	332	152	53	63,5	41,3	460
B17	Valdivia	06-11-2014	Macho	pichón	415	2,5	60,5	68,25	71,2	420
B18	Valdivia	-	Macho	A	663	390	143	83,7	212	1440
B19	Valdivia	14-11-2014	Hembra	A	698	388	131,4	83,9	211	1300
B20	Valdivia	13-05-2015	Macho	A	672	373	132,7	82,2	193	900
B21	Valdivia	14-10-2014	Macho	J	532	279	73,5	81	148	1000
B22	Valdivia	14-07-2014	Hembra	pichón	358	136,3	51,35	68,4	48,15	420
B23	Valdivia	30-10-2014	Hembra	J	462	272	71,8	77	105	740
B24	Valdivia	-	Hembra	J	442	233	67,3	76,5	111,9	660
B25	Valdivia	14-10-2014	Hembra	pichón	391	169	55,1	63,85	46,9	580
B26	Valdivia	14-10-2014	N.E.	J	427	193	62,45	72,85	99	740
B27	Valdivia	12-12-2014	Hembra	pichón	343	141	50,9	61,8	52,8	440
B28	Valdivia	-	Macho	pichón	358	172	60,7	60,65	55,1	380
B29	Valdivia	01-11-2014	Macho	J	572	310	91,2	83,15	167	760
B30	Valdivia	02-10-2015	Hembra	pichón	382	157	58,7	67,4	65,1	980
B31	Valdivia	18-10-2014	Macho	pichón	384	164	63,4	73,9	53,2	520
B32	Valdivia	07-11-2014	Macho	A	605	323	110,1	86,9	191	1160
B33	Valdivia	25-11-2014	Macho	A	643	372	108,5	86,8	203	1000
B34	Valdivia	-	Hembra	A	615	343	27,2	90,6	183	1000
B35	Valdivia	01-09-2014	Macho	A	638	373	130,8	75,8	199	1240
B36	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B37	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B38	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B39	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B40	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B41	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B42	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B43	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B44	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B45	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B46	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B47	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B48	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B49	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B50	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B51	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B52	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B53	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
B54	Valdivia	2011	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.

N.E.: No Especificado. A: Adulto. J: Juvenil.

Tabla 4. Intensidad de infección, rango (R), N° de machos, N° de hembras, N° de ninfas, total de adultos y ninfas y suma total para cada ectoparásito Phthiraptera identificado en las 54 *Theristicus melanopis* analizadas en el presente estudio.

Identificación	Intensidad de infección					Total
	<i>C. trispinum</i>	<i>P. mamillatus</i>	<i>A. melanopis</i>	<i>I. fisisignatus</i>	A, N	
B1	0	0	0	0	0	0
B2	0	0	0	0	0	0
B3	2M,4H,2N	0	1M	0	7A,2N	9
B4	8M,4H,5N	0	1H	0	13A,5N	18
B5	0	0	0	0	0	0
B6	2M,2N	1M,1N	0	0	3A,3N	6
B7	0	0	0	0	0	0
B8	3M,1H,1N	0	0	0	4A,1N	5
B9	5M,7H,2N	0	1M	0	13A,2N	15
B10	6M,2H	0	4M,1H	0	13A	13
B11	2M,3H,1N	0	4M,7H,2N	2M,2H	20A,3N	23
B12	0	0	0	0	0	0
B13	0	0	0	0	0	0
B14	1H	0	0	0	1A	1
B15	0	0	0	0	0	0
B16	0	0	0	0	0	0
B17	0	0	0	0	0	0
B18	0	0	0	0	0	0
B19	3M,6H,6N	1N	0	0	9A,7N	16
B20	13M,42H,8N	2M,1H	1M,4H,2N	2M,3H	68A,10N	78
B21	0	0	0	0	0	0
B22	0	0	0	0	0	0
B23	6M,4H,2N	3H,2N	2M,3H	0	18A,4N	22
B24	0	0	0	0	0	0
B25	0	0	0	0	0	0
B26	0	0	0	0	0	0
B27	3M,7H,4N	2H,1N	0	0	12A,5N	17
B28	0	0	0	0	0	0
B29	2M,1H,3N	1H,1N	1M	0	5A,4N	9
B30	0	0	0	0	0	0
B31	0	0	0	0	0	0
B32	0	0	0	0	0	0
B33	0	0	0	0	0	0
B34	23M,15H,8N	1M	2M,5H	0	46A,8N	54
B35	2M,3H,1N	0	1M,3H	1M,1H	11A,1N	12
B36	0	0	0	0	0	0
B37	0	0	0	0	0	0
B38	0	0	0	0	0	0
B39	0	0	0	0	0	0
B40	0	0	0	0	0	0
B41	0	0	0	0	0	0
B42	0	0	0	0	0	0
B43	0	0	0	0	0	0
B44	0	0	0	0	0	0
B45	0	0	0	0	0	0
B46	0	0	0	0	0	0
B47	0	0	0	0	0	0
B48	0	0	0	0	0	0
B49	0	0	0	0	0	0
B50	0	0	0	0	0	0
B51	0	0	0	0	0	0
B52	0	0	0	0	0	0
B53	0	0	0	0	0	0

B54	0	0	0	0	0	0
Nº de M	80	4	17	5		106
Nº de H	100	7	24	6		127
Nº de N	45	6	4	0		55
Total	225	17	45	11		298
R	0-42	0-3	0-7	0-3		

Nº de M: Número de Machos. Nº de H: Número de Hembras. Nº de N: Número de Ninfas. R: Rango de infección. A: Adultos. N: Ninfas.

Tabla 5. Intensidad de infección (I) y rango (R) para cada helminto identificado en las 54 *Theristicus melanopis* analizadas en el presente estudio.

Bandurria	<i>P. heteropterum</i>	<i>B. obsignata</i>	<i>E. nasuta</i>	<i>S. lancea</i>	Total
B1	0	0	0	0	0
B2	0	0	0	0	0
B3	1	0	0	0	1
B4	55	9	2	0	66
B5	0	0	0	0	0
B6	16	0	0	0	16
B7	0	0	0	0	0
B8	0	0	0	0	0
B9	0	0	0	0	0
B10	0	0	0	0	0
B11	0	0	0	0	0
B12	4	0	0	1	5
B13	7	6	0	0	13
B14	0	0	0	0	0
B15	0	0	0	0	0
B16	0	0	0	0	0
B17	1	0	3	0	4
B18	0	0	0	0	0
B19	0	0	0	0	0
B20	0	0	0	0	0
B21	0	0	0	0	0
B22	0	0	0	0	0
B23	0	0	0	0	0
B24	0	0	0	0	0
B25	0	0	0	0	0
B26	0	0	0	0	0
B27	0	0	0	0	0
B28	0	0	0	0	0
B29	0	0	0	0	0
B30	0	0	0	0	0
B31	0	0	0	0	0
B32	6	0	0	0	6
B33	0	0	1	0	1
B34	0	1	6	0	7
B35	0	0	1	0	1
B36	8	0	0	0	8
B37	11	0	0	0	11
B38	17	0	0	0	17
B39	8	0	0	0	8
B40	9	0	0	0	9
B41	8	0	0	0	8
B42	7	0	0	0	7
B43	6	0	0	0	6
B44	14	0	0	0	14
B45	4	0	0	0	4
B46	21	0	0	0	21
B47	13	0	0	0	13
B48	13	0	0	0	13

B49	16	0	0	0	16
B50	12	0	0	0	12
B51	6	0	0	0	6
B52	8	0	0	0	8
B53	3	0	0	0	3
B54	0	0	0	0	0
Total	274	16	13	1	304
R	0-55	0-9	0-6	0-1	

R: Rango.