

## DIVERSIDAD DE PIOJOS MASTICADORES EN SIETE ESPECIES DE PATOS Y TRES ESPECIES DE GANSOS CHILENOS

Diversity of chewing lice in seven duck species and three geese species inhabiting Chile

DIEGO ALONSO<sup>1</sup>, KAREN ARDILES VILLEGAS<sup>1</sup>, SEBASTIÁN MUÑOZ-LEAL<sup>1</sup>, PABLO OYARZÚN-RUIZ<sup>2</sup> & LUCILA MORENO SALAS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencia Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Patología y Medicina Preventiva, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Chillán, Chile.

<sup>3</sup>Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Correspondencia: L. Moreno, lumoreno@udec.cl

**ABSTRACT.** – Anatids (ducks, geese) host a great lice diversity. However, there is scarce knowledge about the lice diversity in Chilean ducks, geese, and swans. Here, we describe the lice species parasitizing seven species of duck and three species of geese inhabiting Chile. Among all sampled anatid species, we found eight lice species. The Yellow-billed Pintail (*Anas georgica*) and Upland Goose (*Chloephaga picta*) hosted a higher richness of lice species ( $n = 4$ ). The Blue-winged Teal (*Spatula discors*) and Chiloé Wigeon (*Mareca sibilatrix*) hosted only one species of louse each. The lice *Anaticola crassicornis* and *Trinoton querquedulae* parasitized the higher number of anatid species (six and five, respectively). The records of *Acidoproctus rostratus* and *Holomenopon leucoxanthum* are new for Chile. We identified sixteen new lice-anatid associations, eight of which are new worldwide. In addition, our findings allow us to extend the geographic distribution of five species of lice previously recorded in Chile.

### INTRODUCCIÓN

Los piojos (Insecta: Phthiraptera) son ectoparásitos permanentes que mantienen una estrecha relación con su hospedador y dependen metabólicamente de éste. Eventualmente, los piojos pueden generar un efecto patógeno o una alteración hemostática e inmunológica en su hospedador (Rodríguez *et al.* 2009). El resultado de este proceso determinará el desarrollo de un rango amplio o reducido de hospedadores, lo que eventualmente puede conducir a diferencias en la especificidad de los piojos hacia sus hospedadores (Kolencik *et al.* 2022).

Los anátidos (*i.e.*, patos, gansos y cisnes) son hospedadores de una amplia diversidad de especies de piojos (Price *et al.* 2003). En general, los piojos de los anátidos se caracterizan por ser poco específicos, a diferencias de las especies de piojos que parasitan a otros grupos de aves (Escalante *et al.* 2016). El 83,3% de las especies de anátidos del mundo (125 de 150 especies) hospedan al menos

a una especie de piojo (Dickinson & Christidis 2014, Price *et al.* 2003). Aunque en Chile existe una riqueza alta de especies anátidas (30 especies; Vilina & Cofre 2018), solo cuatro especies han sido investigadas respecto de su fauna de piojos. Estas incluyen al pato jergón grande (*Anas georgica*), caiquén (*Chloephaga picta*), piuquén (*Chloephaga melanoptera*) y el cisne de cuello negro (*Cygnus melanocoryphus*) (González-Acuña *et al.* 2005, 2010, Hinojoza-Sáez *et al.* 2009). Además, existen descripciones de los piojos que parasitan al ganso doméstico (*Anser anser*; González-Acuña *et al.* 2009). En total, estas especies de anátidos hospedan a 11 especies de piojos (González-Acuña & Palma 2021).

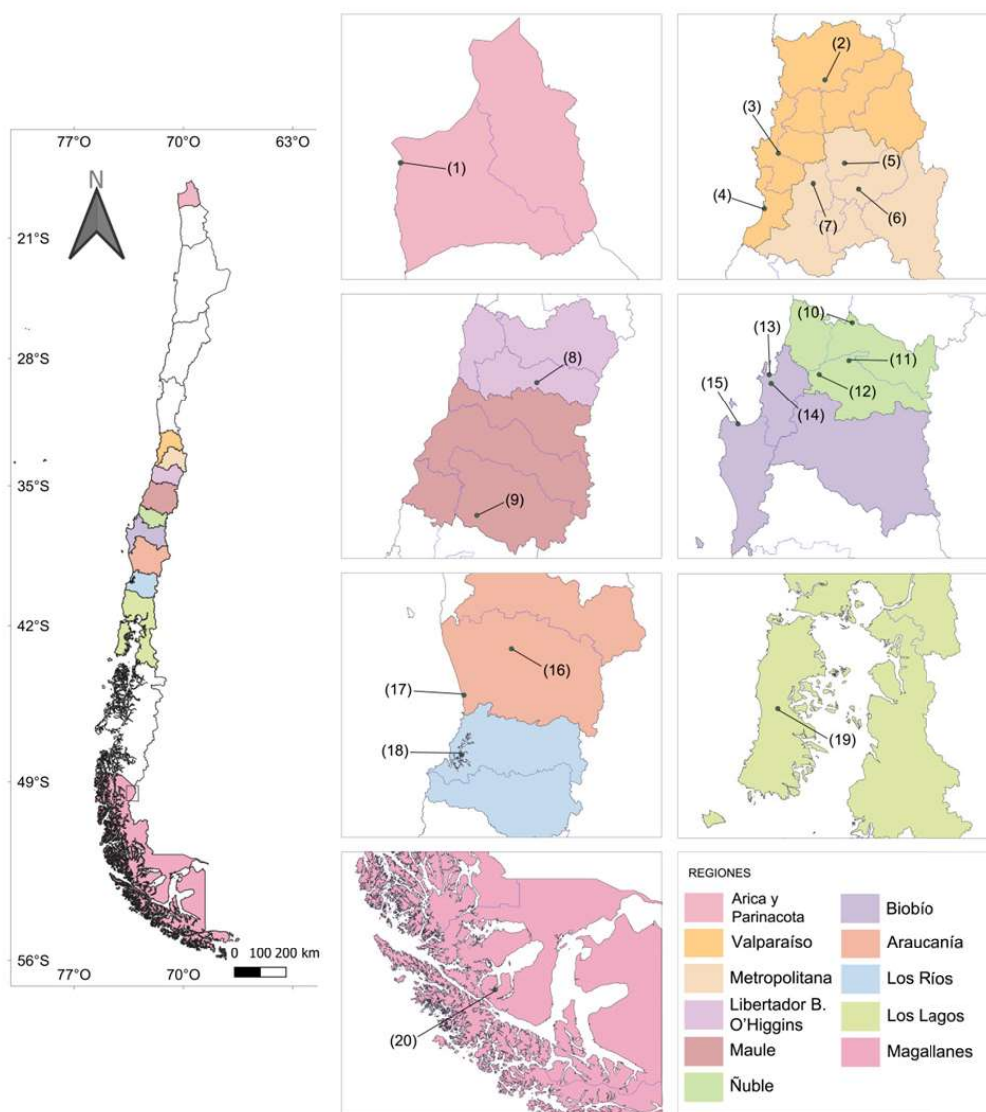
Considerando que solo conocemos a los piojos de una pequeña fracción de las especies anátidas chilenas, es esperable que nuevas especies aparezcan dentro de este grupo de aves. Aquí documentamos la diversidad de piojos de varias especies de patos y gansos chilenos. Nuestro

objetivo fue ampliar el conocimiento de la fauna de piojos de los anátidos chilenos y, de ahí, complementar la información acerca de los ectoparásitos de la avifauna chilena. Nuestros hallazgos son esenciales para comprender mejor las relaciones entre las aves hospedadoras y sus ectoparásitos en condiciones silvestres.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Entre 2002 y 2020 recolectamos los piojos de 10 especies de anátidos chilenos, incluyendo siete especies de patos y tres especies de gansos. Las muestras de piojos las obtuvimos de especímenes mantenidos en museos, individuos en rehabilitación y de aves muertas durante la temporada de caza legal (Ley 19 473). Los individuos en rehabilita-

ción los obtuvimos del Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de la Universidad de Concepción (CEREFAS-UdeC). Las aves cazadas provinieron desde distintas localidades dentro de las cuatro zonas biogeográficas del país: norte, centro, sur y austral (Fig. 1). Los especímenes de museo pertenecieron al Museo Nacional de Historia Natural de Santiago, Chile. La ventaja de las pieles almacenadas en museos para muestrear piojos es que estos, a diferencia de otros ectoparásitos, permanecen adheridos al hospedador después que este muere. Así las pieles de museo hacen posible el acceso a especies de piojos que pueden ser difíciles de muestrear en aves silvestres, particularmente si están en alguna categoría de protección (Mey 2003).



**Figura 1.** Localidades desde donde provinieron las muestras de patos y gansos nativos chilenos para determinar la diversidad de sus piojos masticadores. La recolección de piojos fue entre 2002 y 2020.. Leyenda: Arica (1), Región de Valparaíso (2), Reserva Nacional Lago Peñuelas (3), Llolleo (4), Batuco (5), Santiago (6), Curacaví (7), Chimbarongo (8), Parral (9), Ñiquén (10), Chillán (11), Quillón (12), Humedal Rocuant-Andalién (13), Concepción (14), Tubul (15), Temuco (16), Toltén (17), Valdivia (18), Chiloé (19), Región de Magallanes y de la Antártica Chilena (20).

Para recolectar piojos, colocamos a las aves sobre una superficie blanca y examinamos el plumaje de acuerdo con el siguiente orden: cabeza, alas, dorso, pecho y cola. Este procedimiento duró  $\approx 35$  min por cada ave. En el caso de los especímenes de museo, tuvimos mayor cuidado en la manipulación de las aves para no desprender plumas. Cuando encontramos algún piojo, lo extrajimos con pinzas entomológicas blandas para evitar dañar la muestra. Debido a que los piojos en pieles de museo están deshidratados son más frágiles que aquellos que están en aves vivas (Oyarzún-Ruiz & González-Acuña 2020).

Después de finalizar la recolección de piojos, preservamos separadamente la muestra de cada ave en microtubos de plástico que contenían etanol al 70%. Rotulamos cada tubo con la siguiente información del ave examinada: nombre científico, fecha de recolección, procedencia y código de identificación. Para identificar a las especies de piojos fue necesario montar a los especímenes de forma permanente y examinarlos bajo el microscopio. Iniciamos el proceso colocando los piojos en una placa Petri que contenía una solución de hidróxido de potasio (KOH) al 20%. Mantuvimos la muestra en esa solución durante un periodo de 15 a 35 horas dependiendo del tamaño y la esclerotización de cada piojo. Posteriormente, transferimos los piojos a otra placa Petri con agua destilada para detener la acción del KOH.

Concluida la fase anterior, teñimos las muestras utilizando fucsina carbólica, dejándolas en reposo durante 8 a 16 horas. Una vez completado este proceso, deshidratamos las muestras mediante soluciones de alcohol ascendentes (*i.e.*, 70%, 80%, 100%). Para aclarar a los especímenes, los sumergimos durante 24 horas en aceite de clavo dentro de una placa Petri. Finalmente, pusimos a cada espécimen sobre un portaobjeto, añadimos sobre ellos una a dos gotas de bálsamo de Canadá y los cubrimos con un cubreobjeto para su montaje definitivo (Zlotorzyska 1969, Palma 1978, Price *et al.* 2003).

Para la identificación morfológica utilizamos las claves y descripciones propuestas por Clay & Hopkins (1954), Von Kéler (1960), Price (1971), Cichino & Castro (1998a, 1998b), Arnold (2006) y Naz *et al.* (2010). Los piojos montados fueron depositados en la colección de parásitos del Departamento de Ciencias Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción. Las muestras llevan los siguientes códigos: UdeCPhAcy-1-12, UdeCPhAdi-1, UdeCPhAfl-1-12, UdeCPhAge-1-183, UdeCPhApl-1-10, UdeCPhAsi-1-6, UdeCPhCme-1-7, UdeCPhCpi-1-24, UdeCPhCpo-1-11, UdeCPhDvi-1-10.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entre las 10 especies de anátidos estudiadas, identificamos a ocho especies de piojos (Tabla 1). De éstas, cin-

co pertenecieron a la familia Philopteridae (Ischnocera), incluyendo a los géneros *Anaticola*, *Anatoecus* y *Acidoproctus*. Las especies restantes pertenecieron a la familia Menoponidae (Amblycera) y a los géneros *Trinoton* y *Holomenopon*.

El pato jergón grande y el caiquén hospedaron la mayor riqueza de piojos (cuatro especies en cada caso). En cambio, el pato de alas azules (*Spatula discors*) y el pato real (*Mareca sibilatrix*) hospedaron, en cada caso, una especie de piojo. Los piojos *Anaticola crassicornis* y *Trinoton querquedulae* parasitaron a un mayor número de especies de patos (seis y cinco especies, respectivamente; Tabla 1). El piojo *Anaticola marginellus* estuvo presente en el canquén (*Chloephaga poliocephala*), caiquén y piuquén. El piojo *Anatoecus icterodes* fue encontrado en el pato jergón grande, pato cuchara (*Spatula platalea*) y el caiquén. El piojo *Acidoproctus rostratus* fue aislado desde el pato jergón grande y del pato rana de pico delgado (*Dendrocygna viduata*). Los piojos *Anatoecus dentatus* y *Holomenopon leucoxanthum* fueron exclusivos del caiquén y pato rana de pico delgado, respectivamente. Cinco especies de piojos fueron registrados en localidades que no están dentro de su distribución conocida. Dos especies de piojos, *A. rostratus* y *H. leucoxanthum*, constituyen registros nuevos dentro de Chile.

El género *Anaticola* tiene 35 especies, las cuales parasitan cerca de 80 especies de la familia Anatidae y otras cuatro especies que parasitan a la familia Phoenicopteridae (Price *et al.* 2003). En Chile, el género *Anaticola* parasita a varias especies de anátidos silvestres y domésticos y al flamenco chileno (*Phoenicopiterus chilensis*; González-Acuña *et al.* 2005, 2009, Hinojosa-Sáez *et al.* 2009). Price *et al.* (2003) indican que *A. crassicornis* parasita a 26 especies de anátidos a escala mundial. En Chile, esta especie de piojo fue encontrado previamente por Hinojosa-Sáez *et al.* (2009) en el pato jergón grande en las regiones del Maule, Ñuble y Biobío. Nuestro estudio reveló que el pato real, pato colorado (*Spatula cyanoptera*) y el pato jergón chico (*Anas flavirostris*) también hospedan a *A. crassicornis* dentro de Chile. Nuestros resultados nos permiten añadir dos nuevos hospedadores a escala mundial de *A. crassicornis*: el pato cuchara y el pato rana de pico delgado. Además, aumentamos los registros de *A. crassicornis* a ocho nuevas localidades, de las seis descritas previamente en Chile (ver Fig. 1, Tabla 1).

Nuestro hallazgo por primera vez de *A. marginellus* en el canquén significa que esta última especie es un nuevo hospedador de esa especie de piojo en Chile. Otros investigadores ya habían registrado a *A. marginellus* en el caiquén en la región de Magallanes (González-Acuña *et al.* 2005), en el cauquén común malvinero (*Chloephaga picta leucoptera*) en las islas Malvinas (citado como Islas

**Tabla 1.** Especies de piojos recolectadas en 10 especies de anátidos chilenos entre 2002 y 2020. Las aves revisadas provinieron de distintas localidades y correspondieron a especímenes de museo, individuos en rehabilitación y a aves cazadas legalmente.

Hospedador	N° de individuos	Localidades (N° de aves analizadas)	Especie de piojo	N° de aves positivas	N° de piojos recolectados por ave
Pato jergón chico ( <i>Anas flavirostris</i> )	6	Chimbarongo (1), Santiago (1), Humedal Rocuant-Andalién (1), Batuco (1), Toltén (1), no especificado (1)	<i>Anaticola crassicornis</i>	2	6
			<i>Trinoton querquedulae</i>	4	5
Pato jergón grande ( <i>Anas georgica</i> )	16	RN Lago Peñuelas (1), región de Valparaíso (2), no especificado (1), Batuco (1), Curacaví (1), Parral (3), Quillón (1), Ñiquén (1), Chillán (2), Tubul (1), Valdivia (2)	<i>Acidoproctus rostratus</i>	1	6
			<i>Anaticola crassicornis</i>	7	100
			<i>Anatoecus icterodes</i>	6	27
			<i>Trinoton querquedulae</i>	9	36
Piuquén ( <i>Chloephaga melanoptera</i> )	2	Batuco (2)	<i>Anaticola marginellus</i>	2	3
			<i>Holomenopon brevithoracicum</i>	¿?	2
Caiquén ( <i>Chloephaga picta picta</i> )	1	Región de Magallanes y de la Antártica Chilena (1)	<i>Anaticola marginellus</i>	1	7
			<i>Anatoecus dentatus</i>	1	2
			<i>Anatoecus icterodes</i>	1	1
			<i>Holomenopon brevithoracicum</i>	1	1
Canquén ( <i>Chloephaga poliocephala</i> )	4	No especificada (4)	<i>Anaticola marginellus</i>	2	4
			<i>Holomenopon brevithoracicum</i>	2	4
Pato rana de pico delgado ( <i>Dendrocygna viduata</i> )	2	Parral (2)	<i>Acidoproctus rostratus</i>	1	4
			<i>Anaticola crassicornis</i>	1	2
			<i>Holomenopon leucoxanthum</i>	1	4
Pato real ( <i>Mareca sibilatrix</i> )	2	Chillán (1), Tubul (1)	<i>Anaticola crassicornis</i>	2	6
Pato colorado ( <i>Spatula cyanoptera</i> )	5	Arica (1), Lolleo (1), Tubul (1), Toltén (1), Chiloé (1)	<i>Anaticola crassicornis</i>	3	7
			<i>Trinoton querquedulae</i>	3	4
Pato de alas azules ( <i>Spatula discors</i> )	1	Concepción (1)	<i>Trinoton querquedulae</i>	1	1
Pato cuchara ( <i>Spatula platalea</i> )	2	Temuco (1), Tubul (1)	<i>Anaticola crassicornis</i>	1	7
			<i>Anatoecus icterodes</i>	2	2
			<i>Trinoton querquedulae</i>	1	1

Falkland por Price *et al.* 2003) y en el piuquén en Perú (Shchedrina *et al.* 2017).

El género *Anatoecus* agrupa a 26 especies, las cuales parasitan a anátidos y flamencos (Price *et al.* 2003). El piojo *Anatoecus icterodes* es común en anátidos y parasita a 69 especies en el mundo (Price *et al.* 2003). En Chile, ya existían registros de esta especie de piojo en el pato jergón grande en las regiones de Valparaíso, Metropolitana, del Maule, del Biobío y del Ñuble (Hinojosa-Sáez *et al.* 2009). *Anatoecus icterodes* también está presente en caiques de la región de Magallanes (González-Acuña *et al.* 2005) y en cisnes de cuello negro (*Cygnus melanocoryphus*) de la región del Biobío y del Ñuble (González-Acuña *et al.* 2010). Nuestros hallazgos amplían la distribución de esta especie de piojo hacia las regiones de los Ríos y Araucanía. Además, especímenes de *A. icterodes* fueron encontrados en el pato cuchara, el cual constituye un nuevo hospedador anátido en Chile y el mundo.

Por otra parte, el piojo *Anatoecus dentatus* fue aislados únicamente de caiques provenientes de la región de Magallanes, la misma región donde González-Acuña *et al.* (2005) ya lo habían encontrado. El piojo *A. dentatus* presenta baja especificidad, parasitando a 66 especies de anátidos a escala mundial (Price *et al.* 2003). Sin embargo, en Chile no hay registros en otras especies.

Hasta ahora, hay descritas 12 especies de piojo del género *Acidoproctus* las cuales parasitan a 18 especies de anátidos a nivel mundial (Price *et al.* 2003, Arnold 2006). Nuestro registro del piojo *A. rostratus* corresponde al primero en Chile. Los hospedadores de esta especie de piojo fueron el pato rana de pico delgado y el pato jergón grande. El primero representa un nuevo hospedador dentro de Chile y segundo un nuevo hospedador a escala mundial.

El género *Trinoton* agrupa a 19 especies de piojos que parasitan a anátidos y flamencos (Cicchino & Castro 1998a). *Trinoton querquedulae* parasita a 68 especies de anátidos alrededor del mundo (Price *et al.* 2003, Palma & Peck 2013, Knee & Galloway 2017). En Chile hay registros de dos especies de este género: *T. querquedulae* en el pato jergón grande (Hinojosa-Sáez *et al.* 2009) y *T. anserinum* en el pato doméstico (González-Acuña *et al.* 2009). Con nuestros registros añadimos al pato colorado, pato de alas azules y pato jergón chico como nuevos hospedadores de *T. querquedulae* dentro de Chile. El hallazgo de *T. querquedulae* en el pato cuchara añade una nueva asociación hospedado-parásito en Chile y el mundo. Respecto de la distribución geográfica de *T. querquedulae*, añadimos nueve localidades dentro de Chile.

Los piojos de género *Holomenopon* parasitan a 18 especies de anátidos (Cicchino & Castro 1998a). En Chile existen registros de dos especies de este género: *Holomenopon brevithoracicum* en el caiquén y el cisne de cuello

negro (González-Acuña *et al.* 2005, González-Acuña *et al.* 2010) y *H. tadornae* en el piuquén (Eichler 1954). Durante nuestro estudio encontramos otras dos especies hospedadoras de *H. brevithoracicum*: el canquén y piuquén. Además, hallamos una tercera especie *Holomenopon* en el pato rana de pico delgado: *H. leucoxanthum*. Con este hallazgo añadimos un nuevo hospedador para esta especie de piojo en Chile.

Resumiendo, durante nuestro estudio identificamos a ocho especies de piojos en anátidos silvestres de Chile. De éstas, dos correspondieron a nuevos registros para Chile: *A. rostratus* y *H. leucoxanthum*. Ocho especies de anátidos ahora son nuevos hospedadores para siete especies de piojos. Encontramos 16 nuevas asociaciones entre piojos y anátidos. De estas, ocho son nuevas a escala mundial. También ampliamos la distribución geográfica de cinco especies de piojos registradas previamente en Chile: *A. crasicornis*, *A. marginelus*, *A. icterodes*, *T. querquedulae* y *H. brevithoracicum*.

Los hallazgos de nuevas especies y asociaciones entre piojos y anátidos en Chile contribuye al conocimiento global de la biología y distribución de estos organismos. Además, ofrece oportunidades para investigaciones más detalladas sobre las relaciones ecológicas y la coevolución entre hospedadores y parásitos. La ampliación de la distribución geográfica de varias especies de piojos sugiere la necesidad de considerar factores ambientales y geográficos en estudios futuros. La información obtenida puede ser valiosa para el monitoreo de la salud de las poblaciones de aves silvestres y la implementación de estrategias de conservación.

**AGRADECIMIENTOS.**- Agradecemos al director del Museo Nacional de Historia Natural por otorgar el acceso a las pieles de aves utilizadas en esta investigación. Dos revisores y el editor jefe (Ricardo Figueroa) hicieron sugerencias que ayudaron a mejorar sustancialmente el texto de este artículo. Dedicamos este artículo a la memoria de Daniel González Acuña, quien inició esta investigación, siempre con el interés de incrementar el conocimiento de la fauna parasitaria en Chile.

#### LITERATURA CITADA

- ARNOLD, D.C. 2006. Review of the genus *Acidoproctus* (Phthiraptera: Ischnocera: Philopterae), with description of a new species. *Journal of the Kansas Entomological Society* 79: 272-282.
- CICCHINO, A. & D.C. CASTRO. 1998a. Amblycera. Pp. 83-103 en Morrone, J.J. & S. Coscarón (eds.) *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos: una perspectiva biotaxonomía*. Ediciones Sur, Argentina. 599 pp.
- CICCHINO, A. & D.C. CASTRO. 1998b. Ischnocera. Pp.

- 104-124 en Morrone, J.J. & S. Coscarón (eds.) *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos: una perspectiva biotaxonómica*. Ediciones Sur, Argentina. 599 pp.
- CLAY, T. & G.H.E. HOPKINS. 1954. The early literature of Mallophaga. Part III, 1776-1786. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*. *Entomology* 3: 221-266.
- DICKINSON, E. & L. CHRISTIDIS. 2014. The Howard and Moore complete checklist of the birds of the world, 4th edition, Vol. 2. Disponible en inglés en: <https://www.howardandmoore.org/howard-and-moore-database/>
- EICHLER, W. 1954. Peruanische Mallophagen. *Beitrage zur Fauna Perus* 4: 28-53.
- ESCALANTE, G.C., A.D. SWEET, K.G. MCCracken, D.R. GUSTAFSSON, R.E. WILSON & K.P. JOHNSON. 2016. Patterns of cryptic host specificity in duck lice based on molecular data. *Medical and Veterinary Entomology* 30: 200-208.
- GONZÁLEZ-ACUÑA, D.A. & R.L. PALMA. 2021. An annotated catalogue of bird lice (Insecta: Phthiraptera) from Chile. *Zootaxa* 5077: 1-151.
- GONZÁLEZ-ACUÑA, D., J. LARA & A. CICCHINO. 2009. Nuevos registros de piojos (Insecta: Phthiraptera) en aves domésticas y ornamentales en Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria* 41: 181-184.
- GONZÁLEZ-ACUÑA, D., L. MORENO, A. CICCHINO, S. MIRONOV & M. KINSELLA. 2010. Checklist of the parasites of the black-necked swan, *Cygnus melancoryphus* (Aves: Anatidae), with new records from Chile. *Zootaxa* 2637: 55-68.
- GONZÁLEZ-ACUÑA, D., O. SKEWES, C. CANDIA, R. PALMA & L. MORENO. 2005. Estudio del parasitismo gastrointestinal y externo en caiquén *Chloephaga picta* Gmelin, 1789 (Aves, Anatidae) en la región de Magallanes, Chile. *Parasitología Latinoamericana* 60: 86-89.
- HINOJOSA-SÁEZ, A., D. GONZÁLEZ-ACUÑA & M. GEORGENASCIMENTO. 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: 337-345.
- KNEE, W. & T.D. GALLOWAY. 2017. *Myialges trinotoni* (Acari-formes: Epidermoptidae), a hyperparasitic mite infesting *Trinoton querquedulae* (Phthiraptera: Menoponidae) on waterfowl. *The Canadian Entomologist* 149: 434-443.
- KOLENICK, S., J.A. CACIOPPO, K.P. JOHNSON, J.M. ALLEN, O. SYCHRA & J.D. WECKSTEIN. 2022. Phylogenetics and host-specificity of the mega-diverse louse genus *Myrsidea* (Amblycera: Menoponidae). *Systematic Entomology* 47: 390-401.
- MEY, E. 2003. Bird collections - An essential resource for collecting ectoparasites, in particular chewing lice. *Bonner zoologische Beiträge* 51: 131-135.
- NAZ, S., S.A. RIZVI & O. SYCHRA. 2010. *Anaticola crassicornis* (Phthiraptera: Ischnocera: Philopteridae) on wild geese from Pakistan. *Zootaxa* 2659: 60-66.
- OYARZÚN-RUIZ, P. & D. GONZÁLEZ-ACUÑA. 2020. Colecta, preparación e identificación de parásitos. *Parasitología Latinoamericana* 69: 12-29.
- PALMA, R.L. & S.B. PECK. 2013. An annotated checklist of parasitic lice (Insecta: Phthiraptera) from the Galápagos Islands. *Zootaxa* 3627: 1-87.
- PALMA, R.L. 1978. Slide-mounting of lice: a detailed description of the Canada balsam technique. *New Zealand Entomologist* 6: 432-436.
- PRICE, R.D. 1971. A review of the genus *Holomenopon* (Mallophaga: Menoponidae) from the Anseriformes. *Annals of the Entomological Society of America* 64: 633-646.
- PRICE, R.D., R.A. HELLENTHAL, R.L. PALMA, K.P. JOHNSON & D.H. CLAYTON. 2003. *The chewing lice: world checklist and biological overview*. Illinois Natural History Survey, Illinois, U.S.A. 503 pp.
- RODRÍGUEZ, D., J.L. OLIVARES, J. ARECE & E. ROQUE. 2009. Evolución de los parásitos: Consideraciones generales. *Revista de Salud Animal* 31: 13-17.
- SHCHEDRINA, O., E.L. ALLAN, P. BROWN, L. LIVERMORE & V.S. SMITH. 2017. Phthiraptera collection specimens (from Phthiraptera collection) [Data set resource]. Natural History Museum. Disponible en inglés en: <https://data.nhm.ac.uk/dataset/phthiraptera-collection/resource/831dd9f6-0b86-46ae-93eadeab0b597788>
- VILINA, Y.A. & H. COFRÉ. 2018. Diversidad de especies 2. Aves 2.3. Aves acuáticas continentales de Chile. Pp. 119 en Ministerio del Medio Ambiente (ed.) *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos*. Tomo I, Tercera Edición, Santiago, Chile. 412 pp.
- VON KÉLER, S. 1960. Über die dualistische Differenzierung der Gattung *Anatoecus* Cummings (Mallophaga). *Zeitschrift für Parasitenkunde* 20: 207-316.
- ZLOTORZYCKA, J. 1969. Trocken-Aufbewahrung gesammelter Mallophagen. *Angewandte Parasitologie* 10: 240-241.