

Helmintos en *Pelecanus thagus* y *Spheniscus humboldti* de la costa de Lima, Perú

HELMINTHS IN *PELECANUS THAGUS* AND *SPHENISCUS HUMBOLDTI* OF THE COAST OF LIMA, PERU

José Angulo-Tisoc^{1,5}, Marco Quispe Huacho², Manuel Tantaleán Vidaurre³, Jonatan Mikhail Del Solar Velarde⁴

RESUMEN

En junio de 2012, a raíz de un fenómeno marino que produjo mortandad de aves de varias especies marinas, se estudiaron los endoparásitos en dos pelícanos (*Pelecanus thagus*) y dos pingüinos (*Spheniscus humboldti*) hallados muertos en la playa del distrito de Chorrillos, Lima-Perú. Se realizó la obtención de helmintos del tracto digestivo en ambas especies aplicando el método de Travassos. Fueron identificados en *Pelecanus thagus* los nematodos *Contracaecum rudolphii* y *Syngamus trachea*, el cestodo *Tetrabothrius* sp, el trematodo *Galactosomum puffini* y el acantocéfalo *Corynosoma* sp. En *Spheniscus humboldti*, el trematodo *Cardiocephaloides physalis* y los nematodos *Contracaecum pelagicum* y *Cyathostoma phenisci*. *Syngamus trachea*, *Galactosomum puffini*, *Corynosoma* sp y *Contracaecum pelagicum* son considerados nuevos reportes en *Pelecanus thagus* en el Perú. Además, *Spheniscus humboldti* puede ser considerado nuevo hospedero de *Cardiocephaloides physalis* y *Cyathostoma phenisci*.

Palabras clave: helmintos; *Pelecanus thagus*; *Spheniscus humboldti*; Perú

ABSTRACT

In June 2012, as a result of a marine phenomenon that resulted in the death of birds of several species of seabirds, endoparasites were studied in two pelicans (*Pelecanus thagus*) and two penguins (*Spheniscus humboldti*) found dead on the beach in the

¹ Centro de Investigaciones IVITA, sede Marangani, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Cusco, Perú

² Laboratorio de Análisis Clínicos, Veterinaria Bandy Pet's, Lima, Perú

³ Laboratorio de Parasitología en Fauna Silvestre y Zoonosis, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

⁴ Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Brasil

⁵ E-mail: jangulot@unmsm.edu.pe

Recibido: 22 de junio de 2017

Aceptado para publicación: 6 de noviembre de 2017

district of Chorrillos, Lima (Peru). The helminths were obtained from the digestive tract in both species using the Travassos protocols. The nematodes *Contraecum rudolphii* and *Syngamus trachea*, the cestode *Tetrabothrius* sp, the trematode *Galactosomum puffini* and the acanthocephalan *Corynosoma* sp were identified in *Pelecanus thagus*. In *Spheniscus humboldti*, the trematode *Cardiocephaloides physalis* and the nematodes *Contraecum pelagicum* and *Cyathostoma phenisci* were identified. *Syngamus trachea*, *Galactosomum puffini*, *Corynosoma* sp and *Contraecum pelagicum* are considered new reports in *Pelecanus thagus* in Peru. In addition, *Spheniscus humboldti* can be considered new host of *Cardiocephaloides physalis* and *Cyathostoma phenisci*.

Key words: helminths; *Pelecanus thagus*; *Spheniscus humboldti*; Peru

INTRODUCCIÓN

El pelícano de la costa peruana (*Pelecanus thagus*) es un ave marina residente de la Corriente de Humboldt, presente desde el norte de Perú hasta la costa central de Chile (Simeone *et al.*, 2003). Es una especie depredadora que consume principalmente anchoveta (*Engraulis ringens*) y otros peces pelágicos (Guillén, 1990), que son capturados mediante buceo a poca profundidad o por cleptoparasitismo (Duffy, 1980). Asimismo, el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), es también un ave endémica de la costa del Pacífico de América del Sur, entre Perú y Chile, que se alimenta principalmente de peces, siendo los cefalópodos y crustáceos sus alimentos secundarios (Herling *et al.*, 2005; Yáñez *et al.*, 2012).

Ambas especies costeras participan en el ciclo de vida como hospedadores definitivos de algunos helmintos, siendo los peces marinos los hospedadores intermediarios o paraténicos (Fagerholm y Overstreet, 2009). Se dispone de estudios en el continente americano sobre la carga parasitaria en *Pelecanus occidentalis* y *Phalacrocorax brasilianus* (Dyer *et al.*, 2002; Dronen *et al.*, 2003; Torres *et al.*, 2005; Monteiro *et al.*, 2011; Violante-González *et al.*, 2011), asimismo son más comunes los estudios de helmintofauna en *Spheniscus magellanicus* (Gonzales-Acuña *et al.*, 2008; Díaz *et al.*,

2010; Rezende *et al.*, 2013), existiendo únicamente un trabajo previo sobre parásitos gastrointestinales en *S. humboldti* de Chile (Gonzales-Acuña *et al.*, 2008).

En Perú, los estudios son escasos para *P. thagus* (Sarmiento *et al.*, 1999; Vásquez y Chávez, 1962) e inexistentes para *S. humboldti*. El objetivo del presente estudio fue identificar los endoparásitos en *P. thagus* y *S. humboldti* que fueron hallados muertos a causa de un fenómeno marino desconocido que produjo mortandad en varias especies de invertebrados y vertebrados de la costa peruana en 2012.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron dos pelícanos (*P. thagus*) y dos pingüinos (*S. humboldti*) que se recogieron de la playa de Chorrillos (Lima, Perú) (12° 11' 13" S, 77° 12' 16" W) en junio de 2012. La colecta de los helmintos se llevó a cabo en el Laboratorio de Parasitología de Animales Silvestres y Zoonosis de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) en Lima.

Para la obtención de estadios adultos de los parásitos procedentes del tracto digestivo se aplicaron técnicas convencionales (Travassos, 1950). Las muestras fueron pro-

cesadas empleando un tamiz circular de 80 hilos por pulgada. Los trematodos, cestodos y acantocéfalos recuperados se lavaron en solución fisiológica y se fijaron con formol al 10%, previo prensado entre dos láminas portaobjetos. Finalmente, se colorearon con carmín acético de Semichon y montaron en bálsamo de Canadá previa decoloración, deshidratación y diafanización. Los nematodos se fijaron con alcohol al 70% caliente (60-65 °C) y se clarificaron en una mezcla de alcohol con fenol.

Los parásitos fueron observados con un microscopio (Leica DM750, Alemania) y fueron fotografiados. Además, se tomaron las medidas referenciales (en mm). Las muestras se encuentran archivadas en el laboratorio de la institución.

RESULTADOS

Helmintos en *P. thagus*

Se identificaron dos nematodos, un trematodo, un cestodo y un acantocéfalo (Cuadro 1).

Nematoda

Familia Anisakidae (Railliet y Henry, 1912; Skrjabin y Karokhin, 1945)
Contraecum rudolphii Hartwich, 1964 (Figura 1A,B)

Se colectaron 15 machos y 22 hembras. Los machos miden entre 25 y 33 mm y las hembras entre 30 y 53 mm. Presentan boca rodeada de tres labios hexagonales con papilas e interlabios desarrollados. Los machos poseen numerosas papilas caudales (aproximadamente 35 pares), y espículas aladas largas con terminación característica de la especie.

Localización: Proventrículo

Número de especímenes estudiados: 12

Especímen: Col. PAS-FCB N° 456

Familia Syngamidae Leiper, 1912

Syngamus trachea (Montagu, 1811)

Machos y hembras unidos en cópula. El macho mide entre 3 y 7 mm y la hembra entre 13 y 22 mm. Tienen collar peribucal. Presenta una cápsula bucal gruesa y de 6 a 10 dientes en el fondo. Los huevos poseen opérculo en ambos polos.

Localización: Tráquea

Número de especímenes estudiados: Seis machos y seis hembras

Especímen depositado: Col. PAS-FCB N° 457

Cestoda

Familia Tetrabothriidae Linton, 1891

Tetrabothrius sp. (Figura 1C)

Se revisaron siete proglótidos maduros de un segmento de estróbila. Los proglótidos son más anchos que largos. Los maduros miden 1.1 mm de ancho, con poros genitales unilaterales y atrio genital musculoso. Presentan cerca de 45 testículos. Ovario central y lobulado, rodeado de testículos. Glándula vitelógena anterior al ovario.

Localización: Intestino

Número de especímenes estudiados: Cuatro proglótidos maduros

Especímen: Col. PAS-FCB N° 458

Trematoda

Familia Heterophyidae Odhner, 1914

Galactosomum puffini Yamaguti, 1941 (Figura 1D)

Mide de 1.3 a 1.8 mm. Cuerpo lingüiforme, cubierto de espinas. Ventosa oral subterminal y acetábulo con pre-faringe larga. Los ciegos intestinales llegan cerca del extremo posterior del cuerpo. Presentan gonotylo. Testículos ovalados y de posición levemente oblicua. La región prostática de la vesícula seminal es larga. Acetábulo situado anterior y dorsal al gonotylo. Ovario pre-testicular.

Cuadro 1. Parásitos identificados en *Pelecanus thagus* y *Spheniscus humboldti* en la costa peruana

	<i>Pelecanus thagus</i>	<i>Spheniscus humboldti</i>
Nematodo	<i>Contraecaecum rudolphii</i>	<i>Contraecaecum pelagicum</i>
	<i>Syngamus trachea</i>	<i>Cyathostoma phenisci</i>
Cestodo	<i>Tetrabothrius</i> sp	-
Trematodo	<i>Galactosomum puffini</i>	<i>Cardiocephaloides physalis</i>
Acantocéfalo	<i>Corynosoma</i> sp	-

Vitelógenas laterales se inician antes del ovario hasta el extremo posterior.

Localización: Intestino

Número de especímenes estudiados: Tres

Espécimen: Col. PAS-FCB N° 459

Acantocephala

Familia Polymorphidae Meyer, 1931

Corynosoma sp.

Un ejemplar inmaduro que mide 4.5 mm. Parte anterior del tronco ensanchada y con espinas, las cuales corren en una banda por la cara ventral, llegando cerca del extremo posterior.

Localización: Intestino

Número de especímenes estudiados: Uno

Espécimen: Col. PAS-FCB N° 460

Helmintos en *S. humboldti*

Dos nematodos y un trematodo (Cuadro 1)

Nematoda

Familia Anisakidae (Railliet y Henry, 1912)

Skrjabin y Karokhin, 1945

Contraecaecum pelagicum Johnston y Mawson, 1942

Los machos miden 18 a 21 mm y las hembras de 25 a 35 mm. Boca rodeada de tres labios e interlabios bifurcados y de menor tamaño que los labios. El macho presenta la cola curvada ventralmente y con numerosas papilas, las espículas largas y aladas terminan adelgazadas. Tanto machos como hembras presentan estriaciones transversales formando una especie de collar.

Localización: Estómago

Número de especímenes estudiados: Siete

Espécimen: Col. PAS-FCB N° 461

Familia Syngamidae Leiper, 1912

Cyathostoma (Cyathostoma) phenisci Baudet, 1937 (Figura 1E,F)

El macho mide entre 20 y 23 mm y la hembra entre 55 y 65 mm. Se caracterizan porque la abertura de la cápsula bucal carece de collar y en el fondo de la cápsula se sitúan seis dientes. El macho carece de gubernáculo.

Localización: Tráquea

Número de especímenes estudiados: Cinco

Espécimen: Col. PAS-FCB N° 462

Trematoda

Familia Strigeidae Railliet, 1919

Cardiocephaloides physalis (Lutz, 1927) Sudarikov, 1959

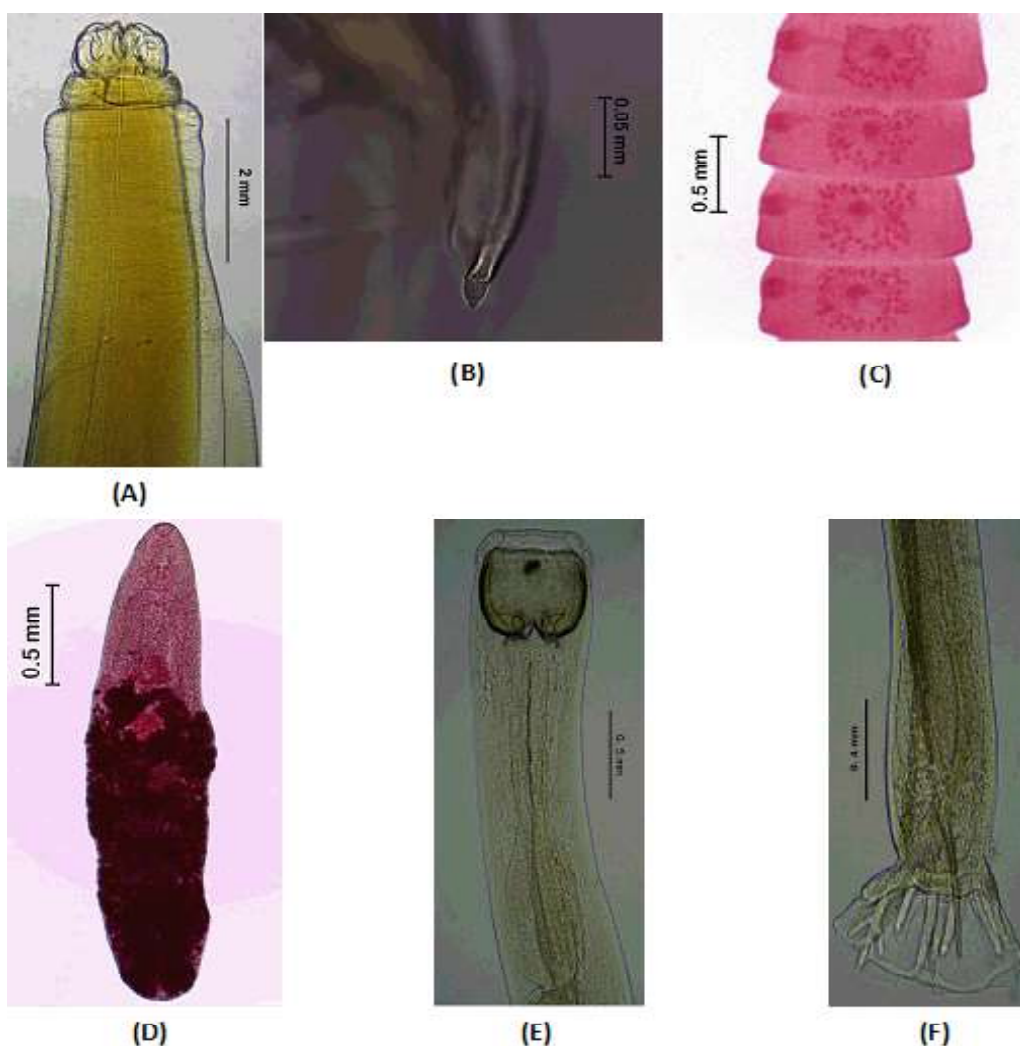


Figura 1. Helmintos en *Pelecanus thagus* y *Spheniscus humboldti* de la costa de Lima, Perú. A: Extremo anterior de *Contracaecum rudolphii*; B: Espícula de *Contracaecum rudolphii*; C: *Tetrabothrius* sp; D: *Galactosomum puffini*; E: *Cyathostoma* (*Cyathostoma*) *phenisci* - extremo cefálico; F: *Cyathostoma* (*Cyathostoma*) *phenisci* - Bolsa copulatriz

Mide 20 mm. Su cuerpo presenta un segmento anterior y posterior; el anterior lleva 2 expansiones laterales.

Localización: Intestino

Número de especímenes estudiados:

Uno

Especímen: Col. PAS-FCB N° 463

DISCUSIÓN

El género *Contracaecum* (Anisakidae) comprende más de 50 especies que

parasitan aves piscívoras y mamíferos de agua dulce, salobre y sistemas marinos (Anderson, 2000). En aves acuáticas constituyen un complejo de especies a dilucidarse mediante métodos genéticos moleculares (Mattiucci *et al.*, 2008).

Los especímenes estudiados tienen los detalles diagnósticos señalados en la literatura (Hartwich, 1964), especialmente a nivel de las espículas del macho que identifican a *C. rudolphii*. Esta especie fue reportada en diversas aves marinas de Chile, Brasil y EEUU; así,

por ejemplo, en *Phalacrocorax olivaceus*, *Phalacrocorax brasilianus* y *Phalacrocorax erythrorhynchus* (Torres *et al.*, 1991, 2005; Kinsella *et al.*, 2004; Amato *et al.*, 2006). En Perú existen solo dos reportes en *P. thagus* (Vásquez y Chávez, 1962; Sarmiento *et al.*, 1999). Análisis genéticos describieron dos variedades europeas de esta especie, la *C. rudolphii* A y B, pudiendo haber una coexistencia entre ambas (Szostakowska y Fagerholm, 2012). También se describen las especies C y D en Australia (Shamsi, 2014). Asimismo, se han demostrado diversas diferencias genéticas en *C. rudolphii*, identificándose una nueva especie denominada *Contraeaecum bioccai* (Mattiucci *et al.*, 2008).

C. pelagicum Johnston y Mawson 1942 posiblemente presenta un ciclo con hospedadores invertebrados paraténicos como copépodos, eufáusidos y anfípodos y hospedadores intermediarios vertebrados paraténicos como peces teleosteos, los cuales son presas del pingüino como hospedador definitivo (Garbin *et al.*, 2013). Asimismo, diversos reportes señalan la presencia de *C. pelagicum* en pingüinos de Brasil, Argentina y Chile (Gonzales-Acuña *et al.*, 2008; Díaz *et al.*, 2010; Rezende *et al.*, 2013). En estudios de lesiones en *P. carbo* y *S. humboldti* se ha observado que *C. rudolphii* se encuentra asociado con gastritis severa y ulcerosa en los sitios de fijación y gastritis granulomatosa difusa en áreas adyacentes, pero al no afectar la condición corporal, posiblemente pueda existir un equilibrio entre este y el hospedador (Rokicki *et al.*, 2011). Sin embargo, otros estudios hacen referencia que este podría ser una causa de mortalidad (Yáñez *et al.*, 2012).

El nematodo *Syngamus* ha sido reportado en Brasil, México y Perú en *P. brasilianus*, *Phalacrocorax bougainvillii* y *P. occidentalis* (Vásquez y Chávez, 1962; Sarmiento *et al.*, 1999; Monteiro *et al.*, 2011; Violante-González *et al.*, 2011). Además, en *Gallus gallus* en las localidades peruanas de Lima, Loreto y Pasco (Chávez y Zaldívar,

1967). Este reporte sería el primer registro en *S. humboldti* en la costa peruana. Con relación al daño que produce, Bush y Montali (1977) indican que tiene la capacidad de adherirse a la mucosa traqueal y producir obstrucción casi completa.

Tetrabothrius Rudolphi 1819 fue anotado como uno de los géneros con mayor representación entre los parásitos descritos en aves, agrupando a más de 50 especies (Gonzales-Acuña *et al.*, 2008). Una especie no determinada fue reportada en *P. occidentalis thagus* y *P. erythrorhynchus* en Perú, Puerto Rico y EEUU (Vásquez y Chávez, 1962; Dyer *et al.*, 2002; Dronen *et al.*, 2003).

El trematodo *G. puffini* Yamaguti 1941 fue registrado en *P. occidentalis* de Panamá y EEUU (Hutton y Sogandares-Bernal, 1960; Dronen *et al.*, 2003) y en *Sula nebouxii* en México (Rubio-Godoy *et al.*, 2011). En Perú ha sido reportado *Galactosomum* sp en *Larus pipixcan* y *Sterna hirundo* (Tantaleán *et al.*, 1992).

Las especies del género *Corynosoma* Lühe 1904 tienen un ciclo evolutivo que incluye como hospedadores intermediarios a crustáceos en ciclos acuáticos, artrópodos en ciclos terrestres y peces como hospedadores paraténicos (Brockhoff y Smales, 2002). Han sido reportadas en *S. magellanicus* en Argentina (Pazos *et al.*, 2003), *P. olivaceus* y *Larus dominicanus* en Chile (Torres *et al.*, 1991, 1992) y en *P. occidentalis thagus* en EEUU. (Dronen *et al.*, 2003). Estas especies de parásitos ocasionan daños en el intestino de aves destruyendo las vellosidades y criptas glandulares (Hinojosa-Sáez y Gonzales-Acuña, 2005), probablemente comprometiendo la capa muscular intestinal (Torres *et al.*, 1993).

En cuanto a *C. phenisci* Baudet 1937, diversos estudios en aves la registran, como en *P. occidentalis* y *P. erythrorhynchus* (Courtney y Forrester, 1974; Overstreet y Curran, 2005), *Gavia immer* (Kinsella y

Forrester, 1999), *Phalacrocorax atriceps* (Oyarzún-Ruiz y Muñoz-Alvarado, 2015); así como en *S. demersus* en África (Kanarek *et al.*, 2013). En Perú, se registró *Cyathostoma* sp en *P. occidentalis* en Ica (Sarmiento *et al.*, 1999).

C. physalis fue registrada en *S. magellanicus* de Brasil (Rezende *et al.*, 2013), Argentina (Díaz *et al.*, 2010) y Chile (Gonzales-Acuña *et al.*, 2008). En Perú fue solamente reportada en *Larus modestus* (Tschudi), *P. bougainvilleii* y *Puffinus griseus* (Gmelin) (Tantaleán *et al.*, 1992).

Finalmente, a pesar de haber encontrado una variedad de parásitos helmintos en las dos especies en estudio, probablemente estos parásitos no hayan ocasionado su muerte.

CONCLUSIONES

- Se considera a *Syngamus trachea*, *Galactosomun puffini*, *Corynosoma* sp y *Contraecaecum pelagicum* como nuevos registros para el Perú.
- *Spheniscus humboldti* es un nuevo hospedero para el nematodo *Cyathostoma phenisci* y el trematodo *Cardiocephaloides physalis*.

LITERATURA CITADA

1. **Amato JF, Monteiro CM, Amato SB. 2006.** *Contraecaecum rudolphii* Hartwich (Nematoda, Anisakidae) from the neotropical cormorant, *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin) (Aves, Phalacrocoracidae) in southern Brazil. *Rev Bras Zool* 23: 1284-1289. doi: 10.1590/S0101-81752006000400046
2. **Anderson RC. 2000.** Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission. 2nd ed. Wallingford, UK: CABI Pub. 672 p.
3. **Brockerhoff AM, Smales LR. 2002.** *Profilicollis novaezelandensis* n. sp. (Polymorphidae) and two other acanthocephalan parasites from shore birds (Haematopodidae and Scolopacidae) in New Zealand, with records of two species in intertidal crabs (Decapoda: Grapsidae and Ocypodidae). *Syst Parasitol* 52: 55-65. doi: 10.1023/A:1015011112900
4. **Bush RM, Montali RJ. 1977.** Principles of zoological animal medicine. *Scope* 21: 9-24.
5. **Chávez CE, Zaldívar R. 1967.** Zooparasites of livestock in Peru. Foreign Agricultural Research Grant Project. Department of Agriculture, USA. 85 p.
6. **Courtney CH, Forrester DJ. 1974.** Helminth parasites of the brown pelican in Florida and Louisiana. *Proc Helminthol Society Washington* 41: 89-93.
7. **Díaz JI, Cremonte F, Navone GT. 2010.** Helminths of the Magellanic penguin, *Spheniscus magellanicus* (Sphenisciformes), during the breeding season in Patagonian Coast, Chubut, Argentina. *Comp Parasitol* 77: 172-177. doi: 10.1654/4441.1
8. **Dronen NO, Blend CK, Anderson CK. 2003.** Endohelminths from the brown pelican, *Pelecanus occidentalis*, and the American white pelican, *Pelecanus erythrorhynchus*, from Galveston Bay, Texas, USA, and checklist of pelican parasites. *Comp Parasitol* 70: 140-154. doi: 10.1654/1525-2647(2003)070-[0140:EFTBPP]2.0.CO;2
9. **Duffy DC. 1980.** Patterns of piracy by Peruvian seabirds: a depth hypothesis. *Ibis* 122: 521-525. doi: 10.1111/j.1474-919X.1980.tb00910.x
10. **Dyer WG, Jr EHW, Mignucci-Giannoni AA, Jiménez-Marrero NM, Bunkley-Williams L, Moore DP, Pence DB. 2002.** Helminth and arthropod parasites of the brown pelican, *Pelecanus occidentalis*, in Puerto Rico, with a compilation of all metazoan parasites reported from this host in the Western Hemisphere. *Avian Pathol* 31:441-448. DOI:10.1080/0307945021000005815.

11. **Fagerholm HP, Overstreet RM. 2008.** Ascaridoid Nematodes: *Contraecaecum*, *Porrocaecum*, and *Baylisascaris*. In: Atkinson CT, Thomas NJ, Hunter DB (eds). *Parasitic diseases of wild birds*. USA: Wiley-Blackwell. p. 413-433.
12. **Garbin LE, Mattiucci S, Paoletti M, Diaz JI, Nascetti G, Navone GT. 2013.** Molecular identification and larval morphological description of *Contraecaecum pelagicum* (Nematoda: Anisakidae) from the anchovy *Engraulis anchoita* (Engraulidae) and fish-eating birds from the Argentine North Patagonian Sea. *Parasitol Int* 62: 309-319. doi: 10.1016/j.parint.2013.03.001
13. **González-Acuña D, Kinsella JM, Lara J, Valenzuela-dellarossa G. 2008.** Parásitos gastrointestinales en pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en las costas del centro y centro sur de Chile. *Parasitol Latinoam* 63: 58-63. doi: 10.4067/S0717-77122008000100010
14. **Guillén V. 1990.** Alimentación del pelicano o alcatraz *Pelecanus thagus* en la isla Macabi. *Bol Lima* 12: 85-88.
15. **Hartwich G. 1964.** Revision der Vogelparasitischen Nematoden Mitteleuropas II. Die Gattung *Contraecaecum* Railliet & Henry, 1912 (Ascaridoidea). *Zoologisches Museum Berlin*. 40: 15-53. doi: 10.1002/mmz.19590350107
16. **Herling C, Culik BM, Hennicke JC. 2005.** Diet of the Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*) in northern and southern Chile. *Mar Biol* 147: 13-25. doi: 10.1007/s00227-004-1547-8
17. **Hinojosa-Sáez A, González-Acuña D. 2005.** Estado actual del conocimiento de helmintos en aves silvestres de Chile. *Gayana (Concepc)* 69: 241-253. doi: 10.4067/S0717-65382005000200004
18. **Hutton RF, Sogandares-Bernal F. 1960.** Studies on helminth parasites from the coast of Florida. II. Digenetic trematodes from shore birds of the west coast of Florida. I. *Bull Marine Sci* 10: 40-54.
19. **Kanarek G, Horne EC, Zaleaeny G. 2013.** *Cyathostoma* (*Cyathostoma phenisci* Baudet, 1937 (Nematoda: Syngamidae), a parasite of respiratory tract of African penguin *Spheniscus demersus*: morphological and molecular characterization with some ecological and veterinary notes. *Parasitol Int* 62: 416-422. doi: 10.1016/j.parint.2013.05.002
20. **Kinsella JM, Forrester DJ. 1999.** Parasitic helminths of the common loon, *Gavia immer*, on its wintering grounds in Florida. *J Helm Soc Wash* 66: 1-6.
21. **Kinsella JM, Spalding MG, Forrester DJ. 2004.** Parasitic helminths of the American white pelican, *Pelecanus erythrorhynchos*, from Florida, USA. *Comp Parasitol* 71: 29-36. doi: 10.1654/4092
22. **Mattiucci S, Paoletti M, Olivero-Verbel J, Baldiris R, Arroyo-Salgado B, Garbin L, Navone G, Nascetti G. 2007.** *Contraecaecum bioccai* n. sp. from the brown pelican *Pelecanus occidentalis* (L) in Colombia (Nematoda: Anisakidae): morphology, molecular evidence and its genetic relationship with congeners from fish-eating birds. *Syst Parasitol* 69: 101-121. doi: 10.1007/s11230-007-9116-4
23. **Monteiro CM, Amato JFR, Amato SB. 2011.** Helminth parasitism in the Neotropical cormorant, *Phalacrocorax brasilianus*, in Southern Brazil: effect of host size, weight, sex, and maturity state. *Parasitol Res* 109: 849-855. doi: 10.1007/s00436-011-2311-x
24. **Overstreet RM, Curran SS. 2005.** Parasites of the American white pelican. *Gulf Caribb Res* 17: 31-48. doi: 10.18785/gcr.1701.04
25. **Oyarzún-Ruiz P, Muñoz-Alvarado P. 2015.** Cormorán imperial, *Phalacrocorax atriceps* (Aves, Phalacrocoracidae): nuevo hospedero para un parásito respiratorio, *Cyathostoma* (*Cyathostoma phenisci*) (Nematoda, Syngamidae). *Rev Biol Mar Oceanogr* 50: 353-358. doi: 10.4067/S0718-19572015000-300013

26. **Pazos G, Laurenti S, Díaz J. 2003.** Helminfofauna del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en Península Valdés, provincia del Chubut: resultados preliminares. *Rev Chil Hist Nat* 2: 85-94.
27. **Rezende GC, Baldassin P, Gallo H, Silva RJ. 2013.** Ecological aspects of helminth fauna of Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (aves: Spheniscidae), from the Northern Coast of the State of São Paulo, Brazil. *Braz J Biol* 73: 61-66. doi: 10.1590/S1519-69842013000100008
28. **Rokicki J, Soltysiak Z, Dziekońska-Rynko J, Borucińska J. 2011.** Pathology associated with *Contraeaecum rudolphii* (Nematoda: Anisakidae) infection in the great cormorant *Phalacrocorax carbo* (L. 1758). *Helminthologia* 48: 29-35. doi: 10.2478/s11687-011-0006-6
29. **Rubio-Godoy M, de León GPP, Mendoza-Garfias B, Carmona-Isunza MC, la Mora AN, Drummond H. 2011.** Helminth parasites of the blue-footed booby on Isla Isabel, México. *J Parasitol* 97: 636-641. doi: 10.1645/GE-2675.1
30. **Sarmiento L, Tantaleán M, Huiza A. 1999.** Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Rev Per Parasitol* 14: 9-65.
31. **Shamsi S. 2014.** Recent advances in our knowledge of Australian anisakid nematodes. *Int J Parasitol Parasites Wildl* 3: 178-187. doi: 10.1016/j.ijppaw.2014.04.001
32. **Simeone A, Luna-Jorquera G, Bernal M, Garthe S, Sepúlveda F, Villablanca R, Ellenberg U, et al. 2003.** Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off north-central Chile. *Rev Chil Hist Nat* 76: 323-333. doi: 10.4067/S0716-078X2003000200016
33. **Szostakowska B, Fagerholm HP. 2012.** Coexistence and genetic variability of *Contraeaecum rudolphii* A and *Contraeaecum rudolphii* B (Nematoda: Anisakidae) in cormorants, *Phalacrocorax carbo sinensis*, in the Baltic region. *J Parasitol* 98: 472-478. doi: 10.1645/GE-2884.1
34. **Tantaleán M, Sarmiento L, Huiza A. 1992.** Digeneos (Trematoda) del Perú. *Bol Lima* 14: 47-84.
35. **Torres P, Ruiz E, Gesche W, Montefusco A. 1991.** Gastrointestinal helminths of fish-eating birds from Chiloe Island, Chile. *J Wildl Dis* 27: 178-179. doi: 10.7589/0090-3558-27.1.178
36. **Torres P, Contreras A, Cubillos V, Gesche W, Montefusco A, Rebolledo C, Mira A, et al. 1992.** Parasitismo en peces, aves piscívoras y comunidades humanas ribereñas de los lagos Yelcho y Tagua-Tagua, X Región de Chile. *Arch Med Vet* 24: 77-92.
37. **Torres P, Schlatter R, Montefusco A, Gesche W, Ruiz E, Contreras A. 1993.** Helminth parasites of piscivorous birds from lakes in the south of Chile. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 88: 341-343. doi: 10.1590/S0074-02761993000200028
38. **Torres P, Ortega J, Schlatter R. 2005.** Nematode parasites of the digestive tract in Neotropical cormorant chicks (*Phalacrocorax brasilianus*) from the River Cruces Ramsar site in southern Chile. *Parasitol Res* 97: 103-107. doi: 10.1007/s00436-005-1372-0
39. **Travassos L. 1950.** Introdução ao estudo da Helminthologia. *Rev Brasil Biol* 173 p.
40. **Vásquez M, Chávez C. 1962.** Contribución al estudio de los parásitos de las aves guaneras, *Phalacrocorax bougainvillii* Lesson (Guanay) y *Pelecanus occidentalis thagus* (Alcatraz). *Rev Fac Med Vet Lima* 15: 157-230.
41. **Violante-González J, Monks S, Gil-Guerrero S, Rojas-Herrera A, Flores-Garza R, Larumbe-Morán E. 2011.** Parasite communities of the neotropical cormorant *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin) (Aves, Phalacrocoracidae)

- from two coastal lagoons in Guerrero state, Mexico. *Parasitol Res* 109: 1303-1309. doi: 10.1007/s00436-011-2377-5
42. **Yañez F, Fernández I, Campos V. V, Mansilla M, Valenzuela A, González H, Rodríguez C, et al. 2012.** First pathological report of parasitic gastric ulceration in Humboldt penguin (*Spheniscus humboldti*) along the coast of south central Chile. *Lat Am J Aquat Res* 40: 448-452. doi: 10.3856/vol40-issue2-fulltext-20