

ARTÍCULO ORIGINAL

Fauna parasitaria gastrointestinal en el pingüino Adelia (Pygoscelis adeliae) de zona antártica especialmente protegida (ZAEP N°150)

FERNANDO FREDES*, EDUARDO RAFFO*, PAMELA MUÑOZ*, MARCELA HERRERA** y CLAUDIA GODOY*

GASTROINTESTINAL PARASITE FAUNA IN ADELIA PENGUIN (*Pygoscelis adeliae*) IN AN ANTARCTIC TERRITORY PROTECTED ZONE

*One hundred and sixty seven fecal samples and three complete digestive tracts obtained from these penguins were analyzed using different parasitological methodologies. The presence of **Tetrabothrius** spp. eggs (Cestoda: Pseudophyllida), and the observation of Sporozoa oocysts and Nematoda eggs both of undetermined species in the fecal samples is reported. In the same way a large number of nematodes identified as **Streptocara** spp. (Nematoda: Acuariidae) in different evolutionary stages in stomach, and the recovery of a whole 81 cm. **Tetrabothrius** spp. specimen (without the scolex) and one immature tapeworm (Cestoda: Cyclophyllida) with unarmed rostellum in guts of Adélie penguins chicks found dead in a protected zone of the Antarctic territory is reported.*

Key words: Adélie penguin, **Streptocara**, **Tetrabothrius**, Antarctic territory.

INTRODUCCIÓN

Recientes estudios en la misma zona del territorio Antártico y la misma especie de pingüino detectaron la presencia de *Cryptosporidium* spp. Este es considerado el primer hallazgo de este protozooario en esta especie animal y en este continente¹. En otro trabajo en la misma área geográfica, pero en aparatos digestivos de pollos de pingüino Papua (*P. papua*) se reportó la presencia de *Streptocara* spp. (Nematoda: Acuariidae) y de *Contracaecum* spp. (Nematoda: Anisakidae) en estómago; y de dos escolex de tenias (Cestoda: Cyclophyllida) y huevos de *Tetrabothrius* spp. (Cestoda: Pseudophyllida) en

el intestino de esas aves². Así también, en otro estudio realizado en pingüino Papua en muestras tanto de heces, de adultos y pollos, así como de órganos digestivos de pollos, pero en otro sector geográfico de la Antártica, evidenció la presencia de Esporozoos, *Tetrabothrius* spp. y *Contracaecum* spp.³. Por último, también ha sido descrito *Cryptosporidium* spp. en pingüino Papua de la Isla Ardley⁴. Por lo todo, lo anterior, resultó de interés realizar el presente estudio para conocer que otros agentes parasitarios gastrointestinales, comparte el pingüino Adelia de los ya descritos en Papua y en cuales difiere de esta especie animal, en en la Isla Ardley (62°13' S, 58°54' W), península Fildes, isla Rey Jorge, archipiélago

* Unidad de Parasitología. Departamento Medicina Preventiva Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile.

** Instituto Chileno Antártico, proyecto N° 040.

Financiado por proyecto FIV 2005 (Favet, Universidad de Chile).

Shetland del Sur, territorio Antártico (ZAEP N°150).

MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo se realizó durante diferentes meses del año 2005, en la zona antártica y en la especie de pingüino ya mencionada, donde se recolectaron un total de 167 muestras de excretas (112 pollos y 55 adultos) y 9 aparatos digestivos completos de pollos muertos en el área de estudio. Todas las muestras fueron recolectadas en envases plásticos y fijadas con formalina al 10%, las que fueron enviadas y almacenadas a 4 °C, en el laboratorio de la unidad de Parasitología del Departamento de Medicina Preventiva Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. El análisis de cada una se realizó mediante observación directa, los métodos cualitativos de flotación y sedimentación^{5,6}. En cada muestra positiva a infección parasitaria se procedió a medir, macroscópicamente o con ocular micrométrico, el tamaño aproximado de todos los endoparásitos encontrados (huevos u ooquistes, larvas o adultos) luego fueron registrados gráficamente y posteriormente identificados mediante claves taxonómicas.

Por último, las diferencias entre las frecuencias de presentación fueron analizadas estadísticamente mediante la comparación con la distribución teórica de Poisson por medio de la prueba de Chi cuadrado⁷. Como análisis final, se decidió comparar los resultados obtenidos entre pollos y adultos mediante una prueba de χ^2 ⁷.

RESULTADOS

Mediante examen directo de 167 muestras de heces, 145 (86,83%) fueron negativas a todo tipo de estructura parasitaria; mientras que de las 22 (13,17%) restantes, que resultaron positivas, 18 (16,07%; n = 112) fueron pollos y sólo 4 (7,27%; n = 55) pertenecían a adultos. De estas 22 muestras que fueron positivas, sólo en una de ellas (4,55%) se encontró un helminto del Tipo Platyhelminthes, de la Clase Cestoda y del Orden Cyclophyllida sin scolex, de 1.450 μm de largo por 600 μm de ancho; y la otras 21 (95,45%) contenían una cantidad variable de estadios larvarios de un helminto considerado de vida libre (atribuibles a contaminación al momento de obtención de la muestra) del Tipo Nema-

thelminthes, de la Clase Nematoda y del Orden Rhabditida de 1.350 $\mu\text{m} \pm 79,05 \mu\text{m}$ promedio de largo y 100 μm de ancho que se identificaron como *Rhabditis* spp. (Figura 1).

Mediante flotación en tanto, 138 (82,63%) fueron negativas a todo tipo de estructura parasitaria; mientras que de las 29 (17,37%) restantes, que resultaron positivas, 19 (16,96%; n = 112) fueron pollos y 10 (18,18%; n = 55) pertenecían a adultos. En las 29 muestras que resultaron positivas fue posible identificar 5 tipos de estructuras parasitarias diferentes; en 1 de estas muestras (3,44%) se encontró un estadio larvario del helminto considerado de vida libre. Otras 5 (17,24%) resultaron positivas a ooquistes de la clase Sporozoa, pero en escasa cantidad sin ser posible la identificación, por no estar esporulado; 12 (41,37%) resultaron positivas a huevos de *Tetrabothrius* spp. en mediana cantidad (Figura 2), helminto de la Clase Cestoda y del Orden Pseudophyllida, los huevos midieron 71 $\mu\text{m} \pm 5,4$ de largo por 52 $\mu\text{m} \pm 4,47$ de ancho, (siendo 5 de estas muestras positivas también por sedimentación, en tanto las 7 restantes solo fueron detectadas por flotación); 10 (34,48%) fueron positivas a huevos de nematodos sin identificar y por último 1 muestra (3,44%) resultó positiva a un gancho rostellar de cestodo de 97,5 x 30 μm .

Mediante sedimentación 155 (92,81%) fueron negativas a todo tipo de estructura parasitaria;



Figura 1. Larva de *Rhabditis* spp. encontradas en heces pingüino Adelia (10x).

mientras que de las 12 (7,19%) restantes, que resultaron positivas, 10 (8,92%; n = 112) fueron pollos y 2 (3,63%; n = 55) pertenecían a adultos. De las 12 muestras que fueron positivas, 4 de ellas (33,33%) revelaron la presencia de estadios larvarios del helminto considerado de vida libre, mientras tanto las 8 restantes (66,66%), resultaron positivas a huevos de *Tetrabothrius* spp. de $71 \mu\text{m} \pm 5,4$ de largo por $52 \mu\text{m} \pm 4,47$ de ancho, (5 de los cuales también resultaron positivas por flotación y los 3 restantes arrojaron positividad solo por sedimentación).

Mediante examen directo de los estómagos, en uno de los pollos obtenido se encontraron 9 helmintos del Tipo Nematelminthes y de la Clase Nematodo. Todos pertenecieron al Orden Spirurida, Familia Acuariidae y Sub Familia Seuratiinae, identificados como *Streptocara* spp. (Figura 3), siendo 2 de los 9 machos adultos de $4.975 \mu\text{m} \pm 318,19$ de largo, por $95 \mu\text{m} \pm 7,07$ de ancho; en tanto 3 de 9 de ellos fueron hembras adultas de $11.708 \mu\text{m} \pm 1.631$ de largo, por $270 \mu\text{m} \pm 51,6$. Los otros 4 helmintos fueron identificados como estadios larvarios de *Streptocara* spp. (Figura 4); uno de ellos midió $2.878 \mu\text{m} \pm 488,5$ de largo, por $75 \mu\text{m} \pm 5$ de ancho, con tres ejemplares correspondientes a estadios larvario 4 de *Streptocara* spp. y el otro fue una larva de la misma especie, pero de un estadio menor que midió $2.410 \mu\text{m}$ de largo, por $70 \mu\text{m}$ de ancho.

En cada uno de los otros dos polluelos analizados se encontraron aproximadamente 70 ejemplares adultos y una menor cantidad de larvas de *Streptocara* spp. El resultado del examen de flotación y sedimentación del contenido gástrico para los 3 estómagos fue negativo. En intestino delgado mediante examen directo, sólo en 1 de los 3 polluelos analizados se encontraron 2 helmintos diferentes del Tipo Platyhelminthes, de la Clase Cestoda uno del Orden Pseudophyllida y otro del Orden Cyclophyllida. El primero de ellos fue recuperado sin su scolex y midiendo 81 cm de largo, siendo identificado como un ejemplar adulto de *Tetrabothrius* spp. (Figura 5) sin ser posible la identificación de la especie, por no contar con su escolex. El cestodo cyclophyllido fue encontrado con escolex, con un rostelum no armado, de $1.825 \mu\text{m}$ de largo y siendo imposible su identificación por ser aparentemente un estadio juvenil (Figura 6). El

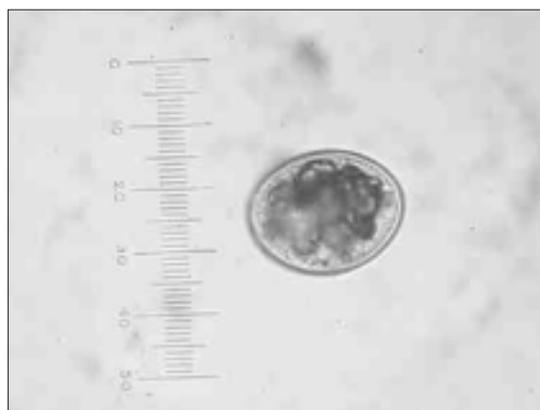


Figura 2. Huevo de *Tetrabothrius* spp. encontrado en heces y contenido intestinal de pingüino Adelia (10x).



Figura 3. Extremo anterior de un ejemplar adulto de *Streptocara* spp. encontrado en el estómago de un pollo de pingüino Adelia (20x).

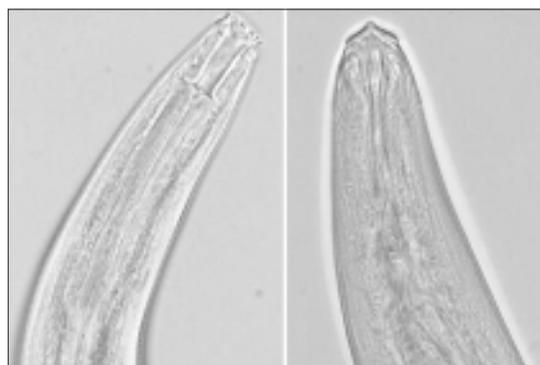


Figura 4. Extremo anterior de dos estadios larvarios de *Streptocara* spp., encontrados en el estómago de un pollo de pingüino Adelia (20x). (El ejemplar de la derecha corresponde a un estadio larvario L4).

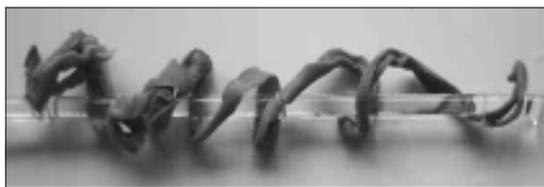


Figura 5: *Tetrabothrius* spp. encontrado en el intestino delgado de un pollo de pingüino Adelia (81 cm longitud).

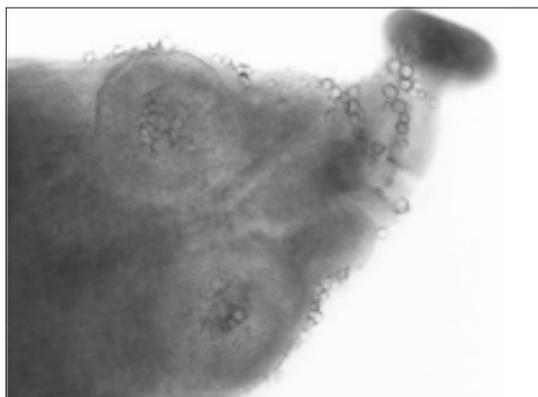


Figura 6: Cestodo encontrado en el intestino delgado de un pollo de pingüino Adelia (20x).

resultado del examen de flotación y sedimentación del contenido fue negativo.

En intestino grueso y ciegos, en tanto, el resultado del examen directo fue negativo en los 3 casos, así también el resultado de la sedimentación del contenido. Sin embargo, el resultado de la flotación fue positivo, abundantemente a huevos de *Tetrabothrius* spp. de $71 \mu\text{m} \pm 5,4 \mu\text{m}$ de largo por $52 \mu\text{m} \pm 4,47 \mu\text{m}$ de ancho, en el mismo animal donde se encontró el ejemplar adulto de *Tetrabothrius* spp.

En relación al análisis estadístico, la frecuencia observada, para la presencia de huevos de *Tetrabothrius* spp. detectados mediante el examen de flotación en adultos de pingüino Adelia fue la única que se ajustó a la distribución de Poisson. En tanto que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre las distintas edades para los resultados más relevantes obtenidos, considerándose para esto aquellos animales que independiente del método resultaron positivos a la presencia de algún parásito.

DISCUSIÓN

Al revisar los resultados del análisis estadístico se observó que solo la distribución de Poisson se ajusta en el caso de pingüinos adultos positivos al cestodo *Tetrabothrius* spp., lo que se podría explicar debido a que los animales adultos generalmente se encuentran poco parasitados, probablemente por la inmunidad adquirida durante la etapa de polluelos. Al analizar los resultados del resto de los animales se observa que ningún otro parámetro analizado se ajustó a esta distribución teórica, lo que era en cierta forma esperable.

Por otro lado, el que no existan diferencias estadísticamente significativas para los otros parámetros analizados, ya que es en realidad esperable no encontrar o encontrar muy pocos

animales adultos parasitados en relación a los polluelos. Es posible que este resultado, que en cierta forma es contradictorio con lo esperable en forma teórica, este alterado por el reducido número de animales adultos muestreados (55) y la diferencia con el número de polluelos (112).

Dejando de lado el análisis estadístico, se puede ver que los resultados obtenidos mediante el examen directo y de flotación arrojaron una alta cantidad de nematodos identificados como *Rhabditis* spp. siendo estos uno de los más comunes de observar. A pesar de esto, las larvas de este nematodo se consideraron como contaminación ambiental de las muestras, debido a que por lo general estas larvas se encuentran en el suelo, y no se considera a este género como parásito. Por otro lado, los resultados de los métodos cualitativos de flotación y sedimentación pesquisarón la presencia de *Tetrabothrius* spp., coincidiendo con otros resultados obtenidos para el pingüino Adelia⁸ y otros dos estudios realizados en pingüinos Papua^{2,3}, así también ha sido descrito en pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) en la zona costera central de nuestro país⁹. Esto da a entender que este parásito tiene una amplia distribución, dentro del territorio Antártico y las costas de Chile.

Para el caso de los huevos de nematodos encontrados en las muestras analizadas, si bien todos eran del mismo tipo entre las muestras que arrojaron positividad, no se pudo determinar el parásito que pertenecen.

Los ooquistes de coccidias encontrados no

fueron identificados, por tratarse de de estadios no esporulados, sin embargo se describen para esta especie de pingüino a *Eimeria* spp⁸.

Entre los hallazgos del análisis de los órganos, la obtención de un cestodo *Tetrabothrius* spp. de 81 cm de largo, permitió la recuperación de huevos de sus proglotidas terminales permitiendo la identificación, por morfología de los huevos obtenidos gracias a la metodología de flotación. Lamentablemente no se logró recuperar el scolex de este cestodo, por lo que no fue posible la identificación de la especie. Actualmente este ejemplar de cestodo se encuentra almacenado en la colección de parásitos del laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Chile.

Otro hallazgo, en la mucosa estomacal, fue la obtención de múltiples ejemplares en distinto estado de desarrollo del nematodo, no descrito anteriormente para esta especie, *Streptocara* spp. Se describen muchas especies de este, pero principalmente en el hemisferio norte, afectando diversas aves acuáticas. Existen reportes de este en flamencos chilenos¹⁰, en cautiverio en un zoológico de Estados Unidos, y en pollos de pingüino Papua del territorio Antártico, como posible primera descripción a nivel de nuestro país³.

Por último, los ejemplares inmaduros de cestodos encontrados producto de su poco desarrollo, no se pudo concluir a que especie pertenecían. No se puede descartar en todo caso que se tratara de especies espúreas.

RESUMEN

Usando diferentes técnicas parasicológicas, fueron analizadas 167 muestras de heces y 3 tractos digestivos completos obtenidos de

pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*) de una zona Antártica protegida. Se reporta la presencia de: huevos y una estróbila de *Tetrabothrius* spp. (Cestoda: Pseudophyllida); una tenia con un rostellum inerme (Cestoda: Cyclophyllida) en estado inmaduro; ooquistes de Esporozoos y huevos de Nematodos sin identificación; una gran cantidad de *Streptocara* spp. (Nematoda: Acuariidae) en diferentes estados de evolución.

REFERENCIAS

- 1.- FREDES F, RAFFO E, MUÑOZ P. First report of *Cryptosporidium* spp. oocysts in stool of Adélie penguin from the Antarctic using acid-fast stain. *Antarc Sci* 2007; 19, 437-8.
- 2.- FREDES F, MADARIAGA C, RAFFO E, et al. Gastrointestinal parasite fauna of gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) from the Península Munita, Bahía Paraíso, Antarctica. *Antarc Sci* 2007; 19, 93-4.
- 3.- FREDES F, RAFFO E, MUÑOZ P, HERRERA M. Fauna parasitaria gastrointestinal de 9 polluelos de Pingüino Papua (*Pygoscelis papua*) encontrados muertos en zona antártica especialmente protegida (ZAEP N°150). *Parasitol Latinoam* 2006; 61: 179-82.
- 4.- THIENPONT D, ROCHETTE F, VAMPARIJS O. Diagnosing helminthiasis through coprological examination. Beerse, Belgium: Janssen Research Foundation 1979; 187 pp.
- 5.- SOULSBY E J L. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos, 7th ed. México, DF: Interamericana 1987; 823 pp.
- 6.- THRUSFIELD M. Epidemiología Veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza, España 1990; 352 pp.
- 7.- CLARKE J, KERRY K. Diseases and Parasites of Penguins. *Korean J Polar Res* 1993; 4: 79-86.
- 8.- MANN A. Fauna parasitaria del pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti* de la quinta región de Chile. Memoria. Fac Cs Veterinarias y Pecuarias, U. Chile 1992; 67 pp.
- 9.- FOX J, SNYDER S, SCHMIDT G, CAMPBELL L. Infection with the nematode *Streptocara incognita* in the Chilean flamingo. *J Wildl Dis* 1974; 10: 66-9.

Correspondencia a:
Fernando Fredes
E-mail: ffredes@uchile.cl