

811-0607

Biblioteca Prof. Ramón Rodríguez Facultad Ciencias Veterinarias y Pecuarias

TUCHVET
MADpau
2001
C-3

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**FAUNA PARASITARIA GASTROINTESTINAL DEL PINGÜINO
PAPUA (*Pygoscelis papua*) EN LA PENÍNSULA MUNITA (64°49'S,
62°51'O), BAHÍA PARAÍSO, ANTÁRTICA.**

CRISTIÁN ALBERTO MADARIAGA SEPÚLVEDA

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD CIENCIAS VETERINARIAS
BIBLIOTECA

Reg. N° 2597

**Memoria para optar al título profesional
de Médico Veterinario
Departamento de Medicina Preventiva Animal**

PROFESOR GUÍA: Dr. FERNANDO FREDES M.

**SANTIAGO – CHILE
2001**

Financiado: Proyecto FIV 3666

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**FAUNA PARASITARIA GASTROINTESTINAL DEL PINGÜINO
PAPUA (*Pygoscelis papua*) DE LA PENÍNSULA MUNITA (64°49'S,
62°51'O), BAHÍA PARAÍSO, ANTÁRTICA.**

CRISTIÁN ALBERTO MADARIAGA SEPÚLVEDA

Memoria para optar al título profesional
de Médico Veterinario
Departamento de Medicina Preventiva Animal

Profesor Guía: Dr. Fernando Fredes M.
Profesor Consejero: Dr. Héctor Alcaíno C.
Profesor Consejero: Dr. Pedro Cattán A.

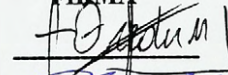
CALIFICACIÓN

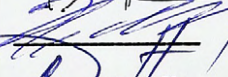
7.0 (Siete, Cero)

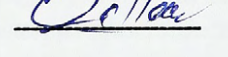
7.0 (Siete, Cero)

7.0 (Siete, Cero)

FIRMA







SANTIAGO – CHILE
2001

*A mis padres; Sergio y Luz, quienes en forma
incondicional me dieron la oportunidad
de llevar a cabo
este hermoso proceso....*

A G R A D E C I M I E N T O S

Quisiera expresar mis más profundos y sinceros agradecimientos al Dr. Fernando Fredes por su paciencia, apoyo, dedicación y constante orientación no sólo durante la realización de esta Memoria de título, sino que a lo largo de mi formación como profesional.

También quiero agradecer la colaboración de los Dres. Héctor Alcaíno, Pedro Cattán, María Angélica Morales, Leonardo Saez por sus consejos y contribución en el desarrollo de esta memoria de título.

Al Sr. Patricio Toro por su desinteresada cooperación y sus valiosos consejos; al Sr. Jaime Solorza por su tiempo, fotografías y disposición.

A la Dra. Marcela Herrera, por su consejo, tiempo y ayuda facilitada para realizar este estudio.

A la Srta. María Paz Iturriaga por su constante apoyo desinteresado, consejos, optimismo y por todo el cariño que me entregó.

A todas las personas que de alguna u otra forma ayudaron a la realización de esta Memoria de título

MUCHAS GRACIAS.

I N D I C E

RESUMEN.....	01
INTRODUCCION.....	03
REVISION BIBLIOGRAFICA.....	05
OBJETIVOS.....	22
MATERIAL Y METODOS.....	23
RESULTADOS.....	27
DISCUSION.....	37
CONCLUSIONES.....	42
BIBLIOGRAFIA.....	43

R E S U M E N

Con el propósito de aportar antecedentes de la fauna parasitaria gastrointestinal del pingüino Papua (*Pygoscelis papua*) de la península Munita (64°49'S, 62°51'O), bahía Paraíso, territorio Antártico, se examinaron 100 muestras de heces obtenidas directamente de la cloaca de estas aves y 18 órganos procedentes de 10 polluelos encontrados muertos en el área de estudio. Se recolectaron 69 muestras de heces de polluelos y 31 de aves adultas. La totalidad de las muestras de excretas fueron sometidas a los métodos coproparasitarios cualitativos de flotación y sedimentación. De estas muestras, 52 se analizaron mediante la técnica de Zielh Neelsen, específica para *Cryptosporidium* sp.. En los exámenes de flotación se evidenciaron huevos de cestodos, nematodos y ooquistes de coccideas, en tanto que todas las muestras sometidas al método de sedimentación y de Zielh Neelsen fueron negativas. En los órganos analizados fue posible evidenciar la presencia de ejemplares adultos de nematodos y cestodos.

Del total de muestras de heces recolectadas (100), el 27% de ellas fueron positivas a algún endoparásito. De estas 27 muestras, 19 fueron de polluelos (19/69), lo que corresponde al 27,5% de infección para este grupo etéreo y 8 fueron de aves adultas (8/31), vale decir un 25,8% de infección en esta categoría.

Luego de identificar y determinar la frecuencia de presentación de los parásitos encontrados en los polluelos, se encontró que 12 (17,4%), presentaron huevos de cestodo tipo *Tetraborhius* sp. ; otras 4 (5,8%), tenían ooquistes de coccideas y 3 (4,34%) fueron

I N T R O D U C C I Ó N

Los pingüinos son aves marinas pelágicas que se encuentran protegidas por la República de Chile. Debido a esto, resulta de interés científico realizar trabajos de investigación en estas aves, para conocer más acerca su estilo de vida y sus enfermedades más prevalentes, para así poder contribuir a su conservación. La mayoría de los estudios realizados en pingüinos antárticos se refieren a su ecología y reproducción. Existe escasa información sobre los aspectos biológicos y las enfermedades que los afectan. La lejanía del territorio ha sido una limitante importante para llevarlos a cabo; sin embargo, en los últimos años se ha observado un creciente interés por estudiar estos aspectos, como parte de las estrategias de conservación de estas especies.

El estudio de los agentes causales de las enfermedades de los pingüinos silvestres es imprescindible para identificar las enfermedades endémicas de aquellas que son de carácter exótico. Con esta información es posible regular y proteger su población y de otras especies de aves. Por esta razón es importante el monitoreo continuo de la fauna parasitaria existente en las poblaciones animales, la que puede variar en el tiempo, ya sea por condiciones climáticas, por los asentamientos humanos y por la introducción de nuevas especies. Esto es más relevante en aquellos lugares como la Antártica, territorio en donde aún la actividad humana no alcanza un impacto profundo.

En la literatura científica mundial aparecen pocos estudios de la fauna parasitaria en la población de todas las especies de pingüinos silvestres. La mayoría de ellos han sido diagnosticados *post mortem*, siendo los estudios de endoparásitos, en particular los

gastrointestinales, de muy antigua data. Una revisión realizada por Clarke y Kerry en 1993, de enfermedades y parásitos de pingüinos, abarcan estudios desde 1926 a 1993, pero la mayoría de ellos son anteriores al año 1986. Incluso en el pingüino Papua sólo se mencionan 3 trabajos, de los años 1945, 1953 y 1969, siendo sólo dos de ellos realizados en territorio antártico. Debido a lo anterior es del mayor interés aportar antecedentes sobre la fauna parasitaria gastrointestinal del pingüino Papua (*P. papua*) en distintos sectores del territorio Antártico.

R E V I S I O N B I B L I O G R A F I C A

Aspectos generales

Los pingüinos son uno de los grupos de aves más primitivos del mundo, con registros fósiles de hasta 45-55 millones de años (Reilly, 1994). Estas aves se encuentran dentro del Superorden Impenes, diferenciándose de todas las demás aves pertenecientes al Superorden Neognatas principalmente por que aquí se encuentran las aves voladoras (Blas, 1976). Pertenecen a la familia *Spheniscidae* que posee 18 especies y 6 géneros claramente definidos y aceptados. Son aves marinas pelágicas cuya ubicación geográfica esta remitida al hemisferio sur, no encontrándose en forma natural en el polo Norte. Sus hábitats son diversos, el que vive más al norte en forma natural, lo hace cerca del Ecuador, en las Islas Galápagos; otros, como el pingüino de Humbolt habitan a lo largo de las costas de nuestro territorio nacional, Perú y Argentina; y otros como los pertenecientes al género *Pygoscelis* tienen a todas sus especies nidificando en la Antártica (Stonehouse, 1975; Valencia 1977).

Estas aves se han adaptado a la forma de vida marina, perdiendo la capacidad de volar, usando sus alas como aletas útiles para la natación. Poseen además un cuerpo fusiforme que les facilita el buceo. Tienen alas y cabeza pequeñas, patas modificadas con membranas interdigitales, uñas y dedos fuertes que les permiten trepar sobre rocas y hielo. Sus huesos son cortos y pesados especialmente tarsos y metatarsos, dándoles la característica de ser muy lentos en tierra, movilizándose a una velocidad promedio de 1 km/h (Carrascal, 2000).

La base de su alimentación esta dada principalmente por cefalópodos, pequeños peces y algunos crustáceos; sin embargo, también se mencionan equinodermos y otros animales marinos (Cendrero,1972). Gran parte de su vida la realizan en el mar, retornando a tierra durante el periodo reproductivo, donde se agrupan en grandes colonias (Stonehouse, 1975).

Mientras la mayor parte de las aves cambia sus plumas durante un periodo relativamente largo del año, los pingüinos mudan las plumas, y en algunas especies incluso el escudo del pico, en un breve intervalo. Un pingüino en fase de muda tiene un aspecto hinchado y deslucido; pierde las plumas en grandes superficies, al aparecer las nuevas. Durante este periodo de tiempo, que puede durar varias semanas, el pingüino no entra en el agua para alimentarse (Carrascal, 2000).

Los pingüinos poseen nidos rudimentarios, ubicados sobre el suelo formando conos o plataformas de piedra u otros materiales que le estén disponibles del medio. El valor de estas piedras puede ser juzgado por el hecho de que ellas son ofrecidas como obsequio durante los rituales nupciales (Carrascal y col., 1995; Barham y Barham,1996). Otros construyen madrigueras bajo vegetación arbustiva (*Megadyptes* y algunos *Eudyptes*)(Carrascal, 2000). El tiempo disponible para nidificar y criar pollos es muy limitado (unos tres meses y medio) en las especies antárticas. Ponen uno o dos huevos dependiendo de la especie. En las aves pertenecientes al género *Eudyptes* existe una gran diferencia en el tamaño de los huevos puestos por la hembra: posible estrategia para

asegurar la nidada con un huevo de “repuesto” en caso de que falle el grande (Barham y Barham, 1996).

Cuando los pollos son pequeños siempre permanece uno de sus padres con ellos, para darles calor y protegerlos frente a sus depredadores. Al crecer, aumenta su demanda energética hasta el punto que son necesarios los aportes de alimento de los dos adultos para satisfacerla; como consecuencia, los pollos son dejados solos. Entonces forman grandes agrupaciones de pollos denominada “guarderías”. Estas son de pequeño tamaño, o no se producen en especies que nidifican en madrigueras o bajo la cobertura vegetal de arbustos densos y raíces de árboles (Welch, 1997; Carrascal, 2000).

Pingüinos que habitan al sur de la convergencia Antártica

El pingüino Papua habita exclusivamente, en forma natural, como se describirá mas adelante, en la Antártica y en las islas subantárticas. Por esta razón, resulta de gran importancia conocer las especies de pingüinos que pueden estar conviviendo en el mismo habitat con esta ave.

Existen 7 especies de pingüinos de la familia *Spheniscidae* que nidifican al sur de la Convergencia Antártica. Estas son pingüino Emperador (*Aptenodytes forsteri*), pingüino Rey (*Aptenodytes patagónica*), pingüino Macaroni (*Eudyptes chrysolophus*), pingüino de Penacho Amarillo (*Eudyptes crestatus*) y las tres especies que forman parte del género *Pygoscelis*, las cuales representan el 70% de la biomasa de las aves del continente antártico

(Stonehouse, 1975; Valencia, 1977; Culik, 1994); el pingüino Adelia (*Pygoscelis adeliae*), pingüino Antártico (*Pygoscelis antarctica*) y pingüino Papua (*Pygoscelis papua*), este último, el de mayor tamaño dentro de los pygoscelidos.

El pingüino Emperador es el pingüino más grande alcanzando entre 118 y 120 cm de altura (Araya y col., 1986), puede llegar a pesar 40 kg (Cendrero, 1972) y es el pingüino que nidifica a mayor latitud. Goodall y col. (1951), mencionan que ésta especie llega de regreso durante el mes de Mayo a sus colonias de nidificación y ponen un huevo único a fines de Junio. En la incubación participan machos como también hembras. Según estos investigadores la incubación demora entre 6 y 8 semanas. El área de distribución es la zona circumpolar del continente Antártico.

El pingüino Rey, posee un aspecto similar al pingüino Emperador, pero es un poco más pequeño (Araya y col., 1986). Su distribución geográfica también es circumpolar. Puede llegar a medir entre 91 y 100 cm de altura y pesar en promedio 17 kg.

El pingüino Macaroni, puede alcanzar una alzada de 70 cm (Araya y col., 1986). Habita en la Antártica y en las islas Subantárticas. Como característica propia del género, posee un penacho de plumas de color anaranjado, el que tiene su origen en una mancha ubicada sobre su frente. Se diferencia de *E. crestatus* principalmente por que el borde de la garganta termina en "V".

El pingüino de Penacho amarillo, también ha sido llamado por los yaganes como “Kalauina”; puede alcanzar una altura promedio de 61 cm. Nidifica en las islas Malvinas, y su distribución geográfica es amplia, principalmente en la región circumpolar de las aguas Antárticas. Se caracteriza por presentar plumas alargadas en la corona y que a cada lado corre una línea de plumas eréctiles de color amarillo pálido (de aquí su nombre), que nace cerca del pico y se juntan sobre la frente (Goodall y col., 1951).

El pingüino Antártico o Barbijo, nidifica casi exclusivamente en las Islas del Arco de Scotia y de la península Antártica hasta los 65° S. Su principal característica externa esta dada por una delgada línea de color negro, que le atraviesa la garganta de oído a oído. No se han reconocido subespecies (Cendrero, 1972; Woehler y Clippingdale, 2000).

El pingüino Adelia, es el más pequeño de los Pygoscelidos, alcanzando una talla que varía entre 45 y 71 cm (Cendrero, 1972). Se caracteriza por poseer un denso plumaje, extremidades cortas, además de su más distintiva característica: tiene un botón de color blanco alrededor de sus ojos.

El pingüino Papua (Fig.1), también es conocido con el nombre de gentú o gentoo. Es el más grande de los pingüinos de su género, alcanzando una altura de 76 cm (Araya y col., 1986) y un peso promedio de 5 a 5,5 kg (Reilly, 1994). Presentan una mancha de color blanco en la corona, angosta en el medio y más ancha sobre los ojos, el pico es anaranjado con la punta negra y tiene piernas y patas amarillo-anaranjado (Araya, 1965; Stonehouse, 1975). Se caracteriza como especie por ser el único que presenta pico y patas

de color y un parche blanco a modo de cintillo por sobre sus ojos. Se distribuye en las islas subantárticas y en la península antártica, alcanzando los 45°50'S, 50°0'0E (islas del archipiélago de Crozet) y 65°10'S64°10'O (isla Peterman) en sus límites norte y sur respectivamente (Bost y Jouventin,1990, Woheler,1993). Es la especie que tiene una distribución en una zona más temperada de las tres pertenecientes a su género, con más del 40% de aves reproductoras en la zona temperada fría. Esta especie se considera sedentaria en las islas y migratoria en la península y sus alrededores; sin embargo, presenta una menor conducta migratoria que las otras dos especies del género *Pygoscelis* (Stoenehouse, 1975). Su población comprende dos subespecies: *P. papua papua* que nidifica en las islas subantárticas a latitudes menores que 60° (Bost y Jouventin,1990) y *P. papua ellsworthi* (Muller-Schwarze y Muller-Schwarze,1975) que se reproduce en la península antártica y las islas del Arco de Scotia.

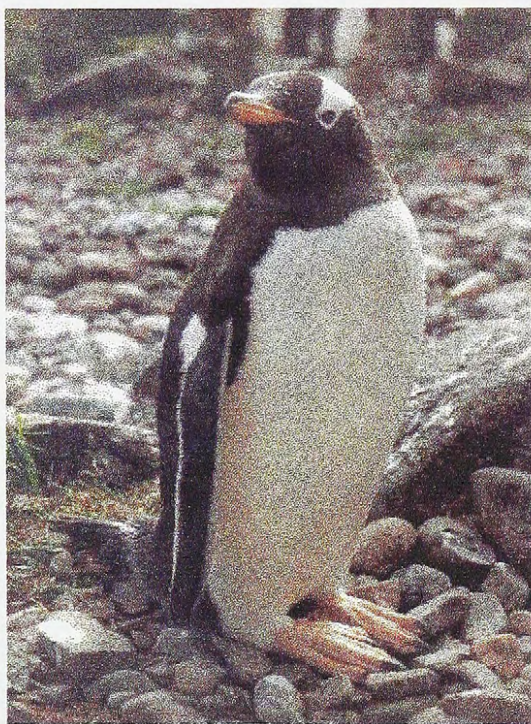


Fig. 1: Pingüino Papua (*P. papua*).

El pingüino Papua es el menos abundante dentro de los pygoscélicos en la antártica, con un total estimado de 298.000 parejas reproductoras, distribuidas principalmente en las islas Georgias del Sur con 100.000 parejas, islas Malvinas con 70.000 parejas y las islas Kerguelen con 30.000 (Bost y Jouventin,1990; Woheler,1993). La colonia ubicada en península Munita (64°49'S 62°51'O), bahía Paraíso en la cual se desarrolló este estudio, se encuentra cerca del límite de distribución más austral de esta especie, la cual ha experimentado cambios en su población nidificante notificando 12.000 ejemplares en los años 1921-1922 (Bagshawe,1938), 650 pares en el año 1965 (Araya,1965), 750 pares en el año 1986 y 1.993 en el año 2000¹.

Este pingüino llega al sitio de nidificación entre junio y julio, en invierno. Posteriormente busca su pareja (se reúne con la misma pareja en un 90%), se aparean y construyen el nido que generalmente es en base a piedrecillas, plantas y plumas viejas. En las islas subantárticas los pingüinos papuas construyen sus nidos con vegetación, mientras que en la península Antártica lo hacen con piedrecillas. Un nido de tamaño mediano de esta ave puede estar compuesto por 1700 piedrecillas y 70 plumas viejas. Oviponen dos huevos, al igual que los pequeños pingüinos. La excepción a esto son las especies pertenecientes al genero *Aptenodytes* (Emperador y Rey) (Bost y Jouventin, 1990).

Como se mencionó anteriormente esta especie de ave se encuentra protegida en nuestro país. Existen varias instancias encargadas de la conservación de mamíferos, aves y reptiles. Una institución internacional encargada de conservación es la Convención

¹ Comunicación personal Dra. Marcela Herrera F. co – investigadora Proyecto 040. Instituto Antártico Chileno. Luis Tayer Ojeda 814. Teléfono: 2322617.

Internacional de Tráfico de Especies en Peligro (CITES), que para el pingüino en estudio no posee exigencias de ningún tipo respecto a su captura y comercialización; en Chile la institución encargada es el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), que cumple labores de la fiscalización de caza, captura, transporte y comercialización de estas aves, a través del Decreto Supremo de Ley N° 225. El artículo N°1 de este decreto establece una veda extractiva nacional por un plazo de 30 años, para *P. papua* o pingüino Papua, además de otras aves, mamíferos y reptiles marinos, contado desde la fecha de publicación del presente decreto (9 de Noviembre de 1995).

Enfermedades en pingüinos

Las enfermedades en aves silvestres son generalmente diagnosticadas *post mortem*. Muchas de las patologías que afectan a pingüinos han sido reportadas de aves mantenidas en cautiverio, que han sido importadas para ser exhibidas en parques zoológicos.

Al igual que otras aves, los pingüinos se ven afectados por enfermedades infecciosas; virales, bacterianas, fúngicas y parasitarias, siendo estas últimas las de interés en el presente estudio, especialmente las gastrointestinales. A continuación se describirán las enfermedades que han sido reportadas en pingüinos, de los trabajos que se encuentran disponibles en la literatura científica mundial en torno a estas temáticas.

Sólo pocas enfermedades virales han sido reportadas en aves marinas, siendo el caso más frecuentemente comunicado, la forma cutánea del Poxvirus, que produce principalmente una lesión sobre los párpados (Hill y Bogue, 1978). Se describe que otra enfermedad viral, que se presenta frecuentemente en aves marinas es la de Newcastle, no siendo aún aislada de pingüinos (Martsinkevich, 1966).

Al contrario de las enfermedades virales, las infecciones bacteriana reportadas son numerosas en pingüinos en cautiverio. Muchos de estos informes corresponden a diagnósticos realizados *post mortem*. Uno de los síndromes de mayor significado clínico para pingüinos en cautiverio son las enteritis bacterianas, producidas por *Escherichia coli* y *Klebsiella* sp.. Este cuadro se ha evidenciado de preferencia en aves jóvenes (Stoskopf y Beall, 1980). Otra causa de enteritis en pingüinos y aves marinas pueden tener potencial zoonótico, es el caso de *Salmonella typhimurium* que ha sido aislada de pingüinos. Otros autores (Fix y col., 1988), también describen enteritis bacterianas en *Spheniscus humboldti* (pingüino de Humboldt), en ejemplares que habitaban en las costas del sur de Chile, mencionando que el cuadro era producido por *E. coli*, *Proteus* sp. y *Edwardsiella* sp..

Respecto a enfermedades producidas por hongos, la Aspergilosis, que es producida por *Aspergillus fumigatus* y más raramente por *A. flavus*, ha sido considerada por largo tiempo la mayor enfermedad de pingüinos en cautiverio (Fiennes, 1967), siendo frecuentemente reportada en otras aves marinas, incluyendo Cormoranes, Pelícanos y Albatros. Fix y col., (1988), reportaron una prevalencia de 61% para Aspergilosis, en *S. magallanicus* que habían sido importados desde las costas del Sur de Chile.

Enfermedades parasitarias

Numerosos parásitos externos e internos se han encontrado infectando aves acuáticas, pero la importancia de muchos de ellos es difícil de determinar ya que muchos problemas de parasitismo en aves cautivas son evidenciados sólo después de su captura o importación.

En cuanto a ectoparásitos en pingüinos, los reportes de garrapatas han sido frecuentes. Así, por ejemplo, *Ixodes uriae* presenta una amplia distribución que comprende algunas islas subantárticas y la península antártica; en *E. chysolophus* y *E. crestatus*, los polluelos son los más frecuentemente parasitados. También se lo ha encontrado parasitando otras especies de aves marinas en el hemisferio norte. La ubicación de esta garrapata se da de preferencia alrededor de los ojos, en las comisuras labiales y alrededor de la cloaca. Se postula que esta garrapata estaría actuando como vector biológico de parásitos sanguíneos en varias especies de aves marinas que habitan al sur de la convergencia Antártica (Jones, 1988). Grandes infestaciones pueden matar o contribuir sustancialmente a la muerte de polluelos y algunas aves adultas. El pingüino Papua comúnmente está menos infestado debido a la naturaleza no permanente de sus nidos. En tanto que los densos nidos del pingüino Emperador, proveen la mejor fuente de alimento para las garrapatas. En esta línea se ha descrito que las garrapatas requieren que los nidos de sus huéspedes sean protegidos y con buen drenaje (Murray, 1967; Bergstrom y col., 1999).

Garrapatas del género *Ornithodoros* se encontraron en pingüinos de regiones tropicales y templadas, incluido el de Humboldt (Hoogstraal y col., 1985), Galápagos (*Spheniscus mendiculus*), Africano (*S. demersus*) y el pingüino Azul (*Eudyptula minor*). Se ha sugerido que la irritación producida por la infestación de numerosos *O. spheniscus*, sobre el pingüino de Humboldt, puede causar que los adultos abandonen sus nidos, dejando a sus polluelos sin protección de sus depredadores (Clarke y Kerry, 1993).

Mann (1992), encontró que 16,6 % de los pingüinos de Humboldt habitantes de la V región de Valparaíso, Chile se encontraban parasitados con *Argas* sp. y una pulga del orden *Siphonaptera*. El 23,3 % estaba infestado con un piojo del orden *Mallophaga*. Así también piojos masticadores han sido encontrados en todos los pingüinos Antárticos y subantárticos, excepto en el pingüino Papua y el Antártico. El piojo del pingüino es similar al de otras aves, vive y se reproduce sobre el ave. Ellos no chupan sangre, más bien comen plumas y detritus de la piel (Murray, 1967).

Las Moscas (miasis) no han sido reportadas en las especies de pingüinos Antárticos, ya que las condiciones climatológicas, impiden su ciclo de vida (Clarke y Kerry, 1993).

Otro grupo de enfermedades producidas por parásitos son las protozoarias, pero pocas producen síntomas clínicos. Todas son diseminadas por vectores artrópodos, particularmente garrapatas, y en el caso particular de la Malaria aviar por mosquitos.

Parásitos sanguíneos no han sido encontrados en frotis de sangre de pingüinos que habitan en la región antártica y en las islas subantárticas. Las especies investigadas incluyen Adelia, Emperador, Rey, Papua y Macaroni (Jones, 1988). La ausencia se atribuye a la necesidad de vectores adecuados en climas fríos, los cuales sólo han sido reportados en pingüinos que habitan regiones con mayor temperatura.

Jones y Woehler (1989), demostraron la presencia en bajo número de trypanosomas, (*Trypanosoma eudypula* en la sangre del pingüino Azul). El vector de este parásito es desconocido, pero organismos potenciales de serlo son mosquitos, moscas, ácaros y garrapatas. Sin embargo, los trypanosomas aviares raramente causan daño a sus hospedadores, no existiendo evidencia de enfermedad.

La Malaria aviar, enfermedad producida por *Plasmodium relictum* y *P. elongatum*, ha sido reportada en una gran variedad de pingüinos cautivos, siendo muy frecuente en muchos pingüinos Africanos cautivos (Beier y Stoskopf, 1980). En tanto la malaria por *P. elongatum* es mas frecuente en el pingüino de Humboldt silvestres y cautivos. Esta enfermedad es transmitida por un vector, un mosquito del género *Culex*, y es una importante causa de mortalidad en pingüinos de Zoológicos de Norte América (McConkey y col., 1996) y Europa, lugares en donde se mantiene el ciclo silvestre ave-mosquito (Cranfield y col., 1991). En pingüinos con malaria se describe lesiones como: hidropericardio, petequias en pericardio, esplenomegalia, edema pulmonar, entre otras (Griner y Sheridan 1967).

Una enfermedad letal que afecta a estas aves es la toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*), que ha sido reportada en el pingüino Azul procedente de Australia (Mason y col., 1991).

Otra enfermedad protozoaria identificada es la babesiosis, producida por *Babesia pirci*, esta es endémica en pingüinos Africanos, pero no causa signología clínica o mortalidad, sin embargo, puede contribuir a producirla en combinación con otros agentes como el que produce la Malaria (Brossy, 1993).

Parásitos Gastrointestinales

Nematodos, acantocéfalos, cestodos y trematodos han sido reportados en muchas especies de pingüinos. Algunos de estos parásitos gastrointestinales pueden también ser accidentalmente ingeridos a través del alimento, y encontrarse sólo de tránsito por el tubo digestivo del ave sin producirle daño (parásito espúreo). El ciclo de desarrollo para variadas especies de cestodos en pingüinos, aún no ha sido determinado sobre todo en relación a hospederos intermediarios involucrados. La carga parasitaria tiende a ser alta en aves juveniles de todas las especies de pingüinos. Por ejemplo en el pingüino Azul, los parásitos aumentaron la mortalidad cuando se presentaron otros factores asociados como la falta de alimento y otras formas de estrés (Zdzitowiecki, 1993).

Los nemátodos son los parásitos gastrointestinales más frecuentemente encontrados. *Stegophorus paradeliae* ha sido encontrado en esófagos de Adelia, Papua y en el pingüino

Macaroni. *Contracaecum* sp., se ha observado parasitando el estómago y las primeras porciones del intestino delgado de los pingüinos Papúa, Rey y al Macaroni, reportándose también este nematodo en el pingüino de Humboldt cautivo en el Blank Park Zoo, proveniente de las costas de Chile (Fix y col., 1988); además de especies de *Stomachus* que fueron encontradas en el estómago del pingüino Papua (Mawson, 1953). Este mismo autor comunica el hallazgo de *Contracaecum antarticum* en el pingüino Adelia habitante de la Antártica. Para esta misma región, *C. eudyptes* es comunicado por Santos en el año 1984. Esta autora también reconoce *C. pelagicum*, parasitando el estómago de pingüinos de Magallanes que habitaban las costas de Brasil. En un estudio realizado por Laurenti y col., (1997) en la Península de Valdés en Argentina, sobre los aspectos tróficos del pingüino de Magallanes observaron la presencia de *Contracaecum* sp. Laurenti y Pazos (2000), reportó la presencia de *C. pelagicum* en el pingüino de Magallanes habitante de Punta Norte (42°S – 63°O) en las costas Argentinas. Se obtuvieron un total de 3986 adultos y 1545 larvas (L4), desde esófagos y estómagos. Obendorf y McColl (1980), estudiando la mortalidad del pingüino Azul en costas de Australia, encontraron ulceraciones múltiples en el proventrículo y estómago, que asociaron a infestación de nematodos, tanto de estados larvales como de adultos de *Contracaecum* sp.

Azuma y col., (1988) reportaron la presencia de *Cosmocephalus obvelatus* en el pingüino de penacho Amarillo, en el Zoológico Maruyana, Sapporo, Japón; describiendo que este nemátodo parasita el esófago y proventrículo de aves marinas, y que la estrategia usada por éste, es utilizar pequeños peces como hospederos intermediarios. Laurenti y Pazos, (2000) reportaron la presencia de este último parásito, en el pingüino de Magallanes,

indicando que ha sido reportado en gran cantidad de aves marinas y que posee un amplio rango de distribución, posiblemente porque sus hospedadores definitivos son aves migratorias. Su ciclo biológico es heterógeno, siendo sus hospederos intermediarios anfípodos que contienen los estados larvales preinfectivos, mientras que en los peces se desarrolla la larva de tercer estado infectante. Mann (1992) describe por primera vez en el pingüino de Humboldt, habitante de las costas de la V región de Chile, la infestación por *Cosmocephalus* sp., teniendo una ubicación en el estómago de estas aves.

Se ha reportado la presencia de cestodos parasitando el aparato gastrointestinal de pingüinos de varias especies. Fix y col. (1988) reportaron la presencia de *Tetrabothrius* sp. en pingüinos de Magallanes encontrados muertos en el Blank Park Zoo en Iowa (USA). Estos ejemplares habían sido importados desde las costas del Sur de Chile, y presentaron una prevalencia de infección para este parásito de un 26%. En este mismo pingüino en la Península de Valdés, Argentina, Laurenti y cols. (1997) reportaron la presencia de 82 ejemplares del género *Tetrabothrius* sp. en el intestino delgado. Schmidt (1986), citado por Mann (1992), comunicaba el hallazgo de *T. joubini* en el pingüino Antártico y *T. paulani* y *T. wrighti* para el pingüino Papua en la región Antártica. Laurenti y cols., (1997) menciona el hallazgo de *T. lutzii*, tanto en hospedadores adultos como en polluelos. De ocho ejemplares se obtuvieron 286 cestodos. Clarke y Kerry (1993), mencionan la presencia de *Parochites zederi* parasitando el pingüino Adelia y el Emperador en la Antártica.

Desde hace varias décadas atrás que se vienen describiendo tremátodos en pingüinos. Es el caso de *Cotylurus pileatus* que parasita el intestino delgado del pingüino

de Humboldt (Starzynsky y Krazaczynsky, 1965). El tremátodo *Mawsonotrema eudyptulae* contribuye a la mortalidad de pingüinos Azules, debido al daño que producen en el hígado de estas aves (Jones, 1988). *Cardiocephaloides physalis* fue reportado como causa de muerte en polluelos de pingüinos Africanos (Randall y Bray, 1983). Éste tremátodo también fue identificado por Mann (1992), en el pingüino de Humboldt que habitaba las costas centrales de nuestro país, presentándose en un 17% de las muestras examinadas. Este digeneo también fue identificado por Laurenti y col. (1997) en el intestino delgado de ejemplares del pingüino de Magallanes, en Argentina. En un trabajo posterior, (Laurenti y Pazos, 2000) identificaron este endoparásito en una colonia de pingüinos de Magallanes que habita Punta Norte (42°S – 63°O), Argentina, comunicando un total de 1162 ejemplares adultos en las primeras porciones del intestino delgado.

Otros parásitos gastrointestinales identificados en pingüinos son los Acantocéfalos. Dentro de esta clase, *Corynosoma bullosum* y *C. shackletoni* fueron descritos y comunicados para el pingüino Papua en la Antártica (Hoberg, 1986). *Corynosoma* sp. fue reportado también parasitando una colonia de pingüinos de Magallanes en Punta Norte (42°S – 63°O) en Argentina (Laurenti y Pazos 2000). Este parásito se ubica en la segunda sección del intestino delgado. Estos autores citan a Zdzitowiecki (1991), quien comunicó que el pingüino Papua es la única especie del género *Pygoscelis*, que se comporta como hospedero definitivo de *Corynosoma shackletoni*, y es infectado por medio del consumo de varias especies de peces, que se comportan como hospederos paraténicos.

Muchos de los reportes de parásitos en las distintas especies de pingüinos son sólo hallazgos provenientes de aves importadas a zoológicos, o de aves muertas encontradas durante expediciones científicas a la Antártica, que finalmente son documentados. Además los que se encuentran disponibles son escasos y a los que se puede tener acceso, se caracterizan por ser de muy antigua data. Esta memoria de título se realizó con el propósito de aportar antecedentes de la fauna parasitaria gastrointestinal del pingüino Papua que habita en la Península Munita, bahía paraíso, Antártica, debido a la escasa información existente al respecto.

O B J E T I V O S

Objetivo general

- Contribuir al conocimiento de la fauna parasitaria gastrointestinal del pingüino Papua (*Pygoscelis papua*) del territorio Antártico.

Objetivos específicos

- Evidenciar e identificar huevos de endoparásitos gastrointestinales en excremento del pingüino Papua.
- Evidenciar e identificar endoparásitos en órganos gastrointestinales (estómagos e intestinos) de polluelos de pingüino Papua encontrados muertos en el área de estudio.
- Determinar la frecuencia de presentación de cada parásito encontrado.

M A T E R I A L Y M É T O D O

El muestreo se realizó en la península Munita (64°49'S, 62°51'O), bahía Paraíso, Antártica (Figs. 2 y 3); recolectando un total de 46 muestritas de excretas en Enero del año 1999 y 54 en Febrero del año 2000, las cuales fueron obtenidas directamente de la cloaca de cada animal. Las aves fueron tomadas con red de mano, registrando de cada una de ellas la fecha de colección, la edad (adulto y pollo) y el peso con un dinamómetro. También se procedió a tomar muestras de órganos de 10 polluelos muertos en el área de estudio, con un tiempo *post mortem* no superior a 24 h. Todas las muestras (tanto de excretas como de órganos) fueron recolectadas en bolsas plásticas y fijadas con formalina al 10 %, luego 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, para su posterior análisis, mediante los métodos cualitativos de flotación y sedimentación, además de la técnica de Ziehl Neelsen para evidenciar *Cryptosporidium* sp..

A continuación se detallan las técnicas que se utilizaron en el presente estudio:

Método de flotación: se trasladó cada muestra de heces a un tubo de ensayo previo tamizaje, si era necesario, para separar las partículas gruesas. Luego se centrifugó cada una de ellas, con el objetivo de eliminar el exceso de formalina, a 1500 revoluciones por minuto, en cuatro oportunidades durante un minuto. El sobrenadante se eliminó y el sedimento resultante de la centrifugación se mezcló con solución saturada de sal o solución

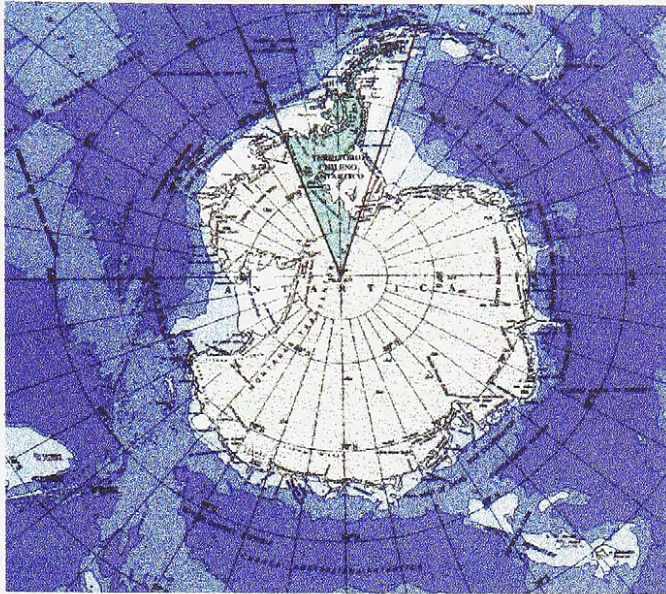


Fig. 2: Territorio Antártico chileno.

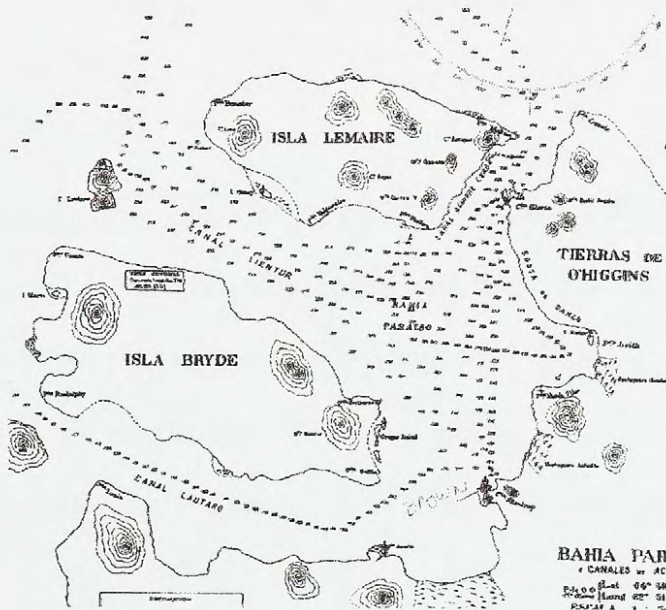


Fig. 3: Bahía Paraíso, Antártica, lugar donde se obtuvieron las muestras de este estudio.

de sulfato de zinc, densidad de 1,18 a 1,20 a 20°C, agitando el preparado en el mismo tubo. Esta mezcla se trasladó a frascos pequeños y se llenaron con solución saturada de sal o solución de sulfato de zinc hasta formar un menisco convexo. Se eliminaron las burbujas de aire con una varilla y luego se depositó cuidadosamente sobre la superficie del líquido un cubreobjeto de 22x22 mm. Después de 15 a 20 minutos el cubreobjeto fue retirado con una pinza, montado sobre un portaobjeto, y finalmente fue observado al microscopio (Thienpont y col., 1979; Soulsby, 1987).

Método de Ziehl Neelsen: una vez realizado el procedimiento descrito en el método de flotación, hasta la obtención del sedimento, si este era suficiente, se procedió a sacar con una tórula la cantidad necesaria para hacer un frotis sobre un portaobjeto. Este fue secado a temperatura ambiente, fue teñido con fucsina durante 20 minutos, fue lavado con agua corriente, luego fue dejado en alcohol-ácido por un minuto, fue lavado nuevamente y fue teñido con azul de metileno, y finalmente fue examinado con objetivo de inmersión de 100X (Atías, 1998).

Método de sedimentación: una vez realizado el método de flotación, se procedió a centrifugar la mezcla de cada muestra de solución saturada con sal o solución de sulfato de zinc, con el objetivo de eliminar las sales, dejando sólo el sedimento al que se le agregó lugol (3 a 4 gotas) y agua corriente, para luego de 10 a 15 minutos de eliminado el sobrenadante y de colocado el sedimento teñido en una placa petri, ser observado con lupa (Soulsby, 1987).

En cada muestra positiva a infección parasitaria se procedió a medir con ocular micrométrico el tamaño aproximado de todos los huevos encontrados, se registró gráficamente cada tipo de huevo, para finalmente ser identificados.

Se trabajó con 18 órganos gastrointestinales; 9 estómagos y 8 intestinos, los que fueron ligados en sus extremos para evitar verter el contenido. Cada órgano se procedió a abrir con tijeras, extrayendo los vermes presentes y procediendo a un lavado de la mucosa (restregando). El contenido fue vertido en un frasco colador, al cual se le añadió lugol (por cinco minutos) para teñir los vermes presentes y luego de un lavado, el contenido fue depositado en una bandeja de fondo blanco. Todo verme encontrado fue fijado en etanol 70% en placas petri, para su posterior identificación. De esta forma se evidenció la presencia o ausencia de endoparásitos gastrointestinales y la identificación de ellos. Posteriormente, se procedió a obtener la frecuencia de presentación de cada parásito encontrado.

Por último y adicionalmente a los objetivos propuestos, se planteó construir distribuciones de frecuencias del número de huevos y del número de vermes encontrados, obteniéndose la media muestral y la desviación estandar. Luego se decidió realizar la comparación de las distribuciones de frecuencias obtenidas con la distribución teórica de Poisson, utilizando la prueba de bondad del ajuste de Ji cuadrado (X^2), donde se vio si las frecuencias observadas discrepaban en forma significativa de las frecuencias calculadas.

R E S U L T A D O S

En las 100 muestras de excrementos de pingüino Papua analizadas mediante el método de flotación, se observó la presencia de tres tipos de huevos. Estos correspondían a huevos de cestodo del género *Tetrabothrius* sp.; de nematodo tipo ascarideo y ooquistes de la clase Esporozoa.

Del total de muestras de excretas, 27 fueron positivas a algún endoparásito, mediante el método de flotación, correspondiendo al 27% del total de muestras. De estas, 19 provenían de polluelos y 8 de aves adultas, correspondiendo al 70,37 y al 29,63 % respectivamente de las muestras positivas. En las muestras de polluelos (69), se encontró un 27,5 % (19), con algún huevo de endoparásito, representando el 19 % de las muestras totales; de estas 19 muestras positivas, 12 (17,40% de 69), presentaron huevos de cestodo tipo *Tetrabothrius* sp. (Fig. 4); otras 3 (4,34% de 69) fueron positivas a huevos de nematodo tipo ascarideo (Fig. 5) y las 4 restantes (5,80% de 69) poseían ooquistes (Fig. 6). La morfología y tamaño de los huevos de cestodo encontrados en el examen coprológico de flotación correspondió en todas sus características, a los encontrados en proglótidas grávidas o maduras de *Tetrabothrius* sp. (Fig. 7) recuperadas de uno de los intestinos de polluelos de pingüino Papua. Las distribuciones de frecuencia para los huevos encontrados en heces de polluelo de pingüino Papua no se ajustaron a una distribución de Poisson (tablas 1-2 y 3).



Fig.4: Huevo de *Tetrabothrius* sp. encontrado en heces de *P. papua*.

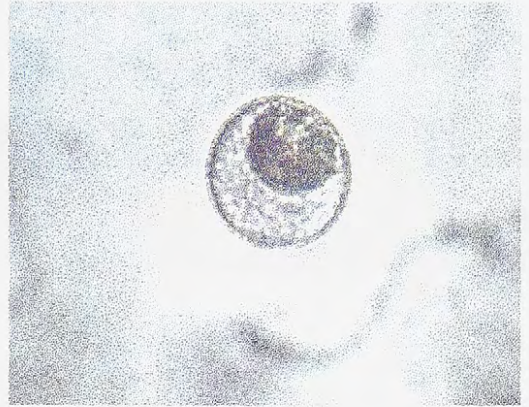


Fig.5: Huevo de nematodo tipo ascarideo encontrado en heces de *P. Papua*.



Fig.6: Ooquiste clase Sporozoa encontrado en heces de *P. papua*.



Fig.7: Proglótida grávida de *Tetrabothrius* sp. encontrado en el intestino de un pollo de *P. papua*.

Tabla N° 1: Frecuencia relativa, distribución de Poisson y valores corregidos por X^2 , para huevos de cestodo tipo *Tetrabothrius* sp. identificados en heces de polluelos de *Pygoscelis papua*.

N° huevos	N° muestras (O)	Frecuencia Relativa	Distribución de Poisson	Poisson x \sum O (E)	(O-E) ² /E
0	57	0,826	0,619	42,79	4,738
1	1	0,014	0,296	20,42	18,48
2 y más	11	0,159	0,071	4,87	7,59
TOTAL	69	0,999	0,99	68,6	X²=30,80

El valor obtenido de X^2 fue 30,80 con un grado de libertad para un error tipo α 0,05, por tanto no se ajustó a Poisson.

Tabla N° 2: Frecuencia relativa, distribución de Poisson y valores corregidos por X^2 , para huevos de nematodo tipo ascarideo identificados en heces de pollo de *Pygoscelis papua*.

N° de huevos	N° muestras (O)	Frecuencia Relativa	Distribución de Poisson	Poisson x \sum O (E)	(O-E) ² /E
0	66	0,956	0,840	57,98	1,109
1	1	0,014	0,146	10,08	8,179
2 y más	2	0,028	0,012	0,87	1,467
TOTAL	69	0,999	0,9978	68,98	X²=10,755

El valor de X^2 obtenido fue 10,755 con un grado de libertad para un error tipo α 0,05, por tanto no se ajustó al valor de Poisson.

Tabla N° 3: Frecuencia relativa, distribución de Poisson y valores corregidos por X^2 , para ooquistes de coccideas identificados en heces de pollo de *Pygoscelis papua*.

N° de huevos	N° muestras (O)	Frecuencia Relativa	Distribución de Poisson	Poisson $\times \sum O$ (E)	(O-E) ² /E
0	65	0,942	0,793	54,72	1,930
1	1	0,014	0,183	12,68	10,760
2 y más	3	0,043	0,021	1,47	1,595
TOTAL	69	0,999	0,99865	68,99	X²=14,285

El valor de X^2 obtenido fue 14,285 con un grado de libertad para un error tipo α 0,05, por tanto no se ajustó al valor de Poisson.

En las muestras colectadas de los adultos (31), se evidenció que 8 presentaban algún tipo de parasitismo, correspondiendo al 8 % de las muestras totales y al 29,63 % de las muestras obtenidas de adultos; de las 8 muestras de excrementos positivas provenientes de aves adultas, 4 (12,9% de 31 muestras) presentaron huevos de cestodo tipo *Tetrabothrius* sp.; otras 3 (9,6% de 31 muestras) tenían ooquistes y sólo una (3,2% de 31 muestras) resultó positiva a huevos de nematodo tipo ascarideo. Las distribuciones de

frecuencias para huevos obtenidos de heces de pingüinos adultos no se ajustaron a una distribución de Poisson (tablas 4-5 y 6).

Tabla N° 4: Frecuencia relativa, frecuencia de Poisson y valores corregidos por X^2 , para huevos de cestodo tipo *Tetrabothrius* sp. identificados en heces de *Pygoscelis papua* adulto.

N° de huevos	N° muestras (O)	Frecuencia Relativa	Distribución de Poisson	Poisson $\times \sum O$ (E)	(O-E) ²
0	27	0,871	0,701	21,74	4,272
1	1	0,032	0,248	7,71	5,839
2 y más	3	0,096	0,044	1,36	1,977
TOTAL	31	0,999	0,9997	30,993	X²= 8,630

El valor de X^2 obtenido fue 8,630 con un grado de libertad para un error tipo α 0,05, por tanto no se ajustó al valor de Poisson.

Tabla N° 5: Frecuencia relativa, frecuencia de Poisson y valores corregidos por X^2 , para huevos de nematodo tipo ascarideo identificados en heces de *Pygoscelis papua* adulto.

N° de huevos	N° muestras (O)	Frecuencia Relativa	Distribución de Poisson	Poisson $\times \sum O$ (E)	(O-E) ² /E
0	30	0,967	0,968	29,76	0,031
1	0	0	0,031	0,961	1,860
2	1	0,032	0,0005	0,0155	15,008
TOTAL	31	0,999	0,9989	30,960	X²= 16,90

El valor de X^2 obtenido fue 16,90 con un grado de libertad para un error tipo α 0,05, por tanto no se ajustó al valor de Poisson.

Tabla N° 6: Frecuencia relativa, distribución de Poisson y valores corregidos por X^2 , para ooquistes de coccideas identificados en heces de *Pygoscelis papua* adulto.

N° de huevos	N° muestras (O)	Frecuencia Relativa	Distribución de Poisson	Poisson $\times \sum O$ (E)	(O-E) ² /E
0	28	0,903	0,772	23,947	0,685
1	1	0,032	0,199	6,178	4,339
2 y más	2	0,064	0,025	0,796	1,821
TOTAL	31	0,999	0,998	30,98	X²= 6,846

El valor de X^2 obtenido fue 6,846 con un grado de libertad para un error tipo α 0,05, por lo tanto no se ajustó al valor de Poisson.

La medición de 28 huevos de *Tetrabothrius* sp reconocidos en las muestras de excretas, presentaron en promedio 75,08 +/- 5,02 micras de largo, por 56,16 +/- 5,91 micras de ancho. También se procedió a realizar la medición de 23 huevos de nematodo tipo ascarideo, obteniéndose valores de 30,65 +/- 7,05 micras de largo, por 30,43 +/- 1,22 micras de ancho. Al igual que los huevos anteriores, se procedió a medir los ooquistes encontrados, arrojando como resultado 30,05 +/- 2,87 micras de largo por 29,54 +/- 1,45 micras de ancho.

Sólo dos de las muestras presentaban infección múltiple, ambas pertenecientes a aves juveniles; una con huevos de *Tetrabothrius* sp. y ooquistes y la otra con huevos de nematodo tipo ascarideo y ooquistes.

No hubo muestras positivas al análisis mediante el método de sedimentación.

Debido al escaso volumen de las muestras de heces, sólo se pudieron examinar 52 muestras mediante la técnica de Zielh Neelsen, para evidenciar la presencia de *Cryptosporidium* sp.. Las muestras fueron observadas al microscopio con aumento de 100X y objetivo de inmersión, no obteniéndose muestras positivas a este protozoo.

El análisis de los órganos gastrointestinales (estómagos e intestinos), de polluelos de pingüino Papua que fueron encontrados muertos en el área de estudio, permitió recuperar sólo 3 ejemplares de parásitos tipo nematodos y cestodos, correspondiendo al 17,7% de las muestras colectadas. En los 14 órganos restantes no se encontraron vermes, representando el 82,3 % de las muestras.

Se verificó que en el total de estómagos (9), sólo dos de ellos presentaron vermes tipo nematodo y ellos fueron identificados como tres anisakidos del género *Contracaecum* sp. (Fig. 8), lo que corresponde al 22,22 % de los estómagos recolectados. Las distribuciones de frecuencias de los vermes encontrados en los estómagos de polluelos se ajustaron a una distribución de Poisson (Tabla N° 7).

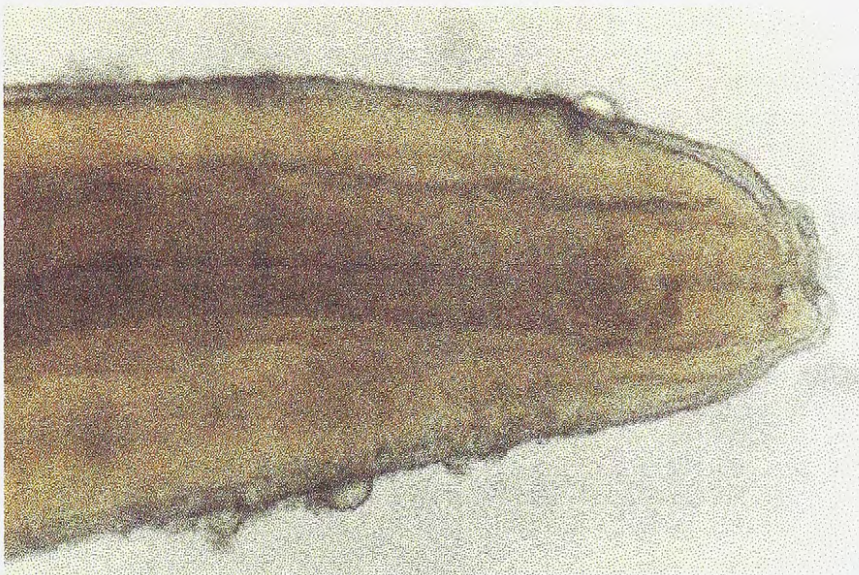


Fig. 8: Extremo anterior de un ejemplar de *Contracaecum* sp. encontrado en el estómago de *Pygoscelis papua*.

Tabla N° 7: Frecuencia relativa, distribución de Poisson y valores corregidos por X^2 , para vermes identificados en estómagos de pollo de *Pygoscelis papua*.

N° de vermes	N° muestras	Frecuencia Relativa	Distribución de Poisson	Poisson $\times \sum O$ (E)	$(O-E)^2/E$
0	7	0,7777	0,7167	6,4503	0,047
1	1	0,1111	0,2386	2,1474	0,613
2	1	0,1111	0,0397	0,3573	1,156
TOTAL	9	0,9999	0,995	8,9955	$X^2=1,815$

El valor de X^2 obtenido fue 1,815 con un grado de libertad para un error tipo α 0,05, por tanto se ajustó al valor de Poisson.

También se analizaron 8 intestinos y sólo en uno se identificó la presencia del cestodo *Tetrabothrius* sp. (fig. 9), correspondiendo al 12,5% de los intestinos colectados. Las 7 muestras restantes fueron negativas representando el 88,5% del total de muestras. Las distribuciones de frecuencias de los vermes encontrados en intestinos de polluelos se ajustaron a una distribución de Poisson (Tabla N° 8).



Fig. 9: Trozo de la estróbila de un ejemplar adulto de *Tetrabothrius* sp. encontrado en el intestino de un polluelo de *Pygoscelis papua*.

Tabla N° 8: Frecuencia relativa, distribución de Poisson y valores corregidos por X^2 , para vermes adultos identificados en intestinos de pollo de *Pygoscelis papua*.

N° de vermes	N° muestras (O)	Frecuencia Relativa	Distribución de Poisson	Poisson $\times \sum O$ (E)	(O-E) ² /E
0	7	0,875	0,8825	7,060	0,0005
1	1	0,125	0,1103	0,8824	0,015
2	0	0	0,00689	0,05512	0,055
TOTAL	8	0,99	0,998	7,99	X²= 0,071

El valor de X^2 obtenido fue 0,071 con un grado de libertad para un error tipo α 0,05, por tanto se ajustó al valor de Poisson.

D I S C U S I O N

Al analizar los resultados obtenidos mediante los métodos coprológicos, se evidenció que un 27% de las muestras, presentaron huevos u ooquistes de endoparásitos gastrointestinales. Estos correspondían a huevos de ascarideo (*Contracaecum* sp.); de cestodo (*Tetrabothrius* sp.) o a ooquistes de coccideas y se presentaron tanto en excretas provenientes de aves adultas como de polluelos.

De las excretas de los 69 polluelos examinadas mediante el método coprológico de flotación, se obtuvo como resultado que el 27,54% presentaban infección parasitaria. Se desprende que el 17,40% de las muestras examinadas presentaban infestación por *Tetrabothrius* sp.; 4,35% presentaron huevos de nematodo tipo ascarideo y el 5,78% de las muestras fueron positivas a ooquistes. Al comparar estos resultados con los obtenidos en el análisis de órganos, se puede apreciar que el porcentaje de infección para el cestodo *Tetrabothrius* sp. en los intestinos colectados es de 12,5%, no siendo similar al de los exámenes coprológicos.

De las muestras colectadas desde los 31 ejemplares adultos, se evidenció que 8 de ellas presentaban algún tipo de parasitismo, correspondiendo al 8 % de las muestras de heces totales y al 25,80% (8/31) de las muestras de su clase; de estas, cuatro presentaron huevos de cestodo tipo *Tetrabothrius* sp. (12,90%); otras tres ooquistes (9,67%) y una resultó positiva a huevos de nematodo tipo ascarideo (3,22%). A pesar de haber obtenido estos porcentajes de infección parasitaria para huevos de endoparásitos, hay que tener en

cuenta que las distribuciones de frecuencias tanto para polluelos como aves adultas, no se ajustaron a la distribución de Poisson planteada. Lo anterior indica que la población de pingüinos Papua presenta infección por endoparásitos pero en baja frecuencia, ya que las muestras tuvieron un escaso número de huevos por campo y que presentó una probabilidad baja de infestación. Esto puede estar dado principalmente por el aislamiento geográfico en que se encuentran, por tener una condición de población aparentemente sana y por las condiciones medio ambientales extremas.

Las muestras de órganos colectadas fueron solamente de aves juveniles, no teniendo punto de comparación para los resultados obtenidos de los exámenes coprológicos de flotación para aves adultas. A pesar de esto, como se esperaba, debido a la diferencia entre la cantidad de muestras de adultos v/s polluelos, porcentualmente presentaron un valor mayor de infección las muestras de aves adultas, sin embargo se obtuvo un mayor número de aves juveniles infectadas. Es de gran importancia tener en cuenta que el examen coprológico es un método cualitativo, lo que quiere decir que sólo nos entrega un valor aproximado de la realidad pudiendo estar subestimado. Influye también la frecuencia de eliminación de huevos al medio y la resistencia que puedan tener estos a los fijadores utilizados en este estudio.

El análisis de los 17 órganos gastrointestinales de polluelos (9 estómagos y 8 intestinos), permitió identificar en el intestino de polluelos la presencia de un cestodo (*Tetrabothrius* sp), sin embargo no fue posible saber la especie involucrada, debido a que sólo se encontró parte del gusano adulto y no fue posible encontrar su escolex, parte

primordial en la identificación de la especie, sólo algunos trozos de la estróbila o cadena. A pesar de esto lo encontrado permitió identificar el género. Schmidt 1986, citado por Mann (1992), comunicó la presencia de *Tetrabothrius pauliani* y *T. wrighti* para el ave en estudio. Este verme presenta un ciclo de vida desconocido, pero de tipo indirecto, como todo cestodo, y su estado larval infectante es el pleroceroide uniacetabulado e infecta a variados ordenes de aves como hospedero definitivo.

Al analizar las distribuciones de frecuencias para los vermes encontrados en estómagos e intestinos de polluelos de *P. papua*, estas se ajustaron a una distribución de Poisson, presentando gran cantidad de muestras negativas y una pequeña cantidad de muestras positivas. Lo anterior se explica posiblemente por la escasa cantidad de muestras que fue posible coleccionar.

En tanto, los vermes del género *Contracaecum* sp. que fueron identificados en estómagos de polluelo, pueden explicar posiblemente los huevos de ascarideos encontrados en las muestras de excretas provenientes de pollos y de ejemplares adultos, analizadas mediante el método coprológico de flotación. Myers (1975) citado por George-Nascimento (1978), describe el aspecto morfológico de las larvas de anisakidos, distinguió estructuras en la parte anterior del tracto digestivo, denominado estilete o "boring tooth". Sin embargo en algunos tipos de larvas, aparece una espina en el extremo caudal, denominado mucrón. Luego pierde estas estructuras, ajustándose a la descripción del parásito adulto. En un estómago, se encontró un estadio larvario, posiblemente de la especie mencionada anteriormente. Luego de observar esta larva no se evidenció estructuras que pudieran

identificarla. La infección por este nematodo ocurre cuando el hospedero definitivo (pingüino) ingiere pequeños peces, equinodermos y cefalópodos, que son parte de la dieta normal de estas aves y que actúan como hospederos intermediarios en el ciclo biológico (indirecto) de este verme, donde se encuentran los estados larvales infectantes. En general se necesita por lo menos un hospedero intermediario, mas comúnmente dos, además del hospedero definitivo. En las aves marinas el anisakido vive inserto en la mucosa del proventrículo (Estómago glandular), donde producen erosiones y ulceraciones de esta (Obendorf y McColl, 1980); los huevos producidos por las hembras fecundadas pasan al medio (agua, mar). En el agua, luego de un periodo de incubación, el embrión completa su desarrollo hasta larva de 1° estado, en un lapso de tiempo que dependerá de las condiciones del medio, y a la especie a la cual pertenece el embrión. Luego se da origen a la larva de 2° estado que sale del huevo y se fija al sustrato marino. El 3° estado larvario es más frecuente de encontrar en la cavidad celomática, musculatura e hígado de peces (George-Nascimento, 1978). Santos (1984), identificó la presencia de *C. hearti* en varias especies de pingüinos, incluyendo al Papua. Otras especies de nematodos han sido encontrados en pingüino Papua, siendo el caso de *Stomachus* sp. y *Stegophorus paradeliae* identificados por Mawson en 1953, no observados en este estudio.

No existen indicios en la literatura de la presencia de *Cryptosporidium* sp. en pingüinos, sin embargo ha sido reportado en otras aves marinas (Soulsby, 1987). Por esta razón se realizó el análisis de las 52 muestras de heces mediante el método de Ziehl Neelsen para evidenciar la presencia de este protozoo, no obteniendo resultados positivos.

El análisis de las 100 muestras de heces mediante el método de sedimentación no arrojó resultados positivos. Cabe destacar, que en la literatura científica mundial no aparecen descritos tremátodos infestando al pingüino Papua; sin embargo se mencionan parasitando otras especies de pingüinos como es el caso de *Mawsonotrema eudyptulae* y es reconocido que contribuye a la mortalidad de pingüinos Azules, debido al daño que producen en el hígado de estas aves. *Cardiocephaloides physalis* (Randall y Bray, 1983; Mann, 1992; Laurenti y col., 1997), es descrito parasitando el intestino de pingüinos Africanos, de Humboldt y de Magallanes respectivamente. Se puede deducir que este trematodo no fue encontrado debido principalmente que los órganos analizados provenían de aves juveniles, por lo tanto este parásito no hubiera alcanzado a completar su desarrollo y eliminar huevos al medio a través de las excretas.

Con estos resultados se confirmó que los endoparásitos gastrointestinales en el pingüino Papua que habita en la península Munita, bahía Paraíso, Antártica se presentan en baja frecuencia, posiblemente debido a la condición de aislamiento en que se encuentran estas aves y a las características de una población de pingüinos aparentemente sana.

C O N C L U S I O N E S

Con relación a la fauna parasitaria gastrointestinal del pingüino Papua, de la península Munita, bahía Paraíso, Antártica, se desprenden las siguientes conclusiones:

- De los exámenes coprológicos realizados mediante el método de flotación, se pudo identificar la presencia de huevos de *Tetrabothrius* sp., huevos de *Contracaecum* sp y ooquistes pertenecientes al orden *Sporozoa*. Un 27 % de las muestras de heces se encontraban parasitadas con algún endoparásito gastrointestinal, sin embargo todas las muestra presentaron escasa cantidad de huevos por campo examinado.
- Los resultados de los análisis de órganos indicaron la presencia sólo de dos tipos de vermes: *Tetrabothrius* sp. y *Contracaecum* sp..
- Las distribuciones de frecuencias obtenidas para vermes en órganos de polluelos se ajustaron a la distribución teórica de Poisson.

B I B L I O G R A F Í A

- ARAYA, B. 1965. Notas preliminares sobre ornitología Antártica. Rev. Biol. Marina. 2: 161-174
- ARAYA, B.; MILLIE, G Y BERNAL, M.. 1986. Guía de campo de las Aves de Chile. Ed. Universitaria. 389 pp.
- ATIAS, A.. 1998. Parasitología Médica. Ed. Mediterraneo. Santiago, Chile. 615 pp.
- AZUMA, H.; OKAMOTO, M.; OHBAYASHI, M.; NISHIN, Y. and MUKAI, T.. 1988. *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) (Nematoda: Acuariidae) collected from the esophagus of Rockhopper penguin, *Eudyptes crestatus*. Jpn. J. Vet. Res., 36: 73-77.
- BARHAM, P and BARHAM, B. 1996. Pete & Barb's Penguin page. [en línea]. http://ourworld.compuserve.com/homepage/Peter_and_Barbara_Barham/chin.htm [consulta: 27-09-2000].
- BASHAWE, P. W.. 1938. Notes on the habit of the gentoo and ringed or Antarctic penguin. Trans. Zoo. Soc. London 24 (3): 185-291.
- BEJER, J and STOSKOPF, M.. 1980. The epidemiology of avian malaria in black-footed penguins *Spheniscus derersis*. J. Zoo Animal Med. 11: 43-96.
- BERGSTROM, S.; HAEMING, P. and OLSEN, B. 1999. Distribution and abundance of the tick *Ixodes uriae* in a diverse subantarctic seabird community. J. Parasitol. 85 (1): 25-7.
- BLAS, L.. 1976. Atlas de Zoología (vertebrados). 11º Ed. Ed. Jover. Barcelona, España. 86 pp..

- BOST, C. and JOUVENTIN, P. 1990. Evolucionary ecology of Gentoo penguins (*Pygoscelis papua*) In: penguin biology. Ed. By L.S. Davis, J. T. Darby. San Diego, Calif. Academic. Press. Inc. P. 85-112.
- BROSSY, J.. 1993. Haemoparasites in the African (Jackass) penguin (*Spheniscus demersus*). Penguin Cons.. 2: 20-21.
- CARRASCAL, L.; MORENO, J. and AMAT, J. 1995. Nest maintenance and stone theft in the chinstrap penguin (*Pygoscelis antarctica*). Effects of breeding group size. Polar Biol 15:541-545.
- CARRASCAL, L., 2000. Pygoscel. [en línea]. <http://www.mncn.csic.es/investigacion/ecoevo/carrascal/projects/p> [consulta: 15-10-2000].
- CENDRERO, L.. 1972. Zoología hispanoamericana. Tomo I vertebrados. Ed. Parrúa, México, D.F. 372 pp..
- CLARKE, J. and KERRY, R.. 1993. Diseases and parasites of penguins. Korean J. Polar Res. 4 (2): 79-96.
- CRANFIELD, M.; BEALL, M.; SKJOLDAGER, M. and IALEGGIO, D.. 1991. Avian Malaria. *Spheniscus* Penguin News. 4: 5-7.
- CULIK, B. 1994. Energetic cost of raising *Pygoscelis* penguin chicks. Polar Bio. 14 : 205-215.
- FIENNES, R. 1967. Penguin Patology. Int. Zoo Year book 7:11.
- FIX, A. ; WATERHOUSE, Ch.; GREINER, E. and STOSKOPF, K.. 1988. *Plasmodium relictum* as a cause of avian malaria in wild-caught magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*). J. Wildl. Dis., 24: 610-619.

- GEORGE-NASCIMENTO, M. 1978. Contribución al estudio de la anisakiasis en peces de importancia económica. Tesis Méd. Vet., Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias, U. de Chile. 69 pp.
- GOODALL, J.; JOHNSON, A. y PHILIPPI, R.. 1951. Las aves de Chile. Tomo 1. Platt, Buenos Aires. 445 pp.
- GRINER, L. and SHERIDAN, B. 1967. Malaria (*Plasmodium reticulum*) in penguins at the San Diego Zoo. Am. J. Vet. Clin. Pathol. 1: 7-17.
- HILL, J. and BOGUE, G. 1978. Natural pox infection in a common murre (*Uria aalge*) J. Wild. Dis. 14: 337.
- HOBERG, E. P.. 1986. Aspects of ecology and biogeography of Acantocephala in antarctic seabirds. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 6 (2) : 199-214.
- HOOGSTRAAL, H.; WASSEF, Y.; COPPELIA, H. and KEIRANS, J. 1985. *Ornithodoros (alectorobius) Spheniscus n. sp.* [Acarina: Ixodoidea: Argasidae: *Ornithodoros (alectorobius) capensis* group], a tick parasite of the Humboldt penguin in Peru. J. Parasitol. 71 (5) 635-644.
- JONES, H.. 1988. Notes on Parasites in Penguins (*Spheniscidae*) and Petrels (*Procellariidae*) in the Antarctic and Sub-antarctic. J. Wild. Dis., 24: 166-167.
- JONES, H. and WOEHLE, E.. 1989. A new species of blood trypanosome from little penguins (*Eudyptula minor*) in Tasmania. J. Protozool. 36: 389-390.
- LAURENTI, S., SZATHMARY, L. Y NAVONE, G. 1997. Helminths parasites del pingüino de Magallanes, península de Valdés, Chubut, Argentina. **In:** XIII

Congreso Latino Americano de Parasitología. La Habana, Cuba. 17-23
Noviembre 1997. Centro Nacional Patagónico CENPAT. 268-269.

- LAURENTI, S. and PAZOS, G.. 2000. Helminth fauna of magellanic penguins in a colony of peninsula de Valdes, chubut, Argentina. **In:** The four International penguin conference. Coquimbo, Chile. 4-8 September 2000. U. Católica del Norte. 24.
- MANN, A.. 1992. Fauna parasitaria en el pingüino de Humboldt *Spheniscus humboldti*, de la V región de Chile. Tesis Méd. Vet., Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias, U. Chile. 67pp.
- MARTSINKEVICH, L. 1966. The leucocyte composition of the blood of the Antarctic birds. *Arkh. Anat. Gistol. Embriol.* 50: 97.
- MASON, R.; HARTLEY, W. and DUBEY, J.. 1991. Lethal toxoplasmosis in a little penguin (*Eudyptula minor*) from Tasmania. *J. Parasitol.* 77: 328.
- MAWSON, P.. 1953. Parasitic nematoda collected by the Australian National Antarctic Research Expedition: Heard Island and Mcquaire Island, 1948-1951. *Parasitol.* 43: 291-297.
- McCONKEY, G.; LI J.; ROGERS, M.; SEELEY, D.; GRACZYK, T.; CRANFIELD, M. and McCUTCHAN, T. 1996. Parasite diversity in a endemic region for avian malaria and identification of a parasite causing penguin mortality. *J. Eukaryot. Microbiol.* 43 (5): 393-399.
- MULLER-SCHWARZE, C. and MULLER-SCHWARZE, D.. 1975. A survey of twenty four rookeries of *Pygoscelis* penguins in the Antarctic peninsula

- region. **In:** The Biology of penguins. De. by B. Stonehouse. Macmillan (London). 309-320.
- MURRAY, M.. 1967. Ectoparasites of Antarctic seals and birds. JARE Sci. Rep. Special Issue 1: 185-191.
 - OBENDORF, D and McCOLL, K.. 1980. Mortality in Little penguins (*Eudyptula minor*) along the coast of Victoria, Australia. J. Wild. Dis.,16 (2), 251 – 259.
 - RANDALL, M. and BRAY, A.. 1983. Mortalities of jackass penguin *Spheniscus demersus* chicks caused by trematode worms *Cardiocephaloides physalis*. South African J. Zool. 18: 45-46.
 - REILLY, P.. 1994. Penguins of the world. Melburne, Australia. Oxford University press. 164 pp.
 - SANTOS, C. P.. 1984. Um Nematodeo parasito do pinguim *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Ascaridoidea, Anisakidae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 79: 233-237.
 - SOULSBY, L.. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ª Ed. Nueva Ed. Interamericana, México, D. F. 823 pp..
 - STARZYNSKY, W and KRAZACZYNSKY, J. 1965. Intestinal parasitism in Humboldt's penguins (*Spheniscus humboldtii*) Due to the Trematode *Cotylurus pileatus*. Vet. Rec. 77, (45): 1309-1310.
 - STONEHOUSE, B.. 1975. The biology of penguins. De. by B. Stonehouse. Macmillan (London) p. 413-435.

- STOSKOPF, M. and BEALL, F.. 1980. The husbandry and medicine of captive penguins. Proc. Ann. Meet. Am. Assoc. Zoo Vet. 3: 81-96 pp.
- THIENNPONT, D.; ROCHETTE, F. y VAMPARIJS, O.. 1979. Diagnóstico de las helmintiasis por medio del examen coprológico. Janssen Research Foundation, Beerse Bélgica. 187 pp..
- VALENCIA, J.. 1977. Estado actual y potencial de desarrollo de los recursos vivos de la Antártica. **In:** Simposio "El desarrollo de la Antártica". Ed. Orrego, F. y Salinas, A. Instituto de estudio internacional. U. De Chile, Santiago (Chile).
- WELCH, K. 1997. The penguin page. [en línea] <http://users.camp.net/~kwelch/pp/>. [consulta: 15-10-2000].
- WOehler, E. 1993. The distribution and abundance of Antarctic and Sub antarctic penguins. S.C.A.R. (Australia) 76pp..
- WOehler, E. and CLIPPINGDALE, M.. 2000. Chinstrap penguin: ten facts. [en línea]. <http://www.eaglehawksc.vic.edu.au/kla/sose/antarct/tenfacts/chinstrap.htm>. [consulta:30-03-2001].
- ZDZITOWIECK, K.. 1993. Parasites of vertebrates. **In:** The maritime Antarctic coastal ecosystem of Admiralty Bay. Dept. Antarct. Biol. Polish Acad. Sci., Warsaw. Rakusa-Suszczewski S. (ed.). 153-160.