



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

MEMORIA DE TITULO

**“PESQUISA DE FAUNA PARASITARIA DE LA COTORRA ARGENTINA
(*Myiopsitta monachus*) EN LA CIUDAD DE SANTIAGO”**

DOMINIQUE ALEJANDRA SUROT NAVARRO

**Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina
Preventiva**

PROFESOR GUÍA: FERNANDO FREDES MARTÍNEZ.

Financiamiento: Proyecto FIV 4602006

SANTIAGO – CHILE

2009

INDICE

Summary.....	2
Resumen	3
Introducción.....	4
Revisión Bibliográfica.....	5
Objetivos.....	12
Material y Métodos.....	13
Resultados y Discusión.....	16
Conclusiones.....	31
Bibliografía.....	32
Anexo	37

SUMMARY

In order to investigate the parasitic fauna of the Monk Parakeet (*Myiopsitta monachus*), 92 birds were captured in a golf club, in the city of Santiago, Chile (33° 20' S; 70° 30' W).

It was possible to detect most of the ectoparasites of these birds through brushing and the direct examination of feathers. The lice *Paragoniocoltes fulvofasciatum* (Insecta: Phthiraptera: Philopteridae) was found in the 53.3% of individuals, while 1.086% of them were infected with a mesostigmatid mites (Arachnida: Acarina: Mesostigmata). A total number of 119 lice were found; 45.3 % of them were male examples, 52.1 % female examples and 2.5 % were nymph states. The infestation range by ectoparasites after examining 49 parasited birds was from 1 to 9 lice, with a mean intensity of 2.43 lice/ bird and a mean abundance of 1.29, representing a 53.3 % of all samples analysed.

In order to detect gastrointestinal parasites, the sediments and digestive organs of 89 individuals were analysed. The methods used for this analysis were: direct observation, flotation, sedimentation and the Ziehl Neelsen's acid fast stain. No parasites were found with the first three methods mentioned but with Ziehl Neelsen's traces of *Cryptosporidium* spp. oocysts (Protozoa: Apicomplexa) were found on 17 of the individuals, representing a 19.10 % of the samples analysed.

Eighty eight bloody smears were stained using Giemsa's acid fast stain, but no traces of vermin were detected.

Finally, it was possible to observe poliparasitism in only seven monk parakeet (*M. monachus*), representing a 7.6 % of all samples analysed, since traces of *Cryptosporidium* spp. oocysts and lice were found on them. Besides, the detected protozoan and the mesostigmatid mite are the only parasites that could represent a zoonotic risk.

R E S U M E N

Con el propósito de investigar la fauna parasitaria de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*), se capturaron 92 individuos desde las dependencias del Club de Golf La Dehesa, en la ciudad de Santiago de Chile (33° 20' S; 70° 30' O).

Mediante el cepillado y examen directo de plumas fue posible pesquisar los ectoparásitos de estas aves, siendo positivas 53,3% a piojos identificados como de la especie *Paragoniocolletes fulvofasciatum* (Insecta: Phthiraptera: Philopteridae), y el 1,086% a un ácaro mesostigmátido (Arachnida: Acarina: Mesostigmata). El número total de piojos encontrados fue de 119, de los cuales un 45,3% correspondieron a ejemplares machos, 52,1% a hembras y un 2,5% a estados ninfales. El rango de infestación por ectoparásitos en las 49 aves parasitadas (53.3%) fue de 1 a 9 piojos, con una intensidad media de 2,43 parásitos/cotorra, y una abundancia media de 1,29.

En tanto que para el hallazgo de parásitos gastrointestinales se analizaron los órganos digestivos y las heces de 89 individuos. En éstos se emplearon los métodos de observación directa, de flotación, de sedimentación y de tinción de Ziehl Neelsen, resultando todas las muestras negativas a los primeros tres métodos empleados, mientras que las muestras de heces analizadas mediante Ziehl Neelsen, 17 (19,10%) fueron positivas a ooquistes de *Cryptosporidium* spp. (Protozoa: Apicomplexa).

Así también se realizaron 88 frotis sanguíneos teñidos con Giemsa en los que no se encontraron formas parasitarias.

Por último, fue posible observar poliparasitismo en sólo 7 aves, correspondiente al 7,6% de las muestras totales, ya que en ellas se observó la presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. y piojos. Por otro lado, el ácaro mesostigmátido y el protozoario detectados son los únicos parásitos que podrían representar un riesgo zoonótico.

I N T R O D U C C I Ó N

Desde siempre las psitácidas han sido objeto de admiración por su belleza, colorido y destreza, razones por las cuales cada vez más sean requeridas como animales de compañía. Tal motivación lleva a que a comienzos de los años noventa se genere una importación masiva de ejemplares de cotorras argentinas (*Myiopsitta monachus*) para satisfacer la demanda interna de este tipo de aves, tanto de forma legal como ilegal, desde Argentina y Uruguay. Lo anterior, sumado a la liberación de ejemplares desde sus jaulas por los propietarios, junto a la rapidez con que es capaz de multiplicarse y a su facilidad para adaptarse al medio, han dado paso al asilvestramiento de esta especie en nuestro país, pudiéndose encontrar actualmente a lo largo de todo el territorio nacional, con una alta concentración en la Región Metropolitana.

Debido a las características conductuales y reproductivas de la cotorra argentina, ha crecido el interés científico por estudiar sus hábitos de alimentación, nidación, reproducción, así como sus conductas sociales y su impacto sobre el ecosistema, puesto que es considerada como una “especie potencialmente perturbadora del equilibrio ecológico y la conservación del patrimonio ambiental”, afectando a su vez a la economía agraria (Art. 25 Ley 19473 sobre caza, SAG.). A pesar de lo anterior, hay escasos reportes sobre los micro y macroparásitos presentes en esta especie, y mucho menos son los estudios referente a las enfermedades que pueden afectar específicamente a este tipo de aves. Por tal motivo, y debido a la escasez y falta de antecedentes de la fauna parasitaria de la cotorra argentina, se planteó como objetivo examinar ejemplares de esta especie obtenidas en la ciudad de Santiago, en las que se buscaron los ecto y endoparásitos mediante exámenes directos y por las técnicas cualitativas de flotación y sedimentación. Así también se pesquisó la presencia de hemoparásitos a través de frotis sanguíneos, mientras que con la técnica de Ziehl Neelsen se buscó al protozoo gastrointestinal *Cryptosporidium* spp. Con la recopilación de esta información se pretendió establecer el tipo de frecuencia y cantidad de parásitos encontrados.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La cotorra argentina o perico monje (*M. monachus*, Boddaert 1783) es un ave originaria de Sudamérica del Orden Psittaciformes y de la Familia Psittacidae que habita normalmente en zonas templadas y subtropicales. Ha sido encontrada casi exclusivamente en la zona central de América del Sur, en los valles al este de los Andes desde Bolivia, Paraguay, Uruguay y el sur de Brasil hasta la Patagonia Argentina (Campbell, 2000). No obstante, se ha asilvestrado en varios países de América y Europa (23 estados de Estados Unidos, Canadá, Bahamas, Bélgica, Italia, Francia, España y Reino Unido) (Tala *et al.*, 2005). Además de esta especie de color general verde y pecho gris característico, se han descrito las subespecies *M.m. cotorra*, *M.m. catita*, y *M.m. luchi*, diferenciándose por su tamaño, coloración y, en parte, por su distribución geográfica (Santos, 2005).

Myiopsitta monachus es un ave de tamaño pequeño, de entre 28 a 31 cm de longitud, pudiendo pesar hasta 140 gramos, con un promedio de 121 gramos los machos y 118 las hembras, sin existir dimorfismo sexual entre ellos (Aramburú, 1995). En general anida en árboles altos como eucaliptus, araucarias y palmeras, o torres eléctricas construyendo su nido con ramas entrelazadas y generalmente por sobre los 10 m de altura. Sube por los troncos usando sus fuertes uñas, ayudándose con su pico el cual usa como una eficaz herramienta complementaria. Otras veces usa un nido en desuso, el cual acomoda para sí. Estos nidos pueden ser pequeños, alojando a una pareja; o comunitarios, es decir, alojando a varias parejas en cámaras independientes por lo que pueden llegar a medir un metro de diámetro y pesar 200 kg. Vuela generalmente en grupos de 15 o 20 ejemplares, aunque es posible verlo en bandadas de 100 (Campbell, 2000). En época reproductiva, entre septiembre a noviembre, pueden colocar entre 4 a 8 huevos por nidada, con un promedio de incubación de 26 días (Aramburú, 1996). Esta particular característica reproductiva junto a la protección térmica que proporcionan sus complejos nidos explicaría en parte la fácil adaptación de la cotorra argentina a hábitats con climas extremos.

Myopsitta monachus es esencialmente granívora, se alimenta de semillas de plantas silvestres durante todo el año, así como de maíz y de maravilla entre febrero y septiembre de cada año. También se alimenta de otros cultivos como sorgo, arroz, trigo, avena, brotes, frutas, nueces, berries e insectos (Campbell, 2000; Iriarte *et al.*, 2005). La expansión de estos cultivos ha favorecido a la especie, que se ha vuelto común en la vecindad de áreas humanas, razón por la cual se ha considerado como un ave muy perjudicial para la agricultura. Por este motivo, en 1935 en Argentina, fue declarado plaga.

En Chile, según el artículo 6° de la cartilla de Caza del SAG (1999) la cotorra argentina es considerada una especie de fauna silvestre perjudicial o dañina para el ecosistema y la economía agraria, por esta razón puede ser cazada o capturada en cualquier época del año, en todo el territorio nacional y sin limitación de número de ejemplares (SAG, 1999). No obstante, en nuestro país no existen evaluaciones actuales del real daño de esta especie, la cual se encuentra principalmente dentro de la ciudad sin causar mayores problemas, salvo en huertos caseros o sectores residenciales donde suelen incomodar a los vecinos debido a su constante parloteo y por el consumo de frutales.

Aunque no existen registros claros de su internación, se cree que la primera colonia se habría instalado en nuestro país hace algo más de dos décadas, es decir a inicios de los 80 (Tala *et al.*, 2005). Para otros esto ocurrió a fines de los años 80 (Iriarte *et al.*, 2005) con el “boom” de las importaciones masivas de que fue objeto la especie en los años 90, con miras a satisfacer la demanda interna por mascotas (especialmente loros). Con el pasar de los años se habría iniciado un lento, pero progresivo proceso de dispersión, lo que ha llevado a tener registros de avistamiento en varios sectores de la ciudad de Santiago. Información recabada a personas propietarias de colonias de cotorras, estableció que numerosos ejemplares fueron liberados intencionalmente por sus dueños, lo cual fue comprobado por la recaptura de individuos que fueron anillados durante las cuarentenas de ingreso; sin embargo, no se debe descartar el escape de ellas desde sus jaulas, dada su gran habilidad para abrir puertas. No existen informes oficiales, pero en 1998 ya era posible observar cotorras en varias comunas de Santiago,

principalmente en el sector oriente (Las Condes, La Reina, Ñuñoa, La Florida y Providencia), aunque también en Huechuraba, Maipú y La Pintana. Por esto y dada la invasividad propia de la especie, el SAG restringió desde 1999 el ingreso al país de la cotorra argentina, mediante la Resolución N° 863 (Tala *et al.*, 2005). En todo caso hoy se describe avistamiento de esta ave en lugares tan remotos como Iquique por el norte, y Puerto Montt por el sur (Iriarte *et al.*, 2005; Tala *et al.*, 2005).

Hasta la fecha la mayoría de los estudios realizados en la cotorra argentina corresponden a temas relacionados con su distribución geográfica y su impacto sobre el ecosistema, en donde se menciona la probabilidad de competencia y desplazamiento de otras especies aviarias al competir por alimento con otras aves frugívoras y granívoras que se distribuyan en el área, así como también al nidificar eventualmente en cavidades. De igual forma, se describen informes respecto al daño potencial de esta especie sobre la agricultura y fruticultura (Orueta, 2003; Tala *et al.*, 2005). Cabe mencionar que la cotorra argentina podría actuar como potencial vector de enfermedades aviarias exóticas tales como la enfermedad de Newcastle, lo que podría ser devastador tanto para las poblaciones aviarias silvestres como para la industria de las aves de corral (Buhler *et al.*, 2001). Además, como toda psitácida, puede ser portadora de *Chlamydophila psittaci*, bacteria responsable de la psitacosis en el ser humano. Por ello, debe asumirse que estos pericos silvestres pueden contraer dichas enfermedades, por tanto, la importación y los escapes de los mismos deben considerarse extremadamente riesgosos para la avifauna original o nativa (Gómez *et al.*, 2005).

En relación a las enfermedades o patologías que puedan afectar a *M. monachus*, existen pocos estudios, sobretodo en relación a su fauna parasitaria. Al igual que en el común de las aves, los parásitos de las Psitaciformes tienen una adaptación diversa tanto a los modos de vida como a los hospederos a quienes parasitan (Altman, 1997). Los parásitos que afectan a las aves se desarrollan en distintos órganos y sistemas, sin embargo, la mayoría de ellos se alojan en el tracto gastrointestinal y sus anexos, incluyendo protozoos, cestodos, trematodos, nematodos y acantocéfalos. En particular, los cestodos son bastante comunes aunque no constituyen un gran problema para la salud de las aves, encontrándolos usualmente a la necropsia. Se han descrito más de

1.400 especies de cestodos en aves domésticas y silvestres, siendo los géneros *Davainea* y *Raillietina* los de mayor importancia. Las infecciones por cestodos son comunes en pinzones (Fringillidae), loro gris africano (*Psittacus erithacus*) y cacatúas (*Cacatua* spp), apareciendo sólo ocasionalmente en Psitaciformes de Sudamérica (Greiner y Ritchie, 1994).

Los trematodos residen en muchos sitios incluyendo superficie ocular, proventrículo, intestino delgado, vesícula biliar, riñones y vasos sanguíneos de las aves (Beynon, 1996), pero especialmente en el hígado, y generalmente no son patógenos. No obstante, rara vez se encuentran trematodos hepáticos en Psitaciformes americanos, describiéndose algunos casos en cacatúas. Por su parte, Thienpont *et al.* (1979) describió la presencia del trematodo *Notocotylus attenuatus* en ciego y recto de cotorras.

Los nematodos constituyen el grupo de helmintos más importante de las aves (Grenier y Richie, 1994). En psitácidas, se han encontrado ascarídeos como *Ascaridia galli* y *A. platyceri* en intestinos; especies de *Capillaria* spp. en esófago, buche y tracto gastrointestinal de guacamayos y periquitos australianos (Greiner y Ritchie, 1994); *Pelecitus* spp. en cavidades corporales y articulación de las piernas; larvas de microfilarias, *Serratospiculum* spp. y *Syngamus trachea* en la sangre periférica, sacos aéreos y traquea, respectivamente, siendo el último relativamente poco común en psitácidas, al igual que parásitos del orden Spirurida que generan un cuadro consuntivo y usualmente son diagnosticados al examen post mortem (Altman, 1997). En relación a la afección de las vías aéreas, existe una publicación donde se describe un caso de acariasis respiratoria causada por *Sternostoma tracheacolum* en un periquito (Mathey, 1967). En ocasiones, especies del género *Filaroides* se han encontrado como causantes de neuropatías las cuales se manifiestan con tortícolis y ataxia. (Beynon, 1996). Otros nematodos como *Ascarops* spp., *Spiroptera incerta* y *Dispharynx nasuta* se han encontrado en Psitaciformes (Greiner y Ritchie, 1994). Respecto de nematodos encontrados en cotorras, Thienpont *et al.* (1979) describe la presencia de *Acuaría* spp.

en molleja, *Capillaria* spp. en esófago y buche, *Ascaridia hermaphrodita* en intestino delgado y *Heterakis* spp. en ciego.

Los protozoos son comunes en todas las especies de aves, los cuales pueden causar morbilidad y mortalidad especialmente en las crías de cacatúas y periquitos, siendo frecuentes en éstos últimos las infecciones por *Hexamita* spp. (Altman, 1997). Dentro de los protozoos comúnmente encontrados en psitácidas cabe destacar especies de *Eimeria* spp., hallados ocasionalmente en periquitos y loros (Beynon, 1996), *Isospora* spp., la cual puede ser común en Passeriformes, Psitaciformes y Pisciformes (Greiner y Richie, 1994); *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp., la cual es relativamente común en periquitos y cacatúas; y *Microsporidium* spp., todas las cuales parasitan el tracto intestinal. Especies de *Microsporidium* spp. parasitan además hígado y riñones. Protozoos de los géneros *Trichomonas* y *Sarcocystis* se han descrito como causantes de neumonías hemorrágicas. Este último, también ha sido encontrado en la musculatura esquelética y cardíaca, es diseminado a través de insectos vectores, y es causal de neuropatía en aves jóvenes de alrededor de un año, las cuales presentan una signología de debilidad de alas y piernas, disnea, finalizando posteriormente con muerte súbita. *Toxoplasma* spp. también se ha encontrado afectando al sistema nervioso causando ceguera, movimiento en círculo y espasmos e inclinación de la cabeza. Como parásitos sanguíneos se describen comúnmente *Haemoproteus* spp., con el estado de gametocito intracelular en la sangre periférica; *Plasmodium* spp., con esquizontes intracelulares en la sangre periférica, y gametocitos o esquizontes en otras células sanguíneas así como en eritrocitos; *Toxoplasma* spp., encontrándose también como pseudoquistes; *Trypanosoma* spp., extracelularmente; y *Leucocytozoon* spp., dentro de eritrocitos inmaduros y leucocitos. Al respecto, Aborst y Zwart (1972) describen una forma aberrante de infección por *Leucocytozoon* spp. en dos *M. monachus*, en las cuales hallaron megaloesquizontes en el músculo esquelético. Así mismo, Tarello (2005) reportó un caso de infección por *Haemoproteus pscittaci* en un loro gris africano (*Psittacus erithacus*) de cuatro meses de edad, el cual presentaba un historial de tres días de anorexia, vómitos, temores y letargia, resultando con un 53% de células sanguíneas parasitadas, y falleciendo luego de dos días de tratamiento. Larvas de

microfilarias frecuentemente son encontradas extracelularmente en la sangre periférica (Beynon, 1996).

En cuanto a los ectoparásitos, éstos juegan un importante rol en la transmisión de enfermedades en psitácidas al actuar como vectores. Los insectos del orden Diptera y garrapatas y ácaros (Acarina) son los únicos vectores conocidos y hospederos intermediarios de protozoos sanguíneos. Las especies de *Plasmodium* spp. que infectan a aves son transmitidos por mosquitos *Aedes* y *Culex*, *Leucocytozoon* spp. por moscas negras y por mosquitos queratopogonidos (Culicoides spp.), *Babesia* spp. por garrapatas, y *Trypanosoma* spp. por insectos simuliidos, mosquitos queratopogonidos, moscas hipobósidas y ácaros del género *Dermanyssus* (Block, 1984.). Las moscas de la familia Hippoboscidae (moscas pupiparas) no son causantes de enfermedad, pero pueden transmitir organismos patógenos como el protozoo *Haemoproteus* spp. Así también se piensa que ácaros, piojos y especies de Simuliidae transmiten los protozoos del género *Leucocytozoon*. De igual forma, especies de mosquitos pueden transmitir el virus pox y causar mordidas dolorosas y dermatitis localizada en áreas desprovistas de plumas sobre la cara de macacos y loro africano. Se han encontrado garrapatas de la familia Ixodidae (garrapatas duras) las cuales son conocidas por ser ubicuas y por secretar una toxina que puede generar daños severos en el ave afectada. De hecho, existen reportes donde se menciona que se han encontrado aves muertas usualmente con una picada de garrapata en la cabeza (Beynon, 1996).

Keirans *et al.*, 1973, encontró nuevas especies de garrapatas de la familia Argasidae en nidos de *M. monachus* en Argentina, a los cuales denominó *Argas monachus*. No obstante, estudios recientes describen la fauna de artrópodos encontrados en las camas de *M. monachus*, los cuales pertenecían a 8 ordenes dentro de la clase Insecta: Colembola, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Pscoptera, Phthiraptera y Hemiptera. Además se hallaron artrópodos de clase Aracnida, pertenecientes a los ordenes Acarina, Mesostigmata (Macronyssidae) y Cryptostigmata (Oribatoidea, Galumnoidea). Así, por ejemplo, se identificaron como especies de hábitos parasitarios a *Paragoniocotes fulvofasciatus* (Phthiraptera: Philopteridae) que es un piojo de

régimen pennífago, *Psitticimex uritui* (Hemiptera: Cimicidae), que corresponde a un chinche hematófago de gran tamaño (5 mm aproximadamente), y al ácaro de la familia Macronyssidae, *Ornithonyssus bursa* también hematófago. Este último constituye el primer registro de *O. bursa* sobre la cotorra argentina (Aramburú *et al*, 2002).

Entre los arácnidos hallados en psitácidas, se han descrito ácaros pertenecientes a distintas taxas, incluyendo *Protolichus* spp., *Dubinina* spp. y *Chiasmalgas* spp., encontrados en las plumas de las psitácidas; mientras que en la piel, los ácaros más aislados son del género *Cnemidocoptes*, en particular *Cnemidocoptes pilae*, los cuales tienen un ciclo completo en el hospedero, ocasionándole lesiones proliferativas sobre los pies y alrededor de la base del pico (Beynon, 1996). Particularmente, dos especies de ácaros de las plumas se encuentran en los periquitos, éstos son *Protolichus lunula* y *Dubinina melopsittaci*. El primero tiene el tarso bifurcado (segmento terminal del miembro) sobre el primer par de patas, mientras que el segundo no lo tiene (Altman, 1997).

Por último, es preciso recalcar que los parásitos mencionados anteriormente son los que en la literatura se citan para las Psitaciformes, y no podemos excluir que estas u otras parasitosis comunes al resto de las aves, también se encuentren eventualmente afectando a *M. monachus*. Por lo anterior, y ya que hasta ahora en nuestro país esta información se desconoce, es de interés el estudio de su fauna parasitaria, dado el eventual rol que pueden tener en la transmisión de enfermedades aviares que incluso podrían ser zoonóticas.

O B J E T I V O S

OBJETIVO GENERAL

Determinar la fauna parasitaria de la cotorra argentina (*M. monachus*) en al menos un sector de la ciudad de Santiago.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Pesquisar la presencia de ectoparásitos en *M. monachus*.
2. Pesquisar la presencia de parásitos gastrointestinales tanto en las heces como en los órganos de *M. monachus*.
3. Pesquisar la presencia de hemoparásitos en *M. monachus*.
4. Determinar la frecuencia de presentación de los endo y ectoparásitos en *M. monachus*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para realizar este estudio se solicitó la autorización del SAG Metropolitano para la captura, sacrificio y posterior análisis de *M. monachus*, como así también el presente trabajo fue aprobado por la Comisión de Bioética de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile.

El muestreo se realizó en la ciudad de Santiago, en la comuna de Lo Barnechea en las dependencias del Club de Golf La Dehesa (33° 20' S; 70° 30' O). Se capturó un total de 92 individuos en el período de agosto del 2006 a abril del 2007.

El procedimiento de captura de los individuos se efectuó según las recomendaciones hechas por el SAG, dado los antecedentes de lo difícil o complicado que resultarían los diferentes métodos de captura. Por lo anterior, se optó por la caza de estas aves a través del uso de un rifle a postones calibre 5.5, el cual fue manipulado por personal auxiliar experto, cuya maniobra fue disparar en forma vertical hacia los nidos y sólo en aquellos sectores de amplia extensión territorial, con el debido permiso del establecimiento. En aquellos casos en que las aves sólo resultaron heridas, fueron eutanasiadas con cloroformo, posterior a la extracción de una muestra de sangre para realizar los frotis sanguíneos.

Las aves capturadas fueron inoculadas intraperitonealmente con formalina al 10% y trasladadas en un “cooler”, de manera individual en bolsas Ziploc®, a la Unidad de Parasitología del Departamento de Medicina Preventiva Animal, de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile. La fauna endo y ectoparasitaria de estas aves se analizó en el laboratorio ya sea mediante observación directa y/o a través de los métodos cualitativos de flotación y sedimentación, además de la técnica de Ziehl Neelsen para evidenciar *Cryptosporidium* spp.

Para el hallazgo de los parásitos externos, se recolectaron las plumas o escamas que quedaron en las bolsas, así como se cepilló el plumaje de cada individuo. Todos los ectoparásitos encontrados fueron introducidos en frascos con alcohol de 70° para su

posterior análisis e identificación, mediante el uso de la lupa. Particularmente, los piojos encontrados fueron limpiados en KOH al 20% (día 1, 24 h), luego permanecieron 24 horas en agua destilada (día 2). Durante el día 3 fueron tratados con soluciones ascendentes de alcohol (40%, 70% y 96%) por 5 a 10 minutos en cada solución para ser depositados en aceite de clavel donde se aclararon durante 24 horas. Posteriormente, al cuarto día, fueron montados en Bálsamo de Canadá (Palma, 1978).

Con respecto a los parásitos internos, sólo fue posible procesar 89 ejemplares y los métodos utilizados fueron:

Examen directo: se separó el tracto digestivo en cuatro secciones: esófago y buche, estómagos, intestino delgado e intestino grueso, ligando correctamente cada órgano para impedir la salida del contenido. Cada órgano fue abierto con tijeras para extraer el contenido y lavar posteriormente la mucosa a manera de restregado. El contenido obtenido se trasladó a bandejas de fondo blanco para su observación, separando las partículas grandes de las más pequeñas. Luego de esta visualización, se aplicó a dicho contenido algunas gotas de Lugol para teñir los vermes eventualmente presentes, dejándolo actuar durante un minuto para ser luego lavado con agua potable hasta eliminar el exceso de Lugol, observando nuevamente el contenido en la bandeja de fondo blanco. Los vermes que se hubiesen encontrado se habrían colocado sobre un portaobjeto con una gota de lactofenol y cubiertos con un cubreobjeto para luego ser visualizados al microscopio con un aumento de 10x y 40x.

Método de flotación: los contenidos de cada uno de los compartimentos del aparato digestivo fueron trasladados a tubos de ensayo individuales, donde se centrifugaron a 900 g por 20 minutos para concentrar y eliminar el exceso de formalina existente en la muestra. El sobrenadante fue eliminado y el sedimento fue disuelto en una solución saturada de sal, la cual una vez homogeneizada, previo al tamizaje, fue vaciada a frascos pequeños llenándolos hasta formar un menisco en el cual se depositó un cubreobjeto. Después de 10 minutos éste fue retirado para finalmente ponerlo en un portaobjeto y observarlo al microscopio con un aumento de 10x y 40x (Thienpont *et al.*, 1979; Soulsby, 1987).

Método de sedimentación: las mismas muestras anteriores se centrifugaron a 900 g por 20 minutos para concentrar y eliminar la solución saturada de sal, y fueron homogeneizadas con agua potable, previo tamizaje, añadiéndoles gotas de Lugol. Luego de un tiempo de 10 minutos en espera de su decantación, se eliminó el sobrenadante y el sedimento se visualizó a la lupa (Soulsby, 1987).

Método de Ziehl Neelsen: con una tórula, previo a la separación de los distintos compartimentos del sistema digestivo, se procedió a sacar muestras de heces para hacer un frotis sobre un portaobjeto, el cual fue secado a temperatura ambiente y teñido con fucsina por 20 minutos. Después fue lavado con agua potable y se dejó en alcohol ácido por 1 minuto. Pasado este tiempo, el frotis fue lavado nuevamente y fue teñido con azul de metileno dejándolo actuar por un minuto, para finalmente visualizarlo al microscopio con el objetivo de inmersión 100x (Fredes *et al.*, 2007).

Hemoparásitos: en terreno, se obtuvieron algunas gotas de sangre de sólo 88 ejemplares para realizar los frotis sanguíneos, los cuales fueron teñidos posteriormente en el laboratorio con Giemsa.

Por último, una vez realizado todo lo anterior, se determinó la frecuencia de presentación de los parásitos encontrados, así como la intensidad y abundancia de éstos, basados en las definiciones dadas por Margolis *et al.* (1982) y revisadas por Bush *et al.* (1997).

Análisis estadístico Dado que se disponían de ejemplares machos y hembras se realizó un análisis estadístico para la asociación entre la presencia de endo y ectoparásitos y el sexo de las cotorras, mediante la prueba de χ^2 (Thrusfield, 1990).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Recolección Ectoparásitos.

Se logró analizar la totalidad de las muestras obtenidas de los individuos capturados (n=92). Mediante examen directo de las plumas y el cepillado de las mismas, del total de aves capturadas, se detectaron 51 aves (55,43%) con algún artrópodo y 49 aves (53,3%) positivas a algún artrópodo parásito.

Los artrópodos encontrados fueron de 2 taxas, identificados como:

a) Clase Insecta, Orden Phthiraptera, Familia Philopterae, Genero *Paragoniocolletes*, Especie *fulvofasciatum* (Figura 1), encontrado en el 100% de las aves con artrópodos parásitos.

b) Clase Aracnida, Orden Acarina, Sub orden Mesostigmata (Figura 2). Presente en solo una (2,04%) de las aves parasitadas con ectoparásitos, que además presentó al piojo anteriormente descrito. Es decir, existió un ave con poliparasitismo por ectoparásitos.

Los artrópodos de vida libre encontrados fueron de 1 taxa, identificados como:

c) Clase Aracnida, Orden Acarina, sub orden Oribatida (Figura 3). Presente en 6 de las aves con ectoparasitismo e identificado como un ácaro de vida libre. Así también, pero en dos aves libres de ectoparásitos, se detectó la presencia de estos mismos artrópodos de vida libre.

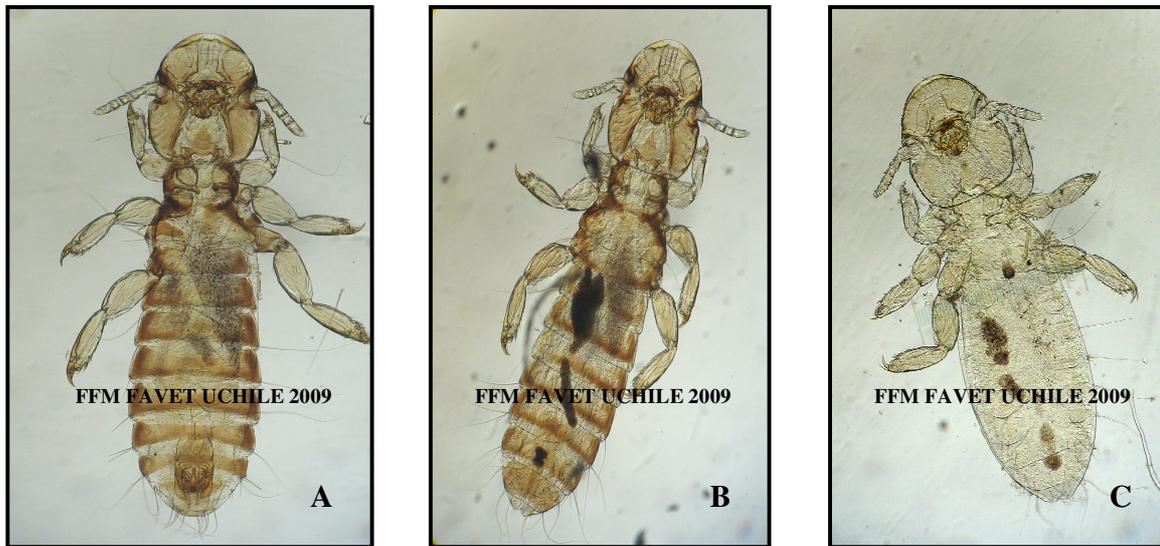


Figura 1: Ejemplares de *Paragoniocotes fulvofasciatum* (Insecta: Phthiraptera: Philopteridae) encontrados en *Myopsitta monachus* capturadas en la ciudad de Santiago (10 x).
 A: ejemplar macho B: hembra C: estado ninfal.

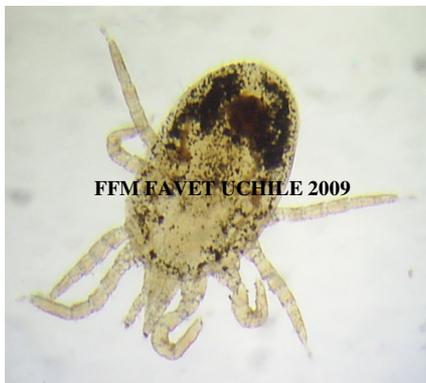


Figura 2: Ácaro parásito del suborden Mesostigmata encontrado en *Myopsitta monachus* capturado en la ciudad de Santiago (10 x).

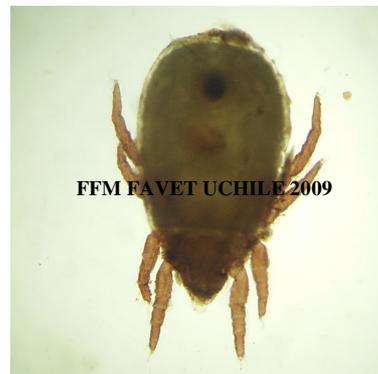


Figura 3: Ácaro de vida libre del suborden Oribatida encontrado en *Myopsitta monachus* capturado en la ciudad de Santiago (10 x).

En las figura 4, 5, 6 y 7 se pueden apreciar representaciones gráficas de los resultados de positividad a artrópodos en general, como a ectoparasitismo.

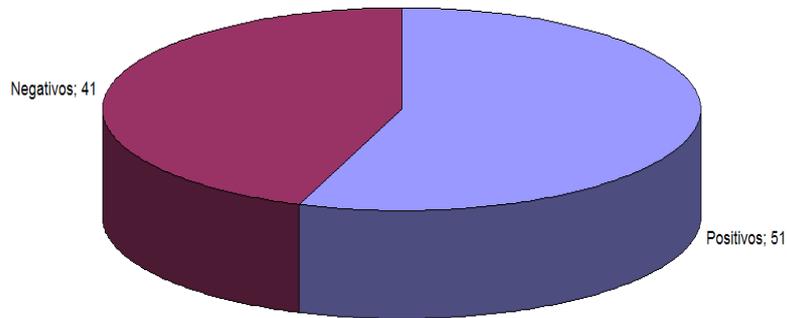


Figura 4: Número de ejemplares positivos y negativos a la presencia de algún artrópodo en plumas de *Myopsitta monachus*, capturadas en la ciudad de Santiago.
(n= 92; muestras positivas a algún artrópodo 55,43%; muestras negativas 44,57%).

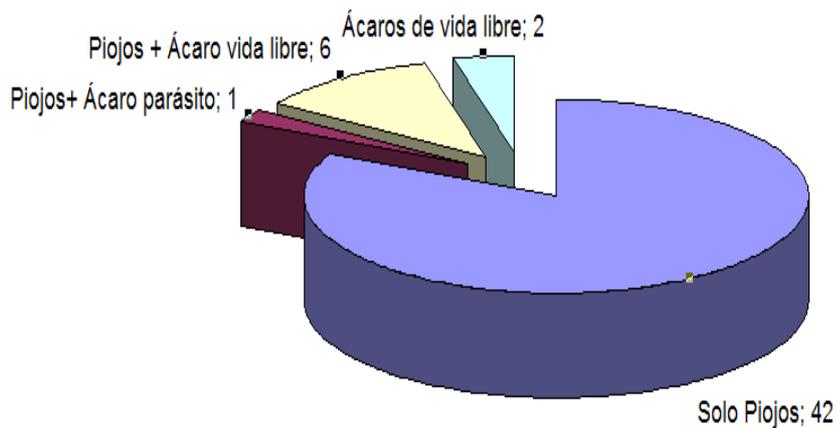


Figura 5: Número de aves por tipo de artrópodo recolectado de plumas de *Myopsitta monachus*, capturadas en la ciudad de Santiago.
(n= 51 muestras positivas a algún artrópodo; muestras positivas a piojos 82,35%; muestras positivas a piojos + ácaro mesostigmátido 1,96%; muestras positivas a piojos + ácaros de vida libre (oribátidos) 11,76%; muestras positivas sólo a ácaros oribátidos de vida libre 3,92%)

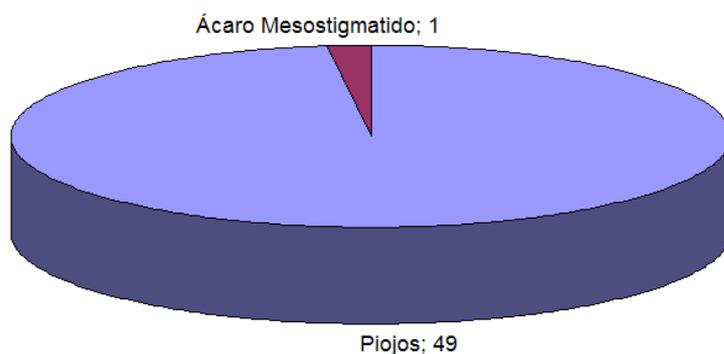


Figura 6: Número de aves por tipo de ectoparásito recolectado de plumas de *Myopsitta monachus*, capturadas en la ciudad de Santiago.
 (n= 49 muestras positivas a algún ectoparásito; muestras positivas a piojos 100%; muestras positivas a ácaro mesostigmátido 2,04%)

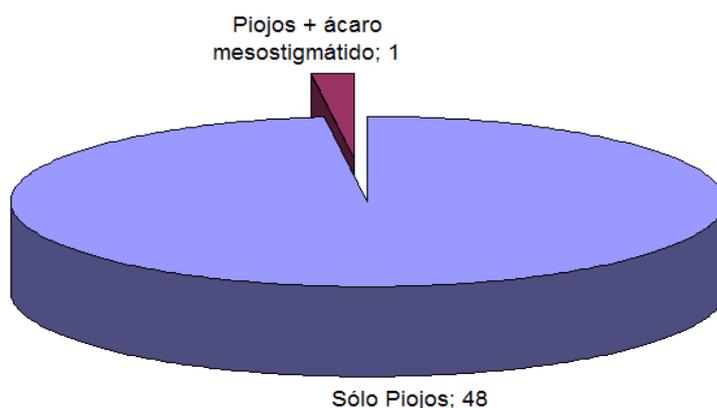


Figura 7: Número de aves con mono o poliparasitismo y tipo de parásito recolectado de plumas de *Myopsitta monachus*, capturadas en la ciudad de Santiago.
 (n= 49 muestras positivas a algún ectoparásito; muestras positivas sólo a piojos 97,96%; muestras positivas a piojos y ácaro mesostigmátido (poliparasitismo) 2,04%)

De las cotorras capturadas con algún artrópodo (n= 51), se aislaron un total de 119 piojos, 1 ácaro mesostigmátido y 16 ácaros oribátidos. El rango de infestación por ectoparásitos en las 49 aves parasitadas (53,3%) fue de 1 a 9 piojos, con una intensidad media de 2,43 parásitos/cotorra y una abundancia media de 1,29.

Lo anterior demuestra, mediante este examen de las plumas, que algo más de la mitad de esta población de cotorras argentinas está ectoparasitada con piojos, sin embargo, la intensidad y abundancia de este parasitismo por ave es baja. Por lo anterior y debido a que en un solo ejemplar fue detectado con 1 ácaro mesostigmátido, es claro concluir que este parasitismo es poco frecuente.

En relación a los piojos encontrados en *M. monachus*, Guimaraes (1947) y Carriker (1947,1950) ya habían hecho las descripciones taxonómicas y morfométricas de *P. fulvofasciatum*, especie que conserva como características del género un tórax más pequeño que la cabeza- la cual es más larga que ancha y con bordes temporales redondeados- dividiéndose en un protórax, y en un pterotorax (fusión del meso y metatórax, característico de la familia Philopteridae) el cual es mas ancho que largo, y un abdomen con ocho segmentos aparentes, siendo mas alargado o espatulado que en el resto de las especies de *Paragoniocotes*. Todas las patas están provistas de dos uñas, no hay dimorfismo sexual de las antenas, las mandíbulas son siempre prominentes al igual que el aparato reproductor del macho, el cual presenta un gran desarrollo. El género *Paragoniocotes* ha sido descrito en loros sudamericanos, y Guimaraes en uno de sus trabajos (1947) describe solamente a un ejemplar macho hallado en una cotorra argentina proveniente del Estado de Río Grande de Brasil, por lo tanto, y frente a la probable inexistencia hasta el momento de otros trabajos que describan al sexo opuesto de esta especie, el presente hallazgo de ejemplares hembras contribuirían a completar la información de este tipo de parásito (Cuadro N° 1). El presente estudio constituye el primer registro en Chile de *P. fulvofasciatum* en *M. monachus*.

Cuadro N° 1. Medidas corporales (μ) de los ejemplares de *Paragoniocotes fulvofasciatum* encontrados en *M. monachus* capturadas en la ciudad de Santiago.

		Machos n:54	Hembras n: 62	Ninfas n: 3
Cabeza	Longitud	374,07±17,32	401,53±14,01	340±55,67
	Ancho	302,96±14,87	328,06±15,55	283,33±47,25
Torax	Longitud	292,41±19,12	315,96±14,98	250±65,57
	Ancho	320±20,64	347,74±21,38	280±62,45
Abdomen	Longitud	805±85,40	1030,48±127,63	570±121,24
	Ancho	368,51±26,16	404,19±33,21	326,66±66,58
Long.Total		1471,48±98,55	1747,98±31,38	1160±242,48

La aparición de ácaros oribátidos encontrados, ya sea en el 11,76% o en el 3,92% de las muestras positivas a algún artrópodo (junto a piojos o como único artrópodo respectivamente) (Fig. 5), tal vez obedezca a una contaminación ambiental, ya que algunas de las aves cayeron al suelo durante la captura, quedando por un tiempo breve en contacto con esa superficie (pasto o tierra). No obstante, no es descartable la posibilidad de que dichos ácaros hallan estado presentes en los nidos de esas mismas aves, como consecuencia del uso de ramas u otros sustratos vegetales para su construcción, que estuvieron previamente en contacto con el suelo y que , por lo tanto, las aves hallan portado en su plumaje al momento de salir de éstos.

Con respecto al único ácaro mesostigmátido encontrado, no fue posible determinar la especie puesto que su abdomen se encontraba con abundante contenido digestivo ocultando las estructuras necesarias para una adecuada identificación. Recordando que los ácaros mesostigmátidos de aves y roedores suelen ser inespecíficos y zoonóticos (Soulsby, 1987), es probable que el ácaro encontrado en las cotorras de este estudio también lo sea, sin embargo, para poder corroborar esto último es necesario tener un número mayor de ácaros que permita identificar el género y la especie involucrada. Lo anterior podría resultar más fácil si en nuevos estudios se incorporara el análisis de los nidos de estas aves, ya que por los hábitos de vida de este ácaro es muy probable que se encuentren allí en mayor proporción.

Es importante mencionar que ninguna de las aves capturadas y posteriormente analizadas presentaban, a grandes rasgos, signos de enfermedad ocasionada por ectoparásitos, como erizamiento de plumas o descamación en patas o pico, por lo que los resultados de este estudio podrían reflejar lo esperable en individuos aparentemente sanos, sin olvidar que esta condición no excluye la existencia de ectoparásitos, pues naturalmente se presenta un equilibrio hospedero-parásito donde el número de parásitos que coexisten con su morador no ocasiona molestia ni enfermedad (Cordero y Rojo,1999). Lo anterior puede resultar contradictorio al ser la cotorra argentina una especie gregaria donde cohabitan varias familias en un mismo nido y, por lo tanto, lo esperable sería encontrar una mayor abundancia y variedad de parásitos externos y/o internos (Campbell, 2000), sin embargo, es necesario recordar que esta es una especie introducida y según las investigaciones realizadas por Clay (2003), en ellas la ausencia o el hallazgo de una baja carga y/o frecuencia de parasitismo podría ser considerado como un hecho normal, idea que será abarcada con mayor detalle más adelante.

2. Pesquisa de Parásitos Gastrointestinales.

Se analizaron todas las muestras de los ejemplares que fueron capturados sin daño en sus órganos digestivos (89), siendo por tanto el número de muestras variable según órgano analizado (ver Cuadro N°2). Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

2.1. Heces:

Mediante examen directo, examen de flotación y de sedimentación de las heces, no fue detectado ningún endoparásito en las muestras (Cuadro N° 2).

2.2. Extendido de heces:

En tanto que mediante la tinción del extendido de heces con Ziehl Neelsen, de las 89 muestras posibles de analizar, 17 (19,10%) (Figura. 8) fueron detectadas positivas a estructuras ácido alcohol resistentes de 5 μm de diámetro, compatibles con ooquistes de *Cryptosporidium* spp. (Figura 9). Este hallazgo es al parecer, hasta la fecha, el primer reporte en nuestro país de *Cryptosporidium* spp. en cotorra argentina.

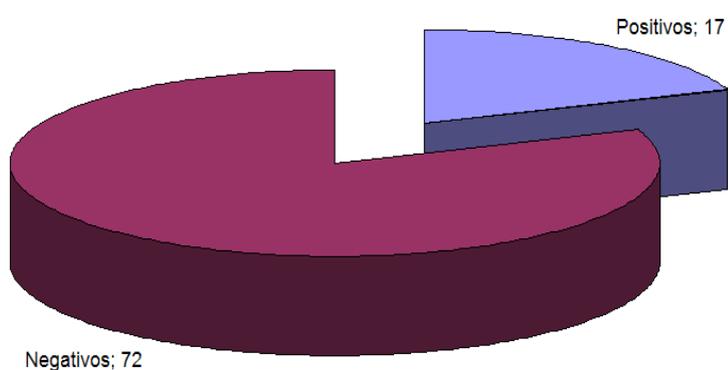


Figura 8: Representación gráfica de los resultados mediante Ziehl Neelsen de heces de cotorra argentina.

(n= 89; muestras positivas 19,10% (*Cryptosporidium* spp.)

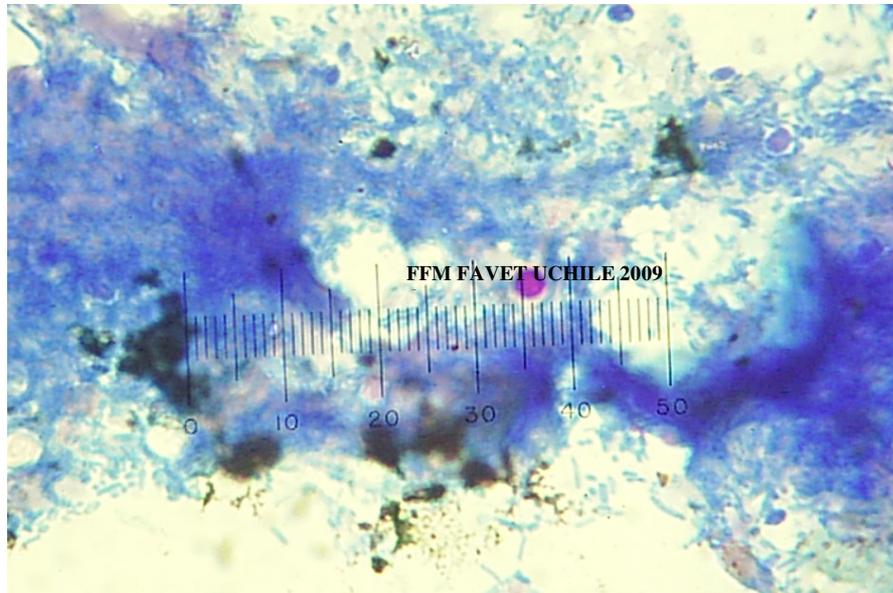


Figura 9: Ooquiste de *Cryptosporidium* spp. detectado mediante Ziehl Neelsen en heces de *Myopsitta monachus*, capturadas en la ciudad de Santiago.

Cryptosporidium spp. es un protozooario de distribución cosmopolita, que se considera entre las principales causas de diarrea por parásitos eucarióticos en humanos, vacunos y otros animales, incluida las aves (O'Donoghue, 1995; Yu y Park, 2003; Huang *et al.*, 2004; Fredes *et al.*, 2007). Las especies de este parásito afectan el epitelio gastrointestinal, donde se desarrollan y multiplican intracelularmente pero extracitoplasmáticamente, causando diarrea autolimitada en hospederos inmunocompetentes, y diarrea crónica en individuos inmunocomprometidos, por ejemplo, en pacientes con síndrome de inmunodeficiencia adquirida (Huang *et al.*, 2004; Fredes *et al.*, 2007). Según la literatura, las aves raramente son afectadas por las especies que infectan a los mamíferos, y viceversa, los *Cryptosporidium* de las aves no infectan a los mamíferos (Acha y Szyfres, 2001). No obstante, en pacientes humanos inmunocomprometidos, se han registrado casos de *Cryptosporidium meleagridis* y *C. baileyi* de origen aviar, así como de *C. felis*, *C. canis* y *C. muris*, todos de origen animal, pero mamífero. Así también, se ha descrito que las únicas especies de este protozooario

registradas en humanos inmunocompetentes, corresponden a *C. parvum* de origen animal pero mamífero, y *C. hominis* de origen humano propiamente tal (Ashford y Crece, 2003). En diferentes estudios realizados en diversos continentes se ha observado una asociación significativa entre cryptosporidiosis humana y el contacto con animales o por consumo de agua, leche cruda o contacto con heces humanas o animales (Thomson *et al.*, 1987; Hojlyng *et al.*, 1986; Casemore, 1990).

Por lo anterior, interesaría dilucidar el genotipo de *Cryptosporidium* aislado de estas aves, lo que se podría lograr con el uso de herramientas moleculares que permitan identificar la especie y de esta forma definir relaciones hospedero-parásitas y potenciales vías de transmisión (Fayer 2004, Ramírez y Sreevatsan, 2006).

2.3. Órganos (Buche; Estómago; Intestino delgado; Intestino grueso):

Mediante examen directo, examen de flotación y de sedimentación de los órganos analizados (por separado), no fue detectado ningún endoparásito en las muestras (Cuadro N° 2).

3. Pesquisa de Hemoparásitos

De las 88 muestras de sangre analizadas mediante frotis sanguíneos teñidos con Giemsa, resultaron todas negativas a la presencia de hemoparásitos.

4.- Análisis estadístico.

El análisis estadístico de la asociación entre la presencia de los diferentes parásitos encontrados y el sexo de estas aves no evidenció diferencias estadísticamente significativas al emplear la prueba de χ^2 (Thrusfield, 1990).

Cuadro N° 2. Resultados obtenidos en el análisis parasitario realizado en *Myiopsitta monachus* capturadas en Santiago (33° 20' S; 70° 30' O), período agosto 2006- abril 2007.

Análisis	N° capturado	N° analizado	Resultados
1.- Parásitos Gastrointestinales	92		
a) Examen Directo Órganos:			
Esófago- Buche		84	Negativo
Estómagos		89	Negativo
Intestino Delgado		88	Negativo
Intestino Grueso		87	Negativo
b) Ex. de Flotación			
Esófago- Buche		84	Negativo
Estómagos		89	Negativo
Intestino Delgado		88	Negativo
Intestino Grueso		87	Negativo
c) Ex. De Sedimentación			
Esófago- Buche		84	Negativo
Estómagos		89	Negativo
Intestino Delgado		88	Negativo
Intestino Grueso		87	Negativo
d) Tinción Ziehl Neelsen			
Frotis Heces		89	17 Positivos (<i>Cryptosporidium</i> spp.)
2. Ectoparásitos		92	49 positivos 42 sólo a piojos 1 a piojo y a ácaro mesostigmátido 6 a piojos y ácaros de vida libre (oribátidos)
3. Atrópodos (parásitos o de vida libre)		92	51 positivos 2 sólo a ácaros de vida libre (oribátidos) 49 a algún ectoparasito + ácaro vida libre

De manera adicional a los resultados anteriormente expuestos, se estimaron las medidas corporales de *M. monachus* las cuales fueron tomadas post mortem (Anexo 1)

Puede resultar extraño, incluso desalentador, el hecho interesante que en este estudio en los resultados expuestos en los puntos 2.1, 2.3 y 3, no fue detectado ningún endoparásito o hemoparásito (con las técnicas empleadas). Sin embargo, Clay (2003) propone que en especies animales introducidas existe la ocurrencia de “parásitos extraviados” (Parasites lost), como un hecho normal y que podría en parte explicar este resultado. Recordando que *M. monachus* es una especie introducida en Chile en fecha reciente y que aunque no existen registros claros de su internación, se cree que la primera colonia se habría instalado en nuestro país solo hace algo más de dos décadas, es decir a inicios de los 80 (Tala *et al.*, 2005) y para otros en los año 70 (Iriarte *et al.*, 2005).

La explicación del no hallazgo o de una baja carga y/o frecuencia de parasitismo en especies animales introducidas se basa, en que los parásitos son dejados a menudo por los hospedadores cuando emigran, lo que puede deberse a varias razones. Una de ellas es que la colonización del nuevo hábitat ocurre muy frecuentemente por apenas una pequeña proporción de individuos, aumentando la probabilidad que todos estén libres de la infección. Además, si la dispersión del parásito ocurre independientemente del hospedero, se requieren al menos de dos migraciones que lleguen al mismo lugar. Así también para los parásitos con ciclos vitales complejos, sus hospederos intermediarios deben también acompañar al hospedero definitivo, requiriendo la migración de tres o más especies animales (Clay, 2003). En tanto Torchin *et al.* (2003) reconoce que el parasitismo reducido en estas especies animales tiene varias causas, ya sea por la baja probabilidad de introducción de parásitos de especies exóticas o por la extinción temprana del hospedero y por la ausencia de otros hospederos requeridos en la nueva localización, así como por las limitaciones hospedero-específicas de los parásitos nativos de adaptarse a nuevos hospederos.

Sumándose a las hipótesis establecidas por Clay (2003) y Torchin *et al.*, (2003), la literatura cita la “hipótesis de protección del nido”, la cual sugiere que el material verde depositado en los nidos contendría ciertos compuestos químicos volátiles que reducirían la población de parásitos y patógenos dentro del ambiente del nido (Dawson, 2004). Dicho de otra manera, se plantea que este material podría actuar, entre varias formas, como un biocida de parásitos y patógenos, a través de la emisión de compuestos secundarios, los

cuales tendrían una acción química repelente, tóxica, análoga a hormonas juveniles y/o bloqueadores alimentarios (Clark y Mason 1985, 1988. Citado por Aramburú, 2002). Sin embargo, no deberían excluirse otras funciones, como mantener, ya sea, la humedad en el nido, la sanidad de éste, o servir de advertencia en un territorio ya ocupado (Bucher 1988). Esta conducta ha sido estudiada particularmente en estorninos *Sturnus vulgaris* (paseriformes), y en alguna ocasión en águilas, pero no se han encontrado reportes que mencionen dicha recolección de material fresco en aves psitácidas. En el caso particular del reporte de material verde en águilas *Hieraetus fasciatus* en España, Ontiveros *et al.*, (2007) señala que las especies de pinos utilizados por estas aves contienen un alto nivel de compuestos aromáticos, particularmente *B*-pinene, que sería altamente repelente para insectos, correlacionándose con una baja presencia de ectoparásitos en sus nidos y un alto éxito reproductivo. De manera similar, durante la época reproductora, la cotorra argentina lleva al interior del nido material vegetal verde para formar una cama sobre la cual depositan los huevos (Aramburú *et al.* 2002). Al respecto, Aramburú *et al.* (2002) realizó un estudio en la región neotropical de Buenos Aires, el cual arrojó que la especie vegetal usada como material principal de cama fue la misma que aquella del árbol donde se encontraba el nido, como son eucaliptos, acacias y a veces pinos. Sin embargo, es necesario mayor información o estudios sobre la posible acción repelente y/o biocida de este material verde en *M. monachus* (Aramburú *et al.*, 2002) para poder incorporar este efecto como una posible explicación frente a la ausencia o la baja carga y/o frecuencia de parásitos observada en el presente estudio.

Particularmente, para la ausencia de parásitos sanguíneos podemos citar a Martínez-Abrían *et al.* (2004) quienes intentan dar alguna explicación a este evento exponiendo varias hipótesis o supuestos. Así, por ejemplo, algunas de las que se señalan, y que podrían haber incidido en nuestro estudio, son: que la ausencia de parásitos sanguíneos puede ser atribuida, entre otros, a la escasez de vectores apropiados, a pesar del escaso conocimiento ecológico de éstos; a la buena capacidad inmunológica del hospedero, y a la falta de una adecuada asociación hospedero-parásito. En cuanto a esto último plantean que ciertas especies de parásitos sanguíneos estarían restringidos a las familias taxonómicas del hospedero, sugiriendo que aunque un determinado parásito sanguíneo sea detectado en una

comunidad de aves, las especies hospederas que no están estrechamente emparentadas pueden estar libres de parásitos sanguíneos a pesar de la presencia de vectores apropiados en el área. Alternativamente, plantean que la baja densidad del hospedero o el insuficiente tiempo para la coevolución de hospederos, vectores y parásitos podría explicar esta ausencia de parásitos sanguíneos. En cuanto a la ausencia aparente de parásitos sanguíneos, indican que bien podría ser un artefacto causado por una baja detectabilidad parasitaria (dado por la baja sensibilidad de la técnica diagnóstica empleada) o por una variación intraespecífica en la susceptibilidad del hospedero al parasitismo dependiente de la edad, sexo, conducta o hábitat. A lo anterior, agregan la hipótesis de “exclusión competitiva” de vectores de hemoparásitos mediado por ectoparásitos, donde, por consiguiente, especies de aves con altas prevalencias e intensidades de ectoparásitos móviles podrían obtener cierta defensa física contra ciertos vectores que transmiten parásitos sanguíneos al hacer menos atractivo al hospedero para los mismos, ya que la respuesta inmune montada contra el efecto de ectoparásitos podría proteger al hospedero de infecciones microparasitarias. No obstante todo lo anterior, concluyen en que se deberían evitar las generalizaciones y considerar todas las hipótesis planteadas, sin exclusiones, acusando la complejidad biológica que implica explicar la ausencia de parásitos sanguíneos.

Por último, cabe destacar que fue posible observar poliparasitismo (endo y ectoparásitos) en sólo 7 cotorras, ya que en ellas se observó la presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. al examen con Ziehl Neelsen y piojos al examen directo y el cepillado de sus plumas.

Por lo anterior es posible concluir, mediante estos dos exámenes, que el poliparasitismo es poco frecuente. Lo que se basa en el hecho que en tan solo 7 aves, correspondientes al 7,6% de las muestras totales, fue posible detectar más de una especie parasitaria. Lo que podría estar en parte explicado también por los conceptos de Clay (2003) y Torchin *et al.* (2003) de parasitismo en especies animales introducidas.

Considerando los fundamentos expuestos por los autores anteriormente mencionados, podría desprenderse que al ser *M. monachus* una especie introducida a partir de importaciones realizadas desde criaderos para abastecer las tiendas de mascotas, es

probable que los primeros asentamientos de esta especie se hubiesen presentado con una baja carga e incluso ausencia de parásitos debido a las rigurosas condiciones sanitarias que exige nuestro país para la internación de animales, y en el caso supuesto de haberse instalado con una baja carga parasitaria nativa, es probable que, según los postulados de Clay (2003) y Torchin *et al.* (2003), dichas especies parasitarias no hallan sido capaces de adaptarse a las nuevas condiciones ecológicas y climáticas presentes en la región. De igual manera, siguiendo lo planteado por Martínez-Abrían *et al.*, (2004), es probable que la ausencia de parásitos sanguíneos registrada en este estudio sea debido a la ausencia de vectores adecuados, a la inapropiada o ausente coevolución o relación hospedero-parásito, o bien, al fortalecido sistema inmunitario de *M. monachus*. De este modo, podría desprenderse que el éxito del establecimiento de la cotorra argentina en nuestro país se deba, en parte, a la ausencia de patógenos naturales que controlen su población, entre ellos una fauna parasitaria adecuada, sumado, tal vez, a un buen desarrollo del sistema inmunitario que le ha permitido combatir eficazmente los probables acechos de enfermedades, entre ellas las causadas por parásitos, y le ha sido posible mantener bajo control la población de Phthirapteros y de los *Cryptosporidium* hallados en este estudio, sin olvidar las condiciones agroecológicas que han propiciado el asentamiento de la especie en nuestro país, tales como el clima templado, árboles en altura, y cercanía a los recursos alimenticios e hídricos. Todo lo anterior ha favorecido su éxito reproductivo con lo cual la población sigue creciendo y actualmente es vista como una amenaza para la economía agraria de no imponer medidas que controlen su población.

Por último, este es el primer estudio en Chile que procuró investigar la fauna parasitaria en *M. monachus*, no obstante, frente a los resultados obtenidos, sería recomendable continuar, a futuro, con las investigaciones para corroborar si lo logrado en este estudio se mantiene o es posible descubrir otros hallazgos según situación geográfica y universo poblacional y, en lo posible, fijar grupos de trabajo a fin de esclarecer si la cotorra argentina representa un riesgo zoonosológico real tanto para la comunidad humana y fauna silvestre autóctona en términos microbilógicos, sobre todo en lo que dice relación con el hallazgo de el protozoario *Cryptosporidium* spp.

CONCLUSIONES

- La fauna ectoparasitaria encontrada en *M. monachus* correspondió a 2 taxas (Insecta y Arachnida), siendo *P. fulvofasciatum* (Insecta: Phthiraptera: Philopteridae) los más abundantes, con una intensidad y abundancia por ave baja; mientras que el mesostigmatido (Arachnida; Acarina: Mesostigmata) encontrado en sólo una de las aves estudiadas, fue considerado un parásito poco frecuente. Solo este último podría tener algún riesgo zoonótico asociado.

- La pesquisa de endoparásitos solo resultó positiva a ooquistes *Cryptosporidium* spp. (Protozoa: Apicomplexa), el que podría tener algún riesgo zoonótico asociado.

- El hallazgo de estos ecto y endoparásitos constituyen a la fecha, el primer registro de ellos en *M. monachus* en Chile.

- Finalmente, en estas aves la frecuencia de poliparasitismo fue baja y se asocia a la presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. y *P. fulvofasciatum*.

BIBLIOGRAFÍA

- **ABORST G.H., ZWART P.** 1972. An aberrant form of *Leucocytozoon* infection in two quaker parakeets. *Parasitol. Rese.* 40: 131-138
- **ACHA P., SZYFRES B.** 2001. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Ed. Organización Panamericana De La Salud. 3ª Ed. Vol.III Parasitosis, 23-26p
- **ALTMAN R.B.** 1997. En: *Avian Medicine and Surgery*. RB Altman, SL Club, CM Dorrestein and KE Quesenberry, eds. W.B. Saunders.1070pp.
- **ARAMBURÚ R.** 1995. Ciclo anual de muda, peso corporal y gónadas en la cotorra común (*Myiopsitta monachus monachus*). *Ornitol. Neotrop.* 6:81-85.
- **ARAMBURÚ R.** 1996. Nidadas supernormales en cotorra común *Myiopsitta monachus monachus* (aves: psittacidae). *Ornitol. Neotrop.* 7:155-156.
- **ARAMBURÚ R., CICCHINO A., BUCHER E.** 2002. Material vegetal fresco en cámaras de cría de la cotorra argentina *Myiopsitta monachus* (Psittacidae). *Ornitol. Neotrop.* 13: 433–436.
- **ASHFORD RW, CRECE W.** 2003. The parasites of *Homo sapiens*. An annotated checklist of the Protozoa, Helminths and Arthropods for which we are home. Taylor & Francis, New York, USA, 142 pp.
- **BEYNON P.H.** 1996. Manual of psittacine birds. Ed. B.S.A.V.A. London. 1- 223 p.
- **BLOCK W.** 1984. Terrestrial microbiology, invertebrates and ecosystems. In: Laws, P. (Ed.). *Antarctic ecology*, Vol. 1. London: Academic Press. pp. 163–326. Citado por : JONES, H.I. & SHELLAM, G.R. 1999. Blood parasites in penguins, and their potential impact on conservation. *Marine Ornithology* 27: 181–184. [En Línea] http://www.marineornithology.org/PDF/27/27_23.pdf
- **BUCHER E. H.** 1988. Do birds use biological control against nest parasites? *Parasitol. Today* 4: 1–3. Citado por Aramburú R., 2002 Material vegetal fresco en cámaras de cría de la cotorra argentina *Myiopsitta Monachus* (Psittacidae). *Ornitol. Neotrop.* 13: 433–436, 2002

- **BUHLER R.D., LAMBLEY J.D., T.SIM IV.** 2001. Pest risk analysis for the monk parakeet in Kansas. Kansas Dept. Agriculture, Plant Protection Program. Citado por Terri Stafford, 2003 en “Pest risk assessment for the monk parakeet in Oregon”. [En línea] <http://www.lcd.state.or.us/OISC/docs/pdf/monkpara.pdf> [Consulta: noviembre 2006].
- **BUSH A.K., LAFFERTY J.L., SHOSTACK A.** 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* J. Parasitol. 83 (4):575-583.
- **CAMPBELL T.S.** 2000. The Monk Parakeet (*Myiopsitta monachus* Boddaert 1783) [En línea] <http://invasions.bio.utk.edu/invaders/Literature#Literature> [Consulta: marzo 2006].
- **CARRIKER M.A.** 1947 Studies in Neotropical Mallophaga (VIII) Ischnocera of de American Psittacidae, Part 1. Genus Paragoniocotes. Arthropoda 1 (1). 89-108.
- **CARRIKER M.A.** 1950. Studies in Neotropical Mallophaga (VII) Ischnocera of de American Psittacidae, Part 2. Genus Paragoniocotes Cummings. Rev. Bras. Biol. 10: 1-21
- **CASEMORE DP.** 1990. Epidemiological aspects of human cryptosporidiosis. Epidemiol. Infect. 104:1-28.
- **CLARK L., MASON J.R.** 1985. Use of nest material as insecticidal and antipathogenic agents by the European Starling. Oecologia 67: 169–176. Citado por Aramburú R., 2002. Material vegetal fresco en cámaras de cría de la cotorra argentina *Myiopsitta Monachus* (Psittacidae). Ornitol. Neotrop. 13: 433–436.
- **CLARK L., MASON J. R.** 1988. Effect of biologically active plants used as nest material and the derived benefit to starling nestlings. Oecologia 77: 174–180. Citado por Aramburú R., 2002 Material vegetal fresco en cámaras de cría de la cotorra argentina *Myiopsitta monachus* (Psittacidae). Ornitol. Neotrop. 13: 433–436
- **CLAY K.** 2003. Parasites lost. Nature. 421:585-586.
- **CORDERO M.; ROJO F.** 1999. Parasitología Veterinaria. McGraw-Hill-Interamericana. España. 968 p.
- **DAWSON, R.** 2004. Does fresh vegetation Protect avian nests from ectoparasites? An experiment with tree swallows. Can. J. Zool. 82:1005-1010.

- **FAYER R.** 2004. *Cryptosporidium*: a water-borne zoonotic parasite. *Vet. Parasitol.* 16:37-56.
- **FREDES F., RAFFO E., MUÑOZ P.** 2007. First report of *Cryptosporidium* spp. oocysts in Antarctic territory, in stool of Adelia penguin using acid-fast stain. *Antarct. Sci.* 19 (4):437-438.
- **GOMEZ, H., OLIVERAS, A., MEDELLIN, R.A.** 2005. *Myiopsitta monachus* Boddaert, 1783. [En línea] <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Myiopsittamonachus00.pdf> [Consulta: noviembre 2006].
- **GREINER E., RITCHIE B.** 1994. Parasites. En: *Avian Medicine.: Principles and Application.* Ed. B.W. Ritchie, G.J. Harrison, and L.R. Harrison. Winger Publishing Inc, Lake Worth, US, 1007-1029 p.
- **GUIMARAES L.** 1947. Malófagos dos psitácidas brasileiros. *Arq. Zool.* 5 (5): 243-309.
- **HOJLYNG N., MOLBAK K., JEPSEN S.** 1986. *Cryptosporidium* spp., a frequent cause of diarrhoea in Liberian children. *J. Clin. Microbiol.* 23:1109-1113.
- **HUANG BQ., CHEN XM., LARUSSO NF.** 2004. *Cryptosporidium parvum* attachment to and internalization by human biliary epithelia in vitro: A morphologic study. *J. Parasitol.* 90:212-221.
- **IRIARTE A., LOBOS G.A., JAKSIC F.M.** 2005. Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies *Rev.Chil.Hist. Nat.* 78 (1): 143-154.
- **KEIRANS J.E., RADOVSKY F.J., CLIFFORD C.M.** 1973. *Argas* (*Argas*) *monachus*, new species (Ixodoidea: Argasidae), from nests of the monk parakeet, *Myiopsitta monachus*, in Argentina. *J. Med. Entomol.* 10(5):511-6.
- **MARGOLIS L., ESCH G.W., HOLMES J.C., KURIS A.M., SHAD G.A.** 1982. The use of ecological terms in parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.* 68:131-133.

- **MARTÍNEZ-ABRAÍN A., ESPARZA B., ORO D.** 2004. Lack of Blood Parasites in Bird Species: Does Absence of Blood Parasite Vectors Explain it All? *Ardeola* 51(1): 225-232.
- **MATHEY W.J.** 1967. Respiratory ascariasis due to *Sternostoma tracheacolum* in the budgerigar. *J.A.V.M.A.* 150 (7): 777 – 780.
- **O'DONOGHUE P.J.** 1995. *Cryptosporidium* and Cryptosporidiosis in man and animals. *Int. J. Parasitol.* 25: 139-195.
- **ONTIVEROS D. CARO, PLEGUEZUELOS J.M.** 2007. Green plant material versus ectoparasites in nests of Bonelli's eagle *J. Zool.* 274 (1) , 99–104
- **ORUETA F.J.** 2003. Manual práctico para el manejo de vertebrados invasores en islas de España y Portugal. [En línea] http://www.iucn.org/places/medoffice/invasive_species/docs/manual_practico.pdf [Consulta: marzo, 2006]
- **PALMA R.** 1978. Slid- mounting of lice: a detailed description of the Canada balsam technique. *N. Z. Entomol.* 6: 432-436.
- **RAMIREZ N.E., SREEVATSAN S.** 2006. Development of a sensitive detection system for *Cryptosporidium* in enviromental simples. *Vet. Parasitol.* 136:201-213.
- **S.A.G.,** 1999. Cartilla de Caza. Servicio Agrícola y Ganadero, Depto. de Protección de los Recursos Naturales Renovables. Ed. Sub Depto. de Divulgación Técnica, SAG. 2ª Ed. 84 pp.
- **SANTOS D.** 2005. La cotorra Argentina. [En línea] http://www.seo.org/media/docs/F_Myiopsitta_monachus.html [Consulta: marzo, 2006]
- **SOULSBY E. J. L.** 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7ª Ed. Nueva Ed. Interamericana, México, D. F. 823 pp.
- **TALA C., GUZMÁN P., GONZÁLEZ S.** 2005. Cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) convidado de piedra en nuestras ciudades y un invasor potencial, aunque real, de sectores agrícolas Servicio Agrícola y Ganadero. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Boletín DIPROREN [En línea]

http://boletindeporen.sag.gob.cl/dic_feb2005/cotorra_argentina.pdf [Consulta: marzo 2006].

- **TARELLO W.** 2005. Fatal *Haemoproteus psittaci* infection in an African Grey Parrot. Vet. Rec. 157(1):32. [En línea] <http://www.cababstractsplus.org/google/abstract.asp?AcNo=20053121103> [Consulta Octubre 2007)
- **THRUSFIELD M.** 1990. Epidemiología Veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 352 pp.
- **THIENPONT D., ROCHETTE F. Y., VAMPARJS O.** 1979. Diagnóstico de las helmintiasis por medio del examen coprológico. Janssen Research Foundation, Beerse Bélgica. 187 pp.
- **THOMSON M.A., BENSON J.W.T., WRIGHT P.A.** 1987. Two years study of *Cryptosporidium* infection. Arch. Dis. Child. 62:559-563.
- **TORCHIN M.E., LAFFERTY K.D., DOBSON A.P., MCKENZIE V.J., KURIS A.M.** 2003. Introduced species and their missing parasites. Nature 421:628-630.
- **YU J.R., PARK W.Y.** 2003. The effect of Gama Irradiation on the viability of *Cryptosporidium parvum*. J. Parasitol. 89:639-642.

Anexo 1

La biometría de las aves capturadas fue estimada en base a la medición de los siguientes parámetros:

- Largo del pico: medido desde su base hasta la punta
- Largo del cuerpo: desde la base del pico hasta la base de la cola
- Largo de la cola: desde su base hasta la punta de sus plumas caudales
- Cuerda alar: medida desde el extremo proximal del humero hasta el extremo más distal de las plumas principales.
- Largo tibio- tarso: estimado desde el extremo proximal del hueso tibio tarso hasta su epífisis distal.

Finalmente, el largo total se estableció sumando las medidas obtenidas del largo de pico, largo de cuerpo y largo de cola. Las medidas y pesos promedio fueron los siguientes:

Cuadro N° 3. Medidas corporales (cm) y peso (gr) de *Myiopsitta monachus* capturadas en Santiago (33° 20' S; 70° 30' O).

	N° Ejemplares	Peso Corporal	Largo Pico	Largo Ala	Largo Cola	Largo Cuerpo	Largo Tibio-Tarso	Largo Total
Machos	34	150,1±19,35	2,251±0,106	22,4±0,71	15,4±1,283	17,84±0,825	4,281±0,244	35,4897±1,538
Hembras	49	142,8±19,18	2,192±0,095	22,32±0,726	15,06±1,087	17,43±0,624	4,159±0,248	34,6837±1,314

Es preciso dejar en claro que solo se consideró para esta medición 83 ejemplares, pues el resto fue imposible clasificarlos por sexo debido al importante daño causado por los postones en el ejemplar. Puede que el peso promedio obtenido en este estudio diste bastante de lo real, debido a que la adición de formalina y alcohol como elementos fijadores pueden haber incrementado el peso que se describe para la especie (121 gramos para los machos y 118 para las hembras).