



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



“DESCRIPCIÓN DE PARÁSITOS EN EL PÁJARO  
CARPINTERO NEGRO (*Campephilus magellanicus*) EN ISLA  
NAVARINO, RESERVA DE LA BIÓSFERA CABO DE  
HORNOS”

**CRISTIAN IGNACIO CELIS LAGOS**

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

**PROFESOR GUÍA: RODRIGO A. VÁSQUEZ SALFATE**

**Financiamiento:** ICM-P05-002, PFB-23-CONICYT, Fund. BBVA-BIOCON06/109

**SANTIAGO – CHILE**  
**2012**

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quisiera agradecer a toda mi familia, en especial a mis padres, mis hermanas y mis “nonnos” por el gran e incondicional apoyo otorgado durante todo el tiempo que duro mi estadía en Santiago.

Luego, agradecer a Ricardo Rozzi por darme la posibilidad de realizar un trabajo hermoso en un lugar soñado y a Rodrigo Vásquez por haberme brindado todo su apoyo y entusiasmo desde el comienzo de esta travesía.

También quisiera agradecer a Gabriel Castaño, mi compadre de los terrenos en Pto. Williams y además un gran amigo, por haberme enseñado gran parte de lo que se en manejo de aves.

No olvidar a mis amigos de Veterinaria por haber estado siempre tanto en las buenas como en las malas.

Agradezco también enormemente a Pamela, por su apoyo y aguante durante todo este tiempo.

A la Fundación Omora, por todo el apoyo brindado durante mi estadía en Puerto Williams, a todo el equipo de Puerto Williams y en especial a Sebastián Dardanelli, Ronnie Reyes y Jaime Jimenez por lo enseñado en terreno.

A toda la gente del laboratorio de Ecología Terrestre, por sus enseñanzas y su ayuda durante el desarrollo de esta memoria.

Por último, agradecer a las instituciones que financiaron este proyecto, como el Instituto de Ecología y Biodiversidad con la beca de Investigación de Verano y los proyectos ICM-P05-002, PFB-23-CONICYT, FONDECYT 1090794, BBVA-BIOCON-06/109.

## RESUMEN

Quince ejemplares de pájaro Carpintero Gigante (*Campephilus magellanicus*) fueron capturados y examinados durante los meses de Octubre del 2010 a Febrero del 2011 en Isla Navarino, perteneciente a la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos. A todas las aves capturadas se les revisó en búsqueda de ectoparásitos y se tomaron muestras de sangre para ver presencia de hemoparásitos. Se encontraron dos tipos de ectoparásitos, un piojo (*Penenirmus campephili*) y una garrapata (*Ixoides* sp.) en el 46,7% de las aves analizadas, encontrándose un promedio de 2,8 parásitos por ave parasitada. No se encontraron hemoparásitos en ninguna de las muestras analizadas, sugiriendo una ausencia de hemoparásitos en el rango más austral de la distribución de esta especie de pájaro carpintero.

## ABSTRACT

Fifteen Magellanic woodpeckers (*Campephilus magellanicus*) were captured and examined between October and February of 2011 in Navarino Island, located within the Cape Horn Biosphere Reserve. All captured birds were examined for ectoparasites and blood samples were taken in order to study the presence of blood parasites. Two types of ectoparasites were found in 46.7% of all birds analyzed, with an average of 2.8 parasites per bird. The ectoparasites found were the lice (*Penenirmus campehili*) and the tick (*Ixoides* sp.). No hemoparasites were found in any of the analyzed samples in this woodpecker.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	5
3. OBJETIVOS .....	15
4. MATERIALES Y MÉTODOS .....	16
5. RESULTADOS .....	23
6. DISCUSIÓN .....	27
7. CONCLUSIONES .....	31
8. BIBLIOGRAFÍA .....	32
9. ANEXOS.....	43

### INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Maqueta de <i>Campephilus magellanicus</i> utilizada para atraer a individuos de la especie.....	18
Figura 2: Ejemplar de <i>Penenirmus campephili</i> encontrado en un individuo macho inmaduro de <i>Campephilus magellanicus</i> , en Isla Navarino, Octubre 2010- Febrero 2011. ....	23
Figura 3: <i>Ixodes</i> sp., recolectado en un pichón de <i>Campephilus magellanicus</i> , encontrado en un nido en un coigüe, en Isla Navarino, Diciembre 2010.....	24

### INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Individuos capturados de <i>Campephilus magellanicus</i> y parásitos encontrados, según edad, grupo familiar y tipo de bosque.....	25
---	----

## 1. INTRODUCCIÓN

El parasitismo ha sido definido de muchas maneras, pero en términos de enfermedad en animales de vida silvestre, usualmente se define como una relación trófica obligatoria entre individuos de dos especies distintas, en la cual uno (el parásito) toma energía de otro individuo (el hospedero) (Carter *et al.*, 2008). El parasitismo es considerado como una relación común en la naturaleza, proyectándose que alrededor del 50% de los taxa animales son parásitos (Price, 1980 en Carter *et al.*, 2008), estimándose que la diversidad de especies parásitas probablemente está subestimada (Bensch *et al.*, 2007).

El parasitismo se considera ubicuo en las aves silvestres (Carter *et al.*, 2008), no escapando de esta regla los pájaros carpinteros (Aves: Picidae), quienes se consideran piezas fundamentales en el funcionamiento del ecosistema de los bosques, debido a la modificación del hábitat que producen, la cual influye tanto sobre especies animales como vegetales. Dentro de sus interacciones con la flora, se describe por ejemplo, su rol como controlador de plagas de árboles al consumir larvas y adultos de insectos que causan daño a estos. En Chile, específicamente, se ha comprobado el papel de estas aves en el control de la defoliación causada por el artrópodo *Coniungoptera nothofagi*, desconociéndose su rol en el posible control de otras plagas, las cuales forman parte de su dieta, como por ejemplo larvas de insectos taladradores (Coleoptera) como las larvas del género *Cheloderus* sp. (MINAG, CONAF, 2008) o *Microplophorus* sp. (Vergara y Schlatter, 2004).

En el hemisferio Norte, se ha demostrado el papel de los pájaros carpinteros como controladores de plagas en bosques, donde llegan a reducir hasta en un 98% las poblaciones de escarabajos del género *Scolytidae*, los cuales pueden llegar a destruir vastos territorios de bosques en pocos años (Fayta *et al.*, 2005).

Dentro de la modificación del hábitat por parte del carpintero que pueden afectar a otras especies animales, esencialmente aves, destacan dos aspectos:

- 1.- La construcción de cavidades para anidar por parte de los carpinteros, las cuales pueden llegar a ser utilizadas secundariamente por otras especies de aves (e.g. McBride, 2000).
- 2.- La búsqueda de alimento por parte de los carpinteros, donde excavan en los árboles, generando flujos de savia, la que luego puede ser aprovechada por otros consumidores facultativos de savia como cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) y fio-fio (*Elaenia albiceps*) (e.g. Blendinger, 1999).

Entre los carpinteros que habitan América, resalta el género *Campephilus*, el cual es exclusivo de este continente y comprende varias especies de grandes carpinteros; dentro de estas destacan los que fueron los más grandes carpinteros que habitaron en el planeta, específicamente en Norte América (*Campephilus imperialis* y *C. principalis*), los cuales se consideran posiblemente extintos (Benson y Nagel, 2004, Calvert *et al.*, 2010, Symes *et al.*, 2010), a pesar de avistamientos que podrían corroborar su existencia (Fitzpatrick *et al.*, 2005; Benson y Nagel, 2004). Se considera a la pérdida de bosques maduros como la principal causa de la declinación de estas especies (Lamertink, 1996).

Dentro del género *Campephilus*, se encuentra el carpintero gigante o negro (*C. magellanicus*), el pariente más cercano de los grandes carpinteros de Norte América, habitante de los bosques templados lluviosos de América del Sur, originalmente descrito entre los paralelos 36°- 56° S, y actualmente con un rango de distribución posiblemente menor, debido a la pérdida de bosques maduros en las últimas décadas, sustrato imprescindible para su alimentación. Esta especie es el único pájaro carpintero que habita en la zona más austral de Sudamérica y es considerada una especie fundamental en la conservación de los ecosistemas patagónicos, dada su relación con las especies animales y vegetales con las que coexiste (Arango *et al.*, 2007).

Dentro de los atributos esenciales para la conservación del carpintero como especie carismática, Arango *et al.* (2007) destacan los siguientes:

- Una especie clave, puesto que construye cavidades que luego sirven como sitios de nidificación y pernoctación para otras aves.
- Una especie indicadora de bosques antiguos, puesto que sólo habita en ecosistemas forestales con abundantes bosques maduros.
- Una especie “paraguas” para la conservación de la biodiversidad, puesto que posee un ámbito de hogar relativamente extenso. Por lo tanto, al proteger su hábitat, se conservan comunidades bióticas completas.

El carpintero negro es catalogado como una especie vulnerable a nivel nacional y considerada en peligro de extinción en las regiones del Libertador Bernardo O'Higgins, del Maule y del Bío- Bío, por lo cual es prioritario investigar sobre la ecología y conservación de esta ave (Estades y Vukasovik, 2007).

Las relaciones del carpintero gigante con especies coexistentes han sido, en general, poco estudiadas y aún menos las relaciones de transmisión de parásitos entre estos, encontrándose pocos estudios en los cuales se han estudiado los parásitos en esta especie. Hastriter (2001) menciona que los ectoparásitos presentes en el cernícalo (*Falcum sparverius*) podrían encontrarse también en el carpintero gigante. Por su parte, Eichler (1953), examinó un ejemplar de museo de *C. magellanicus*, encontrando 6 ejemplares de un piojo que luego bautizó como *Penenirmus campephili*. Posteriormente Dalglish (1972) realizó una revisión más profunda de los mismos ejemplares, detallando morfometría de los ejemplares encontrados. Por último, Price y Emerson (1975), describen otro tipo de piojo (*Menacanthus campephili*) encontrado en un ejemplar de museo proveniente de Buen Suceso, Argentina.

Dado el escaso conocimiento que se tiene sobre la presencia de parásitos en el carpintero gigante y sobre todo la ausencia de estudios realizados en individuos vivos que indiquen su posible rol como propagador de enfermedades parasitarias, dados los posibles ocupadores

secundarios de cavidades, es que el objetivo de esta memoria de título es determinar las especies y prevalencias de parásitos presentes en el carpintero negro, dentro de los bosques sub-antárticos de la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos, con el fin de establecer una línea base para posteriores estudios.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Un gran interés en el papel de los parásitos, específicamente en las relaciones entre estos y los posibles hospederos, tanto en la evolución como en la ecología de estos ha ido creciendo desde que Hamilton y Zunk (1982) propusieran su teoría que la selección de pareja basada en características externas, de las cuáles se puede inferir algún tipo de resistencia a parásitos, es un importante mecanismo de selección sexual. Esta teoría propone que las hembras eligen su pareja basándose en algunas características sexuales secundarias, las cuales son dependientes de la condición corporal y que podrían dar información para reconocer genotipos resistentes a enfermedades parasitarias.

Entre los efectos directos que causan los parásitos en el hospedero, se encuentran: (1) pérdida de recursos extraídos directamente por el parásito, (2) competencia entre el parásito y el hospedero por recursos, (3) costo del hospedero por las defensas que tiene que ocupar en contra del parásito, este último ítem incluye evitar áreas posiblemente ricas en recursos, debido a una gran presencia de parásitos en esas áreas, costo de aseo, alejarse de los parásitos o abandono del nido, y costo de mantener y activar una adecuada respuesta inmune; (4) costo del resultado de tejidos dañados por los parásitos, pudiendo incluso reflejarse por ejemplo, en movilidad reducida o ineficiencia del tracto digestivo, (5) costos relacionados con el desarrollo inadecuado como resultado de un parasitismo temprano en la vida, y (6) costos de reparar el tejido dañado por los parásitos (Carter *et al.* 2008).

Dentro de los impactos negativos de los parásitos sobre sus hospederos durante la temporada reproductiva, se encuentran: (1) baja en el desempeño reproductivo (Loye y Zuk 1991); (2) baja en la supervivencia del hospedero (Lehman 1993); (3) transmisión de enfermedades (Marshall 1981); (4) retraso en la postura de los huevos (Oppliger *et al.* 1994); (5) efectos detrimentales en la eclosión de los huevos (Oppliger *et al.*, 1994); (6) disminución de la masa corporal de la hembra al final de la crianza (Christe *et al.*, 2002) y (7) disminución del tamaño corporal y masa de los polluelos (Merino y Potti, 1995).

La relación entre los parásitos y los hospederos en vida silvestre, no siempre se considera como una relación perjudicial, ya que en algunas ocasiones los parásitos no producen enfermedad en los huéspedes. Esto estaría dado por (1) el efecto de los parásitos es tan leve, que puede no ser detectable, (2) el costo no es leve, pero es tolerable, (3) el costo del parasitismo es enmascarado por otra relación, como depredación o competencia, y (4) el costo no es leve, pero puede pasar desapercibido, por que no existen métodos sensibles para detectar sus efectos (Carter *et al.* 2008).

En cuanto a las aves chilenas, una de las especies de las cuales se tiene escaso conocimiento sobre sus parásitos y sus relaciones con estos, es el carpintero negro, *C. magellanicus*. El carpintero o carpintero negro, es considerado el pájaro carpintero más grande de Sudamérica, midiendo los individuos adultos entre 36 a 38 cm (Short, 1970) hasta 42 cm (este trabajo) de largo y pesando entre 276 a 363 g (Short, 1970). Presenta un marcado dimorfismo sexual en la coloración del plumaje, siendo los machos de cabeza de color rojo con una pequeña cresta y el resto del cuerpo de color negro y las hembras de cabeza negra con un gran copete en su cabeza. Ambos presentan líneas blancas en su lomo y en la cara interna de las alas, característica que se hace más evidente durante el vuelo (Short, 1970). Los individuos adultos son altamente territoriales y defienden su territorio realizando golpeteos dobles contra los árboles (Short, 1970; Ojeda, 2004), aumentando notablemente la realización de estos sonidos en la época de anidación (Vergara y Schlatter, 2004). La época de nidificación ocurre entre mediados y término de primavera hasta mediados de verano (Ojeda, 2004). Los nidos los construyen preferentemente en árboles viejos, de 150 a 200 años de edad (dependiendo de la especie), muertos o con un avanzado grado de pudrición de la corona (Short, 1970; McBride, 2000; Ojeda *et al.*, 2007) y con un diámetro a la altura del pecho mayores a 60 cm (Ojeda *et al.*, 2007). Fabrican sus nidos haciendo una cavidad en un árbol, a una altura de  $8,8 \pm 3,7$  m (Ojeda, 2004), observándose una disminución de la altura en latitudes más australes, ya que McBride (2000) encontró los nidos a una altura promedio de 5,5 m en poblaciones de carpinteros en Tierra del Fuego. La entrada del nido tiene generalmente forma de gota con unas medidas de  $8,9 \pm 0,5$  cm de

ancho y  $15,6 \pm 2,5$  cm de largo. El interior del nido presenta una profundidad de  $32,3 \pm 5,3$  cm (n=11) (Ojeda, 2004). Generalmente, los carpinteros colocan un único huevo por nido por temporada, y cuando colocan dos huevos, este puede seguir 2 caminos: (1) uno de los dos huevos desaparece e incuban un solo huevo por nidada y (2) incuban ambos huevos, pero al momento de nacer, alimentan a una sola cría, muriendo la otra por inanición dentro de las 48 hrs siguientes al nacimiento (Chazarreta *et al.*, 2010). El período de incubación dura entre 18 a 21 días, con un promedio de 20 días, haciendo turnos ambos padres para empollar los huevos. No reutilizan los nidos (Ojeda, 2004). La excavación de los nidos puede tomar años en esta especie, pudiendo construir distintas cavidades en forma simultánea (Ojeda, 2004; este trabajo) y tiene su etapa más intensiva de trabajo durante el mes de Agosto, compartiendo ambos sexos las labores de excavación. Ambos padres trabajan por tiempos similares, pero las hembras trabajaban por períodos más cortos de tiempo, pero más veces durante el día (Ojeda, 2004).

Durante el período de incubación, ambos adultos toman turnos en forma equitativa durante el día para incubar los huevos, siendo el macho generalmente quien se queda en el nido durante la noche. Durante el período de incubación, los padres no utilizan el nido en forma simultánea para dormir. Al comienzo del periodo de incubación, los machos tienden a quedarse cerca del nido, defendiendo el territorio, mientras que las hembras se van a forrajear lejos del área del nido. Cercano al nacimiento, ambos adultos aumentan el tiempo que pasan cerca del nido cuando no están incubando (Chazarreta *et al.*, 2010). En la crianza temprana, los padres pasan el  $86 \pm 10\%$  del tiempo con las crías, porcentaje que disminuye al pasar el tiempo ( $22 \pm 13 \%$ , durante la mitad de la crianza) (Chazarreta *et al.*, 2010). Los machos son los encargados casi exclusivamente de la sanitización del nido, consistiendo esto en la eliminación de los sacos fecales y en picar las paredes del nido para producir astillas con el fin de cubrir el fondo del nido. Las hembras, a diferencia del macho, al realizar labores de limpieza en el nido se comen el saco fecal (Chazarreta *et al.*, 2010). No se describe sanitización del nido por parte de los padres luego de los 35 a 37 días de nacida la cría (Ojeda, 2004). Las crías abandonan el nido entre 41 a 48 días de edad, con un

promedio de 45 días (Ojeda, 2004). Los padres alimentan a las crías hasta por dos años, razón por la cual, las crías los acompañan hasta cumplir dicha edad. Posteriormente son expulsados del sitio de nidificación por los mismos padres. Si pasada esa edad los individuos inmaduros aún siguen con sus padres al inicio de la temporada reproductiva siguiente, los padres se vuelven hostiles y los alejan de su territorio. Luego, existen dos alternativas a esta situación, (1) el juvenil acepta y se retira o, (2) el juvenil persiste en quedarse en su territorio natal, manteniendo un fuerte conflicto con los padres por algunas semanas. Los padres en esta situación no ponen huevos, incluso si es que ya han copulado y construido completamente el nido (Ojeda, 2004).

En la época no reproductiva los grupos familiares a menudo comparten las cavidades donde pernoctan y forrajean cercanos unos de otros (Ojeda, 2004).

La alimentación, tal como lo dice su nombre (*Campe*= larva; *philus*= gusto) se basa principalmente en larvas de insectos, siendo en la zona austral la base de la dieta las larvas del escarabajo *Microplophorus magellanicus* (Vergara y Schlatter, 2004), y pequeños invertebrados, pudiendo además, alimentarse de pequeños frutos como el del maitén (*Maytenus boaria*), del calafate (*Berberis buxifolia*) (McBride, 2000; Ojeda, 2003) o del canelo (*Drimys winteri*) (Jimenez, 2012<sup>1</sup>). Algunos pequeños vertebrados como lagartijas (Ojeda, 2003), murciélagos, huevos de otras aves (Ojeda y Charrazeta, 2006) y sus crías (Ojeda, 2006; este trabajo), pudiendo ser parte de su alimentación la savia de árboles (Schlatter y Vergara, 2005). Es por ésta dieta, que se considera al carpintero como una especie clave en los procesos de insectivoría en madera (Sarasola *et al.*, S.F.). Generalmente el carpintero no se alimenta junto a aves de otras especies, pero puede compartir la alimentación a base de savia con otros consumidores facultativos como la cachaña (*Enicognathus ferrugineus*) (Schlatter y Vergara, 2005). Otros consumidores

---

1 Jimenez, J. 2012. (Comunicación Personal). Programa de Conservación Biocultural Sub-Antártica, Departamento de Ciencias Biológicas y Departamento de Estudios de Filosofía y Religión, Universidad de North Texas.

facultativos en la zona austral de Chile, como el cometocino (*Phrygilus patagonicus*) o el fío-fío (*Elaenia albiceps*), no comparten la alimentación de savia con el carpintero (Schlatter y Vergara, 2005). Por lo tanto, el carpintero gigante al no tener mayor contacto con aves de otras especies en sus actividades cotidianas, se piensa que es difícil el traspaso directo de parásitos desde el carpintero hacia estas y viceversa. Por otro lado, considerando el largo tiempo que las crías permanecen con sus padres y la forma de crianza, en una cavidad dentro de un árbol, es probable que ocurra la infestación de los miembros de la familia por los mismos tipos de parásitos. Se ha visto que la probabilidad de transmisión de parásitos en aves que duermen juntas es alta, encontrándose la mayor probabilidad de traspaso de piojos cuando un adulto alimenta a una cría (Geist, 1935). El hecho de que tanto las crías como los individuos adultos no reutilicen los nidos para posteriores crianzas, juega un papel fundamental en el control de parásitos, ya que disminuye notablemente la carga parasitaria a la que están expuestas (e.g. Tomas *et al.*, 2007), pero pueden dejar una mayor carga parasitaria para quien utilice el nido posteriormente.

Dada la presencia de ocupadores secundarios de las cavidades y nidos creados por los carpinteros, es que se considera importante estudiar el papel del carpintero como potencial propagador indirecto de agentes. Dichas aves pueden ocupar estas cavidades tanto para anidar como para refugio, facilitando la propagación de parásitos desde el carpintero hacia las otras aves. Dentro de las especies de aves que utilizan secundariamente los nidos o cavidades creadas por el carpintero gigante en el extremo austral de Chile se encuentran las siguientes: cachaña (*E. ferrugineus*), chuncho (*Glaucidium nanum*), lechuza común (*Tyto alba*), cernícalo (*F. sparverius*), rayadito (*Aphrastura spinicauda*), golondrina chilena (*Tachycineta meyeni*), chercán (*Troglodytes aedon*) y zorzal (*Turdus falcklandii*) (McBride, 2000). Este mismo autor, encontró en al menos un 53% de las cavidades creadas por el carpintero gigante evidencia de que hubieran sido utilizadas por otras aves. Dentro de otros ocupadores secundarios de cavidades, en otras zonas de Chile, se incluye además el comesebo grande (*Pygarrhichas albogularis*) y el tijeral (*Leptasthenura aegithaloides*) (Tomasevic y Estados, 2006). A nivel nacional, el carpintero gigante presenta problemas de

conservación y se encuentra en categoría vulnerable (Glade, 1993), siendo considerada una especie muy sensible a los cambios en su hábitat (Vásquez y Simonetti, 1999) por lo que urge realizar investigaciones para establecer programas de conservación. Se considera al carpintero gigante como una especie de riesgo alto de desaparecer en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, ya que cualquier alteración relevante en su ambiente (e.g. incendios de importancia, explotación del bosque nativo entre otros), podría significar la extinción local de la especie de la región, y por la configuración espacial de su hábitat típico, la recolonización podría ser difícil (Estades y Vukasovic, 2007).

En general la información disponible sobre los grandes carpinteros es escasa, siendo prácticamente inexistente las publicaciones sobre supervivencia o dispersión de los integrantes del género *Campephilus* (Mattsson *et al.*, 2008). Algo similar ocurre con la información sobre parásitos en el carpintero, encontrándose cuatro trabajos sobre descripción de ectoparásitos. Por una parte, Eichler (1953) observó piojos del tipo malófagos (*P. campephili*) pertenecientes a una pieza de museo y que provenía de Loncoche, Chile. Este género (*Penenirmus*), es el más frecuentemente encontrado que cualquiera del orden Mallophaga dentro de los Pícididos (Dalglish, 1972). Este mismo autor realizó una descripción morfométrica y comparó sexos basándose en los mismos individuos analizados en el trabajo de Eichler, comparando seis piojos (dos machos y cuatro hembras), todos extraídos de un único ejemplar de la misma especie, *P. campephili* (Dalglish, 1972). Posteriormente, Price y Emerson (1975), en base a una muestra de 31 ejemplares machos y 20 ejemplares hembras, realizaron una descripción de ejemplares de *Menacanthus campephili* encontrados en ejemplares de museo de la colección del Museo Nacional de E.E.U.U., de un carpintero gigante proveniente de Buen Suceso, Argentina. Por último, en el estudio de Hastriter (2001), se describieron parásitos específicamente del género *Ceratophyllus*, presentes en el cernícalo (*F. sparverius*) y que podría compartir con el carpintero, el pitío (*Colaptes pitius*) y el chuncho (*G. nanum*). Al parecer no existe más evidencia de otros parásitos en el carpintero gigante.

Dentro de los ectoparásitos, se considera a los piojos masticadores como los más especie específicos, encontrándose que algunos parasitan un solo determinado género o incluso una sola especie de hospedero. La mayoría de los piojos masticadores de las aves se alimentan de plumas, piel muerta, derivados de la piel, los que al parecer digieren gracias a una simbiosis con una endobacteria. Debido a que sus infecciones son bajas en carga parasitaria, no tienen un efecto aparente en el hospedero, por lo que se consideran que no son parásitos dañinos para él. Sin embargo, en altas cargas, pueden producir úlceras severas con estomatitis e incluso la muerte. Los piojos masticadores son parásitos permanentes obligados que tienen su ciclo completo en el cuerpo del hospedero y la transmisión del parásito requiere contacto directo entre las aves (Carter *et al.* 2008).

En otras especies de carpinteros (*Melanerpes carolinus*) se han descrito parásitos intestinales, tanto nemátodos como *Aproctella stoddardi*, *Pseudaprocta samueli*, *Procyrnea pileata*, *Tridentocapillaria tridents*, *Diplotriaeana americana*, *Dispharynx nasuta*, *Oxyspirura pusillae* y *Acuaria* sp.; céstodos *Orthoskrjabinia rostellata* y *Raillietinia centuri*; tremátodos *Brachylaima fuscatus* y acantocéfalos *Mediorhynchus centurorum* (Foster *et al.*, 2002), resaltando que para poder llegar a resultados concluyentes, en este estudio los investigadores sacrificaron a las aves para poder ver *in situ* los parásitos. Por otro lado, no se ha descrito la presencia de *Cryptosporidium* en pájaros carpinteros (Ryan, 2010).

En relación a los parásitos sanguíneos que se han descrito en los pájaros carpinteros, se ha encontrado *Haemoproteus velans* (Schrader *et al.*, 2003) en el carpintero de vientre colorado (*M. carolinus*) y *H. borguesi* (Pung *et al.*, 2000) en el carpintero de cresta roja (*Picoides borealis*), además de una especie de microfilaria sin identificar (Pung *et al.*, 2000) en la misma especie de carpintero. *Haemoproteus velans* ha sido descrito en un gran número de especies de carpinteros, y puede que esté distribuido a través de todo el rango que ocupa la familia Picidae (Greiner *et al.* en Schrader *et al.*, 2003). Los integrantes del orden Haemosporidias, también conocidos como hemosporidios, son parásitos protozoarios

intracelulares microscópicos que se ubican en las células sanguíneas de las aves que los hospedan. Dentro de este orden hay 3 géneros comúnmente encontrados en aves silvestres: *Plasmodium*, *Haemoproteus* y *Lecocytozoon* (USGS, 1999; Merino *et al.*, 2008).

Los parásitos del orden Haemosporidia son transmitidos desde aves infectadas a otras gracias a una variedad de insectos chupadores, que actúan como vectores. Cuando el hemoparásito está presente, su estado infectivo (esporozoitos), es encontrado frecuentemente en las glándulas salivares del vector. Ellos así pueden entrar a los tejidos y sangre del nuevo hospedero en el sitio en que el insecto picó al ave para alimentarse. Estos insectos se alimentan frecuentemente en lugares donde la piel está expuesta, por ejemplo, alrededor de los ojos, el pico y en las extremidades, sin excluir que algunos puedan excavar en lugares cubiertos con plumas para llegar a la piel. Inmediatamente después de que el parásito infecta al ave, los esporozoitos invaden los tejidos y se reproducen por una o más generaciones antes de convertirse en merozoitos. Los merozoitos penetran los glóbulos rojos y se desarrollan, transformándose en gametocitos infecciosos. Este ciclo se completa cuando los gametocitos que circulan en la sangre del hospedero son ingeridos por algún otro insecto chupador, donde realizan ciclos de reproducción tanto sexual como asexual. Luego éstos invaden las glándulas salivares del vector y se transmiten posteriormente a otro hospedero (USGS, 1999). Los animales que sobreviven una infección, quedan como portadores, con bajas cargas, sin exhibir ningún signo de enfermedad, pero quedando como reservorio del parásito. El rango de hospederos de estos parásitos es amplio, ya que se han encontrado en alrededor de 2.600 de las 3.800 especies de aves que se han examinado (USGS, 1999). Se ha descrito que en algunos hemosporidios, como *H. velans*, la prevalencia en una población puede cambiar de un 80% a un 0% dependiendo de la época del año, encontrándose la mayor prevalencia en la época reproductiva del hospedero (Schrader *et al.*, 2003). En las infecciones crónicas con hematozoos, en las cuales no se encuentran parásitos circulando en la sangre, estos pueden persistir en el hígado del hospedero (Jarvi *et al.* en Schrader *et al.*, 2003).

Otros hemoparásitos descritos en carpinteros, son tripanosomas y microfilarias (Galindo y Sousau, 1966; Pung *et al.*, 2000). En el trabajo de Galindo y Suosau (1966), realizado en Panamá, encontraron que en general, las infecciones a carpinteros eran bajas (en gran parte de los casos se evidenció un solo parásito por individuo). Las especies de carpinteros analizadas en ese estudio fueron: carpintero carinegro (*Centurus pucherani*), carpintero de cabeza rayada (*Phloeoceastes guatemalensis*), carpintero garganta estriada (*Dryocopus lineatus*), carpintero castaño (*Celeus castaneus*) y el carpintero alirufo (*Piculus simplex*). Sólo en las tres primeras especies se encontraron hemoparásitos. Por su parte, Pung *et al.* (2000) encontraron un 8% de las aves infectadas con un tipo de microfilaria, al estudiar poblaciones de carpinteros de cresta roja (*P. borealis*).

Dentro de otras parasitosis que afectan a los carpinteros, un caso descrito por Gerhold y Yabsley (2007) consistió en un ejemplar de la especie *M. carolinus* en Estados Unidos con signos neurológicos, lo que los hizo sospechar de toxoplasmosis, confirmando por estudios moleculares la presencia de *Toxoplasma gondii*.

Dentro de los estudios sobre parásitos sanguíneos en aves silvestres en Chile, Merino *et al.* (2008), identificaron 3 géneros de hemosporidios: *Haemoproteus*, *Plasmodium* y *Leucocytozoon* en aves del bosque del sur de Chile. En dicho trabajo, se encontró una tendencia negativa entre la presencia de *Haemoproteus* y el aumento meridional de la latitud, así como una correlación positiva entre la latitud y la presencia de *Leucocytozoon*, encontrándose una alta prevalencia de este género en isla Navarino. De las 270 aves muestreadas en isla Navarino, el 13,7 % (n=37) de ellas estaban infectadas por al menos un tipo de parásito sanguíneo. Los individuos infectados por *Haemoproteus* fueron un 1,1%, los infectados con *Plasmodium* fueron un 0,4% y los positivos a *Leucocytozoon* fueron un 12,6% del total de aves. Infecciones mixtas se encontraron en el 0,4% de las aves muestreadas. Del total de las 617 aves muestreadas en todo Chile, un 6,5% fue positivo a *Haemoproteus*, un 5% fue positivo a *Plasmodium* y un 8,9% fue positivo a *Leococytozoon*. Sin embargo, este estudio no contó con muestras de carpinteros.

Es por estos motivos que el objetivo de esta memoria de título es describir los parásitos presentes y su carga parasitaria en las poblaciones más australes del rango donde habita el carpintero gigante.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Identificar parásitos tanto externos como internos del carpintero negro (*Campephilus magellanicus*) en isla Navarino, Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- 1) Identificar ectoparásitos, hemoparásitos y huevos de parásitos intestinales.
- 2) Determinar frecuencia de ocurrencia de los parásitos encontrados.

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

### Sitio de Estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, específicamente en isla Navarino, la cual se ubica dentro de la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos. En estas latitudes se encuentran los bosques más australes del planeta y constituye una de las zonas más prístinas del mundo, lo que determina que estos ecosistemas representen un refugio natural para especies que se encuentran amenazadas, como es el caso del carpintero gigante (Rozzi *et al.*, 2007), encontrándose en esta región la población más austral de este género de pícidos (Rozzi *et al.*, 2004). Dentro de este territorio, predomina un paisaje formado tanto por tundra y bosque, destacando dentro de este último especies de árboles del género *Nothofagus*, las cuales se combinan formando distintos ecosistemas: bosques lluviosos siempreverde sub-polares, dominados por el coigüe de Magallanes (*N. betuloides*) en los sectores insulares del Pacífico, bosque sub-antárticos deciduos de ñirre (*N. antarctica*) en sectores altos y perhúmedos, bosques deciduos de lenga (*N. pumilio*) en laderas con buen drenaje, y bosques mixtos de lenga y coigüe de Magallanes en sectores bajos de las islas que bordean al canal Beagle (Rozzi *et al.*, 2006). Se considera al carpintero negro un ave residente de estos bosques (Ippi *et al.*, 2009). Las precipitaciones en el sector son de aproximadamente 450 mm anuales y la temperatura promedio anual es de 6° C, con promedios de 2° C en invierno y 10° C en verano (Rozzi *et al.*, 2006). Su aislamiento y ubicación extrema en el hemisferio sur, transforman al Cabo de Hornos en un laboratorio natural único para el estudio de procesos evolutivos y de diferenciación genética (Rozzi *et al.*, 2007).

### Captura de las aves

La captura de las aves se realizó con una red de niebla de 18 m de largo por 3 m de alto, con trama de 6 cm y se colocó a partir de una altura de 2 m sobre el suelo aproximadamente. La búsqueda de sitios de preferencia de las aves se realizó durante los meses de octubre del año 2010 a febrero del año 2011, fechas correspondientes a la estación

reproductiva de esta ave (Ojeda, 2006), para así tener una mayor probabilidad de encontrar parásitos sanguíneos, según lo descrito por Schrader *et al.* (2003). Para el reconocimiento de sitios de preferencias de las familias se revisaron distintos sectores donde se vieron familias de carpinteros en años anteriores (Dardanelli<sup>2</sup>, 2010).

Al momento de buscar un sitio donde colocar la red para captura, se realizaron dobles golpeteos, imitando sus golpeteos territoriales, contra árboles preferentemente huecos, en espera de una respuesta de sonidos territoriales por parte de la familia que pudiese encontrarse en el sector. Al escuchar respuesta, se buscó un lugar donde colocar la red de niebla y después de colocarla se utilizó una grabación con sonidos del carpintero para atraerlos hacia la red, esperando un acercamiento de las aves hacia el sector, basados en la experiencia de Vergara y Schlatter (2004). En las observaciones realizadas durante el estudio, se vió que generalmente las hembras se mostraban más curiosas frente a la fuente emisora del sonido, siendo los machos los que actuaban más agresivamente frente a la grabación, situación similar a lo descrito por Schlatter y Vergara (2004). Junto a esto, la mayoría de las ocasiones se colocó una maqueta de un macho de carpintero, confeccionada personalmente (Figura 1) en base a papel maché, cerca de la red, asimilando la experiencia de Pechacek y d'Oleire-Oltmannscon (2004), con el fin de atraerlos hacia la red. Se obtuvieron excelentes resultados con este procedimiento, ya que la mayoría de las veces los machos se mostraban extremadamente agresivos frente a la maqueta.

Las aves capturadas fueron agrupadas en distintas edades, nombrándose volantón al individuo que estaba pronto a salir del nido, juvenil a aquellas aves que tenían entre cero y un año, inmaduro a las aves mayores de un año, pero que aún se encontraban con sus padres y adultos a los padres del grupo familiar (véase Ojeda, 2004).

---

2 Dardanelli, S. 2010 (Comunicación Personal) Doctor en Ciencias Biológicas, Investigador post-Doctoral Universidad de Magallanes-Centro Universitario Puerto Williams. Chile.

### **Manipulación y toma de muestras de las aves**

La captura y manipulación de las aves se realizó siguiendo las recomendaciones de la NABC (North American Banding Council, i.e., Consejo Norteamericano de Anilladores de Aves, por sus siglas en inglés) y la Guía para la Utilización de Aves Silvestres en Investigación (The Ornithological Council, E.E.U.U.).

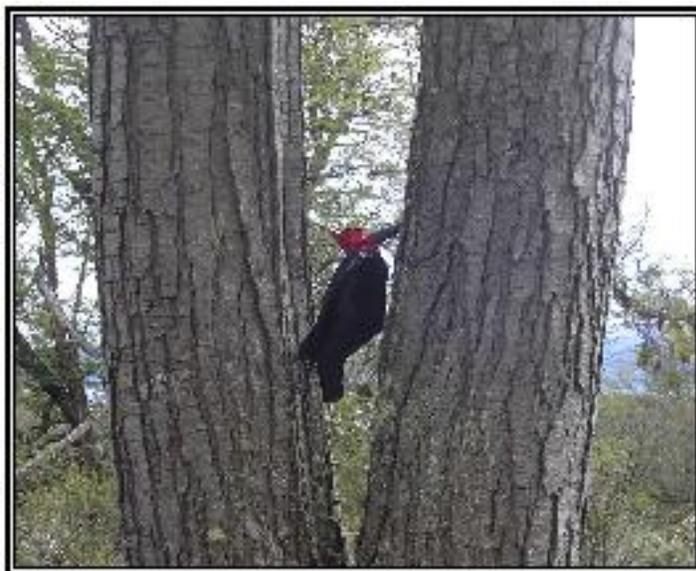


Figura 1: Maqueta de *Campephilus magellanicus* utilizada para atraer a individuos de la especie.

Para la captura de las aves se contaba con el permiso para capturas y manipulación otorgado por el SAG (ver anexo) y la manipulación de las aves se encontraba también avalada por una comisión de bioética y bioseguridad (ver anexo).

Al momento de la captura, las aves se marcaron con una marca externa de fácil visibilidad, con corrector de escrituras (Marca comercial Liquid Paper) a la altura de la articulación carpo cubital y/o en el lomo, para así evitar capturar las mismas aves y/o colocar las redes en un sitio cercano a donde se encontraban aves que ya habían sido capturadas. La ubicación exacta del lugar donde se colocó la red de niebla fue registrada con GPS, para

así asegurar que las tomas de muestra se realicen a una distancia suficiente para saber que se estaban tomando muestras a familias distintas. Las distancias entre los sitios de capturas variaron entre 276 m a 30 km. Cada muestra fue identificada con fecha, hora y lugar de captura. Se capturaron 15 aves en total, sin incluir la recaptura de un ejemplar. Se revisaron tres nidos en busca de crías, bajo la supervisión del Dr. Jaime Jiménez, pero sólo en uno de ellos se encontró un ejemplar volantón, del cual se sacaron las muestras necesarias para el análisis, devolviéndolo posteriormente a su nido. Durante todo el proceso de toma de muestras de la cría (trepar el árbol, capturar la cría, tomar muestras, devolver a la cría a su nido), los padres estuvieron ausentes. No se pudo obtener muestras del material que se encontraba dentro del nido dada la profundidad de este. Las aves fueron pesadas y medidas cuando fue posible, realizando enseguida el examen en busca de parásitos. Este consistió primero en un examen externo en busca de ectoparásitos siguiendo la siguiente secuencia: lomo, cuello dorsal, cabeza, cuello ventral, pecho, y cloaca. El tiempo de duración del examen externo fue de 5 min aproximadamente por individuo, para todas las aves, para evitar sesgos entre exámenes más duraderos que otros. Los ectoparásitos encontrados fueron guardados en tubos Eppendorf de 1,5 ml cuando se estaba en terreno y luego, durante el día, fueron almacenadas en alcohol de 70° para su preservación.

Posterior al examen externo, se tomó una muestra de sangre desde la vena braquial. Para esto, previa desinfección del sitio de punción con alcohol, se realizó una punción con una aguja de 26G. La sangre se colectó con un tubo capilar de 80 uL dejando una gota en un portaobjetos para luego realizar un extendido con esta. La sangre restante del capilar se guardó en tarjetas FTA (Whatman Ltda., Inglaterra) para análisis posteriores. El extendido de sangre se dejó secar al aire en terreno, evitando cualquier contaminación secundaria y luego, durante el día, se fijó con etanol de 95° por 3 minutos. Al término de cada examen se comprobó que no saliera sangre por el sitio de punción y luego se liberó al ejemplar. Otros estudios han utilizado este mismo método, en aves con tamaños corporales mucho menores que el carpintero, y muestran que no incide negativamente en ningún aspecto de la biología de las aves (veáse por ejemplo, Moreno *et al.*, 2007). Dentro de los 10 días posteriores a la

toma de muestras, se visitó el sitio que frecuentaba cada familia para observar a los individuos a los cuales se les tomó muestras y corroborar que estos se encontrasen en buenas condiciones. Los individuos inmaduros no fueron posible encontrarlos, ya que son individuos erráticos que pueden recorrer sitios por meses en búsqueda de territorios y/o pareja (Ojeda, 2011<sup>3</sup>).

La captura y manejo de las aves se realizaron bajo la supervisión de los docentes de la Universidad de Magallanes Dr. Ricardo Rozzi<sup>4</sup> y Dr. Jaime Jiménez. Después de cada toma de muestras, las manos se desinfectaron con una solución de alcohol gel de 70% (Simond's, Santiago de Chile) y las bolsas donde se mantuvieron las aves fueron revisadas en busca de ectoparásitos y luego limpiadas. Las muestras de ectoparásitos fueron enviadas al laboratorio del Dr. Daniel González Acuña<sup>5</sup> para su identificación. Las muestras de sangre fueron después procesadas en el laboratorio de Ecología Terrestre del Dr. Rodrigo Vásquez en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile. Todas las muestras fueron teñidas con tinción Giemsa y posteriormente se revisaron para ver existencia de hemoparásitos.

La búsqueda de hemoparásitos se realizó con microscopio óptico con un aumento de 100X con aceite de inmersión. Todas las muestras se revisaron completamente para evitar que infecciones con bajas cargas parasitarias pasen desapercibidas según el protocolo de Schrader *et al.* (2003) y por alrededor de una hora, para prevenir sesgos en la búsqueda de los parásitos. Se considera que el tiempo utilizado para analizar las muestras fue suficiente comparándolo con otros trabajos, en los cuales con sólo 5 a 20 minutos de observación sin encontrar parásitos, se considera una muestra libre de hemoparásitos (e.g. Pung *et al.*, 2000; Marx, 1965; Martinsen *et al.*, 2008; Loiseau *et al.*, 2010).

---

3 Valeria Ojeda: (Comunicación Personal) Doctora en Biología Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

4 Ricardo Rozzi: Profesor Asociado Departamento de Filosofía y Estudios Religiosos University of North Texas, Investigador Adjunto Instituto de Ecología y Biodiversidad, Profesor Universidad de Magallanes.

5 Daniel Gonzalez: Dr. en Medicina Veterinaria, Departamento de Ciencias Pecuarias Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción.

Para la diferenciación de los distintos tipos de parásitos sanguíneos, se tomó como referencia la descripción de Shurulinkov y Golemansky (2003), de acuerdo al daño que producen en la estructura del eritrocito, describiéndose que *Leucocytozoon* produce cambios drásticos en la estructura celular de los eritrocitos del hospedero, encontrándose los eritrocitos parasitados generalmente agrandados y alargados formando unas extensiones que parecen cuernos a cada lado de la célula.

Por otro lado, *Plasmodium* y *Haemoproteus* producen ligeros cambios en la estructura de los glóbulos rojos, siendo este daño evidenciado como un ligero alargamiento de las células infectadas, pudiendo desplazar el núcleo de la célula hacia un costado, produciendo además unos depósitos café dorado o negros de hemozoina en las células parasitadas. Mayor diferenciación entre *Plasmodium* y *Haemoproteus* es difícil (United States Geological Survey, 1999).

Con el fin de maximizar la búsqueda de parásitos en las muestras de sangre, se realizaron adicionalmente análisis genéticos a estas muestras, utilizando la reacción de la polimerasa en cadena (PCR). Para ello se siguió el protocolo de Merino *et al.* (2008), en el cual las muestras de sangre almacenadas en tarjetas FTA, se les extrajo el ADN para tenerlo en una solución soluble antes del análisis con PCR. Para la replicación de ADN, se utilizaron los siguientes partidores LDLd (5'- CAT TCY ACW GGT GCA TCT TT- 3') y LDRd (5'- CTG GAT GWG ATA ATG GWG CA- 3') para *Leucocytozoon*, PF (5'- GGA TTT GTG GTG GAT ATC TTG- 3') y 4294Rw (5'- TGG AAC AAT ATG TAR AGG AGT-3') para *Plasmodium* y HML (5'- GCT ACT GGT GCT ACA TTT GT- 3') y HMR (5'- CCT AAA GGA TTA GAG CTA CC- 3') para *Haemoproteus* (Merino *et al.*, 2008; Martinez *et al.*, 2009).

Si bien se pretendía obtener muestras de deyecciones para un análisis parasitológico, y a pesar que se destinaron 15-25 min (véase Zinke *et al.* 2004) desde la captura para obtener dichas muestras producidas espontáneamente por las aves, no se logró obtener ninguna.

## 5. RESULTADOS

De los 15 ejemplares capturados, se observaron ectoparásitos en siete de ellos y sólo en cinco se pudo obtener una muestra de estos. Dentro de los parásitos encontrados, la mayoría (cuatro de cinco) correspondieron a piojos del tipo malofago (Figura 2), identificados como *Penenirmus campephili*, los cuales fueron encontrados en dos individuos adultos y en dos individuos inmaduros.

En los otros dos ejemplares de los cuales no se pudieron obtener muestras (un adulto y un inmaduro), el parásito que se observó fue muy similar a los otros piojos recolectados. Por lo tanto, lo más probable es que los piojos observados sean del mismo tipo, ya que externamente eran similares a los que se recolectaron y no se encontró mayor diversidad en las muestras obtenidas.



Figura 2: Ejemplar de *Penenirmus campephili* encontrado en un individuo macho inmaduro de *Campephilus magellanicus*, en Isla Navarino, Octubre 2010- Febrero 2011.

En el ejemplar que se hallaba en el nido, se encontró un ectoparásito (Figura 3) identificado como perteneciente al género *Ixodes* sp. No se pudo identificar con más certeza a nivel subgenérico, ya que se encontraba incompleto. Este hallazgo corresponde a la primera descripción documentada de una garrapata en el carpintero.



Figura 3: *Ixodes* sp., recolectado en un pichón de *Campephilus magellanicus*, encontrado en un nido en un coigüe, en Isla Navarino, Diciembre 2010.

Al analizar a las aves capturadas (Tabla 1), en una misma familia, definido como un grupo de aves que se encontraban la mayor parte del día juntos y probablemente emparentados, se observó que no todos los integrantes del mismo grupo familiar compartían los mismos tipos de ectoparásitos, destacando que al padre del individuo volantón, del cual se obtuvo la garrapata, no se le encontró ningún ectoparásito. La familia capturada en el sector de

Guerrico tampoco compartía los ectoparásitos, ya que este se encontró en solo dos de los individuos capturados. Sólo en una de las familias capturadas se encontró que compartían los ectoparásitos y esta fue la familia capturada en el sector de Notro.

Se encontró una relación entre fecha y presencia de ectoparásitos, ya que se encontraron ectoparásitos en todos los individuos capturados durante Octubre.

No se encontró relación entre edad y presencia de ectoparásitos, así como tampoco entre sexo y presencia de ectoparásitos. Tampoco se observó una relación entre el tamaño del grupo familiar y la carga parasitaria de las aves capturadas.

No se observaron parásitos en las muestras de sangre observadas al microscopio, además el análisis genético molecular (PCR), demostró que las muestras se encontraban libres de hemoparásitos, confirmando lo observado microscópicamente.

**Tabla 1: Individuos capturados de *Campephilus magellanicus* y parásitos encontrados, según edad, grupo familiar y tipo de bosque.**

Fecha	Individuo	Edad	Familia (Sector)	Tipo de Bosque	Parásito encontrado	Cantidad
14/10/10	Macho	Inmaduro	Notro (Parque Omora)	Lenga	<i>P. campephili</i>	7
15/10/10	Macho	Adulto	Notro (Parque Omora)	Lenga	<i>P. campephili</i>	3
26/10/10	Hembra	Adulto	Notro (Parque Omora)	Lenga	<i>P. campephili</i>	2
24/12/10	Macho	Adulto	Canelo (Parque Omora)	Coigue		
27/10/10	Hembra	Volantón	Canelo (Parque Omora)	Coigue	<i>Ixodes</i> sp.	1
20/01/11	Hembra	Adulto	Puerto Williams	Lenga + Ñirre		
20/01/11	Macho	Adulto	Puerto Williams	Lenga + Ñirre	<i>P. campephili</i>	1
12/02/11	Macho	Inmaduro	Cerro La Bandera 1	Coigue + Lenga		
17/02/11	Macho	Adulto	Cerro La Bandera 2	Lenga + Coigue		
17/02/11	Macho	Inmaduro	Cerro La Bandera 2	Lenga + Coigue		
21/02/11	Hembra	Adulto	Guerrico	Lenga		
21/02/11	Macho	Inmaduro	Guerrico	Lenga	<i>P. campephili</i>	1
21/02/11	Macho	Inmaduro	Guerrico	Lenga	<i>P. campephili</i>	1
21/02/11	Macho	Adulto	Guerrico	Lenga		

## 6. DISCUSIÓN

El presente trabajo corresponde al mayor trabajo sobre descripción de parásitos en individuos de vida libre del carpintero gigante, ya que trabajos previos se realizaron en base a ejemplares de museo. Aparte de este trabajo, previamente se reconoce solamente un individuo en vida silvestre del cual se han obtenido muestras de ectoparásitos (Gonzalez *et al.* S.F.). Por los resultados obtenidos en este trabajo, podemos asumir que no existe una gran variabilidad en cuanto a parásitos, en la distribución más austral del carpintero, en comparación a los otros estudios realizados en el resto de su rango de distribución. Sin embargo, aún se necesitan más estudios para tener una visión global de los parásitos en esta especie de carpintero.

Los resultados de este estudio, agregan a la lista de parásitos descritos en el carpintero, una garrapata de la cual no se tenían registros previos en esta especie. Además, dentro de la población bajo estudio no se encontraron piojos del género *Menacanthus*, recomendándose hacer un muestreo a una mayor cantidad de individuos para así asegurar la ausencia de estos parásitos en esta distribución. Son escasos los estudios sobre parásitos en aves silvestres en Chile, más escasos aún son los estudios sobre parásitos en carpinteros en Chile (Gonzalez *et al.* S.F.).

Por lo visto en las aves capturadas, podría haber una relación entre el tipo de bosque en que fue capturada el ave y la presencia de ectoparásitos en las aves, ya que se encontró ectoparásitos en aves capturadas en bosques de lenga puros o lenga mixtos. Para asegurar esto, se necesitan estudios sobre tamaño de ámbito de hogar y utilización de hábitat por parte del carpintero.

Entre los ectoparásitos de aves silvestres en Chile, se pueden encontrar diversas especies de pulgas (Ardiles *et al.* 2011), garrapatas (Gonzalez *et al.*, 2004) y otros como ácaros, piojos, moscas y otros (Gonzalez *et al.*, 2011). Otros trabajos que han buscado parásitos

gastrointestinales en aves chilenas, específicamente, en el salar de Surire en el Norte de Chile, no encontraron parásitos en ninguna de las 27 aves a las cuales se les tomaron muestras, destacando que en este estudio también se sacrificaron las aves para analizar presencia de parásitos *in situ* (González-Acuña, *et al.* 2001).

Por otra parte, Fredes *et al.* (2006) analizando tanto muestras de deyecciones como de órganos procedentes de polluelos, encontró parásitos gastrointestinales en pingüinos papua (*Pygoscelis papua*) en la península Munita en la Antártica. En dicho estudio, se encontraron huevos de céstodos y nemátodos y ooquistes de coccideas al análisis coproparasitario. En las muestras de órganos se encontraron ejemplares adultos de nemátodos y céstodos. En las cercanías a la zona de estudio, Jones (1988) no encontró hemoparásitos en diversas especies de pingüinos y petreles en varias islas subantárticas, al igual que Merino *et al.* (1997) en la Antártica, concluyendo que la ausencia de parásitos en estas aves puede estar asociada a un medio ambiente inadecuado para el vector, como son las condiciones climáticas extremas en estas latitudes.

Otros estudios que han buscado hemoparásitos en aves de bosque, tanto en piciformes como en otros ordenes, han arrojado resultados similares a los obtenidos en isla Navarino, como el trabajo de Shurulinko y Golemansky (2003), realizado durante los años 1997 a 2001 en Bulgaria, en el cual tomaron muestras de 1.332 aves en total, describiendo una prevalencia de 6,2% para *Plasmodium* y de 1,3% para *Leucocytozoon*, encontrándose todos los pícidos analizados (Géneros *Dendrocopus*, *Picus* e *Iynx*) libres de parásitos sanguíneos. Martinsen *et al.* (2008) al analizar muestras de un total de 324 aves del norte de California, Estados Unidos, tampoco encontraron parásitos sanguíneos en carpinteros al examinar 18 individuos, pertenecientes a cuatro especies distintas (*Melanerpes formicivurus*, *Picoides pubescens*, *Colaptes auratus* y *Poides nuttalli*). Lo anterior sugiere, según Bennett (en Martinsen *et al.*, 2008), que probablemente los vectores pueden diferir en abundancia y composición de acuerdo a los distintos hábitats o micro-hábitats o en el uso de grupos de aves como fuente de sangre (Bennett en Martinsen *et al.*, 2008). En otro estudio, Marx

(1966), tomó muestras de 237 aves en Minnesota y Wisconsin, entre las cuales se encontraba un pájaro carpintero (*Dendrocopus pubescens*), al cual no se le encontraron parásitos sanguíneos. Talat (2005), analizó un total de 498 aves en Pakistán, describiendo una prevalencia de un 16,97% de individuos positivos a algún tipo de parásito sanguíneo, destacando que en la mayoría de las muestras se encontró un solo parásito en todo el frotis. Si bien en el estudio no se mencionan las especies de pájaros carpinteros analizadas, se describe una ausencia de hemoparásitos en estos.

Bajas prevalencias de infección de parásitos sanguíneos se han encontrado en otros estudios en carpinteros, como el de Pung *et al.* (2000), quienes analizaron 67 individuos de la especie *Picoides borealis*, encontrando sólo un individuo positivo a algún Haemoprotidio y fue una infección mixta por dos tipos de *Haemoproteus*: *H. velans* y *H. borguesi*. Además se encontró que el 8% de los carpinteros estuvieron infectados por una microfilaria sin identificar.

Se ha visto que otros pájaros carpinteros de latitudes extremas del hemisferio norte, tienden a compartir los dormideros con más individuos mientras más frío es el ambiente (Du Plessis *et al.*, 1994), pudiendo hacer más fácil el traspaso de parásitos. Considerando las condiciones climáticas del lugar de estudio de esta memoria de título, se podría pensar que una situación similar ocurre en el grupo de estudio. Al parecer, el traspaso de los parásitos encontrados no es tan frecuente dentro de los integrantes de la misma familia, ya que sólo en una de las 7 familias muestreadas, los individuos capturados compartían los mismos tipos de ectoparásitos.

Además, en el transcurso del estudio, se observaron conductas para las cuales se desconocen notificaciones previas del carpintero, las cuales se encuentra pertinente dar a conocer. Por ejemplo, se observó una hembra que se encontró inquieta moviéndose de árbol en árbol por algunos minutos, para luego bajar a un charco, zambullirse y posteriormente subir nuevamente a un árbol para terminar de acicalarse. Lamentablemente no se pudo

capturar a este ejemplar para conocer su estado sanitario, sin embargo, la conducta observada podría sugerir presencia de ectoparásitos.

Por otro lado, si bien existe un sólo reporte sobre conductas agresivas entre miembros de distintas familias, (véase Ojeda, 2006), con la experiencia de campo realizada en isla Navarino, se cree que esta conducta agresiva no es poco común, ya que en el periodo en que los pichones ya habían abandonado el nido, al realizar el playback de canto en las cercanías de esas familias, el individuo juvenil de la temporada, se ocultaba y permanecía inmóvil en el lugar que estaba, mientras que los demás integrantes de la familia buscaban agresivamente el origen del sonido.

Una situación similar se vio en una familia compuesta por cinco individuos, de los cuales cuatro se capturaron. En esta ocasión, fue un inmaduro el primero en caer, al comenzar a gritar, los demás integrantes, a excepción del juvenil de la temporada, comenzaron a volar muy cerca de la red, presumiblemente para ayudar al que había caído, al parecer realizando conductas de defensa, las cuales comprendieron vuelos bajos, motivo por el cual, dichos individuos fueron capturados en la red. En las otras ocasiones, en las cuales se capturó uno de los adultos primero, al comenzar a gritar, los otros integrantes de la familia se alejaban del sector.

Por último, durante la realización de esta memoria se observó a otras especies como ocupadores secundarios de cavidades que previamente habían sido utilizadas por carpinteros gigantes. Estas especies fueron el rayadito (*A. spinicauda*), cernícalo (*F. spaverium*), cachaña (*E. ferrugineus*), chercán (*T. aedon*) y golondrina chilena (*T. meyeri*). No se encontraron registros previos de estos ocupadores secundarios en el sector de estudio.

## 7. CONCLUSIONES

1.- La frecuencia de presentación de ectoparásitos en el carpintero en isla Navarino, en comparación a las muestras encontradas en las piezas de museo, en las cuales se les halló parásitos a todas, es baja, encontrándose ectoparásitos en el 46, 67% de las 15 aves analizadas.

2.- En las aves examinadas también es bajo el grado de infestación de ectoparásitos, ya que en las aves en que se encontraron piojos, se encontró un promedio de 2,8 individuos por ejemplar examinado.

3.- Se encontró una única garrapata infectando a un individuo volantón, por lo tanto, se recomienda analizar más individuos (ya sean pichones o volantones) que aún se encuentren viviendo dentro de nidos, para obtener una conclusión más amplia sobre la presencia de este parásito en la especie.

4.- El traspaso de ectoparásitos entre integrantes de una misma familia en el carpintero, parece no ser tan importante, ya que no todos los integrantes de una misma familia estaban parasitados.

5.-No se hallaron hemoparásitos en la zona más austral del rango de distribución del carpintero.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

**Arango, X.; Rozzi, R.; Massardo, F.; Anderson, C.; Ibarra, T.** 2007. Descubrimiento e implementación del pájaro carpintero gigante (*Campephilus magellanicus*) como especie carismática: Una aproximación biocultural para la conservación en la Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos. *Magallania* 35: 71-88.

**Ardiles, K., Muñoz, S., Beaucournu, J.C. y González-Acuña, Daniel.** 2011. Siphonapteros en aves de Chile, una revisión y especies nuevas. **In:** IX Congreso de Ornitología Neotropical. Cusco, Peru. 8-14 Noviembre 2011.

**Bennett, G.** 1960. On some ornithophilic blood-sucking Diptera in Algonquin Park, Ontario, Canada. *Canadian Journal of Zoology* 38: 377–389. **In:** Martinsen, E.; Blumberg, B.; Eisen, R.; Schall, J. 2008. Avian hemosporidian parasites from Northern California oak woodland and chaparral habitats. *Journal of Wildlife Diseases* 44: 260–268.

**Bensch, S., Waldenström, J., Jonzén, N., Westerdahl, H., Hansson, B., Sejberg, D. and Hasselquist, D.** 2007. Temporal dynamics and diversity of avian malarial parasites in a single host species. *Journal of Animal Ecology* 76:112.

**Benson, S.; Nagel, R.** 2004. Endangered species vol 2: Arachnids, birds, crustaceans, insects and mollusks. Pags 440-443.

**Blendinger, P.** 1999 Facilitation of sap-feeding birds by the White-fronted woodpecker in the Monte desert, Argentina. *Condor* 101: 402–407

**Calvert, R., Symes, A., Butchart, S.** 2010. *Campephilus imperialis*, critically endangered. [en línea]. <<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/100600719/0>>. [consulta: 26-12-2012]

**Carter, A., Thomas, N. y Hunter B.** 2008. Parasitic Diseases of wild Birds. Blackwell publishing. Iowa, USA. Pags 515-526.

**Chazarreta, M.; Ojeda, V.; Trejo, A.** 2010. Division of labour in parental care in the Magellanic Woodpecker *Campephilus magellanicus*. Journals of ornithology. DOI: 10.1007/s10336-010-0570-4.

**Christe, P., Møller, A., Gonzalez, G. y De Lope, F.** 2002. Intra-seasonal variation in immune defence, body mass and hematocrit in adult house martins *Delichon urbica*. Journal of Avian Biology 33: 321-325.

**Dagleish, R.** 1972. The *Penenirmus* (Mallophaga: Ischnocera) of the Picidae (Aves: Piciformes). New York Entomological Society 80: 83- 104.

**Du Plessis, M.; Weathers, W.; Koenig, W.** 1994. Energetic benefits of communal roosting by acorn woodpeckers during the nonbreeding season. Condor 96: 631–637.

**Estades, C.; Vukasovik, M.** 2007 Estado de conservación de las aves de la Región de O'Higgins in: Serey, I., M. Ricci & C. Smith-Ramírez (Eds.) 2007. Libro Rojo de la Región de O'Higgins. Corporación Nacional Forestal – Universidad de Chile, Rancagua, Chile, 222 pp.

**Eichler, W.** 1952. Mallophagen-Synopsis. XXIV. Genus *Penenirmus* (incl. *Picophilopterus*). Aus dem Parasitologischen Institut der Universität Leipzig. 235-245 p.

**Fayta, P.; Machmerb, M.; y Steegerb, C.** 2005. Regulation of spruce bark beetles by woodpeckers—a literature review. Forrest Ecology and management 206: 1-14.

**Fitzpatrick, J.; Lammertink, M.; Luneau D.; Gallagher, D.; Harrison, B.; Sparling, G.; Rosenberg, K.; Rohrbaugh, R.; Swarthout, E.; Wrege, P.; Swarthout, S.; Dantzker, M.; Charif, R.; Barksdale, T.; Remsen Jr., J.V.; Simon, S.; Zollner, D.** 2005. Ivory-Billed Woodpecker (*Campephilus principalis*) persists in Continental North America. Scienceexpress report. 308: 1460-1462.

**Foster, G.; Kinsella, J.; Walters, E.; Schrader, S.; Forrester, D.** 2002. Parasitic helminths of red-bellied woodpeckers (*Melanerpes carolinus*) from the Apachicola National Forest in Florida. Journal of Parasitology 88: 1140-1142.

**Fredes, F., Raffo, E., Muñoz, P. y Herrera, M.** 2006. Fauna parasitaria intestinal en polluelos de pingüino Papua (*Pygoscelis papua*) encontrados muertos en la zona antártica especialmente protegida (ZAFP N° 150). Parasitología Latinoamericana 61: 179-182.

**Galindo, P.; Souau, O.** 1966. Blood Parasites of Birds from Almirante, Panama with ecological notes on the host. Revista de Biología Tropical 14: 27-46

**Geist, R.** 1935. Notes on infestation of wild birds by mallophaga. Ohio Journal of science 35: 93-100.

**Gerhold, R.; Yabsley, M.** 2007. Toxoplasmosis in a red-bellied woodpecker (*Melanerpes carolinus*). Avian diseases 51: 992-994.

**Glade, A.** 1993. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Segunda Edición Corporación Nacional Forestal (CONAF). Ministerio de Agricultura, Santiago.

**Gonzalez-Acuña, D., Venzal, J., Skewes-Ram, O., Rubilar-Contreras, L., Dauschies, A. y Guglielmone, A.** 2004. First record of immature stages of *Amblyomma tigrinum* (Acari: Ixodidae) on wild birds in Chile. Experimental and Applied Acarology 33: 153-156.

**González, D.; Martínez, A.; Brevis, C.; Rubilar, L.; Galaz, J.** 2001. Ausencia de parásitos gastrointestinales en flamencos chilenos (*Phoenicopterus chilensis*) juveniles del salar de surire. Boletín Chileno de Ornitología 8: 27-30.

**González, D, Ardiles, K., Moreno, L., Muñoz, S., Vásquez, R., Celis, C. y Cicchino A.** S.F. Lice species (Phthiraptera: Insecta) from chilean birds of Picidae family (Aves: Piciformes).

**González, D., Muñoz, S., Ardiles, K., Beltrán, F. y Cicchino, A.** 2011. Diversidad ectoparasitaria de aves del Norte de Chile, nuevas localidades y nuevas especies. **In:** IX Congreso de Ornitología Neotropical. Cusco, Peru. 8-14 Noviembre 2011.

**Greiner, E.; Mandal, A; Nandi, N.** 1977. *Haemoproteus benneti* sp. Nov. And review of the hamoproteids from Picidae (woodpeckers). **In** Schrader, M.; Walters, E.; James, F; Greiner, E. 2003. Seasonal prevalence of a haematozoan parasite of red-bellied woodpeckers (*Melanerpes carolinus*) and it association with host condition and overwinter survival. The auk 120: 130-137.

**Hamilton, D. y Zunk, M.** 1982. Heritable True Fitness and Bright Birds: A Role for Parasites?. Science 218: 384-387.

**Hastriter, M.** 2001. *Ceratophyllus altus* Tipton and Mendez (*Siphonaptera: Ceratophyllidae*) in Chile, with notes on the distribution of genus *Ceratophyllus* Curtis 1823 in the southern hemisphere..

**Ippi, S.; Anderson, C.; Rozzi, R.; Elphick, C.** 2009. Annual variation of abundance and composition in forest bird assemblages on Navarino island, Cape Horn Biosphere Reserve, Chile. Ornitología Neotropical 20: 231-245.

- Jarvi, S.; Atkinson, C.; Fleischer, R.** 2001. Immunogenetics and resistance to avian malaria in Hawaiian honeycreepers (Drepanidinae). *Studies in Avian Biology* 22:254–263.
- In** Schrader, M.; Walters, E.; James, F; Greiner, E. 2003. Seasonal prevalence of a haematozoan parasite of red-bellied woodpeckers (*Melanerpes carolinus*) and its association with host condition and overwinter survival. *The auk* 120: 130-137.
- Jones, H.** 1988. Notes on parasites in penguins (Spheniscidae) and petrels (Procellariidae) in the Antarctic and sub-Antarctic. *Journals of Wild Diseases* 24:166-167.
- Lamertink, M.** 1996. The lost empire of the Imperial Woodpecker. *World Birdwatch* 18: 8-11.
- Lehmann, T.** 1993. Ectoparasites: direct impact on host fitness. *Parasitology Today* 9: 8-13.
- Loiseau, C.; Iezhova, T.; Valkiunas, G.; Chasar, A.; Hutchinson, A.; Buermann, W.; Smith, T.; Sehgal, R.** 2010. Spatial variation of haemosporidian parasite infection in African rainforest bird species. *The Journal of Parasitology* 96: 21-29.
- Loye, J. y Zuk, M.** 1991. *Bird Parasite Interactions. Ecology, Evolution and Behaviour.* Oxford: Oxford University Press.
- In:** Tomás, G.; Merino, S.; Moreno, J.; Morales, J. 2007. Consequences of nest reuse for parasite burden and female health and condition in blue tits, *Cyanistes caeruleus*. *Animal Behaviour* 73: 805-814.
- Marshall, A.** 1981. *The Ecology of Ectoparasitic Insects.* London: Academic Press.
- In:** Tomás, G.; Merino, S.; Moreno, J.; Morales, J. 2007. Consequences of nest reuse for parasite burden and female health and condition in blue tits, *Cyanistes caeruleus*. *Animal Behaviour* 73: 805-814.

**Martinez, J.; Martinez-de la Puente, J.; Herrero, J.; Del cerro, S.; Lobato, E.; Rivero de Aguilar, J.; Vasquez, R.; Merino, S.** 2009. A restriction site to differentiate *Plasmodium* and *Haemoproteus* infections in birds : on the inefficiency of general primers for detection of mixed infections. *Parasitology* 136: 713-722.

**Martinsen, E.; Blumberg, B.; Eisen, R.; Schall, J.** 2008. Avian hemosporidian parasites from Northern California oak woodland and chaparral habitats. *Journal of Wildlife Diseases* 44: 260–268.

**Marx, D.** 1966. Some Blood Parasites from Minnesota and Wisconsin Birds. *Wild life diseases association* 2: 6-8.

**Mattsson, B., Mordecai, R., Conroy, M., Peterson, J., Cooper, R. and Christensen, H.** 2008. Évaluation du paradigme des petites populations pour les pics de grande taille et implications pour le Pic à bec ivoire. *Écologie et conservation des oiseaux* 3(2): 5. [en linea] URL: <http://www.ace-eco.org/vol3/iss2/art5/> > [consulta 02-08-2011]

**McBride, P.** 2000. Magellanic woodpecker (*Campephilus magellanicus*) habitat selection in deciduous Nothofagus forrest of Tierra del Fuego. Tesis para optar al grado de Master of Science. Universidad de Washington del Oeste. 256 p.

**Merino, S. y Potti, J.** 1995. Mites and blowflies decrease growth and survival in nestling pied flycatchers. *Oikos* 73: 95-103.

**Merino, S.; Barbosa, A.; Moreno, J.; Ptti, J.** 1997. Absence of haematozoa in a wild chinstrap penguin (*Pygoscelis antarctica*) population. *Polar biology* 18: 227-228.

**Merino, S.; Moreno, J.; Vasquez, R.; Martínez, J.; Sánchez-Monsálvez, I.; Estados, C.; Ippi, S.; Sabat, P.; Rozzi, R.; McGehee, S.** 2008. Haematozoa in forest birds from southern Chile: Latitudinal gradients in prevalence and parasite lineage richness. *Austral Ecology* 33: 329-340.

**MINAG. Ministerio de Agricultura de Chile y CONAF. Corporación Nacional Forestal.** 2008. Manual de plagas y enfermedades del bosque nativo en Chile. Capítulo I: Insectos taladradores de madera. 68-126 p.

**Moreno, J.; Merino, S.; Lobato, E.; Rodríguez-Girones, M.; Vasquez, R.** 2007. Sexual dimorphism and parental roles in the thorn-tailed rayadito (*Furneriidae*). *The Condor* 109: 312-320.

**NABC. North American Banding Council.** 2003. Guía de estudio del anillador de Norteamérica.

**NABC. North American Banding Council.** 2003. Guía de entrenamiento del instructor de anilladores de aves paseriformes de Norteamérica.

**Ojeda, V.** 2003. Woodpecker frugivory and predation on a lizard. *The Wilson Bulletin* 115: 208-210.

**Ojeda, V.** 2004. Breeding biology and social behaviour of Magellanic Woodpeckers (*Campephilus magellanicus*) in Argentine Patagonia. *Journals of Wildlife Researchs* 50: 18-24.

**Ojeda, V.; Chazarreta, L.** 2006. Provisioning of Magellanic Woodpecker (*Campephilus magellanicus*) nestlings with Vertebrate Prey. *The Wilson Journal of Ornithology* 118: 251–254.

**Ojeda, V.** 2006. Selección de sitios de nidificación y biología reproductiva del Carpintero Gigante *Campephilus magellanicus* (Aves, Picidae) en el noroeste de la Patagonia, Argentina. Tesis para optar al grado de Doctor en Biología, Universidad de Comanche.

**Ojeda, V.; Suarez, M.; Kitzberger, T.** 2007. Crown dieback events as key processes creating cavity habitat for magellanic woodpeckers. *Austral Ecology* 32: 436- 445.

**Oppliger, A., Richner, H. & Christe, P.** 1994. Effect of an ectoparasite on lay date, nest-site choice, desertion, and hatching success in the great tit (*Parus major*). *Behavioral Ecology* 5: 130-134.

**Pechacek, P.; d'Oleire-Oltmanns, W.** 2004. Habitat use of the three-toed woodpecker in central Europe during the breeding period. *Biological Conservation* 116: 333-341.

**Price, R. y K Emerson.** 1975. The *Menacanthus* (Mallophaga: Menoponidae) of the Piciformes (Aves). *Annals of the Entomological Society of America*. 68: 779-758.

**Price, P. W.** 1980. Evolutionary biology of parasites. Princeton University Press, Princeton, NJ. **In:** Carter, A., Thomas, N. y Hunter B. 2008. Parasitic Diseases of wild Birds. Blackwell publishing. Iowa, USA. Pags 515-526.

**Pung, O.; Carlile, L.; Whitlock, J.; Vives, S.; Durden, L.; Spadgenske, E.** 2000. Survey and host fitness effects of red-cockaded woodpecker blood parasites and nest cavity arthropods. *Journal of Parasitology* 86: 506-510.

**Rozzi, R.; Massardo, F.; Anderson, C.** 2004. Reserva de la Biosfera Cabo de Hornos. Una propuesta de conservación y turismo en el extremo austral de América. Ediciones Universidad de Magallanes. Punta Arenas, Chile. 263 p.

**Rozzi, R.; Massardo, F.; Anderson, C.; Berghoefer, A.; Mansilla, A.; Mansilla, M.; Plana, J.; Berghoefer, U.; Barros, E.; Araya, P.** 2006. The Cape Horn Biosphere Reserve. Ediciones Universidad de Magallanes, Punta Arenas. 258 p.

**Rozzi, R.; Massardo, F.; Mansilla, A.; Anderson, C.; Berghöfer, A.; Mansilla, M.; Gallardo, M.; Plana, J.; Bergöfer, U.; Arango, X.; Russel, S.; Araya, P.; Barros, E.** 2007. La reserva de la Biosfera Cabo de Hornos: Un desafío para la conservación de la biodiversidad e implementación del desarrollo sustentable en el extremo austral de América. Anales Instituto Patagonia (Chile) 35: 55-70.

**Ryan, U.** 2010. Cryptosporidium in birds, fish and amphibians. Experimental Parasitology 124: 113–120

**Sarasola, M; Marqués, B.; Rusch, V.** S.F. Determinación de aptitud de hábitat para el Pájaro Carpintero Patagónico (*Campephilus magellanicus*) como indicador de mantenimiento de la Integridad de los Sistemas bajo manejo Forestal. [en línea] URL: [www.inta.gov.ar/bariloche/nqn/forestal/publica/08.pdf](http://www.inta.gov.ar/bariloche/nqn/forestal/publica/08.pdf) > [consulta 05-08-2011]

**Schlatter, R.; Vergara, P.** 2005. Magellanic Woodpecker (*Campephilus magellanicus*) sap feeding and its role in the Tierra del Fuego forest bird assemblage. Journals of Ornithology 146: 188-190.

**Schrader, M.; Walters, E.; James, F; Greiner, E.** 2003. Seasonal prevalence of a haematozoan parasite of red-bellied woodpeckers (*Melanerpes carolinus*) and its association with host condition and overwinter survival. The auk 120: 130-137.

**Short, L.** 1970. The habits and relationships of the magellanic woodpecker. Wilson Bulletin 82: 115-123.

**Shurulinkov, P.; Golemansky, V.** 2003. *Plasmodium* and *Leucocytozoon* (Sporozoa: Haemosporida) of Wild Birds in Bulgaria. *Acta protozoologica* 42: 205-214.

**Symes, A., Butchart, S., Bird, J.** 2010. *Campephilus imperialis*, Critically endangered. [en línea]. <<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/100600718/0>>. [consulta: 26-12-2012]

**Talat, R.** 2005. Infection of Haematozoan Parasites Found in Birds of NWFP (Pakistan). *Pakistan journal of biological Sciences* 8: 1-5.

**The Ornithological Council.** 1999. Guía para la utilización de aves silvestres en investigación.

**Tómas, G.; Merino, S.; Moreno, J.; Morales, J.** 2007. Consequences of nest reuse for parasite burden and female health and condition in blue tits, *Cyanistes caeruleus*. *Animal Behaviour* 73: 805-814.

**Tomasevic, J.; Estades, C.** 2006. Stand attributes and the abundance of secondary cavity-nesting birds in southern beech (*Nothofagus*) forest in south-central Chile. *Ornitología Neotropical* 17: 1-14.

**USGS. United States Geological Survey.** 1999. Field Manual of Wildlife Diseases- General field procedures and diseases of birds. Pp: 193-199.

**Vásquez, R; Simonetti, J.** 1999. Life history traits and sensitivity to landscape change: the case of birds and mammals of mediterranean Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 517-525.

**Vergara, P.; Schlatter, R.** 2004. Magellanic woodpecker (*Campephilus magellanicus*) abundance and foraging in Tierra del Fuego, Chile. *Journals of Ornithology* 145: 343-351.

**Zinke, A.; Schnebel, B; Dierschke, V.** 2004. Prevalence and intensity of excretion of coccidial oocysts in migrating passerines on Helgoland. *Journals of Ornithology* 145: 74-78.

## ANEXOS

Sitio de Estudio: Isla Navarino, perteneciente a la Reserva de la Biósfera Cabo de Hornos.



## Sitios de Postura de Redes

