

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**  
**INSTITUTO DE PATOLOGÍA ANIMAL**

**“HALLAZGOS CARDIORESPIRATORIOS EN CRÍAS DE LOBO FINO AUSTRAL  
(*Arctocephalus australis*, ZIMMERMAN 1783) MUERTOS EN ISLA GUAFO, REGIÓN  
DE LOS LAGOS, CHILE”**

Memoria de título presentada como parte de  
los requisitos para optar al TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO.

**FELIPE DE GROOTE PÁEZ**  
**VALDIVIA-CHILE**

**2007**

**PROFESOR PATROCINANTE:**

Dr. Enrique Paredes H.

Nombre

Firma

**PROFESOR COPATROCINANTE:**

Dr. Roberto Schlatter V.

Nombre

Firma

**PROFESORES CALIFICADORES:**

Dr. Enzo Crovetto E.

Nombre

Firma

Dr. Ricardo Enriquez S.

Nombre

Firma

**FECHA DE APROBACIÓN:**

**27 de junio de 2007.**

Dedicado a mi abuelita Raquel.

## ÍNDICE

| Capítulo                   | Página |
|----------------------------|--------|
| 1. RESUMEN.....            | 1      |
| 2. SUMMARY.....            | 2      |
| 3. INTRODUCCIÓN.....       | 3      |
| 4. MATERIAL Y MÉTODOS..... | 13     |
| 5. RESULTADOS.....         | 16     |
| 6. DISCUSIÓN.....          | 30     |
| 7. BIBLIOGRAFÍA.....       | 37     |
| 8. ANEXOS.....             | 45     |
| 9. AGRADECIMIENTOS.....    | 47     |

## 1. RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue describir los principales hallazgos cardiorrespiratorios presentes en el examen *post mortem* de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) encontrados muertos, entre diciembre de 2004 y marzo de 2005, en la colonia reproductiva de isla Guafo (43° 36'S y 74° 43'W), Región de Los Lagos, Chile.

Se realizó necropsia a 35 crías de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) encontrados muertos, tomándose muestras de tráquea, pulmones y corazón en formalina tamponada 10%, así como muestras de parásitos en alcohol 70%. Todo éste material fue posteriormente analizado en el Instituto de Patología Animal de la Universidad Austral de Chile.

En el examen externo, el principal hallazgo fue la mala condición corporal (57,1%).

En corazón, no se evidenciaron hallazgos macroscópicos ni microscópicos relevantes.

En el examen macroscópico de vías aéreas se encontró exudado mucopurulento (40%), edema (31,4%) y cuerpos extraños (leche, agua, piedras) (20%). Además, en pulmones se observó congestión (74,3%), edema (14,2%), exudado mucopurulento (11,4%) y cuerpos extraños (8,6%). En el 48,6% de los animales examinados se encontraron parásitos del género *Orthohalarachne*, principalmente en tráquea y bronquios. Se presentó neumonía en distintos grados en el 37,1% de los animales.

Los principales hallazgos microscópicos en vías aéreas fueron hiperemia (26,9%) y congestión (19,2%) y en pulmones fueron congestión (93,5%), hiperemia (87%), edema intersticial (67,7%) y alveolar (61,3%), infiltrado inflamatorio (45,2%) y enfisema (22,6%).

Se concluye que el período más adecuado para realizar estudios *post mortem* en cachorros de lobo fino austral en la colonia de isla Guafo, es a partir de la segunda semana de enero, por otra parte, los estudios sobre parasitismo por *Orthohalarachne* deberían ser a partir de la primera semana de febrero. El promedio de los pesos de los cachorros fue 6,1 kg, mientras que el de las longitudes estándar fue de 71,2 cm. El 57,1% de los animales presentó emaciación, lo que puede ser considerado como causa de muerte en algunos casos. Los hallazgos macroscópicos más relevantes en vías aéreas y pulmones fueron los parásitos del género *Orthohalarachne*, el exudado mucopurulento asociado a neumonía y los cuerpos extraños. Los hallazgos microscópicos más importantes fueron la hiperemia, el edema intersticial y alveolar, el infiltrado inflamatorio y el enfisema alveolar.

**Palabras claves:** Lobo fino austral, *Arctocephalus australis*, *Orthohalarachne*, isla Guafo.

## 2. SUMMARY

### **“CARDIORESPIRATORY FINDINGS IN SOUTH AMERICAN FUR SEAL (*Arctocephalus australis*, ZIMMERMAN 1783) PUPS, FOUND DEAD IN GUAFO ISLAND, REGION DE LOS LAGOS, CHILE”**

The aim of the present study was to describe the main cardiorespiratory findings in a *post mortem* examination of South American fur seal (*Arctocephalus australis*) pups, found dead, between December of 2004 and March of 2005, of the reproductive colony at Guafo island (43° 36'S y 74° 43'W), Region de los Lagos, Chile.

35 necropsies of *Arctocephalus australis* pups were performed. A tamponed formalin solution 10% was used taking samples of trachea, lungs and heart, as well as a 70% alcohol solution for parasite samples. All this material was later analyzed at the Instituto de Patología Animal at Universidad Austral de Chile.

The main finding at the external exam was a bad corporal condition (57.1%).

There were no prominent macroscopic nor microscopic finds when examining heart.

In the macroscopic examination of the airways the main findings were mucopurulent exudate (40%), edema (31.4%) and foreign bodies (milk, water, stones) (20%). In lungs this study found congestion (74.3%), edema (14.2%), mucopurulent exudate (11.4%) and foreign bodies (8.6%). Parasites from the *Orthohalarachne* genus were found in the 48.6% of the examined pups, mainly in trachea and bronchi. Pneumonia at different degrees was presented in 37.1% of the animals.

The main microscopic findings in the airways were hyperemia (26.9%) and congestion (19.2%) and in lungs were congestion (93.5%), hyperemia (87%), interstitial (67.7%) and alveolar (61.3%) edema, inflammatory infiltrate (45.2%) and emphysema (22.6%).

It can be concluded that the most adequate period to carry out *post mortem* studies in South American fur seal pups in the Guafo Island colony starts the second week of January and the first weeks of February to perform studies on pulmonary parasitism. The pups had an average weight of 6.1 kg. The average standard length was 71.2 cm. Emaciation was presented in 57.1% of the animals, which can be considered as the cause of death in some cases. The most prominent macroscopic findings in airways and lungs were the parasites of the *Orthohalarachne* genus, the mucopurulent exudate associated to pneumonia and the foreign bodies. The most prominent microscopic findings were the hyperemia, the interstitial and alveolar edema, the inflammatory infiltrate and the alveolar emphysema.

**Keywords:** South American fur seal, *Arctocephalus australis*, *Orthohalarachne*, Guafo island.

### 3. INTRODUCCIÓN

Osos polares, nutrias marinas y pinípedos (lobos marinos, focas y morsas) son mamíferos altamente especializados para la vida acuática, a los que por diversas características estructurales y evolutivas, se les incluye dentro del orden Carnívora. Tradicionalmente se reconocía el suborden Pinnipedia (del latín pinna=pluma, ala; pes=pie) que incluía todos los carnívoros acuáticos con cuatro apéndices en forma de aleta y se los diferenciaba del suborden Fissipedia o carnívoros terrestres, con apéndices en forma de pata (Riedman 1990). Sin embargo, profundos cambios en la clasificación de los carnívoros hicieron que no se reconociera más a los pinípedos y fisípedos como categorías válidas para el orden Carnívora, sino al contrario, como las familias Otariidae (lobos marinos), Phocidae (focas), Odobenidae (morsas), Ursidae (osos) y Mustelidae (nutrias) pertenecientes al nuevo Suborden Canifonia. Este último también incluye a los cánidos, mapaches y osos panda. Aunque pinípedos y fisípedos actualmente no sean las categorías correctas, siguen siendo denominaciones coloquiales de gran valor y siguen siendo muy utilizadas (Bastida y Rodríguez 2003).

Los pinípedos constituyen un grupo de treinta y seis especies; su hábitat incluye mayormente ecosistemas marinos, aunque algunas especies también habitan zonas estuariales o grandes cuerpos de agua dulce. A diferencia de los cetáceos (ballenas, delfines y marsopas), no hay especies cosmopolitas de pinípedos; la mayoría está restringida a determinadas cuencas oceánicas (Bastida y Rodríguez 2003).

En Chile, habitan cinco especies de lobos marinos: lobo marino común (*Otaria flavescens* (Shaw 1800)), lobo fino austral (*Arctocephalus australis* (Zimmermann 1783)), lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella* (Peters 1875)), lobo fino de Juan Fernández (*Arctocephalus philippi* (Peters 1866)) y lobo fino subantártico (*Arctocephalus tropicales* (Gray 1872)). En general, el estado de conocimiento de estas especies es incompleto e insuficiente (Sielfeld 1999).

#### 3.1 LOBO FINO AUSTRAL (*Arctocephalus australis*)

*Arctocephalus australis*, lobo fino austral o lobo marino de dos pelos sudamericano, pertenece al orden Carnívora, suborden Canifonia, familia Otariidae, subfamilia Arctocephalinae, género *Arctocephalus* (Riedman 1990; Reeves y Stewart 2003). Su distribución reproductiva se extiende desde la Isla del Marco en Uruguay hasta la Isla la Mayorca en el Perú (Bastida y Rodríguez 2003). En Chile, presenta numerosas colonias reproductivas al sur de la península de Taitao. Además, en las Regiones de Tarapacá y Antofagasta también existe presencia de esta especie, que parece corresponder al núcleo poblacional peruano, estimado en cerca de 13.000 animales (Sielfeld 1999).

Esta especie solía distribuirse continuamente entre Perú, Chile, Argentina y Uruguay, sin embargo, su excesiva explotación comercial a lo largo de la costa chilena durante el siglo

XIX, hizo desaparecer la mayor parte de las colonias. De hecho, existe un vacío de casi 2000 km en la distribución entre las colonias de Perú y Chile y es en el área de Chiloé-Corcovado donde se encuentra la primera colonia reproductiva más septentrional de lobo fino austral (Hucke-Gaete y col 2006).

El nombre “lobo marino de dos pelos” deriva de los dos tipos de pelo que conforman su pelaje: poseen una capa interna muy densa de pelo fino y sedoso, cubierta por una segunda capa de pelo más grueso y menos denso (Bastida y Rodríguez 2003).

Los machos adultos (Figura 1) miden hasta 1,9 m y pesan entre 150 y 200 kg. Las hembras adultas (Figura 1) miden hasta 1,4 m y pesan entre 30 y 60 kg. La coloración en ambos sexos es pardo grisáceo en el lomo y gris anaranjado en el vientre (Nowak 2003). Los cachorros (Figura 2) miden cerca de 60 cm y pesan entre 3 y 5 kg al nacer (King 1983). Nacen de color negro brillante, para tornarse pardo grisáceo luego de la primera muda, aproximadamente al tercer mes de vida (Bastida y Rodríguez 2003). Cabe señalar que las poblaciones que habitan en el sector Atlántico son de mayor tamaño que las que se encuentran en el sector del Pacífico (Nowak 2003).

*Arctocephalus australis* generalmente habita en terrenos rocosos con laderas inclinadas que proveen áreas con sombra la mayor parte del día y que permiten la formación de piscinas que les sirven para refrescarse. En algunas ocasiones viven en lugares muy elevados, debiendo escalar hasta 15 metros (Figura 3). Debido a los cambios de temperatura, hay muchos movimientos durante el día y en las horas más calurosas, la población se concentra en áreas cercanas al mar y en las piscinas formadas por las rocas o en los lugares con sombra (Trillmish y Majluf 1981).



**Figura 1: Macho (A) y Hembra (B) *Arctocephalus australis* en isla Guafo.**



**Figura 2:** Cachorros de *Arctocephalus australis* en isla Guafo.



**Figura 3:** Topografía de la colonia reproductiva de isla Guafo.

Su alimentación se basa principalmente en peces y cefalópodos y en menor medida en algunos crustáceos. En un estudio realizado en las costas de Uruguay (Naya y col 2002) se estableció que la dieta estaba constituida principalmente por la pescadilla (*Cynoscion guatucupa*), el pez de cinta o pez sable (*Trichiurus lepturus*), la anchoíta (*Engraulis anchoita*), la anchoa (*Anchoa mitchilli*) y algunos cefalópodos; también se registró en su dieta algunos ejemplares de langostinos y camarones.

La temporada reproductiva de esta especie se desarrolla entre los meses de noviembre y diciembre. Una vez terminado el período reproductivo, las crías permanecen en los apostaderos, con atención periódica por parte de las madres durante todo el año. Durante la lactancia, las hembras alternan períodos de 1 a 2 días en tierra amamantando a sus cachorros con períodos de alimentación en mar abierto de 4 a 5 días (Bastida y Rodríguez 2003). Esta especie se caracteriza por un período de lactancia largo que aparentemente es mayor a 10 meses (Sielfeld 1999) e incluso se ha visto que una hembra puede amamantar cachorros de dos años diferentes (Trillmish y Majluf 1981).

Esta especie fue utilizada como fuente de alimento y abrigo por los indígenas prehistóricos (Nowak 2003). La explotación comercial comenzó en la costa de Uruguay alrededor del año 1515 (Bastida y Rodríguez, 2003) y durante muchos años su captura se mantuvo controlada, sin embargo, a partir de 1940, debido a la sobreexplotación de la especie, la declinación de la población fue evidente (Nowak 2003).

Actualmente esta especie se encuentra protegida legalmente en casi toda su área de distribución, habiéndose establecido prohibición de captura en las islas Malvinas (1921), Argentina (1937), Perú (1957) y Chile (1978). Las estimaciones generales sobre el tamaño poblacional en Sudamérica dan cuenta de un total cercano a los 500.000 individuos en la década del 80, el cual podría haber disminuido a 350.000-400.000 a inicios del 2000 (Bastida y Rodríguez 2003).

*Arctocephalus australis* se encuentra en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y fue calificada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como una especie insuficientemente conocida (Nowak 2003).

Según el Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile (Glade 1993), el lobo fino austral se clasifica actualmente en la categoría “Fuera de Peligro”.

Legalmente, en Chile los lobos marinos se consideran como un recurso hidrobiológico bajo tuición de SERNAPESCA. Su preservación se rige por la ley N° 18.892 General de Pesca y Acuicultura, cuyo texto fue fijado por Decreto Supremo N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (SAG 2004).

## **3.2 CARACTERISTICAS ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS DE LOS SISTEMAS CARDIOVASCULAR Y RESPIRATORIO EN MAMÍFEROS MARINOS**

En general poseen adaptaciones fisiológicas para la vida acuática, el buceo prolongado y las bajas temperaturas. Al momento del buceo se produce una disminución en el metabolismo, bradicardias, apneas prolongadas y redistribución del flujo sanguíneo a órganos vitales como el corazón, pulmones y cerebro, disminuyéndolo a la piel, músculos y vísceras abdominales (Elsner 1969). Por otro lado, su hemoglobina especializada permite el transporte más eficiente de oxígeno y dióxido de carbono. Además, la mayor cantidad de mioglobina permite acumulación de una mayor reserva de oxígeno muscular. Esto faculta a algunos fócidos a realizar inmersiones de hasta una hora (Lenfant 1969, Barnett y col 2006). Normalmente, presentan apneas de duración variable entre una y otra inspiración, incluso mientras duermen (Reynolds y col 1999).

### **3.2.1 Corazón y pericardio**

El corazón se encuentra en una posición ventral en el tórax (inmediatamente dorsal al esternón), inmediatamente craneal a la porción central del diafragma. En algunas especies, los pulmones pueden envolver la porción caudal del corazón, interponiéndose entre éste y el diafragma. Como en todos los mamíferos, el corazón de los mamíferos marinos posee cuatro cámaras, rutas separadas para la circulación sistémica y la pulmonar y los mismos grandes vasos (vena cava, arteria aorta, arterias coronarias, vena y arteria pulmonar) (Rommel y Lowenstine 2001).

El corazón de muchos mamíferos marinos es aplanado ventrodorsalmente, es relativamente achatado desde la base al ápex y este último es redondeado, lo que le da una forma diferente al corazón de la mayoría de los mamíferos. La mayoría de los pinípedos y algunos cetáceos poseen una dilatación característica en el arco aórtico. Puede presentarse grasa cardiaca, pero desaparece rápidamente en animales debilitados (Drabek 1975).

### **3.2.2 Esfínter muscular de la vena cava**

Es una estructura adicional asociada con el sistema circulatorio de los pinípedos, que se encuentra en la cara craneal del diafragma y que es atípica en mamíferos. Esta puede regular el flujo de sangre oxigenada desde el seno venoso hepático hacia el corazón durante el buceo (Rommel y Lowenstine 2001).

### **3.2.3 Pulmones y pleura**

En pinípedos la lobulación de los pulmones generalmente es muy similar a la de los perros: dos lóbulos en el pulmón izquierdo (el craneal dividido a su vez en craneal y caudal) y tres en el derecho (incluyendo el lóbulo accesorio) (Rommel y Lowenstine 2001, Stewardson y col 1999). En todos los mamíferos marinos las vías aéreas terminales están reforzadas con cartílago o músculo (Pabst y col 1999).

Es importante destacar que en otáridos, la bifurcación de la tráquea en los bronquios principales se encuentra en la entrada al tórax y no en el hilio pulmonar como en el caso de fócidos y cetáceos (Nakakuki 1993), lo que genera una tráquea corta y bronquios más largos.

El tamaño de los pulmones en los mamíferos marinos depende de la habilidad buceadora de cada especie. Es así como los animales que realizan inmersiones más largas y profundas (p. ej. elefantes marinos) tienden a tener pulmones más pequeños de lo esperado y los que bucean en aguas más superficiales (p. ej. las nutrias marinas) tienden a tener pulmones más grandes (Pabst y col 1999).

**3.2.3.1 Anatomía microscópica.** En cetáceos y otáridos, los bronquiolos que se encuentran hacia la periferia de los pulmones están rodeados por cartilago. Los bronquiolos terminales presentan esfínteres mioelásticos, que son supuestamente una adaptación para el buceo. En algunos otáridos el septum interalveolar posee una capa doble de capilares, en cambio en fócidos, posee una sola capa. También en algunos otáridos la pleura visceral es más gruesa (Rommel y Lowenstine 2001, Gray y col 2006).

### 3.3 PATOLOGÍAS DE LOS SISTEMAS CARDIACO Y RESPIRATORIO

#### 3.3.1 Virus

**Distemper:** el virus Distemper de las focas (Phocine Distemper Virus, PDV) y el virus Distemper canino (Canine Distemper Virus, CDV) han causado brotes de neumonías y muertes en foca vitulina (*Phoca vitulina*) y foca de Baikal (*Phoca sibirica*), respectivamente (Kennedy 1998). Los signos clínicos son descargas oculares y nasales, tos, cianosis, disnea, diarrea, fiebre y signos nerviosos. Como secuela al daño pulmonar se puede producir enfisema subcutáneo en la zona de cuello, lo que produce dificultad para nadar y bucear (Krogsrud y col 1990; Stanton y col 2004). Este virus provocó una epidemia en el noroeste de Europa en el 2002, donde murieron aproximadamente 21.700 focas (Müller y col 2004).

Macroscópicamente, los hallazgos más comunes son la bronconeumonía y alveolitis. Los pulmones se presentan edematosos con áreas de enfisema y consolidación. Histológicamente, se encuentra bronconeumonía intersticial con congestión, edema, exudado serofibrinoso en alvéolos y proliferación de neumocitos tipo II (Kennedy-Stoskopf 2001).

**Influenza:** el virus Influenza también ha provocado brotes en foca vitulina (*Phoca vitulina*), con signos clínicos similares a los producidos en animales infectados con PDV y CDV. Estos incluyen disnea, letargia, descarga nasal sanguinolenta y enfisema subcutáneo con neumonía como hallazgo *post mortem* predominante (Sweeney 1978), el cual se caracteriza microscópicamente por bronquitis y bronquiolitis necrotizante y alveolitis hemorrágica (Kennedy-Stoskopf 2001).

**Herpesvirus:** el Herpes virus de las focas (Phocine herpesvirus, PhHV-1) fue aislado por primera vez en 1985 de una foca vitulina (*Phoca vitulina*) que murió de neumonía (Gulland y col 1997<sup>b</sup>). También se ha aislado de foca gris (*Halichoerus grypus*) y lobo marino de California (*Zalophus californianus*). Además, mediante serología se han detectado infecciones en foca de Weddell (*Leptonychotes weddelli*) (en la antártica), en foca arpa (*Phoca groenlandica*) y foca de capucha (*Cystophora cristata*) (ambas en el ártico), así como en lobo fino del norte (*Callorhinus ursinus*) y lobo marino de Steller (*Eumetopias jubatus*) (Kennedy-Stoskopf 2001).

Este virus ha sido identificado como causa de neumonía en cachorros de foca vitulina (*Phoca vitulina*) y en lobo marino de California (*Zalophus californianus*) (Gulland y col 2001<sup>b</sup>). Goldstein y col (2003) encontraron una prevalencia de PhHV-1 de 37,5% en cachorros de foca vitulina (*Phoca vitulina*) en Norteamérica.

Las lesiones macroscópicas incluyen neumonía, hepatomegalia y pequeñas erosiones en la mucosa oral. Microscópicamente, se encuentra neumonía intersticial con infiltrado mononuclear. También se presenta necrosis de coagulación masiva en el hígado, sin un patrón zonal definido (Kennedy-Stoskopf 2001).

### 3.3.2 Bacterias

Las neumonías bacterianas son comunes en pinípedos, tanto como agente primario así como secundario a infecciones virales y parasitarias. Una variedad de microorganismos pueden producir neumonías, pero los más comunes son Gram negativos. Los signos clínicos son taquipnea, disnea, letargia y tos (Thornton y col 1998).

Los principales cambios macroscópicos incluyen tejido pulmonar consolidado, pesado y con áreas con coloración gris rojizo. Frecuentemente hay exudado purulento en bronquios y bronquiolos (Dunn y col 2001).

Los cambios microscópicos varían según la etapa de la infección. En etapas tempranas el exudado alveolar está compuesto principalmente por neutrófilos y monocitos. En etapas más avanzadas, se produce una consolidación del tejido, disminuyen los neutrófilos y predominan los macrófagos (Dunn y col 2001).

Se han reportado granulomas pulmonares, pleurales y en nódulos linfáticos en pinípedos tanto salvajes como en cautiverio, debido a la infección por *Mycobacterium tuberculosis* (Forshaw y Phelps 1991, Woods y col 1995, Bastida y col 1999).

Se ha diagnosticado Pasteurellosis tanto en otáridos como en fócidos, así como en 6 especies mantenidas en cautiverio, lo que sugiere que todas las especies de pinípedos serían susceptibles a sufrir septicemias por *Pasteurella multocida*. Las lesiones macroscópicas, cuando se presentan, incluyen focos de necrosis en la grasa subcutánea cerca de la región cervical del esófago, inflamación cervical, petequias epi y pericárdicas, y pulmones húmedos y pesados. Los hallazgos microscópicos incluyen esplenitis, hepatitis, neumonía intersticial y bronconeumonía, miocarditis y nefritis (Sweeney 1978, Dunn y col 2001).

En mamíferos marinos varados, las enfermedades respiratorias bacterianas generalmente son secundarias a parasitosis masivas. Es así como en foca vitulina (*Phoca vitulina*) hay una alta prevalencia de bronconeumonías, frecuentemente secundarias a infestaciones masivas con *Otostrongylus circumlitus* (Dunn y col 2001).

### 3.3.3 Parásitos

Los sistemas cardíaco y respiratorio se ven afectados por tres familias de Nemátodos: Filaroididae (*Filaroides* (*Parafilaroides*) spp.); Crenosomatidae (*Otostrongylus circumlitus*); y Filariidae (*Acanthocheilonema odendhali*, *A. spirocauda* y *Dirofilaria immitis*). Los ciclos de vida tanto de *Parafilaroides decorus* como de *Otostrongylus circumlitus* incluyen peces como huéspedes intermediarios, los que son comidos por animales destetados. *Parafilaroides* spp. es cosmopolita tanto en otáridos como en fócidos y frecuentemente contribuye a provocar neumonía (Dailey 2001).

**3.3.3.1 Sistema respiratorio.** En otáridos se puede producir neumonía en casos de infección severa con *P. decorus*, aunque generalmente en animales jóvenes la infección es asintomática. *P. gumnurus* infecta los alvéolos de los fócidos y *Otostrongylus circumlitus* puede causar bronquitis y bronquiolitis obstructiva en foca vitulina (*Phoca vitulina*) y elefantes marinos del norte (*Mirounga angustirostris*). El grado de la respuesta inflamatoria a *Parafilaroides* varía desde nula a una neumonía supurativa y granulomatosa severa. El diagnóstico se basa en la detección de larvas en el material fecal o esputos (Gulland y col 2001<sup>b</sup>).

Los ácaros de las narices, nasofaringe, vías aéreas y pulmones de los fócidos pertenecen al género *Halarachne*, mientras los de los otáridos y morsas pertenecen al género *Orthohalarachne* y a las especies *O. diminuta* y *O. attenuata* (Dailey 2001). Éstos se pueden ubicar en fosas nasales, tráquea, bronquios y bronquiolos (Colom-Llavina 2005). Las larvas de ambas especies se ubican en las coanas y la nasofaringe. Los adultos de *O. attenuata* se encuentran en la nasofaringe, mientras que los de *O. diminuta* se ubican en los pulmones (bronquios y bronquiolos) (Chung Kim y col 1980).

La transmisión de éste parásito es principalmente por el traspaso de la larva hexápoda por contacto nasal directo o mediante estornudos de los animales infectados, ya que ésta se encuentra comúnmente en las secreciones nasales normales o en el pelaje alrededor de la nariz y la boca. Los cachorros recién nacidos carecen de parásitos de este género (Chung Kim y col 1980, Fay y Furman 1982).

Los signos clínicos van desde estornudos y descarga nasal, hasta enfisema e infecciones pulmonares. El diagnóstico es por la detección de las larvas en los esputos o en las descargas nasales (Dailey 2001).

Estos parásitos producen inflamación crónica de la mucosa de las vías aéreas, con erosión, hiperplasia e infiltrado inflamatorio mononuclear y eosinofílico. En los pulmones producen edema, congestión, fibrosis focal, enfisema alveolar y neumonía, llegando incluso a causar la muerte del animal (Chung Kim y col 1980, Fay y Furman 1982).

Estos parásitos han sido encontrados en varias especies de pinípedos: lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) (Morgades y col 2003); lobo fino del norte (*Callorhinus ursinus*) (Dunlap y col 1976, Chung Kim y col 1980); lobo marino de Galápagos (*Zalophus wolfebaeki*) (Wiedenfeld y col 2004, Dailey y col 2005); lobo marino de Steller (*Eumetopias jubatus*) (Zabka y col 2004); y foca manchada (*Phoca largha*) (Fay y Furman 1982).

**3.3.3.2 Sistema cardiovascular.** En animales jóvenes es común la anemia como consecuencia de infestaciones con *Uncinaria* spp. Los individuos afectados se encuentran débiles, con las mucosas pálidas y ocasionalmente con disnea. El diagnóstico de la infestación por *Uncinaria* se realiza mediante la detección de los huevos en las heces, pero el animal puede continuar anémico semanas después de que la infestación patente termina (Gulland y col 2001<sup>b</sup>).

*Otostrongylus circumlitus* es un parásito que afecta el corazón y los pulmones de las focas. La respuesta del huésped a la infección varía con la especie (Dailey 2001).

Se ha diagnosticado Coagulación Intravascular Diseminada (CID) en elefantes marinos del norte (*Mirounga angustirostris*), caracterizándose ésta por sangramiento nasal, formación de hematomas, trombocitopenia, hipofibrinogenemia y tiempo de coagulación aumentado. Ésta puede ocurrir con septicemia o vasculitis asociada con la migración de larvas de *Otostrongylus* spp (Gulland y col 1997<sup>a</sup>).

Se han reportado casos de insuficiencia cardíaca, tanto en pinípedos salvajes como cautivos, como consecuencia de la infestación por parásitos cardíacos. La infestación tanto por el parásito cardíaco canino *Dirofilaria immitis* como por el parásito de la foca *Acanthocheilonema spirocauda* puede causar dilatación de la arteria pulmonar y del ventrículo derecho (Geraci y col 1981).

### **3.3.4 Patologías no infecciosas**

**3.3.4.1 Sistema respiratorio.** Las neumonías y bronconeumonías en mamíferos marinos frecuentemente están relacionadas con una gran variedad de agentes infecciosos y con algunas toxinas, pero también ocasionalmente son observadas sin la presencia de un agente patógeno específico (Sweeney 1974).

La aspiración de leche, causada por traumas abdominales de cachorros recién amamantados, produce neumonía por aspiración. También, ocasionalmente, los cachorros jugando en las piletas pueden ser aplastados por animales más grandes, aspirando agua contaminada, lo que puede resultar en una bronconeumonía supurativa aguda. *Escherichia coli* hemolítica es comúnmente aislada de éstos pulmones. Regularmente se observa hemosiderina intracelular alrededor de vasos sanguíneos en áreas de inflamación crónica (Gulland y col 2001<sup>a</sup>).

**3.3.4.2 Sistema cardiovascular.** Se han reportado enfermedades degenerativas de la aorta y vasos coronarios, variando desde placas fibrosas pequeñas hasta placas grandes y necrosis medial (Banish y Gilmartin 1992). También se ha observado trombosis de la arteria pulmonar con necrosis pulmonar en elefantes marinos del norte (*Mirounga angustirostris*) y lobo fino del norte (*Callorhinus ursinus*) (Gulland y col 2001<sup>a</sup>).

### 3.4 OBJETIVOS

#### 3.4.1 Objetivo general

Describir los principales hallazgos cardiorrespiratorios presentes en cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) encontrados muertos en la colonia reproductiva de isla Guafo, Región de Los Lagos.

#### 3.4.2 Objetivos específicos

Determinar las fechas más adecuadas para la realización de estudios *post mortem* en cachorros de lobo fino austral en la colonia de isla Guafo.

Caracterizar los cachorros de lobo fino austral encontrados muertos en la colonia reproductiva de isla Guafo en cuanto a su sexo, peso y medidas corporales.

Describir los principales hallazgos macro y microscópicos en corazón de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*).

Describir los principales hallazgos macro y microscópicos en vías aéreas y pulmones de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*).

### 3.5 IMPORTANCIA DEL TRABAJO

La importancia de este trabajo radica en que aporta información acerca de las patologías presentes en cachorros de lobo fino austral, una especie poco conocida y escasamente estudiada. Es uno de los pocos estudios anatomopatológicos realizados en ésta especie y en esta colonia, el primero. Toda la información aquí recopilada sirve para conocer un poco más acerca del estado de esta especie y su colonia en isla Guafo y por lo tanto, es útil para el conocimiento y la conservación de la misma.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a efecto entre los meses de diciembre de 2004 y marzo de 2005 en la isla Guafo, Región de Los Lagos, Chile.

### 4.1 MATERIAL

#### 4.1.1 Animales

Se utilizaron 35 cadáveres de crías de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) encontrados muertos. Sus edades fluctuaron entre 1 día y 3,5 meses.

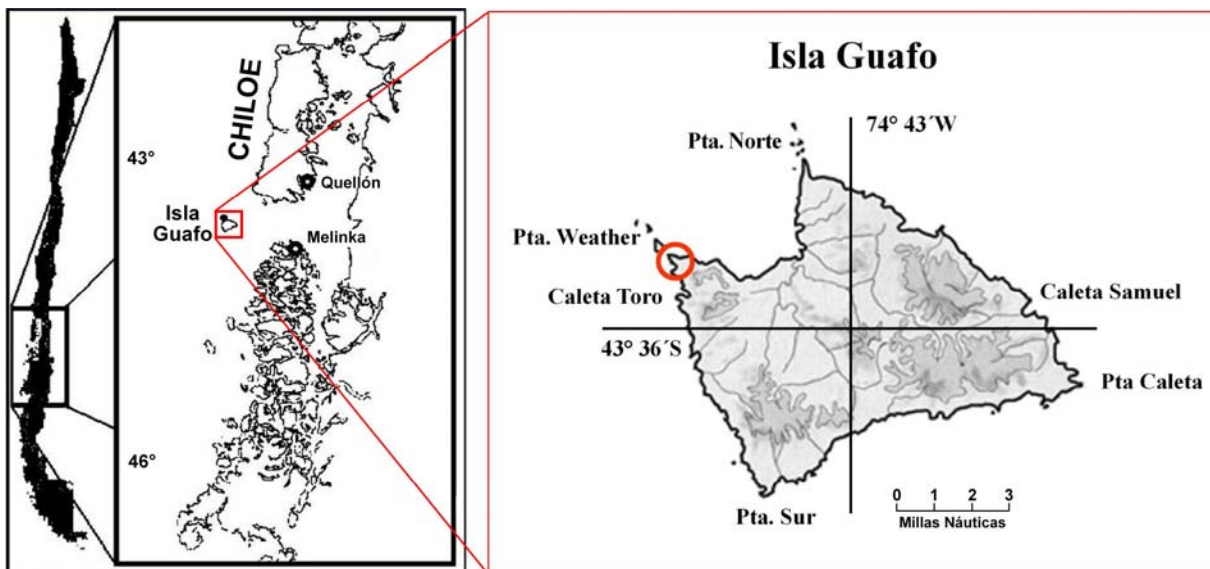
#### 4.1.2 Material de necropsia

- Instrumental de necropsia
- Balanza
- Formalina tamponada 10%
- Alcohol 70%
- Cámara fotográfica digital
- Binoculares 10x50
- Frascos de vidrio de ½ litro
- Frascos plásticos

### 4.2 MÉTODOS

#### 4.2.1 Ubicación

El presente estudio se desarrolló en isla Guafo (43° 36'S y 74° 43'W), situada al suroeste de la isla grande de Chiloé, Región de Los Lagos, Chile, en la colonia reproductiva de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) ubicada en punta Weather, al oeste de la isla (Figura 4).



**Figura 4: Mapa de isla Guafo (Adaptado de Reyes-Arriagada y col 2006).**

#### 4.2.2 Obtención de los animales

Los cadáveres fueron obtenidos de dos formas: durante los censos que se realizaban a diario, los animales eran divisados por observación directa o por medio de binoculares, registrando hora y lugar del hallazgo. Luego, al finalizar la jornada de censos, se recogían los cuerpos que eran accesibles y se llevaban al lugar dispuesto para realizar la necropsia. La segunda forma de obtener los cachorros muertos fue durante las jornadas de captura, pesaje, sexaje y marcaje, en las cuales se caminaba por la colonia, posibilitando así el hallazgo de un número mayor de cachorros que con el método anterior, ya que muchos de los animales se encontraban en lugares no visibles desde las estaciones de censo.

#### 4.2.3 Necropsias

Las necropsias se realizaron en un lugar habilitado para ello en el campamento base o en el lugar donde eran encontrados los cadáveres, siguiendo el método para animales monogástricos domésticos descrito por Paredes y Cubillos (1995). Los hallazgos más relevantes se registraron en fichas de necropsia, obteniéndose además fotografías digitales de los mismos. Al inicio de cada examen *post mortem* los cachorros fueron sexados, pesados y se tomaron cuatro medidas corporales. La condición corporal se valoró de forma descriptiva semicuantativa subjetiva en función del aspecto externo y el tejido adiposo subcutáneo, clasificándose en las categorías buena, regular o mala.

**4.2.3.1 Morfometría.** Al inicio de cada necropsia se tomaron 4 medidas estandarizadas del cuerpo del animal, como describe Dierauf (1990) (Anexo1). Estas medidas fueron:

1. Longitud estándar (desde la punta de la nariz hasta la punta de la cola, en línea recta)
2. Circunferencia axilar (perímetro corporal a la altura de la axila)
3. Longitud máxima aleta anterior (desde el hombro hasta la punta de la extremidad)
4. Longitud máxima aleta posterior (desde la cadera hasta la punta de la extremidad)

#### 4.2.4 Obtención y conservación de muestras

De todos los animales examinados se tomaron muestras de 1 cm<sup>3</sup> de pulmón y corazón, y un trozo de tráquea de 2 cm de largo a la altura de la carina, con el fin de ser analizados posteriormente mediante histopatología. Estas muestras fueron conservadas en frascos de vidrio con formalina tamponada al 10%. También se tomaron muestras de parásitos encontrados en las vías aéreas, los cuales fueron conservados en frascos de plástico con alcohol al 70%. Los frascos fueron rotulados con la fecha de obtención de la muestra y un número correlativo asignado al animal.

#### 4.2.5 Disposición de los cadáveres

Los restos de los cuerpos fueron dejados en el lugar de la necropsia a disposición de las aves carroñeras, con el fin de alterar al mínimo el ciclo natural y la cadena trófica del lugar.

#### 4.2.6 Procesamiento y análisis de las muestras

Las muestras de tejidos fueron procesadas y analizadas en el laboratorio de Anatomía Patológica del Instituto de Patología Animal de la Universidad Austral de Chile, siguiendo la técnica de Luna (1968). Por otra parte, las muestras de parásitos fueron analizadas para su identificación en el laboratorio de Parasitología Animal, del Instituto de Patología Animal de la misma universidad.

#### 4.2.7 Determinaciones

Para facilitar el análisis de los resultados, se confeccionaron cuadros con los datos de los exámenes macro y microscópicos, utilizando el programa Microsoft Excel 2003 y Microsoft Word 2003. La magnitud de las lesiones, tanto macroscópicas como microscópicas, encontradas en las diferentes porciones de los sistemas cardíaco y respiratorio se clasificaron de manera descriptiva semicuantitativa en una escala con valores de 0 a 3 cruces según la severidad de la lesión (Bustamante 1998). Esto se detalla en el Cuadro 1.

Para el análisis de los resultados, los términos animal, caso y muestra, son sinónimos.

#### 4.2.8 Análisis estadístico

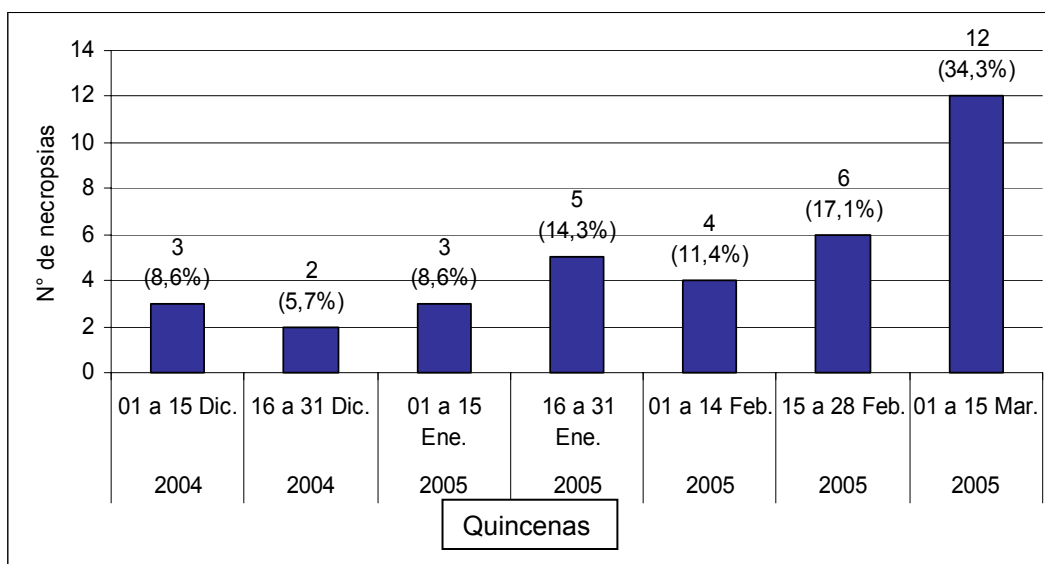
En este estudio se utilizó estadística descriptiva. Los datos se presentaron en números, frecuencias, promedios y su presentación se realizó en tablas y gráficos

**Cuadro 1. Escala de graduación de la severidad de las lesiones.**

| Grado | Severidad de la lesión |
|-------|------------------------|
| 0     | Ausente                |
| +     | Leve                   |
| ++    | Moderada               |
| +++   | Severa                 |

## 5. RESULTADOS

El trabajo de campo se realizó desde diciembre 2004 hasta marzo 2005. La segunda quincena de diciembre fue el período en el cual se realizó el menor porcentaje de necropsias (5,7%) mientras que la primera quincena de marzo fue el período donde se realizó el mayor porcentaje (34%) (Figura 5).



**Figura 5: Número y porcentaje de necropsias realizadas en cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) en relación a períodos de 15 días, entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo.**

### 5.1 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO

Durante el trabajo de campo en isla Guafo, se realizaron un total de 35 necropsias a cachorros de la especie lobo fino austral (*A. australis*).

De los 35 cachorros examinados, 21 (60%) correspondieron a cachorros machos y 14 (40%) a hembras.

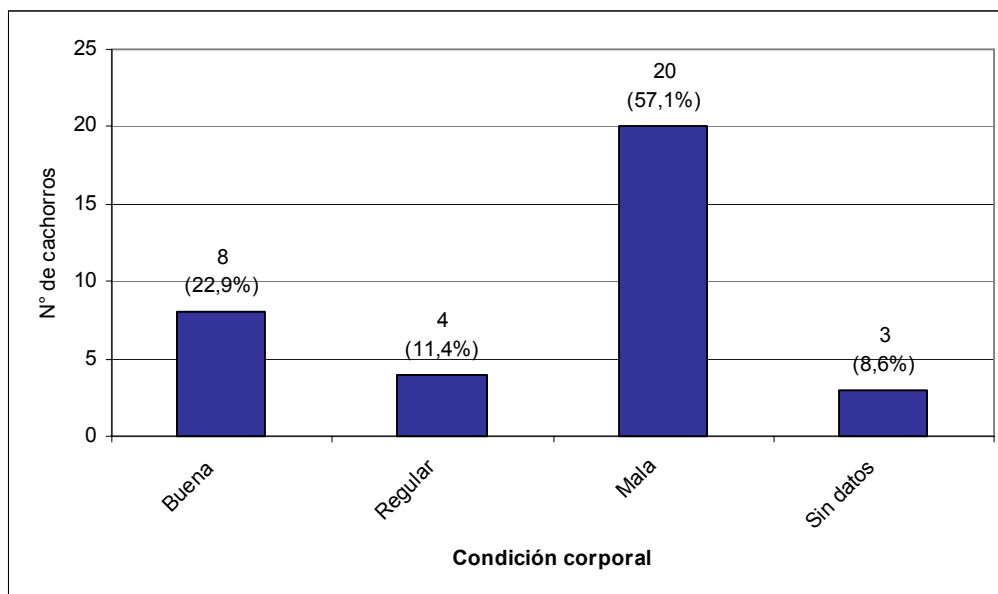
El peso mayor correspondió a 10 kg (Necropsia N° 16) y el menor fue 3,5 kg (Necropsia N° 12 y N° 17). El promedio de los pesos de 34 cachorros fue de 6,1 kg (debido a condiciones de terreno no se obtuvo el peso del cachorro N° 7). Los pesos de los cachorros machos promediaron 6,2 kg, mientras que las hembras promediaron 5,8 kg (Anexo 2).

El promedio de la longitud total fue de 71,2 cm, siendo la longitud mínima de 60 cm y la máxima de 81 cm. El promedio de las circunferencias axilares fue de 38,6 cm, siendo el menor de 26 cm y la mayor de 57 cm. Los largos de las aletas anteriores promediaron los 24,1 cm, siendo el más pequeño de 20 cm y el mayor de 28 cm. Por último, el promedio de las longitudes de las aletas posteriores fue 17,1 cm, siendo el más pequeño de 14 cm y el mayor de 20,5 cm (Anexo 2).

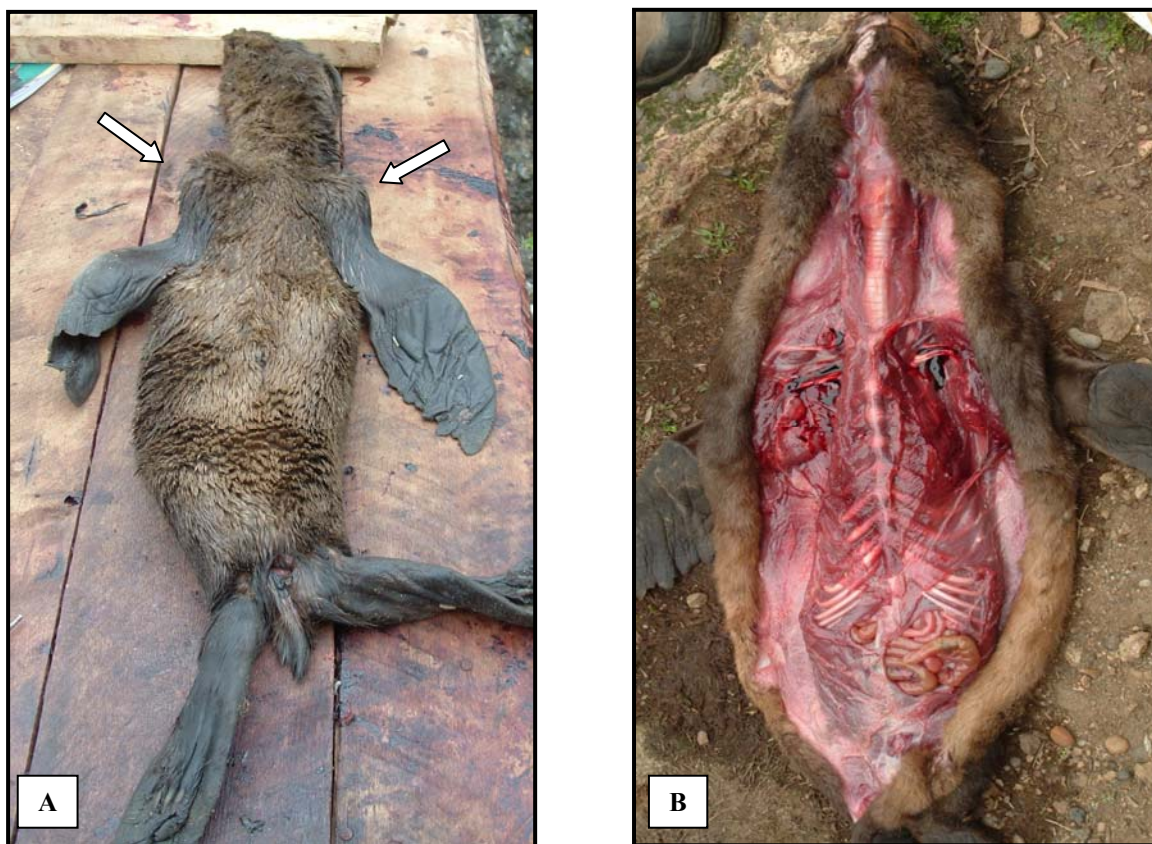
## 5.2 HALLAZGOS MACROSCÓPICOS

Con respecto a los cambios *post mortem* que presentaban los cachorros, 8 individuos (22,9 %) presentaron algún grado de descomposición, 10 (28,6 %) evidenciaron *rigor mortis* y 9 (25,7 %) mostraron signos de haber sido depredados por aves carroñeras.

Con respecto a la condición corporal, 20 cachorros (57,1%) presentaron una condición corporal mala, 4 (11,4%) regular y 8 (22,9%) buena (Figuras 6 y 7).



**Figura 6: Condición corporal al examen *post mortem*, de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), muertos entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo.**



**Figura 7: Cachorros de *Arctocephalus australis* con mala condición corporal al examen *post mortem*. A) Estructuras óseas visibles (flechas). B) Ausencia de tejido adiposo subcutáneo y atrofia muscular.**

### **5.2.1 Examen macroscópico de órganos**

**5.2.1.1 Corazón.** En el examen macroscópico de corazón se observó que 4 animales (11,4%) presentaron líquido serosanguinolento en pericardio y que 2 casos (5,7%) presentaron un aumento en la cantidad de líquido pericárdico. Además, en 2 animales (5,7%) se encontró congestión en el miocardio.

**5.2.1.2 Vías aéreas superiores.** En el Cuadro 2 se muestran los principales hallazgos macroscópicos en las vías aéreas clasificados por sección anatómica y por grado de la lesión. Se debe destacar que en el examen macroscópico de las vías aéreas era posible encontrar hallazgos similares en diferentes secciones de cada animal.

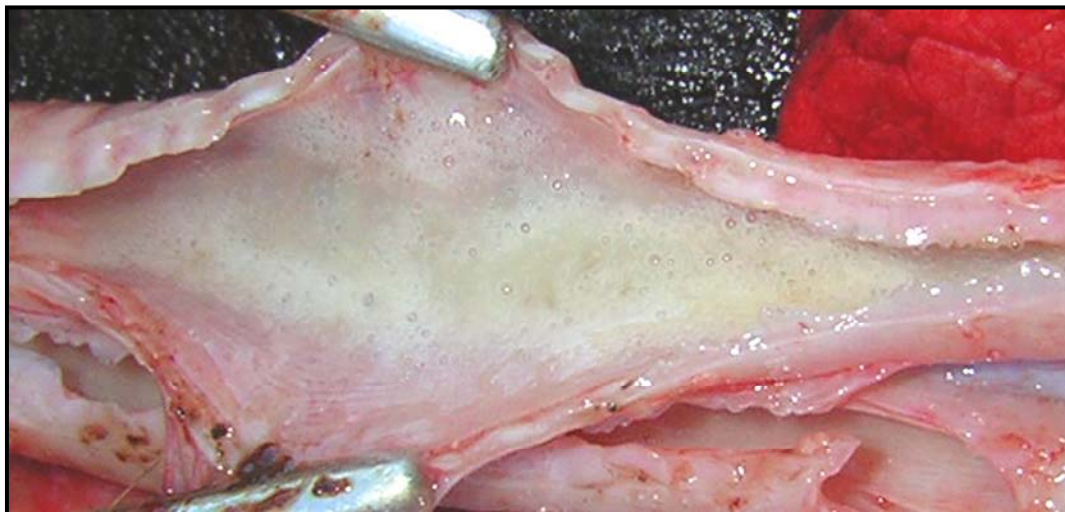
**Cuadro 2: Principales hallazgos macroscópicos al examen *post mortem* de vías aéreas, en cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), muertos entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo, separados por sección de las vías aéreas, severidad de la lesión y número de casos.**

| Hallazgos                    | Sección       | Grado de la lesión |    |     | N° de casos |
|------------------------------|---------------|--------------------|----|-----|-------------|
|                              |               | +                  | ++ | +++ |             |
| <b>Edema</b>                 | Laringe       | 1                  | -  | -   | 1           |
| <b>Congestión</b>            | Tráquea       | 3                  | 1  | 1   | 5           |
|                              | Bronquios     | 1                  | 2  | 1   | 4           |
| <b>Exudado mucopurulento</b> | Fosas nasales | 1                  | -  | -   | 1           |
|                              | Laringe       | 1                  | 2  | 1   | 4           |
|                              | Tráquea       | 4                  | 3  | 2   | 9           |
|                              | Bronquios     | 8                  | 4  | -   | 12          |
| <b>Espuma</b>                | Fosas nasales | 1                  | -  | -   | 1           |
|                              | Laringe       | 2                  | -  | -   | 2           |
|                              | Tráquea       | 4                  | 1  | 1   | 6           |
|                              | Bronquios     | 5                  | -  | 1   | 6           |
| <b>Parásitos</b>             | Fosas nasales | 2                  | -  | -   | 2           |
|                              | Laringe       | -                  | 1  | -   | 1           |
|                              | Tráquea       | 8                  | 4  | 2   | 14          |
|                              | Bronquios     | 9                  | 3  | 1   | 13          |

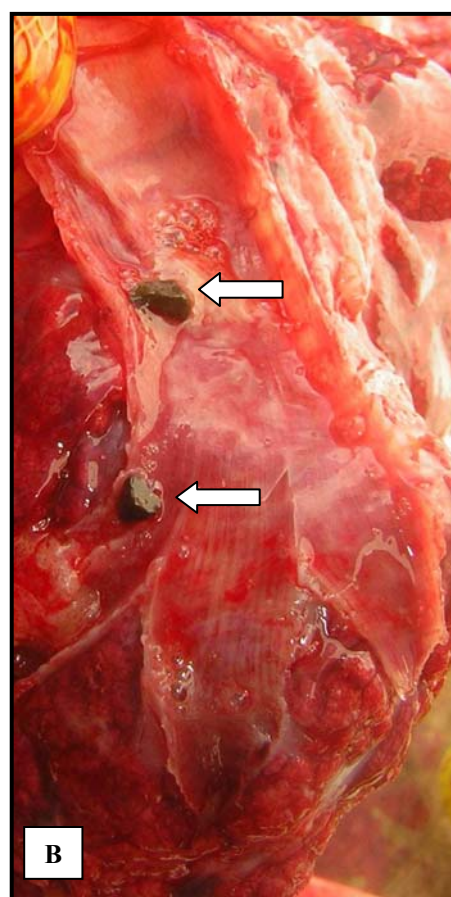
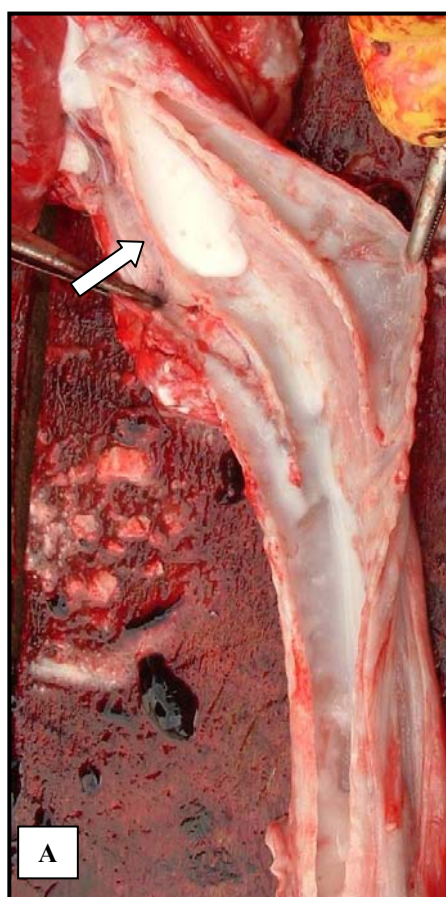
Es importante destacar que en algunos animales los hallazgos se encontraron en más de una sección de las vías aéreas. En el examen de las vías aéreas se encontró exudado mucopurulento en 14 animales (40%), principalmente en tráquea (9) y bronquios (12) (Figura 8). En 11 casos (31,4%) se presentó espuma y en 7 animales (20%) se observó congestión, principalmente en tráquea y bronquios. Se encontraron parásitos en 17 cachorros (48,6%), también concentrados en tráquea (14) y bronquios (13) (Cuadro 2).

Es importante destacar que en 10 de los 14 casos (71,4%) que presentaron exudado mucopurulento había presencia de parásitos. En el caso de los animales que presentaron congestión, 5 de los 7 casos (71,4%) presentaban parásitos. Así mismo, 6 de los 11 casos (54,5%) que presentaron espuma, coincidieron con la presencia de parásitos.

Se encontraron cuerpos extraños en 7 de los animales (20%). Éstos fueron: leche (3), sangre (2), piedras (1) y agua con arena (2) (Figura 9 A). Se debe aclarar que el animal que presentó piedras en tráquea y bronquios también tenía leche en las fosas nasales.



**Figura 8:** Exudado mucopurulento en tráquea de cachorro de *Arctocephalus australis* en isla Guafo.



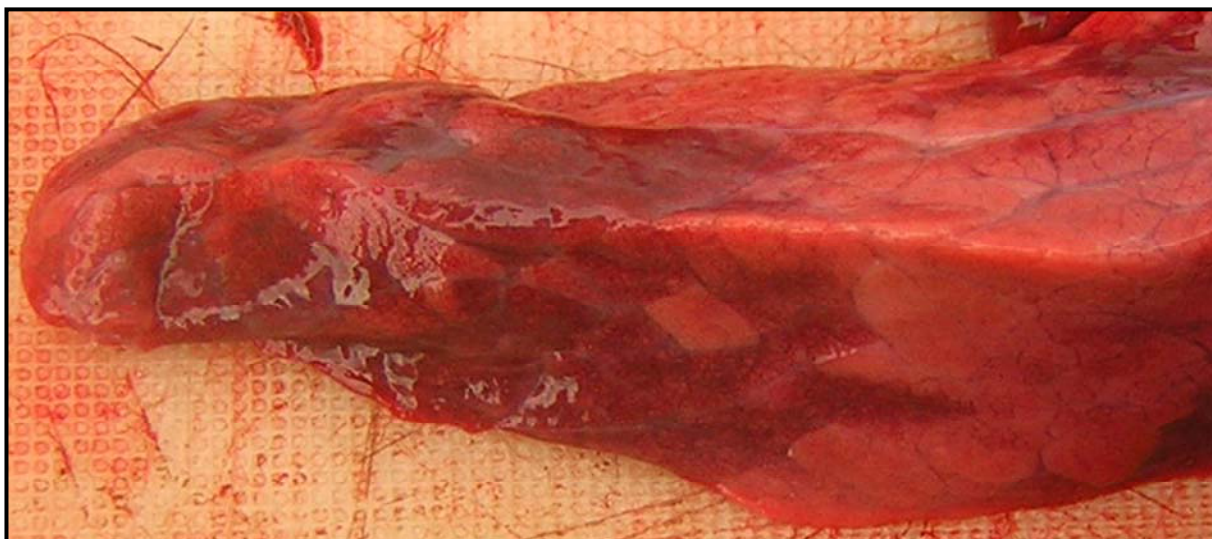
**Figura 9:** Cuerpos extraños en vías aéreas de cachorros de *Arctocephalus australis* en isla Guafo. A) Leche en tráquea y bronquios; B) Piedras en bronquios secundarios.

En el Cuadro 3 se presentan los principales hallazgos macroscópicos en pulmones.

**Cuadro 3: Principales hallazgos macroscópicos al examen *post mortem* de pulmones en cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), muertos entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo.**

| Hallazgos             | Grado de la lesión |    |     | N° de casos | Porcentaje |
|-----------------------|--------------------|----|-----|-------------|------------|
|                       | +                  | ++ | +++ |             |            |
| Congestión            | 3                  | 10 | 13  | 26          | 74,3%      |
| Neumonía              | 2                  | 4  | 7   | 13          | 37,1%      |
| Parásitos             | 5                  | -  | 1   | 6           | 17,1%      |
| Espuma                | 4                  | 1  | -   | 5           | 14,2%      |
| Exudado mucoso        | 4                  | -  | -   | 4           | 11,4%      |
| Exudado mucopurulento | 1                  | 1  | 2   | 4           | 11,4%      |
| Cuerpos extraños      | -                  | -  | -   | 3           | 8,6%       |

**5.2.1.3 Pulmones.** Al examen *post mortem* del pulmón se observó que 26 animales (74,3%) presentaron algún grado de congestión: leve 12%, moderado 38% y severo 50%. En 13 animales (37,1%) se observó neumonía en distintos grados (Figura 10). En 6 casos (17,1%) se encontraron parásitos. También se observó espuma en 5 animales (14,2%), y exudado mucoso y mucopurulento en 4 cachorros (11,4%). Es importante destacar que en 3 de los 4 casos (75%) que presentaron exudado mucopurulento, había presencia de parásitos. Lo mismo ocurrió con la espuma, en el que en 3 de 5 casos (60%) que lo presentaban, se encontraron parásitos. Así mismo, 2 de los 4 casos (50%) que presentaron exudado mucoso, coincidieron con la presencia de parásitos.



**Figura 10: Lóbulo pulmonar de cachorro de *Arctocephalus australis* con neumonía leve en isla Guafo.**

En 3 animales (8,6%), se encontraron cuerpos extraños en bronquios y bronquiolos. Estos fueron: leche, piedras (Figura 9 B) y agua con arena y piedras.

### 5.3 HALLAZGOS MICROSCÓPICOS

Para el examen histopatológico se tomaron muestras de corazón, vías aéreas y pulmones, no siendo posible obtener muestras de todos los cachorros examinados, debido a la presencia de cambios *post mortem* y al consumo de los órganos por aves carroñeras.

En el examen microscópico de corazón se observó congestión en 3 casos (8,6%). En otros 3 casos, se encontraron bacterias de putrefacción.

En el Cuadro 4 se presentan los principales hallazgos microscópicos encontrados en tráquea de cachorros de lobo fino austral. Sólo se analizaron 26 tráqueas, debido a la depredación de éstas por aves carroñeras en 9 cachorros.

**Cuadro 4: Principales hallazgos microscópicos en tráquea de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), muertos entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo, expresados en número según grado de la lesión, número total y porcentaje.**

| Hallazgos                       |                           | Grado de la lesión |    |     | Total de casos | Porcentaje |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------|----|-----|----------------|------------|
|                                 |                           | +                  | ++ | +++ |                |            |
| <b>Trastornos circulatorios</b> | Hiperemia                 | 2                  | 5  | -   | 7              | 26,9%      |
|                                 | Congestión                | 2                  | 3  | -   | 5              | 19,2%      |
| <b>Misceláneos</b>              | Mucus y detritus          | 8                  | -  | -   | 8              | 30,8%      |
|                                 | Sangre en lumen           | 2                  | -  | -   | 2              | 7,7%       |
|                                 | Bacterias de putrefacción | 1                  | 1  | -   | 2              | 7,7%       |

En el examen microscópico de tráquea en dos animales se logró observar parásitos (7,7%) y en otros 2 (7,7%) se encontraron bacterias de putrefacción.

Los principales hallazgos correspondieron a trastornos circulatorios, específicamente hiperemia y congestión, que se presentaron en 26,9% y 19,2%, respectivamente. También se observó sangre en el lumen traqueal en 2 casos (7,7%).

En el Cuadro 5 se presentan los principales hallazgos microscópicos en pulmones de los cachorros de lobo fino austral. Se analizaron 31 muestras de pulmón, debido a los avanzados cambios *post mortem* en cuatro de ellos.

**Cuadro 5: Principales hallazgos microscópicos en pulmones de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), muertos entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo, expresados según grado de lesión, número total y porcentaje.**

|                                         | Hallazgos                            | Grado de la lesión |    |     | Total de casos | Porcentaje |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|----|-----|----------------|------------|
|                                         |                                      | +                  | ++ | +++ |                |            |
| <b>Trastornos circulatorios</b>         | Congestión                           | 8                  | 8  | 13  | 29             | 93,5%      |
|                                         | Hiperemia                            | 12                 | 10 | 5   | 27             | 87,0%      |
|                                         | Edema                                | Intersticial       |    |     | 21             | 67,7%      |
|                                         |                                      | Alveolar           |    |     | 19             | 61,3%      |
|                                         | Hemorragias                          | 4                  | 2  | -   | 6              | 19,4%      |
| <b>Trastornos inflamatorios</b>         | Inf. Inflamatorio alveolar           | 5                  | 2  | 1   | 8              | 25,8%      |
|                                         | Inf. Inflamatorio en lumen bronquial | 2                  | 2  | 3   | 7              | 22,6%      |
|                                         | Inf. Inflamatorio intersticial       | 5                  | -  | -   | 5              | 16,1%      |
|                                         | Inf. Inflamatorio peribronquial      | 2                  | -  | -   | 2              | 6,5%       |
|                                         | Inf. Inflamatorio bronquial          | 1                  | -  | -   | 1              | 3,2%       |
| <b>Trastornos del contenido gaseoso</b> | Enfisema alveolar                    | 6                  | 1  | -   | 7              | 22,6%      |
| <b>Trastornos degenerativos</b>         | Descamación epitelial                | 3                  | 1  | -   | 4              | 12,9%      |

Inf.: Infiltrado.

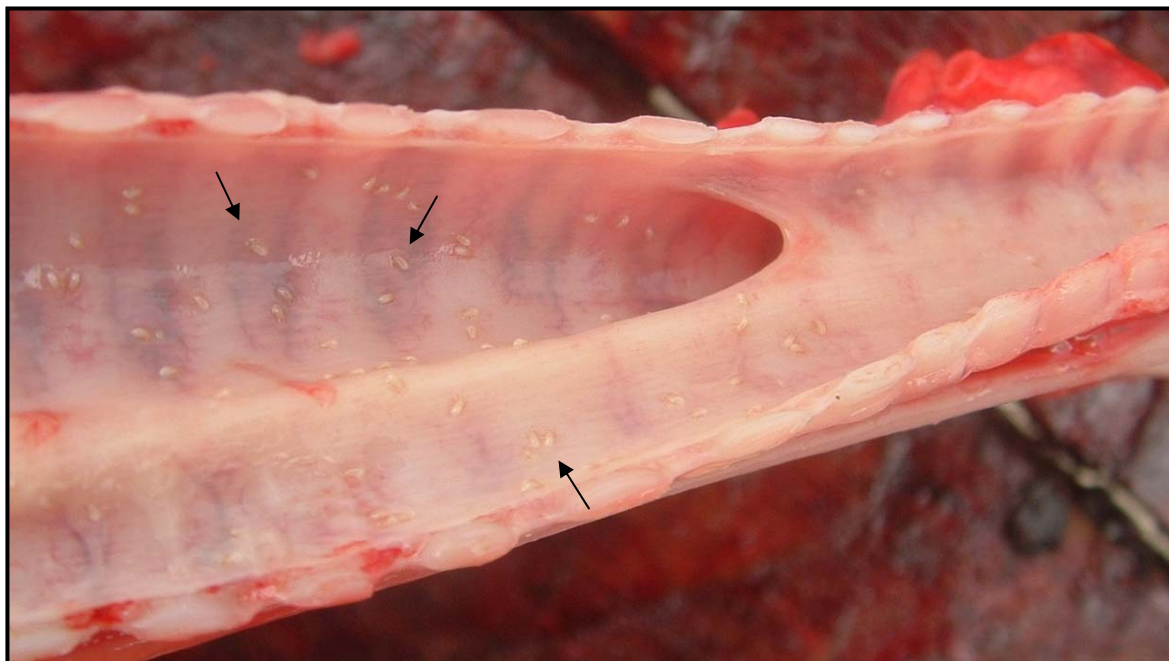
Como se desprende del Cuadro 5 los trastornos de tipo circulatorio fueron los hallazgos con mayor frecuencia de presentación. Se presentó congestión en 29 animales (93,5%) e hiperemia en 27 cachorros (87%). El edema intersticial se presentó en 21 animales (67,7%) y el edema alveolar en 19 de éstos (61,3%). Cabe destacar que en 14 (53,8%) de los 26 animales que presentaron edema, se presentaron ambos tipos de edema (intersticial y alveolar). En 6 cachorros (19,4%) se presentaron hemorragias.

En 14 de las muestras (45,2%) se encontró infiltrado inflamatorio. Este se ubicó principalmente en alvéolos (25,8%) y lumen bronquial (22,6%). En algunos pulmones se encontró infiltrado inflamatorio en más de una ubicación. En el 22,6% de las muestras se presentó enfisema alveolar.

#### **5.4 CARACTERIZACIÓN DE LAS PARASITOSIS ENCONTRADAS EN SISTEMA RESPIRATORIO**

En diferentes segmentos de las vías aéreas se encontraron parásitos (Figura 11), los que fueron identificados como ácaros miembros del género *Orthohalarachne* (Figura 12), en base a las características descritas por Soulsby (1987).

En 17 animales se encontraron parásitos en el sistema respiratorio, lo que corresponde al 48,6% de los animales examinados.



**Figura 11:** Tráquea de cachorro de *Arctocephalus australis* muerto en isla Guafo con ácaros del género *Orthohalarachne*.



**Figura 12:** Parásitos del género *Orthohalarachne* en la tráquea de un cachorro de *Arctocephalus australis* muerto en isla Guafo.

La condición corporal de los animales parasitados fue mala en 12 casos (70,6%), regular en 1 caso (5,9%) y buena en 4 casos (23,5%).

El Cuadro 6 muestra el grado de parasitismo por *Orthohalarachne spp* encontrado en sistema respiratorio de lobo fino austral, separado por sección de las vías aéreas. Cabe destacar que la presencia de éstos parásitos en un área anatómica no excluye su presencia en otras secciones del aparato respiratorio.

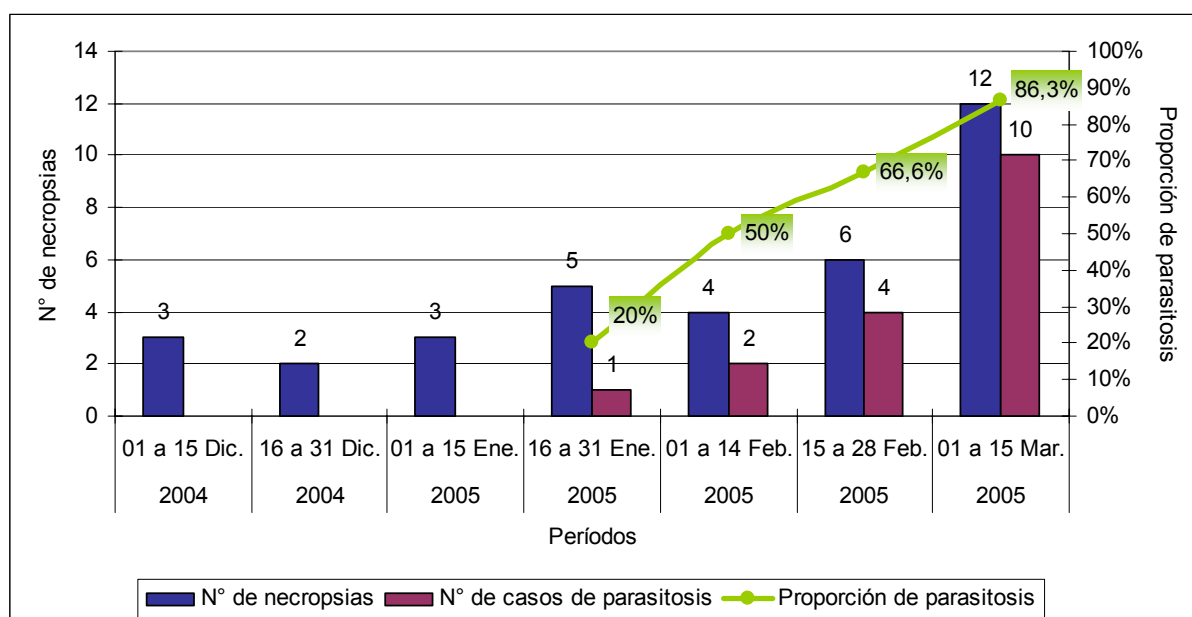
**Cuadro 6: Distribución de *Orthohalarachne spp* en sistema respiratorio de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) muertos entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo expresados en número de casos, grado del parasitismo y porcentaje del total de necropsias.**

| Ubicación     | Grado del parasitismo |    |     | Total de casos | Porcentaje |
|---------------|-----------------------|----|-----|----------------|------------|
|               | +                     | ++ | +++ |                |            |
| Fosas nasales | 2                     | -  | -   | 2              | 11,8%      |
| Laringe       | -                     | 1  | -   | 1              | 5,9%       |
| Tráquea       | 8                     | 4  | 2   | 14             | 82,4%      |
| Bronquios     | 9                     | 3  | 1   | 13             | 76,5%      |
| Bronquiolos   | 5                     | -  | 1   | 6              | 35,3%      |

Como se desprende del Cuadro 6 los parásitos se ubicaron principalmente en tráquea (n=14, 82,4%) y bronquios (n=13, 76,5%). Si bien la mayor parte de esta parasitosis fue de carácter leve y moderado, se encontraron también algunos casos considerados como severos.

Como se puede apreciar en la Figura 13, los casos de parasitosis respiratoria comienzan a aparecer la segunda quincena de enero de 2005. También se puede observar que el mayor número de parasitosis se encontró en la primera quincena de marzo de 2005, con 10 casos.

En la misma figura se puede observar también, que la proporción de parasitosis (porcentaje de parasitosis con respecto al número de necropsias realizadas) de la primera quincena de enero es 20%, lo que va aumentando en forma creciente hasta llegar a un 86,3% en la primera quincena de marzo.



**Figura 13:** Número de animales parasitados por *Orthohalarachne spp* comparado con el número de necropsias, por períodos quincenales y proporción de la parasitosis en cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), muertos entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo.

En el Cuadro 7 se muestran los principales hallazgos macroscópicos en vías respiratorias de los animales parasitados.

**Cuadro 7:** Principales hallazgos macroscópicos en vías respiratorias de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), parasitados por *Orthohalarachne spp.*, muertos entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo, expresados en número de casos y porcentaje.

| Hallazgos             | Grado de la lesión |    |     | Nº de casos | Porcentaje |
|-----------------------|--------------------|----|-----|-------------|------------|
|                       | +                  | ++ | +++ |             |            |
| Exudado mucopurulento | 6                  | 4  | -   | 10          | 58,8%      |
| Espuma                | 5                  | 1  | -   | 6           | 35,3%      |
| Congestión            | 2                  | 2  | 1   | 5           | 29,4%      |

Como se desprende del Cuadro 7, en el examen macroscópico de vías aéreas de los 17 animales parasitados, se encontró exudado mucopurulento en 10 de ellos (58,8%), en grados leve y moderado. Se encontró espuma en 6 casos (35,5%) y congestión en 5 casos (29,4%).

En el Cuadro 8 se muestran los hallazgos macroscópicos en pulmones de los animales parasitados.

**Cuadro 8: Principales hallazgos macroscópicos en pulmón de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), parasitados por *Orthohalarachne spp.*, muertos entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo, expresados en número y porcentaje.**

| Hallazgos                    | Grado de la lesión |    |     | Nº de casos | Porcentaje |
|------------------------------|--------------------|----|-----|-------------|------------|
|                              | +                  | ++ | +++ |             |            |
| <b>Congestión</b>            | 1                  | 5  | 8   | 15          | 88,2%      |
| <b>Exudado mucopurulento</b> | 1                  | 1  | 2   | 4           | 23,5%      |
| <b>Espuma</b>                | 2                  | 1  | -   | 3           | 17,6%      |
| <b>Exudado mucoso</b>        | 2                  | -  | -   | 2           | 11,8%      |

Como se desprende del Cuadro 8, el hallazgo más frecuente fue la congestión, que se presentó en 15 de los 17 animales parasitados (88,2%). Otro hallazgo importante es el exudado mucopurulento que se presentó en 4 casos (23,5%), el que en 2 animales fue severo.

El Cuadro 9 muestra los principales hallazgos microscópicos en pulmones de los cachorros parasitados.

**Cuadro 9: Principales hallazgos microscópicos en pulmones de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*), parasitados por *Orthohalarachne spp.*, muertos entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo, expresados en número y porcentaje.**

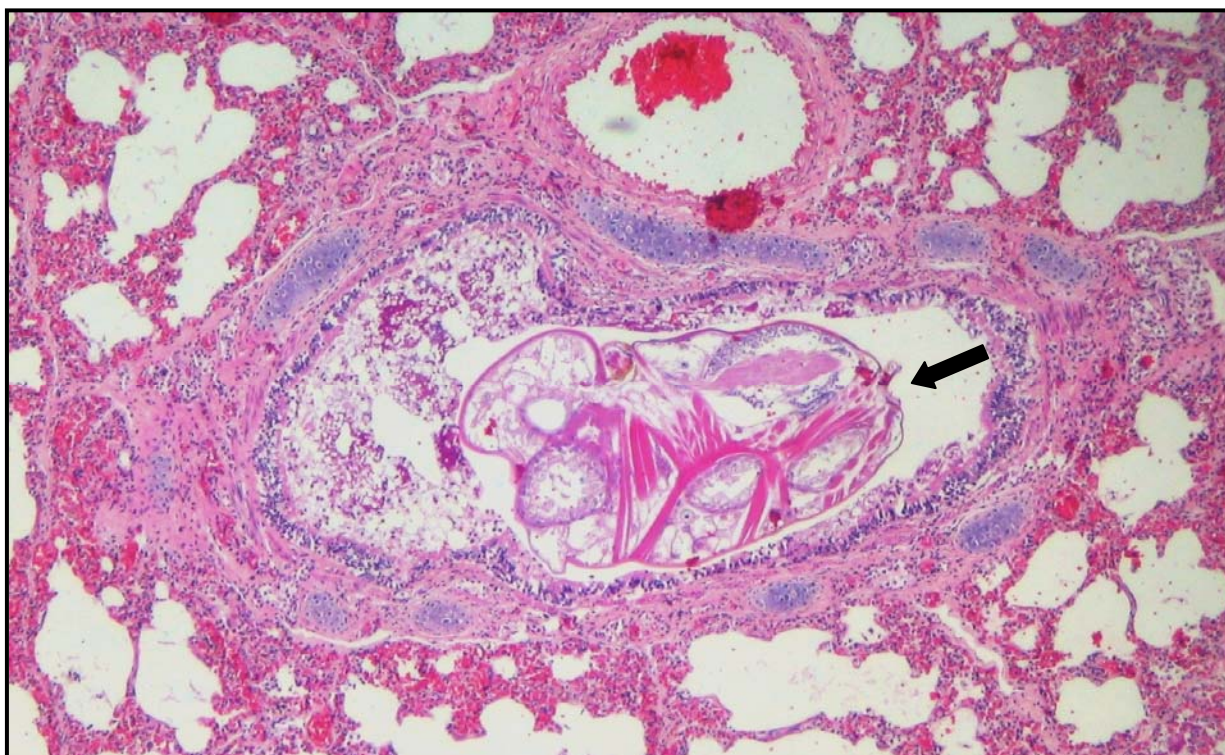
| Hallazgos                       |                                      | Grado de la lesión |    |     | Total de casos | Porcentaje |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------|----|-----|----------------|------------|
|                                 |                                      | +                  | ++ | +++ |                |            |
| <b>Trastornos circulatorios</b> | Congestión                           | 5                  | 2  | 7   | 14             | 82,4%      |
|                                 | Hiperemia                            | 4                  | 7  | 2   | 13             | 76,5%      |
|                                 | Edema                                | 4                  | 1  | 2   | 7              | 41,2%      |
|                                 |                                      |                    |    |     |                |            |
|                                 | Hemorragias                          | 1                  | 2  | -   | 3              | 17,6%      |
| <b>Trastornos inflamatorios</b> | Inf. Inflamatorio alveolar           | 2                  | 2  | -   | 4              | 23,5%      |
|                                 | Inf. Inflamatorio intersticial       | 4                  | -  | -   | 4              | 23,5%      |
|                                 | Inf. Inflamatorio en lumen bronquial | 1                  | 2  | 1   | 4              | 23,5%      |
|                                 | Inf. Inflamatorio peribronquial      | 1                  | -  | -   | 1              | 5,9%       |
| <b>Trastornos cont. gaseoso</b> | Enfisema alveolar                    | 3                  | -  | -   | 3              | 17,6%      |
| <b>Trastornos degenerativos</b> | Descamación epitelial                | 2                  | -  | -   | 2              | 11,8%      |

Cont.: contenido; Inf.: infiltrado.

Los principales trastornos circulatorios fueron la congestión que se presentó en 14 animales (82,4%) y la hiperemia que se presentó en 13 casos (76,5%). También es importante destacar la presentación de edemas, tanto intersticial (41,2%) como alveolar (35,3%). Se encontró enfisema alveolar en 17,6% de los animales parasitados.

Con respecto a los trastornos inflamatorios, las principales ubicaciones fueron alveolar, intersticial y en el lumen bronquial, cada una en un 23,5% de los animales parasitados.

En un animal se encontró en un bronquiolo restos de un ejemplar de *Orthohalarachne spp*, rodeado por infiltrado inflamatorio y material proteico (Figura 14).



**Figura 14:** Pulmón. Ejemplar de *Orthohalarachne spp* en bronquiolo (flecha), rodeado por infiltrado inflamatorio y material proteico. Tinción: Hematoxilina-Eosina. 40x.

## 5.5 NECROPSIAS INDIVIDUALES DESTACADAS

### 5.5.1 Cachorro N° 2

Se observó un parto en el cual el cachorro nació muerto. Al examen macroscópico se comprobó que era mortinato, ya que los pulmones se encontraban atelectásicos y trozos de los mismos no flotaron en formalina 10% (docimasia positiva). Esto también fue observado en lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*) por Hoffman y col (2006), quienes encontraron un 9,4% de cachorros mortinatos y en lobo marino común (*Otaria flavescens*) por Soto y col (2004), quienes determinaron que un 2,3% del total de muertes de cachorros eran mortinatos.

### 5.5.2 Cachorro N° 22

Se presenció a un cachorro que fue atacado por un ejemplar juvenil de lobo marino común (*Otaria flavescens*). En el examen macroscópico el cachorro presentó múltiples hematomas con marcas de mordidas en diferentes lugares. Más del 50% del estómago se

encontró dentro de la cavidad torácica y muy congestivo. Además, se encontró gran cantidad de leche en la cavidad nasal, laringe, tráquea y bronquios. Se observó exudado mucopurulento en grado severo en laringe y tráquea y en grado leve en bronquios. En el pulmón se apreció congestión severa.

En el examen microscópico de pulmón se observó hiperemia y congestión severas del parénquima y edema alveolar severo, además de severo infiltrado inflamatorio en el lumen bronquial y en espacios alveolares. Por último se observó enfisema alveolar severo.

Los ataques interespecíficos de *O. flavescens* sobre cachorros, juveniles y hembras de *A. australis* están documentados y son relativamente comunes (Miller 1996, Kiyota y Okamura 2005). La mayoría de las veces, estos ataques son secuestros de machos subadultos que usan cachorros, juveniles y hembras de su propia especie y de otras especies como práctica para su posterior competencia sexual (Bradshaw y col 1998; Kiyota y Okamura 2005). Como consecuencia, los cachorros pueden ser aplastados, lo que produce lesiones traumáticas e incluso la muerte (Banish y Gilmartin 1992).

## 6. DISCUSIÓN

Entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 se realizaron un total de 35 necropsias a cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) muertos en isla Guafo, encontrándose un aumento en el número de las necropsias realizadas a partir de la segunda quincena de enero, con un máximo registrado la primera quincena de marzo (34%) (Figura 5). Esto puede explicarse por una mayor facilidad para recolectar cadáveres y no por un aumento en la mortalidad de los cachorros, la que debería disminuir a medida que avanza la temporada reproductiva, ya que los cachorros están más grandes y ágiles, pudiendo defenderse y evadir a los machos adultos cuando estos se mueven por la colonia o pelean (Mattlin 1978). Este aumento en la recolección de cadáveres se debe a que, aproximadamente, a partir de la segunda quincena de enero se logró ingresar más fácilmente a la colonia, recorriendo así lugares que en semanas anteriores no había sido posible, como consecuencia de una disminución progresiva de las cópulas, las que se sincronizaron entre la primera semana de diciembre y la primera semana de enero con el máximo de cópulas registrado el 19 de diciembre (Pavés y col 2005), lo que tiene como consecuencia una disminución de la cantidad de machos reproductivos agresivos dentro de la colonia. Estos estuvieron presentes desde noviembre a febrero, registrándose el máximo número la cuarta semana de diciembre (Pavés y Schlatter 2006).

### 6.1 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO

En el material bibliográfico consultado no se encontraron datos sobre el peso y las medidas corporales estándar para cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) en sus primeros meses de vida. Es por ello que los datos obtenidos en este trabajo se comparan con los resultados obtenidos por Sepúlveda (1998) y Torres y Bello (2005) en lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*), un pinípedo de similar tamaño y peso.

Con respecto al peso, el promedio fue de 6,1 kg. Por su parte, Torres y Bello (2005) encontraron (en 39 necropsias) un peso promedio de 4,9 kg y Sepúlveda (1998) encontró (en 60 necropsias) un promedio de 5,3 kg. El mayor peso promedio de los cachorros obtenido en este estudio puede deberse a que el periodo de recolección de cadáveres fue más largo y abarcó meses más tardíos de la temporada reproductiva que en ambos estudios, por lo que los cachorros tenían mayor edad.

Los pesos de los cachorros machos promediaron 6,2 kg, mientras que las hembras promediaron 5,8 kg, es decir los machos resultaron ser 6,9% más pesados que las hembras. Esto se puede explicar por una diferencia natural entre sexos en cachorros de pinípedos. Es así como Luque y Auriolles-Gamboa (2001) encontraron que en los cachorros de lobo marino de California (*Zalophus californianus*) los machos fueron 21% más pesados que las hembras. Así mismo, Arnould y Hindell (2002) reportan en el lobo fino de Australia (*Arctocephalus pusillus doriferus*) que el peso al nacer fue 13% mayor en los cachorros macho que en las hembras, los

que además crecen un 15% más rápido que éstas. Del mismo modo Brandon y col (2005) encontraron que los cachorros macho de lobo marino de Steller (*Eumetopias jubatus*) crecen 15% más rápido que las hembras.

Con respecto a las medidas corporales, el promedio de las longitudes estándar fue de 71,2 cm, lo que es similar al promedio de 71 cm encontrado por Torres y Bello (2005). No se encontraron referencias para las otras medidas corporales tomadas en este estudio.

## 6.2 HALLAZGOS MACROSCÓPICOS

La descomposición observada en el 22,9% de los cadáveres puede deberse a las altas temperaturas que se registran en los meses de verano, así como a la cobertura grasa y grueso pelaje que poseen los cachorros, factores que aceleran el proceso de descomposición (Paredes y Cubillos 1995). También puede explicarse por las condiciones del terreno en que se encuentra la colonia, ya que muchos de los cadáveres fueron encontrados en lugares que no eran visibles desde las estaciones de censo. Por esto, durante los recorridos por la colonia, que se realizaban cada 3 días aproximadamente, se encontraban cachorros que podían tener uno o más días de muertos.

El *rigor mortis* observado en algunos de los cadáveres (28,6%) fue un hallazgo útil para determinar, aproximadamente, el tiempo que llevaba muerto el animal y así elegir los cadáveres mas frescos para su examen, debido a que el *rigor mortis* se presenta aproximadamente entre las 6 y 24-36 horas después de la muerte (Paredes y Cubillos 1995).

La depredación por aves carroñeras (25,7 %) se debió en muchos casos, a que, por la metodología usada para los censos diarios, no se podía ingresar a la colonia, hasta que la jornada terminara, lo que daba la oportunidad a las aves carroñeras para acceder al cadáver. En muchas ocasiones estas aves sirvieron para detectar cadáveres o partos en lugares no visibles desde las estaciones de censo, ya que se producían acumulaciones de aves en el lugar. Dentro de las aves que depredaban cadáveres de cachorros en isla Guafo se identificaron el jote de cabeza negra (*Coragyps atratus*), el jote de cabeza colorada (*Cathartes aura*), la gaviota dominicana (*Larus dominicanus*), la gaviota austral (*Larus scoresbii*) y el traro (*Caracara plancus*). En algunos cachorros esta depredación impidió la toma de muestras de órganos.

Con respecto a la condición corporal, el 57,1% de los cachorros presentó mala condición (Figura 6). Este porcentaje coincide con lo encontrado por Banish y Gilmartin (1992), en donde el 57,1% de las focas monje de Hawai (*Monachus schauinslandi*) necropsiados, se encontraron emaciados. Es así como se reporta que la inanición provoca altos porcentajes de mortalidad en pinípedos, al respecto, en cachorros de lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*) Reid y Forcada (2005) citan un 47% y Hoffman y col (2006) un 31 %. Por otra parte, en cachorros de lobo fino del norte (*Callorhinus ursinus*), Mattlin (1978) cita un 70%. En todos estos estudios, la inanición fue determinada como la principal causa de muerte de cachorros.

Las causas más comunes de la emaciación en cachorros son el destete temprano o la separación de la madre y su cachorro (Harcourt 1992, Barnett 1998, Barnett y col 2000). En los casos de mortalidad con emaciación severa es muy difícil determinar si ésta disminuyó la resistencia a enfermedades o si una enfermedad disminuyó la capacidad del animal para alimentarse o absorber nutrientes (Banish y Gilmartin 1992). Con respecto a esto Calambokidis y Gentry (1985) y Steiger y col (1989) indican que principalmente la inanición fue causada por una enfermedad precedente.

### 6.2.1 Examen macroscópico de órganos

En el examen macroscópico de corazón los hallazgos son inespecíficos y no corresponden a ninguna patología en especial, interpretándose principalmente como cambios *post mortem*. Es así como la congestión encontrada en el miocardio en 2 animales, podría corresponder a congestión provocada por una falla cardíaca, sin embargo, también puede corresponder a congestión de tipo hipostática.

Con respecto a la congestión observada en los pulmones, si bien esta podría tratarse de un problema sistémico con falla cardíaca (Dungworth 1992), también puede corresponder sólo a congestión hipostática. La espuma encontrada en el sistema respiratorio es un signo de edema alveolar, el que a su vez es producido como consecuencia de la congestión (López 1995).

El exudado mucopurulento encontrado en vías aéreas y pulmones indica la presencia de bronconeumonía mucopurulenta. Este exudado es una respuesta a la acción de bacterias, sin embargo, esto no indica que estas sean la causa inicial de la neumonía, sino que puede corresponder a la invasión bacteriana en un pulmón dañado previamente por una infección por virus, parásitos o por disminución o deterioro de las defensas pulmonares (Dungworth 1992).

En el 37,1% de los animales se observó neumonía en distintos grados. Las bronconeumonías son causa común de muerte en pinípedos, generalmente estando muy relacionadas con la inanición (Sweeney 1973), ya que esta disminuye las defensas pulmonares (Dungworth 1992). Según Sweeney (1973) la enfermedad pulmonar es la enfermedad sistémica más común en pinípedos. Es así como Barnett y col (2000) encontraron que el 39% de los cachorros de foca gris (*Halichoerus grypus*) necropsiados presentaron alguna condición respiratoria, principalmente neumonías. En esta misma especie, Baker y col (1998) le atribuyeron a la neumonía el 9% de las muertes de cachorros menores de 3 semanas y el 22% de las muertes de cachorros mayores de 3 semanas. Por su parte, Steiger y col (1989) encontraron neumonía en 4,6% de los cachorros de foca vitulina (*Phoca vitulina*), considerándolas como contribuyentes en la muerte, pero no como causa principal.

La leche encontrada en el aparato respiratorio indica que animales recientemente amamantados regurgitaron y luego aspiraron el contenido gástrico. La causa más probable de esto es un trauma abdominal causado por el aplastamiento del cachorro por parte de un adulto o de otros cachorros (Gulland y col 2001<sup>a</sup>). Además, las piedras, la arena y el agua encontrada, en algunos casos tan internamente como en los bronquiolos, indican que el animal tuvo problemas en alguna piletta, las cuales son comunes en la colonia de isla Guafo (Figura 15) y

en las que los cachorros realizan sus primeras incursiones en el agua (Vaccaro 2006). Estos problemas se pueden producir por el aplastamiento del cachorro por parte de otros animales durante un estado de pánico, durante los juegos de los cachorros en las piletas o accidentalmente durante las peleas de los machos adultos por territorio (Gulland y col 2001<sup>a</sup>). Estos cuerpos extraños son capaces de causar bronconeumonía por aspiración, la que puede llegar a causar la muerte del animal (Dungworth 1992, Gulland y col 2001<sup>a</sup>). Si la inmersión del cachorro es por un periodo demasiado largo se puede producir la muerte por asfixia. La asfixia tiene como consecuencia cambios en el sistema respiratorio, que serán analizados en el punto 6.3.

La presencia de parásitos en el sistema respiratorio y su relación con los hallazgos *post mortem* serán analizados en el punto 6.4.



**Figura 15: Pileta con presencia de machos reproductivos (flechas), hembras y cachorros de *Arctocephalus australis*, en isla Guafo. Obsérvese pelea entre machos.**

### 6.3 HALLAZGOS MICROSCÓPICOS

La congestión encontrada al examen microscópico de corazón y tráquea puede corresponder a congestión hipostática y las bacterias de putrefacción encontradas indican descomposición.

La hiperemia encontrada en la tráquea y pulmones indica un proceso inflamatorio agudo, como por ejemplo un estado agudo de neumonía (López 1995). Tanto el edema intersticial (67,7%) y alveolar (61,3%), así como las hemorragias alveolares, pueden ser consecuencia de la congestión (Dungworth 1992, Cotran y col 1995, López 1995), que se presentó en 93,5% de los cachorros. A su vez la congestión pulmonar si bien puede ser

causada por falla cardíaca (López 1995), también puede deberse a un cambio producido durante el estado agónico del animal, siendo en algunos casos un cambio *post mortem* (congestión hipostática).

El infiltrado inflamatorio encontrado en los pulmones del 41,9% de los animales principalmente en alvéolos (25,8%) y lumen bronquial (22,6%), indican respuesta del órgano frente a la presencia de un agente infeccioso. Sin embargo, no se realizaron análisis para su identificación.

El enfisema alveolar encontrado en 22,6% de las muestras puede ser consecuencia de esfuerzos respiratorios intensos (Jones y col 1997), los que pueden ocurrir en casos de asfixia (Duignan y col 2003) o por una obstrucción parcial de las vías aéreas (con mucus, exudado mucopurulento o parásitos) (Jones y col 1997).

La mayoría de los hallazgos microscópicos presentes en los pulmones estudiados son cambios agudos, que pueden ser interpretados como signos de asfixia. Es así como Duignan y col (2003) indican que los signos encontrados en animales asfixiados son congestión, enfisema y edema agudo pulmonar difuso, congestión y hemorragia de las vías aéreas, espuma sanguinolenta y congestión pleural lo que reforzaría la idea de que algunos de los cachorros murieron asfixiados.

## 6.4 PARÁSITOS

Se encontraron 17 cachorros (48,6%) que presentaron ácaros del género *Orthohalarachne* en el sistema respiratorio. Al respecto, Morgades y col (2002) encontraron ácaros del género *Orthohalarachne* en la cavidad nasal de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) de siete meses a un año y medio de vida. Es así como Dunlap y col (1976) encontraron una prevalencia de infestación con *Orthohalarachne attenuata* de 100% en lobo fino del norte (*Callorhinus ursinus*). A su vez Chung Kim y col (1980) encontraron en esta misma especie una prevalencia de 100% en animales adultos, y un 63% en cachorros menores de 3 meses de edad, en donde los estados larvales correspondían a un 99% de los parásitos encontrados.

Esta parasitosis se encontró principalmente en tráquea (82,4%), bronquios (76,5%) y pulmón (35,3%) y en menor grado en fosas nasales (11,8%) y laringe (5,9%). Esto puede indicar que la especie encontrada fue *Orthohalarachne diminuata*, debido a que Chung Kim y col (1980) afirman que los adultos de esta especie habitan principalmente en los pulmones y las larvas se ubican preferentemente en cornetes nasales y nasofaringe. Los parásitos encontrados en tráquea y bronquios, pueden corresponder a parásitos adultos que se encontraban migrando hacia el exterior del animal, lo que corresponde a una respuesta habitual de los parásitos pulmonares cuando su hospedador muere<sup>1</sup>, o podrían corresponder a larvas que mudaron a adultos justo antes de la muerte del animal, razón por la cual se

---

<sup>1</sup> Comunicación Personal, Dr. Enrique Paredes, 2007. Instituto de Patología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile.

encontrarían migrando hacia los pulmones (Chung Kim y col 1980). Por otra parte, los parásitos encontrados en cornetes nasales y faringe, podrían corresponder a larvas y adultos de *Orthohalarachne attenuata*, ya que este es el lugar donde esta especie realiza todo su ciclo (Chung Kim y col 1980). Al respecto, se hace necesario realizar investigaciones en el área para determinar más precisamente la especie y sus características.

Según Barriga (2002) bajo condiciones de exigencias fisiológicas (clima adverso, malnutrición, edades extremas o enfermedades concomitantes), los animales muy infectados por ácaros pueden perder peso, lo que ayudaría a explicar la mala condición corporal observada en el 70,6% de los animales parasitados.

En esta investigación las parasitosis respiratorias comienzan a aparecer durante la segunda semana de enero de 2005 con una proporción de 20%, por otra parte, el mayor número de animales parasitados se encontró durante la primera quincena de marzo de 2005 con una proporción de 86,3% (Figura 13). Esto difiere de lo propuesto por Chung Kim y col (1980) con respecto a que la capacidad reproductiva de los parásitos se alcanza después de los 3 meses de vida del cachorro y a que la densidad poblacional de estos ácaros aumenta más de 10 veces en cachorros mayores de 3 meses, ya que a mediados de enero los cachorros de isla Guafo solo tenían 1,5 meses de vida, lo que puede indicar que los parásitos pueden reproducirse más temprano en la vida del cachorro y presentarse en números importantes antes de los 3 meses de vida del mismo. Esto también se puede deber a que los cachorros se congregan en grandes grupos (al ser dejados solos por sus madres que van al mar para alimentarse), en donde permanecen juntos y juegan (Vaccaro 2006), de manera que podrían infectarse unos a otros, aumentando así el número de animales parasitados ya que el método de transmisión es por contacto nasal directo (Fay y Furman 1982).

En el examen macroscópico de los animales parasitados se presentó exudado mucopurulento en vías aéreas (58,8%) y pulmones (23,5%). Esto puede indicar que los parásitos son la causa inicial de la bronconeumonía encontrada en los cachorros, por el daño que causan tanto en la mucosa como en el sistema de defensa del aparato respiratorio, lo que permite la colonización por parte de bacterias (Chung Kim y col 1980, Fay y Furman 1982, Jones y col 1997). Es así como Barnett y col (2000) confirmaron como de origen parasitario el 30,4% de las neumonías presentes en cachorros de foca gris (*Halichoerus grypus*) presentes en un centro de rehabilitación. En algunos casos de parasitosis, podría no producirse exudado mucopurulento, como lo indican Fay y Furman (1982), para quienes la infección por este parásito no tiene importancia clínica en números menores a 20 individuos, indicando que cargas mayores podrían causar irritación severa. Además, Dunlap y col (1976), encontraron poca evidencia de una respuesta inflamatoria en los animales afectados por *Orthohalarachne* spp y concluyeron que éste es de importancia menor.

En el examen microscópico de los pulmones de los animales parasitados el 76,5% presentó hiperemia. Esto puede indicar que los parásitos son causantes de irritación e inflamación de las vías aéreas, las que posteriormente se pueden contaminar con bacterias y transformarse en neumonía o bronconeumonía mucopurulenta, reforzando lo indicado en el párrafo anterior.

El enfisema alveolar encontrado en el 17,6% de los cachorros que presentaron parasitosis, podría estar relacionado con el bloqueo parcial de las vías aéreas causado por la infestación masiva por parásitos y por el mucus que se produce como consecuencia de estos (Chung Kim y col 1980).

## 6.5 CONCLUSIONES

- El período más adecuado para realizar estudios *post mortem* con cachorros de lobo fino austral en la colonia de isla Guafo, es a partir de la segunda semana de enero.
- El promedio de los pesos de los cachorros fue 6,1 kg (6,2 kg para machos y 5,8 kg para hembras).
- El promedio de las longitudes estándar fue de 71,2 cm, el de las circunferencias axilares fue de 38,6 cm, el de los largos de las aletas anteriores fue 24,1 cm y el de las longitudes de las aletas posteriores fue 17,1 cm.
- El 57,1% de los animales presentó emaciación, lo que puede ser considerado como causa de muerte en algunos casos.
- No se evidenciaron hallazgos macroscópicos ni microscópicos relevantes en corazón.
- Los hallazgos macroscópicos más relevantes en vías aéreas y pulmones fueron los signos de neumonía (51,4%), ácaros del género *Orthohalarachne* (48,6%), el exudado mucopurulento asociado a infecciones inespecíficas y los cuerpos extraños.
- Los hallazgos microscópicos más relevantes fueron la hiperemia, el edema intersticial y alveolar, el infiltrado inflamatorio y el enfisema alveolar.
- La fecha más adecuada para la realización de estudios sobre parasitismo por *Orthohalarachne* en cachorros de lobo fino austral en la colonia de isla Guafo, es a partir de la primera semana de febrero.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Arnould JP, MA Hindell. 2002. Milk consumption, body composition and pre-weaning growth rates of Australian fur seal (*Arctocephalus pusillus doriferus*) pups. *J Zool Lond* 256, 351-359.
- Baker JR, PD Jepson, VR Simpson, T Kuiken. 1998. Causes of mortality and non-fatal conditions among grey seals (*Halichoerus grypus*) found dead on the coasts of England, Wales and the Isle of Man. *Vet Rec* 142, 595-601.
- Banish LD, WG Gilmartin. 1992. Pathological findings in the hawaiian monk seal. *J Wildl Dis* 28, 428-434.
- Barnett J. 1998. Treatment of sick and injured marine mammals. *In Pract* 20, 200-211.
- Barnett J, AJ Woodley, TJ Hill, L Turner. 2000. Conditions in grey seal pups (*Halichoerus grypus*) presented for rehabilitation. *Vet Rec* 147, 98-104.
- Barnett J, A Knight, M Stevens. 2006. Marine Mammal Medic Handbook. 5<sup>th</sup> edition. British Divers Marine Life Rescue. Uckfield, England.
- Barriga OO. 2002. Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina. Editorial Germinal, Santiago, Chile. Pp 15-19.
- Bastida R, J Loureiro, V Quse, A Bernardelli, D Rodriguez, E Costa. 1999. Tuberculosis in a wild subantartic fur seal from Argentina. *J Wildl Dis* 35, 796-798.
- Bastida R, D Rodríguez. 2003. Mamíferos Marinos de Patagonia y Antártica. Ed. Vázquez Mazzini. Buenos Aires.
- Bradshaw C, C Lallas, S McConkey. 1998. New Zealand sea lion predation on New Zealand fur seals. *NZ J Mar Freshw Res.* 32, 101-104.
- Brandon EA, DG Calkins, TR Loughlin, RW Davis. 2005. Neonatal growth of Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*) pups in Alaska. *Fish Bull* 103, 246-257.

- Bustamante CA. 1998. Estudio de las patologías respiratorias en terneros de crianza artificial muertos en el primer mes de vida. *Tesis de Grado*, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Calambokidis J, RL Gentry. 1985. Mortality of Northern Fur Seal Pups in Relation to Growth and Birth Weights. *J Wildl Dis* 21, 327-330.
- Chung Kim K, V Haas, M Keyes. 1980. Populations, microhabitat preference and effects of infestation of two species of *Orthohalarachne* (Halarachnidae: Acarina) in the Northern fur seal. *J Wildl Dis* 16, 45-51.
- Colom-Llavina MM. 2005. Metazoan parasites of marine mammals from the Caribbean and the western coast of North America. *Master Thesis*, Department of Marine Sciences, University of Puerto Rico. Mayagüez, Puerto Rico. Pp 86.
- Cotran RS, V Kumar, SL Robbins. 1995. Trastornos hemodinámicas, trombosis y shock. En: Schoen FJ (Ed). *Robbins Patología estructural y funcional (5ª edición)*. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid, España. Pp 105-136.
- Dailey MD. 2001. Parasitic Diseases. En: Dierauf L, F Gulland (eds). *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine (2<sup>nd</sup> edition)*. CRC Press. Florida, USA. Pp 357-379.
- Dailey MD, R Ellin, A Parás. 2005. First report of parasites from pinnipeds in the Galapagos islands, Ecuador, with a description of a new species of *Philophthalmus* (Dignea: Philophthalmidae). *J Parasitol* 91, 614-617.
- Dierauf LA. 1990. Disposition of Marine Mammals. En: Dierauf LA (eds). *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine: Health, Disease and Rehabilitation*. CRC Press. Florida, USA. Pp 267-284.
- Drabek CM. 1975. Some anatomical aspects of the cardiovascular system of Antarctic seals and their possible functional significance in diving, *J Morphol* 145, 85-105.
- Duignan PJ, NJ Gibbs, GW Jones. 2003. Autopsy of pinnipeds incidentally caught in commercial fisheries, 2001/02. *Doc Sci Int Ser* 104, 17-20.
- Dungworth DL. 1992. The Respiratory System. En: Jubb KVF, PC Kennedy, N Palmer. *Pathology of Domestic Animal (4<sup>th</sup> edition) Volume 2*. Academic Press. San Diego, USA. Pp 539-699.

- Dunlap JS, RC Piperlij, MC Keyes. 1976. Lesions associated with *Orthohalarachne attenuata* (Halarachnidae) in the northern fur seal (*Callorhinus ursinus*). *J Wildl Dis* 12, 42-44.
- Dunn JL, JD Buck, TD Robeck. 2001. Bacterial Diseases of Cetaceans and Pinnipeds. En: Dierauf L, F Gulland (eds). *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine* (2<sup>nd</sup> edition). CRC Press. Florida, USA. Pp 309-335.
- Elsner, R. 1969. Cardiovascular adjustments to diving. En: Andersen HT (ed). *The Biology of Marine Mammals*. Academic Press, New York, USA. Pp 117-145.
- Fay FH, DP Furman. 1982. Nasal mites (Acari:Halarachnidae) in the Spotted seal, *Phoca largha* Pallas, and other pinnipeds of the Alaskan waters. *J Wildl Dis* 18, 63-68.
- Forshaw D, GR Phelps. 1991. Tuberculosis in a captive colony of pinnipeds. *J Wildl Dis* 27, 288-295.
- Geraci JR, JF Fortin, DJ St. Aubin, BD Hicks. 1981. The Seal Louse, *Echinophthirius horridus*: An intermediate host of the seal heartworm, *Dipetalonema spirocauda* (Nematoda). *Can J Zool* 59, 1457-1459.
- Geraci JR, DJ Aubin, IK Barker, RG Webster, VS Hinshaw, WJ Bean, HL Ruhnke, JH Prescott, G Early, AS Baker, S Madoff, RT Schooley. 1982. Mass mortality of Harbor seals: Pneumonia associated with influenza A virus. *Science* 215, 1129-1131.
- Glade AA. 1993. Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. 2<sup>da</sup> Edición. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile
- Goldstein T, FMD Gulland, BM Aldridge, JT Harvey, T Rowles, D Lambourn, SJ Jeffries, L Measures, PK Yochem, BS Stewart, RJ Small, DP King, JF Stott, JA Mazet. 2003. Antibodies to Phocine Herpes virus-1 are common in North America harbor seals (*Phoca vitulina*). *J Wildl Dis* 39, 487-494.
- Gray R, P Canfield, T Rogers. 2006. Histology of selected tissues of the leopard seal and implications for functional adaptations to an aquatic lifestyle. *J Anat* 209, 179-199.
- Gulland FMD, K Beckemen, K Burek, L Lowenstine, L Werner, T Spraker y E Harris. 1997<sup>a</sup>. Nematode (*Otostrongylus circumlitus*) infestation of northern elephant seals (*Mirounga angustistris*) stranded in central California. *Mar Mamm Sci* 13, 446-459.
- Gulland FMD, LJ Lowenstine, JM Lapointe, T Spraker, DP King. 1997<sup>b</sup>. Herpesvirus infection in stranded Pacific Harbor seals of coastal California. *J Wildl Dis* 33, 450-458.

- Gulland FMD, LJ Lowenstine, TR Spraker. 2001<sup>a</sup>. Noninfectious Diseases. En: Dierauf L, F Gulland (eds). *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine (2<sup>nd</sup> edition)*. CRC Press. Florida, USA. Pp 521-547.
- Gulland FMD, M Haulena, LA Dierauf. 2001<sup>b</sup>. Seals and Sea Lions. En: Dierauf L, F Gulland (eds). *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine (2<sup>nd</sup> edition)*. CRC Press. Florida, USA. Pp 907-926.
- Harcourt R. 1992. Factors affecting early mortality in the South American fur seal (*Arctocephalus australis*) in Peru: density-related effects and predation. *J Zool Lond* 226, 259-270.
- Hoffman JI, J Forcada, W Amos. 2006. No relationship between microsatellite variation and neonatal fitness in Antarctic fur seals, *Arctocephalus gazella*. *Mol Ecol* 15, 1995–2005.
- Hucke-Gaete R, F Viddi, M Bello. 2006. Conservación marina en el sur de Chile. Ed. Imprenta América. Valdivia, Chile.
- Jones TC, RD Hunt, NW King. 1997. The respiratory system. En: Jones TC, RD Hunt, NW King (Eds). *Veterinary Pathology (6<sup>th</sup> edition)*. Lippincott Williams & Williams. Maryland, USA. Pp 947-974.
- Kennedy S. 1998. Morbillivirus infections in aquatic mammals. *J Comp Path* 119, 201-225.
- Kennedy-Stoskopf S. 2001. Viral Diseases. En: Dierauf L, F Gulland (eds). *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine (2<sup>nd</sup> edition)*. CRC Press. Florida, USA. Pp 285-307.
- King JE. 1983. Seals of the World. British Museum (Natural history). London (UK). Cornell University Press. New York. USA. Pp 240.
- Kiyota M, H Okamura. 2005. Harassment, abduction, and mortality of pups by nonterritorial male northern fur seals. *J Mamm* 86, 1227–1236.
- Krogsrud J, O Evensen, G Holt, NH Markussen. 1990. Seal distemper in Norway in 1988 and 1999. *Vet Rec* 126, 460-461.
- Lenfant, C. 1969. Physiological properties of blood of marine mammals. En: Andersen HT (ed). *The Biology of Marine Mammals*. Academic Press, New York, USA. Pp 95-116.
- López A. 1995. Respiratory System. En: Carlton WW, MD McGavin (Eds). *Special Veterinary Pathology*. Mosby-Year Book, Inc. St. Louis, Missouri. Pp 116-174.

- Luna L. 1968. Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology (3<sup>rd</sup> edition). McGraw-Hill Book Company. New York. USA.
- Luque SP, D Auriolles-Gamboa. 2001. Sex differences in body size and body condition of California sea lion (*Zalophus californianus*) pups from the Gulf of California. *Mar Mamm Sci* 17, 147-160.
- Mattlin RH. 1978. Pup mortality of the New Zealand fur seal (*Arctocephalus forsteri*/Lesson). *NZ J Ecol* 1, 138-144.
- Miller EH. 1996. Violent interspecific sexual behavior by male sea lion (Otariidae): Evolutionary and phylogenetic implications. *Mar Mamm Sci* 12, 468-476.
- Morgades D, H Katz, O Castro, D Capellino, L Casas, G Benítez, A Moraña. 2003. Fauna parasitaria del lobo fino (*Arctocephalus australis*) y del león marino (*Otaria flavescens*) (Mammalia, Otariidae) en la costa de Uruguay. *Resúmenes de las II Jornadas de Conservación y uso Sustentable de la Fauna Marina*. Montevideo, Uruguay. Pp 23.
- Müller G, P Wohlsein, A Beineke, L Haas, I Greiser-Wilke, U Siebert, S Fonfara, T Harder, M Stede, AD Gruber, W Baumgärtner. 2004. Phocine Distemper in German Seals, 2002. *Emerg Infect Dis* 10, 723-725.
- Nakakuki S. 1993. The bronchial tree and lobular division of the lung of the California sea lion (*Zalophus californianus*), *J Vet Med Sci* 55, 669-671.
- Naya D, M Arim, R Vargas. 2002. Diet of South American fur seal (*Arctocephalus australis*) in isla Lobos, Uruguay. *Mar Mamm Sci* 18, 734-745.
- Nowak R. 2003. Walker's marine mammals of the world. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, USA. Pp 65-123.
- Pabst DA, SA Rommel, WA McLellan. 1999. The functional morphology of marine mammals. En: Reynolds JE, SA Rommel (eds). *Biology of Marine Mammals*. Smithsonian Institution Press. Washington, DC. Pp 15-72.
- Paredes E, V Cubillos. 1995. Manual de necropsia en animales domésticos y envío de muestras a laboratorio. Uniprint – Imprenta Universitaria S.A. Valdivia, Chile.
- Pavés HJ, RP Schlatter, LM Batallés, HL Cappozo. 2005. Sincronización reproductiva de lobo fino austral, *Arctocephalus australis*, en América del sur. *Libro de resúmenes de las XX Jornadas argentinas de Mastozoología*. Buenos Aires, Argentina. Pp 121.

- Pavés HJ, RP Schlatter. 2006. Patrones Reproductivos del Lobo Fino Austral, *Arctocephalus australis* Zimmerman 1783 en la Isla Guafo, Chiloé, Chile. *Resúmenes de la Primera Reunión Internacional sobre el Estudio de Mamíferos Acuáticos. SOMEMMA-SOLAMAC*. Yucatán, México.
- Reeves RR, BS Stewart. 2003. Marine mammals of the world: an introduction. En: Nowak R (ed). *Walker's marine mammals of the world*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore. USA. Pp 1-64.
- Reid K, J Forcada. 2005. Causes of offspring mortality in the Antarctic fur seal, *Arctocephalus gazella*: the interaction of density dependence and ecosystem variability. *Can J Zool* 83, 604–609.
- Reyes-Arriagada R, P Campos-Ellwanger, RP Schlatter, Ch Baduini. 2006. Sooty Shearwater (*Puffinus griseus*) on Guafo Island: the largest seabird colony in the world?. *Biodivers Conserv* DOI 10.1007/s10531-006-9087-9.
- Reynolds JE, J Rommel, A Sentiell. 1999. Biology of Marine Mammals. Smithsonian Institution Press. Washington, USA.
- Riedman M. 1990. The Pinnipeds: seals, sea lions, and walruses. University of California Press. Berkley, USA.
- Rommel SA, L Lowenstine. 2001. Gross and Microscopic Anatomy. En: Dierauf L, F Gulland (eds). *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine (2<sup>nd</sup> edition)*. CRC Press. Florida, USA. Pp 129-164.
- SAG. 2004. La ley de caza y su reglamento. Sexta edición. Unidad de comunicaciones SAG. Chile.
- Sepúlveda MS. 1998. Hookworms (*Uncinaria sp.*) in Juan Fernandez Fur Seal Pups (*Arctocephalus philippii*) from Alejandro Selkirk Island, Chile. *J Parasitol* 84, 1305-1307.
- Sielfeld W. 1999. Estado del conocimiento sobre la conservación y preservación de *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) y *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) en las costas de Chile. *Estud Oceanol* 18, 81-96.
- Soto KH, AW Trites, M Arias-Schreiber. 2004. The effects of prey availability on pup mortality and the timing of birth of South American sea lions (*Otaria flavescens*) in Perú. *J Zool Lond* 264, 419-428.

- Soulsby E. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias. 7° edición. Editorial Interamericana, México.
- Stanton JB, CC Brown, S Poet, TP Lipsconmb, J Saliki, S Frasca. 2004. Retrospective differentiation of canine distemper virus and phocine distemper virus in phocids. *J Wildl Dis* 40, 53-59.
- Steiger GH, J Calambokidis, JC Cabbage, DE Skilling, AW Smith, DH Gribble. 1989. Mortality of harbor seal pups at different sites in the inland waters of Washington. *J Wildl Dis* 25, 319-328.
- Stewardson C, S Hemsley, M Meyer, P Canfield, J Maindonald. 1999. Gross and microscopic visceral anatomy of the male Cape fur seal, *Arctocephalus pusillus pusillus* Pinnipedia: Otariidae), with reference to organ size and growth. *J Anatom* 195, 235-255.
- Sweeney JC. 1973. Management of pinniped diseases. *Am Ass Zoo Vet An Proc* 73, 141-171.
- Sweeney JC. 1974. Common diseases of pinnipeds. *J Am Vet Med Assoc* 165, 805-810.
- Sweeney JC. 1978. Infectious diseases. En: Fowler ME (ed). *Zoo and Wild Animal Medicine*. WB Saunders. Philadelphia, USA. Pp 587-588.
- Thornton SM, S Nolan, FMD Gulland. 1998. Bacterial isolates from California sea lions (*Zalophus californianus*), harbor seals (*Phoca vitulina*), and northern elephant seals (*Mirounga angustirostris*) admitted to a rehabilitation center along the central California coast, 1994-1995. *J Zoo Wildl Med* 29, 171-176.
- Torres D, M Bello. 2005. Enfermedades en cachorros de lobo fino antártico, *Arctocephalus Gazella*, en cabo Shirreff, Isla Livingston. *Bol Antár Chil* 24, 26-29.
- Trillmish F, P Majluf. 1981. First observations on colony structure, behavior and vocal repertoire of the South American fur seal (*Arctocephalus australis* Zimmermann, 1783) in Peru. *Z Saugetierkunde* 46, 310-322.
- Vaccaro C. 2006. Comportamiento de cachorros de *Arctocephalus australis* (ZIMMERMANN, 1783) en la colonia reproductiva de isla Guafo, X Región, Chile. *Tesis de Grado*, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Wiedenfeld M, X Cordova, S Ryan, H Snell, C Dede. 2004. Charles Darwin Foundation for the Galapagos Islands: Annual Report, 2003. Charles Darwin Foundation for the Galapagos Islands. Galápagos, Ecuador. Pp 17.

- Woods R, DV Cousins, R Kirkwood, D Obendorf. 1995. Tuberculosis in a Wild Australian Fur Seal (*Arctocephalus pusillus doriferus*) from Tasmania. *J Wildl Dis* 31, 83-86.
- Zabka TS, EL Buckles, FMD Gulland, M Haulena, DK Naydan, LJ Lowenstine. 2004. Pleomorphic Rhabdomyosarcoma with Pulmonary Metastasis in a Stranded Steller (Northern) Sea Lion (*Eumetopias jubatus*). *J Comp Path* 130, 195–198.

## 8. ANEXOS

### Anexo1: Diagrama del lugar de toma de medidas corporales estándar en pinípedos.

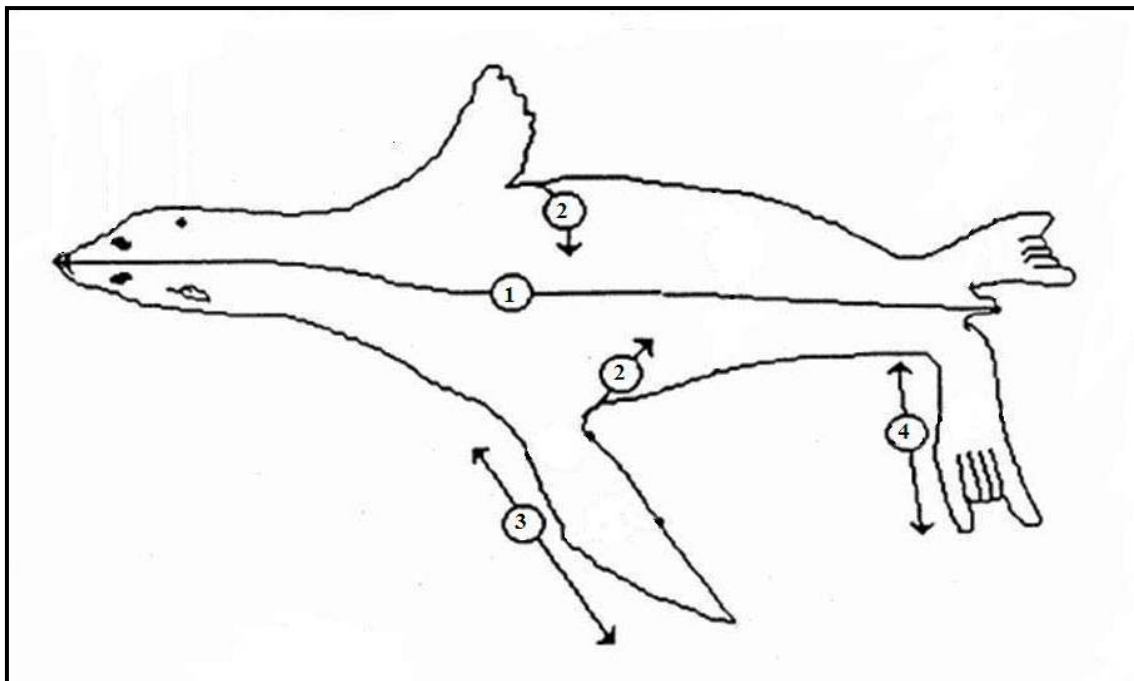


Imagen adaptada de Dierauf (1990).

1. Longitud estándar (desde la punta de la nariz hasta la punta de la cola, en línea recta)
2. Circunferencia axilar (perímetro corporal a la altura de la axila)
3. Longitud máxima aleta anterior (desde el hombro hasta la punta de la extremidad)
4. Longitud máxima aleta posterior (desde la cadera hasta la punta de la extremidad)

**Anexo 2: Sexo, peso en kg y medidas corporales en cm, de cachorros de lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) examinados entre diciembre de 2004 y marzo de 2005 en isla Guafo.**

| Nº              | Sexo   | Peso       | Long. estándar | Circunf. axilar | Long. máx. aletas ant. | Long. máx. aletas post. |
|-----------------|--------|------------|----------------|-----------------|------------------------|-------------------------|
| 1               | hembra | 4          | 60             | 37              | 22                     | 17                      |
| 2               | hembra | 4,25       | -              | -               | -                      | -                       |
| 3               | macho  | 6,7        | 63             | 40              | 21                     | 17                      |
| 4               | hembra | 6,5        | 71             | 36              | 23                     | 17                      |
| 5               | macho  | 7,5        | 73             | 44              | 20                     | 17                      |
| 6               | macho  | 4,75       | 61             | 34              | 21                     | 14                      |
| 7               | macho  | -          | 65             | 36              | 24,5                   | 16,5                    |
| 8               | macho  | 5,25       | 65             | 37              | 23                     | 16,5                    |
| 9               | macho  | 5,0        | 64             | 39              | 23                     | 17                      |
| 10              | macho  | 5,0        | 68             | 38              | 24                     | 17,5                    |
| 11              | hembra | 4,5        | -              | -               | -                      | -                       |
| 12              | hembra | 3,5        | 63             | 31              | 21                     | 15                      |
| 13              | hembra | 8,5        | 74             | 43              | 25                     | 18                      |
| 14              | hembra | 3,75       | 63             | 32              | 21                     | 15                      |
| 15              | macho  | 7,0        | 72             | 43              | 24                     | 16                      |
| 16              | macho  | 10,0       | 76             | 57              | 27                     | 20,5                    |
| 17              | macho  | 3,5        | 69             | 32              | 22,5                   | 15,5                    |
| 18              | hembra | 9,5        | 75             | 49              | 23                     | 17                      |
| 19              | hembra | 4,5        | 71             | 34              | 22                     | 16                      |
| 20              | hembra | 5,5        | 73             | 34              | 24                     | 18                      |
| 21              | macho  | 4,5        | 69             | 34              | 24                     | 17                      |
| 22              | macho  | 7,5        | 74             | 44              | 25                     | 17                      |
| 23              | macho  | 5,75       | 74             | 42              | 24                     | 17                      |
| 24              | hembra | 6,75       | 74             | 45              | 23                     | 17                      |
| 25              | macho  | 5,0        | 76             | 34              | 24                     | 17                      |
| 26              | macho  | 5,5        | 76             | 38              | 26                     | 18,5                    |
| 27              | macho  | 5,25       | 74             | 38              | 27                     | 18                      |
| 28              | hembra | 6,25       | 80             | 37              | 26                     | 17                      |
| 29              | macho  | 5,75       | 81             | 36,5            | 27                     | 17,5                    |
| 30              | hembra | 8,75       | 72             | 49              | 27                     | 18                      |
| 31              | macho  | 6,25       | 76             | 37,5            | 27                     | 19,5                    |
| 32              | hembra | 5,5        | 76             | 39              | 24                     | 17                      |
| 33              | macho  | 6,75       | 70             | 39              | 27                     | 18                      |
| 34              | macho  | 5,75       | 80             | 26              | 28                     | 18                      |
| 35              | macho  | 9,75       | -              | -               | -                      | -                       |
| <b>Promedio</b> |        | <b>6,1</b> | <b>71,2</b>    | <b>38,6</b>     | <b>24,1</b>            | <b>17,1</b>             |

Debido a condiciones de terreno no se obtuvo las medidas de los cachorros Nº 2, Nº 11 y Nº 35.

## **9. AGRADECIMIENTOS**

Deseo dar mis más sinceros agradecimientos al Instituto de Patología y en especial al Dr. Enrique Paredes H., por su apoyo, guía y amistad; al Dr. Roberto Schlatter V. y a Hector Pávez H. por permitirme trabajar en el proyecto de conservación de isla Guafo; a la Armada de Chile por su apoyo logístico y en especial a las dotaciones del Faro de Isla Guafo de las temporadas 2004-2005, por su ayuda y compañía en la isla; y a todos los compañeros de isla Guafo, por su compañía y amistad.

A mis amigos por su compañía durante este largo proceso y a todos los que me ayudaron en la realización de este trabajo: Rodrigo Molina, Viviana Salazar, Mario Alvarado, Lucía Lynch y Carlos Madrid.

Finalmente agradezco con especial cariño a mi familia por su apoyo y paciencia.