



## Universidad Austral de Chile

**Facultad de Ciencias  
Escuela de Biología Marina**

**PROFESOR PATROCINANTE:  
DR. ROBERTO SCHLATTER  
INSTITUTO DE ZOOLOGIA  
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

**PROFESOR COPATROCINANTE:  
DR. ANGEL CROVETTO  
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

**"COMPORTAMIENTO DE CACHORROS DE *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS*  
(ZIMMERMANN, 1783) EN LA COLONIA REPRODUCTIVA DE ISLA GUAFO, X  
REGION, CHILE"**

Tesis de Grado presentada como  
parte de los requisitos para optar al  
**Título de Biólogo Marino.**

**CAROLA VACCARO FURIÓ**

**VALDIVIA - CHILE**

**2006**

**COMISIÓN DE TESIS**

**PROFESOR PATROCINANTE:**

**DR. ROBERTO PABLO SCHLATTER VOLLMANN**

**INSTITUTO DE ZOOLOGÍA “DR. ERNST KILIAN”**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

**PROFESOR CO-PATROCINANTE:**

**DR. ANGEL ENZO CROVETTO ESPINOZA**

**INSTITUTO DE ZOOLOGÍA “DR. ERNST KILIAN”**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

**PROFESOR INFORMANTE:**

**DR. MAURICIO RODRIGO SOTO GAMBOA**

**INSTITUTO DE ZOOLOGÍA “DR. ERNST KILIAN”**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

*Si todos lo vacíos se llenaran con conocimiento  
quizá no existirían los pecados capitales.  
Sin embargo, quizás, dejaríamos de ser  
tan humanos.  
¿Valdrá la pena el intento?*

A mi familia Rolando, Ángela y Valeria  
Son como el mar: colman las depresiones más profundas  
fluyen por las venas de la tierra  
y están en los sitios que pocos saben que hay vida.  
No los extraño, pues siempre están conmigo.  
Gracias por entregarme parte de sus vidas y dejarme seguir la mía

A mis amigos y hermanos  
Ya saben, el *Rock & Roll* no morirá jamás...

## **AGRADECIMIENTOS**

ARMADA de Chile, por todas las facilidades de transporte y la buena disposición en el “Faro Isla Guafo”

A mis padres, Ángela Furió y Rolando Vaccaro, por todo su tiempo, comprensión, esfuerzo y buenos consejos, en especial por pese a todo tenerme fe todavía.

Valeria Vaccaro Furió, mi hermana, quien siempre ha estado junto a mí, entregándome su tiempo y apoyo innumerables veces, antes, durante y sé que a futuro.

A todos los amigos y hermanos que me han acompañado, Oscar Rodríguez (Mosca), Pablo Rodríguez y Juan Carlos (Pelao).

Pamela Santibáñez por toda la ayuda en estadística y bueno ya sabes, por ser quien eres, por dejarme compartir mi vida universitaria con alguien que bien merece llamarse ejemplo, en todo sentido, por todas las veces que me dijiste “ya, te calmaste, ahora sigue adelante”, que te puedo decir más que mis más profundos y sinceros agradecimientos por todo lo compartido y vivido.

Elizabeth Encalada, por tu apoyo logístico y humano todo este tiempo y en particular por todos los consejos brindados en el transcurso de esta tesis.

A los buenos amigos y hermanos que he tenido el honor de conocer en nuestro tránsito universitario Karin Rademacher y Julio Sanzana. Gracias por hacerme sentir el honor de conocer personas buenas, leales y cuyo apoyo he sentido en todos los momentos.

A los compañeros de trabajo “Team Guafo”, por su paciencia, apoyo, dedicación y orientación. En particular a Ana de la Torriente por su orientación, Héctor Pavés por el apoyo con los datos, y a todos los que tuvieron la disposición de apoyarme cuando los males se hicieron presentes.

A mis profesores, en especial al Dr. Schlatter por su apoyo, dedicación y orientación constante en el curso de este trabajo. También se le agradece de todo corazón por las conversaciones que ciertamente son más importantes que la formación de un profesional, ya que contribuyen a esto que tratamos de hacer lo mejor posible, que no es otra cosa que ser humanos. Al Dr. Crovetto, quien desde hace mucho tiempo, me ha entregado su apoyo en las diferentes ideas que han surgido, por su paciencia y por la confianza que he sentido ha depositado en mí. Al Dr. Mauricio Soto, por la orientación con todo lo relacionado con éste trabajo.

Tía Rosita (secretaria Escuela de Biología Marina), muchas gracias por el tiempo, la paciencia y sincera disposición, para con mi persona, como para con los otros compañeros de carrera.

A los profesores Walter Saéz (cálculo) y Alejandro Bravo (zoología y afines), quienes además de sus clases colman el espíritu con eso que se llama pasión por lo que es su trabajo, motivación para sus alumnos y apoyo incondicional.

A los esquivos y magníficos mamíferos marinos, en particular a los lobos marinos y a los osos polares, quienes me han otorgado una motivación increíble para tratar de comprenderlos e interpretar su mundo.

Murdock †, Danko † y Folker sin su maravillosa marca en mi vida, no creo que nunca hubiese llegado a apreciar tanto a otros animales ∞.

Finalmente a Steve Harris (Iron Maiden), mi ya viejo amigo, sin todo tu poder todo este tiempo universitario habría sido más difícil de llevar, por estar conmigo en todas, dándome fuerza, y sintiendo el Powerslave. Donde sea que estés, por estos días, y por los que nos quedan, gracias.

A todos aquellos que no mencione, porque simplemente se me olvido, pero que han tenido ganas de compartir en aquellos momentos difíciles, que se ríen de buena gana de si mismos, que son optimistas y se toman la palabra vida como corresponde.

# ÍNDICE

## General

1. Resumen.....	1
Abstract.....	2
2. Introducción.....	3
2.1. Hipótesis.....	6
2.2. Objetivo general.....	6
2.3. Objetivos específicos.....	7
3. Materiales y métodos.....	8
3.1. Área de estudio.....	8
3.2. Sustratos.....	9
3.3. Metodología.....	16
3.3.1. Sustratos.....	17
3.3.2. Agrupaciones de cachorros.....	18
3.3.3. Patrones conductuales.....	18
3.3.4. Análisis estadístico .....	20
3.3.4.1. Sustratos.....	20
3.3.4.2. Agrupaciones de cachorros.....	21
4. Resultados.....	22
4.1 Sustratos.....	22
4.2 Correlaciones entre hembras y cachorros .....	26
4.3 Agrupaciones de cachorros.....	28
4.4 Patrones conductuales.....	32

5. Discusión.....	38
Conclusiones.....	48
6. Referencias.....	50
7. Anexo I: glosario.....	53
8. Anexo II: historia natural del lobo fino austral.....	55

## **Figuras**

Figura 1. Croquis de ubicación geográfica de Isla Guafo.....	9
Figura 2. Imagen panorámica del sector 3.....	10
Figura 3. Imagen panorámica del sector 4.....	10
Figura 4. Imagen del sustrato terraza en el sector 3.....	13
Figura 5. Imagen del sustrato terraza en el sector 4.....	13
Figura 6. Imagen del sustrato plataforma en el sector 3.....	14
Figura 7. Imagen del sustrato plataforma en el sector 4.....	14
Figura 8. Imagen del sustrato poza en el sector 3.....	15
Figura 9. Imagen del sustrato poza en el sector 4.....	15
Figura 10. Diagramas de barras para cada sustrato entre sectores.....	24
Figura 11. Diagrama de barras señalando fluctuaciones mensuales del número de cachorros de lobo fino austral en los tres sustratos para ambos sectores.....	25
Figura 12. Gráficos de correlaciones para cada sector.....	27
Figura 13. Diagramas de barras señalando las diferencias entre las agrupaciones sector 3.....	30
Figura 14. Diagramas de barras señalando las diferencias entre las agrupaciones sector 4.....	31

Figura 15. Croquis secuencia locomotora efectuada por cachorros de lobo fino austral.....	32
Figura 16. Imágenes de cachorros de lobo fino austral reposando.....	33
Figura 17. Croquis de cachorros de lobo fino austral en diferentes posiciones de acicalamiento .....	34
Figura 18. Imagen de cachorros de lobo fino austral mordiéndose.....	35
Figura 19. Imágenes de cachorros de lobo fino austral en posturas agonísticas.....	37
Figura 20. Esquema de ubicación de los sustratos respecto al mar y posible desplazamiento de los cachorros de lobo fino austral en el sector 3.....	41
Figura 21. Esquema de ubicación de los sustratos respecto al mar y posible desplazamiento de los cachorros de lobo fino austral en el sector 4.....	43

## **Tablas**

Tabla 1. Planilla de muestreo utilizada en terreno.....	17
Tabla 2. Criterios utilizados para clasificar las diferentes agrupaciones conformadas por los cachorros de lobo fino austral en Isla Guafo.....	18
Tabla 3. Valores de correlaciones obtenidas para el número de cachorros y de hembras en el sector 3 y 4.....	26
Tabla 4. Valores de porcentajes obtenidos para el número de cachorros que conformaron cada agrupación en el sector 3 y 4.....	28
Tabla 5. Valores obtenidos por medio de la prueba $\chi^2$ para el número de cachorros que conformaron cada agrupación en el sector 3 y 4.....	29

## 1. RESUMEN

Los cachorros de los pinnípedios generalmente permanecen en tierra por meses antes de entrar al mar. Durante éste período la heterogeneidad de los sustratos, en cuanto, a las diferentes características que presenten como presencia de grietas, pozas o rocas que proyecten sombra, serían importantes, ya que, determinarían un patrón de distribución de los cachorros. El lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) es una especie gregaria cuyas crías constituyen agrupaciones con sus congéneres. Estas unidades sociales primarias serían relevantes para su futuro desarrollo y sobrevivencia, debido a que los otaridos crían en playas que presentan una alta densidad de individuos. El presente estudio se realizó entre enero y marzo del 2005 en Isla Guafo (43° 61´S; 74° 75´W). Con el propósito de determinar patrones de distribución de los cachorros de lobo fino austral caracterizamos tres tipos de sustratos: terraza, plataforma y poza. En los cuales se realizaron cinco censos diarios de hembras y cachorros. En base a las cuantificaciones obtenidas, se presentaron diferencias significativas en el número de cachorros en cada uno de dichos sustratos, observándose un desplazamiento por parte de éstos desde los sustratos más distantes a los más próximos al mar. Las cuantificaciones del número de hembras se utilizaron para obtener correlaciones entre ellas y los cachorros, las que resultaron altas y significativas, pese a que las hembras forrajeen durante todo el período de lactancia. En cada sustrato, además se realizaron recuentos de las agrupaciones que caracterizamos como: solitario, agrupaciones menos, agrupaciones mayores y pandillas. Las cuales fueron evaluadas con respecto al tiempo, siendo dependientes de ésta variable. Por otro lado el comportamiento individual de las crías fue similar a las descripciones efectuadas en otras especies de otaridos.

## ABSTRACT

The pups of pinnipeds commonly stay on land for months before entering the sea. The substratum heterogeneity, different things present in there like, fissure, puddle, shadow given from the rocks will be important during this early development period to determine a pattern of pup's distribution. The southern fur seal (*Arctocephalus australis*) is a gregarious species, building up pup gangs days after born. This early social units are of importance for their future development and survival. However fur seals congregate on crowded breeding beaches. The present study of the Southern fur seal pups was carried out during the months of January, February and March 2005 on Guafo Island (43° 61'S; 74° 75'W). We determined if the pups show preference for certain habitat at the fur seal colony. We characterized three types of coastal substratum: terrace, platform, and puddle. In there we realized five census of females and pups across the day. This quantification present significant differences between these three microhabitats were found based on number of pups present. This due to the displacement of pups from distant to closer to-the-sea substrata. The quantification of the number of females were used for analysed the correlation between number of pups and number of adult fur seal females. This correlation was high and statistically significant, even when females travel to forage at the sea during all the lactation period. In each substrata we quantificate the number of the pups form part of the group. We characterized four types of groups: solitary, small group, big group and gangs. Were evaluated in relation to their grown periods, this group was dependent of this variable. In the other hand we described also their structural and functional behavioural patterns, this are similar with other description for pinnipeds species.

## 2. INTRODUCCIÓN

Según Carranza (1995) el comportamiento es el modo en que los seres vivos resuelven los problemas a los que deben enfrentarse a lo largo de sus vidas. Quera (1997) lo define como un proceso constante que se compone de pautas o regularidades que se desarrollan en el continuo temporal, que abarca desde la génesis hasta la muerte del organismo y que se hallan integradas en un complejo funcional.

Con el objetivo de comprender los distintos aspectos que involucra el comportamiento, su estudio ha sido dividido en distintas áreas, de las cuales, la ecología del comportamiento es la encargada de examinar las formas en las cuales los animales interactúan con su ambiente, el que incluye a los coespecíficos, otros miembros de la misma comunidad ecológica, plantas, características inorgánicas y físicas (Drickamer, 2002). Dentro de este contexto las influencias ambientales son relevantes, los organismos se han adaptado a su hábitat según sus requerimientos alimenticios y térmicos, entre otros, los cuales están determinados por el proceso evolutivo de cada especie.

Por otra parte las interacciones con los congéneres también son relevantes, Wilson (2000) define una especie social como aquella que presenta características tales como: agregación, comportamiento sexual, territorialidad y si además se presentan interacciones entre generaciones sucesivas. Drickamer (2002) define que una especie es social si presenta organización cooperativa más allá del comportamiento sexual y parental, pues que los individuos formen parte de un grupo o agrupación no implica una forma particular de comportamiento especial de cooperación, algunos animales están juntos simplemente porque son atraídos por el mismo recurso. La vida en grupo está influenciada por cambios en los parámetros ambientales como: la presión de los depredadores y la cantidad de alimento disponible (Senar, 1995).

El orden Pinnipedia corresponde al único grupo de mamíferos que crían en hielo o tierra y se alimentan en el mar (Boness & Bowen, 1996; Cassini, 1999). A este orden pertenece la familia Otariidae que incluye catorce especies, todas presentan marcado dimorfismo sexual, poliginia, reproducción sincrónica, cópula en tierra la cual (de ser exitosa) da origen a un cachorro cuyo período de lactancia puede ir desde los 4 meses a los 3 años (Boness & Bowen, 1996), no hay cuidado parental por parte de los machos (Cassini, 1999). Los cachorros generalmente permanecen en tierra por períodos de tiempo que pueden superar el mes, antes de entrar al mar y en la costa cumplen con un extenso período de dependencia maternal (Bowen, 1991; Trillmich, 1996; Donohue *et al.*, 2000, Insley *et al.*, 2003).

El lobo fino austral (*Arctocephalus australis*) habita en áreas rocosas y abruptas (Vaz Ferreira & Ponce de León, 1984). En este sentido los diversos microhábitats que ofrezca la geografía local serían importantes, ya que, podrían determinar un patrón de distribución de éstos ejemplares. Vaz Ferreira & Ponce de León (1984) indican que en ésta especie existe un variación local y topográfica en la densidad de individuos en la estación reproductiva, además indican que la distancia entre machos territoriales puede variar según la topografía. Los microhábitats determinan la formación de harenes, los primeros en establecerse tendrán las mejores condiciones presentes, desde el punto de vista microclimático (termorregulación, exposición al oleaje, sol y sombra) (Araya *et al.*, 1987). Las hembras de *Arctocephalus gazella* seleccionan a machos dominantes que ocupan sitios que presentan condiciones topográficas y ambientales óptimas para desarrollar de forma exitosa sus funciones de parto, cópula, amamantamiento, cría y descanso en tierra (García *et al.*, 1995). Pavés *et al.*, (2005) indican que alteraciones ambientales locales generarían cambios en eventos y conductas reproductivas de *Otaria flavescens*, determinando una relación entre los tipos de conducta sociales, reproductivas y termorregulatorias con las

características topográficas y térmicas donde se establecen los lobos y los “harenes”. Twiss *et al.*, (2000) informan que las variaciones en la topografía y en particular el acceso al mar, afectarían el comportamiento individual de los adultos de *Halichoerus grypus* lo que traería consecuencias para los cachorros de la especie, en términos de ganancia energética. Aquellos microhábitats con presencia de charcos y piletas de marea, rocas que sobresalgan y entreguen sombra, facilitan la permanencia de *A. australis* los días de altas temperaturas (Vaz Ferreira & Ponce de León, 1984). Por otra parte el factor espacial o geográfico puede estar implicado tanto en la reunión como en el reconocimiento madre – cría, se ha demostrado que las madres regresan al lugar donde amamantan o que presentan características particulares, lugares que defienden de otras hembras (Insley *et al.*, 2003). Lo mismo ha sido comunicado para *Zalophus californianus* (Peterson & Bartholomew, 1967), *Callorhinus ursinus* (Bartholomew, 1959), *Halichoerus grypus* (Twiss, *et al.*, 2000) y *Arctocephalus australis* (Phillips, 2003).

Los otaridos crían en playas que presentan una alta densidad de individuos (Phillips & Stirling, 2000) y por períodos de tiempo relativamente largos. A éstos factores se le agrega la estrategia de cuidado maternal que emplean los otaridos denominada “ciclos de forrajeo” que consiste en viajes de alimentación al mar por parte de las hembras que alternan con visitas a tierra para alimentar a su cachorro. La ausencia de las madres puede variar entre los dos a trece días en función de la distancia que deban recorrer para encontrar alimento y el tiempo que necesite para alcanzar las reservas de grasa que son la principal fuente de energía para la lactancia (Boness & Bowen, 1996). Cuando los cachorros comienzan a quedar sin el cuidado constante de sus madres se comienzan a agregar (Peterson & Bartholomew, 1967), sin embargo, no se han realizado estudios que analicen la importancia de éstas unidades sociales primarias. Los cachorros muestran una gran cantidad de patrones motores de juego, algunas de estas actividades

corresponden a despliegues agonísticos que utilizan los machos adultos de lobo fino austral en la época de cría (Vaz Ferreira, 1956).

### **2.1. Hipótesis**

1. La distribución espacial de los cachorros de lobo fino austral estaría determinada por sus sustratos de nacimiento. Sin embargo, este patrón se modifica a medida que los cachorros crecen en función de sus requerimientos.
2. El número de cachorros y de hembras de lobo fino austral no presentará covariación en el transcurso del tiempo debido a la estrategia alimenticia que presentan las hembras de los otaridos.
3. Las diferentes agrupaciones conformadas por los cachorros de lobo fino austral (en cuanto al número de individuos) surgen como respuesta a sus requerimientos de crecimiento.

### **2.2. Objetivo general**

Determinar si existe selección de sustratos por parte de los cachorros de lobo fino austral y evaluar si las agrupaciones conformadas por los cachorros varían en función del tiempo.

### **2.3. Objetivos específicos**

1. Determinar si los cachorros de lobo fino austral presentan preferencia por ciertos sustratos y, de existir, evaluar si varía en función del tiempo.
2. Determinar si el número de cachorros de lobo fino austral se relaciona con el número de hembras presentes en los diferentes sustratos de la colonia de Isla Guafo y de existir analizar si se mantiene en el tiempo.
3. Determinar la existencia de patrones en el tamaño de las agrupaciones que conforman los cachorros de lobo fino austral en función del tiempo (crecimiento).
4. Describir patrones conductuales estructurales y funcionales realizados por los cachorros de lobo fino austral en Isla Guafo.

### 3. MATERIAL Y MÉTODO

#### 3.1. Área de estudio

La población de cachorros de *Arctocephalus australis* estudiada, se encuentra en Isla Guafo (43° 61´S; 74° 75´W) en el océano Pacífico, frente a las costas de Chile. Esta localizada a 120 Km del continente y a 39 Km de la isla de Chiloé en dirección suroeste. Presenta una superficie de 213.7 Km<sup>2</sup> y una línea de costa de 71.6 Km. Mide 17.7 Km de norte a sur y 18.5 Km de este a oeste (Figura 1). El relieve alcanza la mayor altura en una cumbre de 306 metros de elevación. Presenta una marcada depresión que separa la parte este de la oeste. Toda la extensión de la isla esta cubierta por una capa de tierra vegetal variable, entre 0.3 y 1.5 metros, arraigando un bosque tupido. El clima de la isla es frío lluvioso, presentando una temperatura promedio anual de 9.7 °C con máxima y mínima de 12,3 y 6,7 °C respectivamente. La precipitación anual es de 1669.1 mm (SHOA, 2001).

Isla Guafo esta catalogada como sitio de prioridad II (importante para la conservación de la biodiversidad biológica en Chile) (Muñoz *et al.*, 1996) y corresponde a la única localidad entre la III y la X región de Chile donde es posible identificar ejemplares de lobo fino austral (*A. australis*) como de lobo común (*O. flavescens*) los que llegan a constituirse en colonias mixtas (Sielfeld, 1997; Aguayo *et al.*, 1998; Oporto *et al.*, 1999; Venegas *et al.*, 2001).

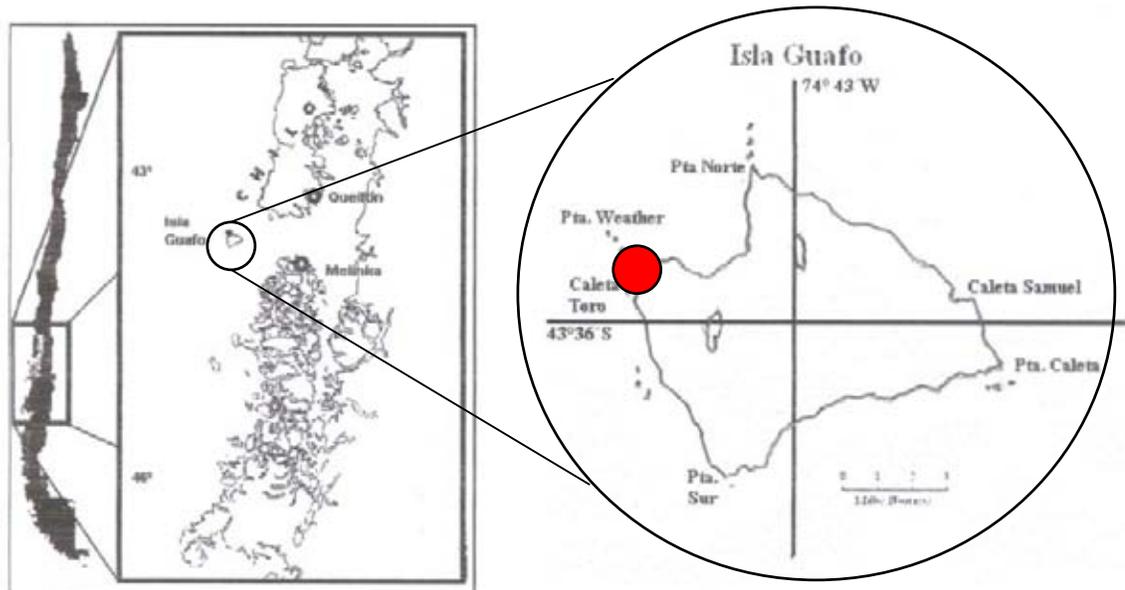


Figura 1: Croquis ubicación geográfica de Isla Guafo ( $43^{\circ}61'S$ ;  $74^{\circ}75'W$ ) X Región de Chile. El círculo rojo indica la ubicación de Punta Weather lugar de la isla donde se realizó el estudio (croquis gentileza de Ronnie Reyes y Paulo Campos).

### 3.2. Sustratos

La lobera se ubica en el sector de la isla conocido como Punta Weather, entre Punta Norte y Caleta Toro (ver Figura 1). Debido a su extensión y utilizando un criterio de accesibilidad, fue dividida en 6 sectores. El presente estudio se realizó en el sector 3 y 4, los que diariamente fueron visitados en turnos, siempre que las condiciones climáticas lo permitieron. Estos sectores fueron elegidos por presentar ambos los sustratos costeros: terraza, plataforma y poza (Figura 2 y 3).



Figura 2: Imagen panorámica del sector 3, zona reproductiva de *Arctocephalus australis* en Isla Guafo. Las flechas rojas indican la ubicación de los sustratos poza, terraza y plataforma respectivamente (fotografía gentileza Felipe de Groot).



Figura 3: Imagen panorámica del sector 4, zona reproductiva de *Arctocephalus australis* en Isla Guafo, señalando la localización de los sustratos plataforma, poza y terraza (fotografía gentileza Felipe de Groot).

**Terraza**

Corresponde a un sustrato compacto y plano, en cuya superficie se presentan pequeñas piedrillas que no superan los 25 gr, distribuidas al azar, rodeado por conglomerados rocosos cuya altura se encuentra entre 1 y 3 metros. Éste sustrato se encuentra fuera de la zona intermareal, en la falda de los cerros aledaños. Por lo tanto, no presenta comunicación directa con el mar, siendo humedecido sólo por la acción de las lluvias. La superficie se encuentra libre de pozas o cualquier cuerpo de agua (Figuras 4 y 5).

**Plataforma**

Corresponde a una extensión de más de 6 metros de rocas semi –lisas en el supralitoral. En éste sustrato se presentan grietas que superan los 3 metros de profundidad. Por presentar las plataformas de ambos sectores características diferentes serán descritas por separado.

En el sector 3: presenta pequeñas pozas que no superan el metro de longitud y cuyas aguas son de tipo estancada, la cual sólo se renueva por la acción de las lluvias.

En el sector 4: se encuentra junto a una poza que presenta aproximadamente 3 metros de longitud, la cual no se comunica con el mar.

En ambos sectores el acceso al mar sólo se limita por grietas (Figuras 6 y 7).

**Poza (s)**

Corresponden a cuerpos de agua de más de 2 metros de longitud ubicados en un sustrato relativamente plano. Presentan grietas que superan los 4 metros de profundidad.

Por presentar el sector 3 y 4 distinto tipo y número de pozas, se describen en forma separada.

En el sector 3: los datos fueron registrados para una zona que presenta 3 pozas principales, dos de las cuales no son influenciadas por la acción de la marea durante los meses estudiados y cuyas aguas son estancadas. El recambio de agua en estas pozas se debe exclusivamente a la acción de las lluvias. La tercera poza considerada forma parte del intermareal, siendo influenciada directamente por la acción de la marea, por lo cual, presenta un recambio continuo de agua cristalina.

En el sector 4: los datos se registraron en una zona que presenta sólo una gran poza principal, ubicada en el inframareal, formando parte de la rompiente de las olas. Por este motivo, presenta un recambio continuo de agua cristalina. Mide aproximadamente 3 metros de longitud y presenta apariencia de herradura.

En ambos sectores hay acceso directo al mar (Figuras 8 y 9).



Figura 4: Imagen del sustrato terraza en el sector 3.



Figura 5: Imagen del sustrato terraza en el sector 4.



Figura 6: Imagen del sustrato plataforma en el sector 3.



Figura 7: Imagen del sustrato plataforma en el sector 4.



Figura 8: Imagen del sustrato poza en el sector 3. Las flechas rojas indican la zona de ingreso del mar durante marea alta.



Figura 9: Imagen del sustrato poza en el sector 4.

### **3.3. Metodología**

El estudio se llevó a cabo durante los meses de enero, febrero y marzo del 2005. Las observaciones se realizaron utilizando binoculares marca Zenit 10 x 50, desde cerros aledaños a la colonia. Los sustratos del sector 4 fueron observados desde un punto estratégico, localizado a una distancia de 70 metros. En el sector 3 los sustratos fueron observados desde puntos independientes para cada uno: plataforma desde 2 metros de distancia, terraza desde 12 metros de distancia y pozas desde 20 metros de distancia. La finalidad de emplear dos sectores con características similares es comparar los resultados que se presenten en los sustratos evaluados.

Para registrar las observaciones, se realizó un muestreo sistemático, el que consistió en dividir el día en 5 bloques de hora y media cada uno. Los horarios de estos bloques se detallan en la Tabla 1. Cada bloque fue subdividido en períodos de media hora, durante la cual en cada sustrato (terracea, plataforma y poza) se debió censar a los cachorros y hembras, contar el número de cachorros que conformaron cada una de las agrupaciones y evaluar los patrones de conducta realizados por los cachorros de lobo fino austral.

Las observaciones se realizaron diariamente, siempre que las condiciones climáticas lo permitieron. Para evitar sesgos de muestreo diariamente se eligió el orden de observación de los sustratos en forma aleatoria. En total se registraron 142 horas y media de observación.

Tabla 1: Planilla de muestreo utilizada para censar cachorros y hembras, contar el número de cachorros que conformaron cada agrupación y evaluar los patrones conductuales efectuados por los cachorros de lobo fino austral. Colonia reproductiva, Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005.

Fecha	Bloque	Hora	Subdivisión	Sustrato*
	1	08:00-09:30	08:00-08:30	I
			08:30-09:00	II
			09:00-09:30	III
	2	10:00-11:30	10:00-10:30	I
			10:30-11:00	II
			11:00-11:30	III
	3	14:00-15:30	14:00-14:30	I
			14:30-15:00	II
			15:00-15:30	III
	4	17:00-18:30	17:00-17:30	I
			17:30-18:00	II
			18:00-18:30	III
	5	19:00-20:30	19:00-19:30	I
			19:30-20:00	II
			20:00-20:30	III

\* Los sustratos diariamente fueron elegidos en forma aleatoria.

### 3.3.1. Sustratos

Con el objetivo de evaluar si la distribución espacial de los cachorros de *A. australis* variaba con respecto al tiempo, a partir de sus sustratos natales, se cuantificó el número de cachorros en los sustratos (terraza, poza o plataforma). Los recuentos fueron hechos por medio de censos los cuales fueron realizados con la ayuda de binoculares y contadores manuales tres veces consecutivas por un solo observador. Para minimizar los sesgos los valores obtenidos fueron promediados sólo si presentaban una similitud  $> 10\%$ . Las cuantificaciones se ejecutaron alternativamente en cada sector (3 y 4). Además, en cada sustrato se realizó recuento de hembras con el objetivo de compararlas con el número de cachorros.

### 3.3.2. Agrupaciones de cachorros de lobo fino austral

Se trabajó en cada sector y en cada sustrato de forma independiente. Se realizaron recuentos de los cachorros de lobo fino austral que conformaron parte de las diferentes agrupaciones, éste tuvo una duración de 20 minutos y fue repetido 5 veces al día. El criterio utilizado para separar los grupos se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. Criterios utilizados para determinar las diferentes agrupaciones conformadas por los cachorros de Lobo fino austral. Colonia reproductiva, Punta Weather, Isla Guafo, verano 2005.

Solitario	Individuo que se encuentra solo, el cual no presenta congéneres a menos de un metro de distancia *.
Agrupaciones menores	Agrupaciones conformadas por 2 ó 3 individuos que compartan un espacio determinado y cuya distancia entre unos y otros no supera ½ metro y los cuales no están próximos a sus congéneres en una distancia de, al menos, 1 metro *.
Agrupaciones mayores	Agrupaciones conformadas por 4 a 8 individuos, los que comparten un espacio determinado y cuya distancia entre unos y otros no supera ½ metro y los cuales no están próximos a sus congéneres en una distancia de, al menos, 1 metro *.
Pandillas	Agrupaciones conformadas por más de 9 individuos, los que comparten un espacio determinado y cuya distancia entre unos y otros no supera ½ metro y cuyos individuos periféricos no están próximos a sus congéneres en una distancia de, al menos, 1 metro *.

\* Las distancias de observación se obtuvieron utilizando como referencia la longitud de un cachorro extendido en el sustrato, asumiendo que las medidas de los cachorros correspondían al promedio de las mediciones efectuadas una vez por semana por el equipo de trabajo 2005. Las mediciones semanales son importantes debido a que los cachorros están en proceso de crecimiento.

### 3.3.3. Descripción de patrones conductuales

La conducta fue definida como un proceso constante que se compone de pautas o regularidades que se desarrollan en el continuo temporal. En este contexto es necesario fragmentar éste proceso constante en unidades de conducta, las cuales corresponden a aquellos elementos del comportamiento, que para el observador son los más pequeños posibles, de acuerdo, con los

objetivos de la investigación (Von Cranach & Frenz, 1966 citados en Quera, 1997). En el presente estudio se utilizó una fragmentación temporal, es decir, se segmentó el flujo conductual en porciones iguales y se registró en cada uno de ellos los actos que ocurrieron. En cada unidad de tiempo establecida, se realizó un muestreo de tipo *Ad libitum*. Por este motivo no fue posible obtener frecuencias ni otras medidas de las conductas, obteniéndose un trabajo de tipo descriptivo y exploratorio para algunos de los comportamientos realizados por los cachorros de *A. australis*.

Según el tipo de conducta que se desea analizar, se pueden utilizar dos tipos de unidades:

Unidades de conducta estructurales, las cuales se definen como pautas espaciotemporales de contracción muscular, esto es, posiciones del organismos al desplazarse por un espacio caracterizado como entorno o funciones espacio temporales de movimiento y postura. Son descripciones que dicen cómo se efectúa la conducta (Quera, 1997).

Unidades de conducta funcionales, las cuales se definen por las consecuencias producidas por la conducta en el entorno físico o social, lo que incluye la conducta de otros individuos. Esta es una descripción de la conducta por consecuencia (Quera, 1997).

Las unidades de conducta estructurales descritas en el presente estudio, para los cachorros de lobo fino austral en Isla Guafo corresponden a:

Locomoción, que corresponde a un acto voluntario, una vez iniciado no necesita un control consciente. Su automatismo se le atribuye a circuitos locales medulares que coordinan la contracción de varios grupos musculares, necesarios para producir una marcha rítmica (Kandel *et al.*, 1997).

Reposo, durante su curso la actividad cerebral y los valores umbrales frente a los estímulos suelen ser mayores (Kandel *et al.*, 1997). Según Jovet (citado en Riba, 1997) su función sería la

de ensayar mentalmente los programas de acción. La actividad motora aminorada encubre un ensayo a bajo costo energético de las actividades ligadas a los ciclos básicos de la vida.

Las unidades conductuales funcionales descritas en el presente estudio corresponden a:

Acicalamiento, que es un reflejo medular que consta de movimientos rítmicos repetidos. El reflejo es estereotipado y automático y depende en gran medida de la duración e intensidad del estímulo. La ritmicidad se genera en el sistema nervioso central y es el resultado de éste y del ambiente (Kandel *et al.*, 1997).

Juegos, involucran manipulación, exploración, experimentación, aprendizaje y control del cuerpo. Es el medio por el cual muchas combinaciones apropiadas se identifican, refuerzan y estabilizan en el futuro repertorio del adulto (Wilson, 2000).

Las unidades de conducta mencionadas fueron definidas con ayuda de material fotográfico y audiovisual.

### **3.3.4. Análisis estadístico**

Se utilizó el programa STATISTICAL 6.0 para Windows 98, 2002, Windows XP.

#### **3.3.4.1. Sustratos**

Los datos obtenidos de número de cachorros y de hembras de *A. australis* en cada sector (3 y 4) y en cada sustrato (terraza, poza y plataforma) no presentaron varianza homogénea, ni tampoco distribución normal, por éste motivo, se emplearon pruebas no paramétricas (Sokal & Rohlf, 1979) con los objetivos de: (1) comparar el número de cachorros de lobo fino austral en cada uno de los sustratos entre ambos sectores, (2) comparar el número de cachorros de lobo fino austral en cada uno de los sustratos durante los meses de enero, febrero y marzo (en cada sector de forma independiente) y (3) analizar si el número de cachorros y el número de hembras de lobo fino

austral, presentes en cada sector, covarian o son independientes durante los meses de post parto en esta especie.

La prueba empleada para comparar el número de cachorros de *A.australis* en cada uno de los sustratos (plataforma, terraza y poza), independiente uno de otro, entre sectores, correspondió a la prueba U de Mann – Whitney para dos muestras independientes (Siegel, 1956).

La prueba empleada para comparar el número de cachorros de *A.australis* entre los tres sustratos durante los meses de enero, febrero y marzo en cada sector independiente uno de otro, correspondió a la prueba de Kruskal – Wallis, para  $k$  muestras independientes (en nuestro caso 3: plataforma, terraza y poza) (Siegel, 1956).

Para analizar la correlación entre el número de hembras y el número de cachorros de *A. australis*, durante los meses de enero, febrero y marzo, en cada sector, se utilizó la correlación de Spearman (no paramétrico).

#### **3.3.4.2. Agrupaciones de cachorros de lobo fino austral**

La variable estudiada (número de cachorros) es discreta, obteniéndose análisis de frecuencias y porcentajes de los cachorros que conformaron cada una de las agrupaciones (ver Tabla 2) durante los meses de enero, febrero y marzo del 2005 en cada sustrato, para cada sector. Se realizo la prueba no parametrica  $\chi^2$  para probar la independencia entre el número de cachorros que conformaron cada agrupación y el tiempo de crecimiento, utilizando para ello una tabla de contingencia.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1. Sustratos**

#### **Comparaciones del número de cachorros de lobo fino austral en cada uno de los sustratos entre sectores**

Entre los sustratos terraza, no se presentaron diferencias significativas en el número de cachorros de lobo fino austral (Mann-Whitney,  $U = 1066.000$ ;  $Z = -0.439760$ ;  $P = 0.660$ ) (Figura 10 a). Entre las plataformas, se presentaron diferencias significativas en cuanto al número de cachorros de lobo fino austral (Mann-Whitney,  $U = 442.0000$ ;  $Z = -5.09078$ ;  $P < 0.001$ ), apreciándose que en el sector 4 hubo más cachorros que en el sector 3 (Figura 10 b). Entre las pozas también se presentaron diferencias significativas en el número de cachorros de lobo fino austral (Mann-Whitney,  $U = 736.5000$ ;  $Z = 2.895708$ ;  $P = 0.003$ ), observándose que en el sector 3 hubo más cachorros que en el sector 4 (Figura 10 c).

#### **Comparaciones del número de cachorros de lobo fino austral entre los sustratos terraza, plataforma y poza durante los meses de enero, febrero y marzo para cada sector**

En el sector 3 durante el mes de enero se presentaron diferencias significativas en el número de cachorros de lobo fino austral en los sustratos plataforma, terraza y poza (Kruskall – Wallis,  $H(2, N = 60) = 36.966$ ;  $P < 0.0001$ ), durante el mes de febrero también se presentaron diferencias significativas (Kruskall – Wallis,  $H(2, N = 30) = 24.42388$ ;  $P < 0.0001$ ) y durante el mes de marzo las diferencias igualmente fueron significativas (Kruskall – Wallis,  $H(2, N = 45) = 18.64577$ ;  $P = 0.0001$ ). Durante el mes de enero el mayor número de cachorros se presenta en el sustrato poza seguido del sustrato terraza, siendo el sustrato plataforma el que presentó el menor número de cachorros durante éste mes. En el mes de febrero no se presentaron cachorros en el

sustrato terraza, el sustrato poza sigue presentando el mayor número de cachorros, aunque se produce una disminución importante en comparación con el mes de enero; lo mismo aconteció en la plataforma. Durante el mes de marzo en los sustratos terraza y plataforma no se presentaron cachorros, salvo una excepción en éste último sustrato, que correspondió a cuatro cachorros. En el sustrato poza, para éste mes, se aprecia un leve incremento de cachorros (Figura 11a).

En el sector 4 durante el mes de enero, febrero y marzo se presentaron diferencias significativas en el número de cachorros de lobo fino austral, presentes en los sustratos plataforma, terraza y poza; enero (Kruskall – Wallis,  $H(2, N = 60) = 35.38919$ ;  $P < 0.0001$ ); febrero (Kruskall – Wallis,  $H(2, N = 30) = 20.18699$ ;  $P < 0.0001$ ) y marzo (Kruskall – Wallis,  $H(2, N = 60) = 49.04323$ ;  $P < 0.0001$ ). El mayor número de cachorros de lobo fino austral, durante el mes de enero se presenta en el sustrato plataforma, le sigue el sustrato terraza y finalmente el sustrato poza. En el mes de febrero no se contabilizaron cachorros de lobo fino austral en el sustrato terraza (lo mismo que aconteció en el sector 3). En el sustrato plataforma se constató una disminución del número de cachorros, y en el sustrato poza se aprecia un incremento de cachorros de lobo fino austral, con respecto al mes de enero. En el mes de marzo, se observa un incremento de cachorros en el sustrato poza y en el sustrato plataforma, con respecto al mes de febrero (Figura 11b).

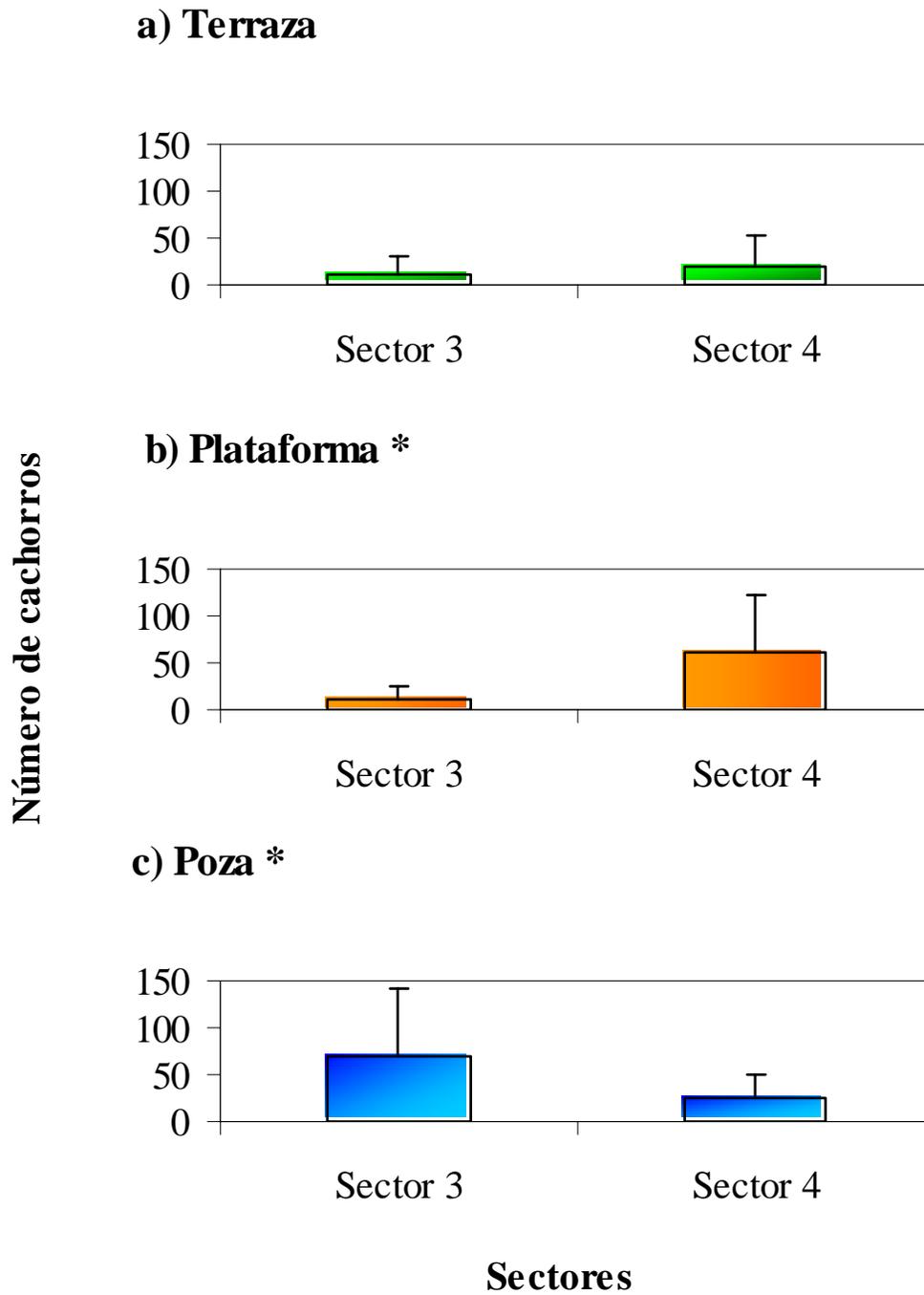
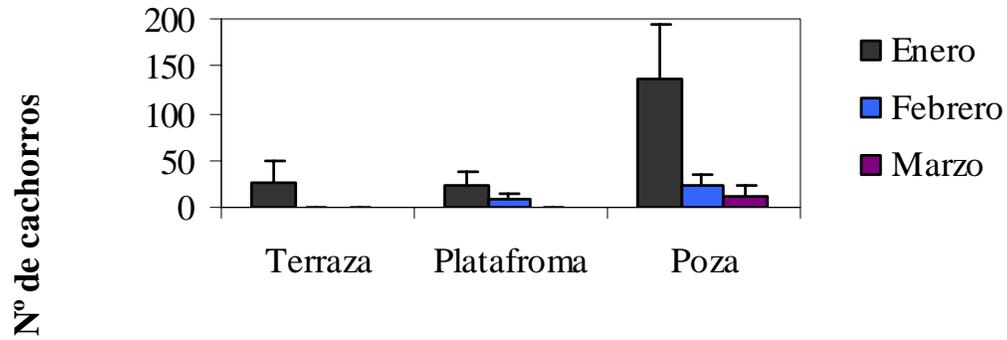


Figura 10: Diagramas de barras señalando el promedio  $\pm$  1 desviación estándar. Se indican las diferencias en el número de cachorros de lobo fino austral entre sectores, en los sustratos: a) terraza, b) plataforma y c) pozas. Los asteriscos señalan aquellos sustratos donde se presentaron diferencias significativas en el número de cachorros. Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005.

### a) Sector 3



### b) Sector 4

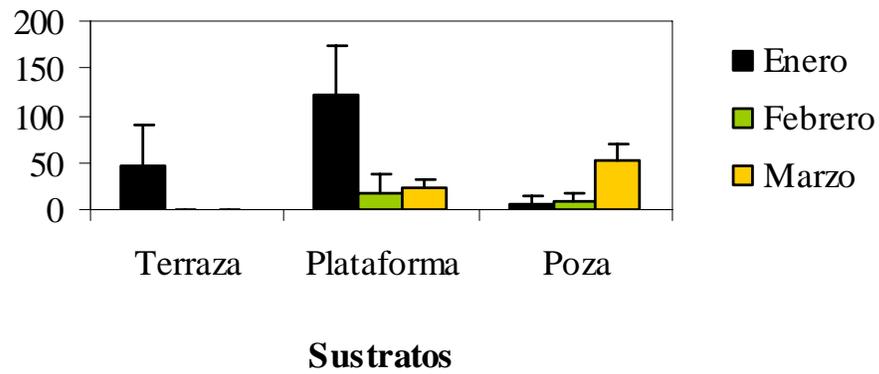


Figura 11: Diagrama de barras señalando el promedio  $\pm 1$  desviación estándar. Se indican las fluctuaciones mensuales del número de cachorros de lobo fino austral, en cada uno de los sustratos; terraza, plataforma y poza. a) sector 3 y b) sector 4. Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005.

#### 4.2 Correlaciones entre el número de hembras y el número de cachorros de lobo fino austral

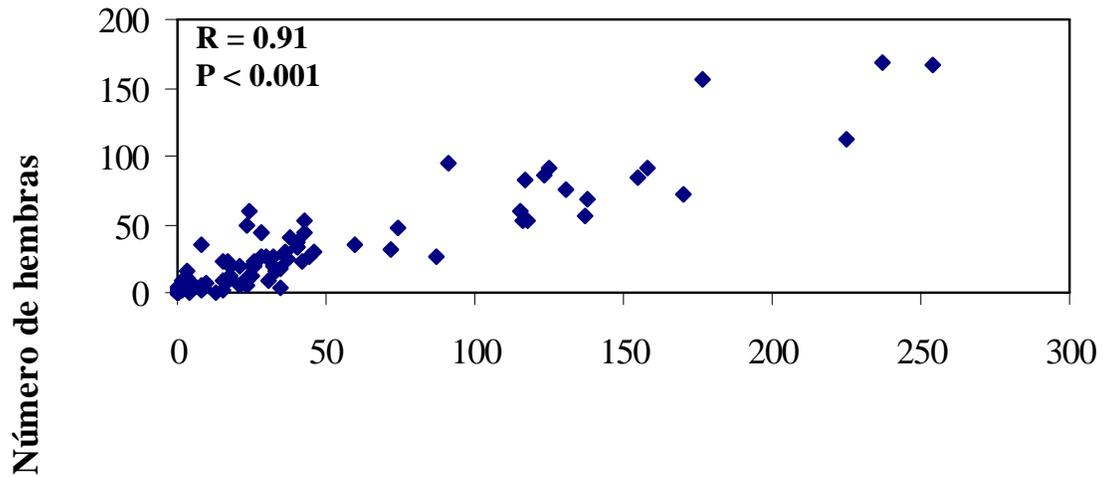
Durante los meses de post parto (enero a marzo) del 2005 en Isla Guafo, se presentaron correlaciones significativas entre el número de cachorros y el número de hembras de lobo fino austral, en ambos sectores, evaluados de forma independiente Tabla 3.

Tabla 3. Valores de correlaciones obtenidas para el número de cachorros y el número de hembras de lobo fino austral, durante los meses de post parto (enero a marzo) del 2005 para los sectores 3 y 4. Punta Weather, Isla Guafo.

Sector	Mes	N° Observaciones	R	P
3	Enero	60	0.89	< 0,001
	Febrero	30	0.82	< 0,001
	Marzo	45	0.72	< 0,001
4	Enero	37	0.89	< 0,001
	Febrero	51	0.85	< 0,001
	Marzo	59	0.91	< 0,001

Por lo tanto, en ambos sectores cachorros y hembras de *A. australis* están altamente correlacionados. En la Figura 12 se presentan los gráficos de dichas correlaciones para: a) sector 3 y b) sector 4.

### a) Sector 3



### b) Sector 4

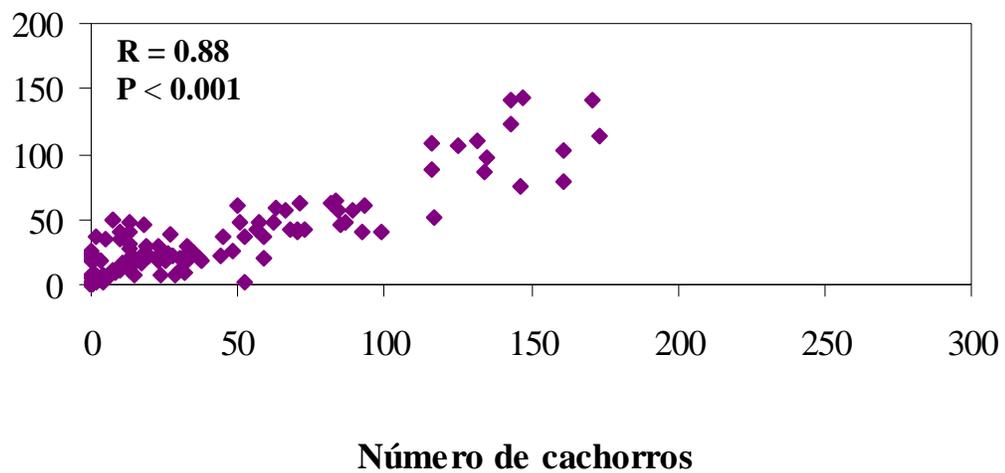


Figura 12: Gráficos de correlaciones obtenidas para el número de cachorros y el número de hembras de lobo fino austral, durante la temporada de estudio 2005, en el sector: a) sector 3 y b) sector 4. Se presentan los valores de dichas correlaciones y su significancia. Punta Weather, Isla Guafo.

### 4.3 Agrupaciones conformadas por los cachorros de lobo fino austral

En el sustrato terraza los mayores porcentajes correspondieron a cachorros conformando parte de agrupaciones menores y agrupaciones mayores, siendo esto válido para ambos sectores (3 y 4).

En la plataforma durante el mes de enero los porcentajes más altos correspondieron a cachorros formando parte de agrupaciones mayores y agrupaciones menores. En febrero y marzo los mayores porcentajes estuvieron representados por cachorros conformando parte de agrupaciones menores e individuos solitarios, lo que resultó válido para ambos sectores. En las pozas durante enero el mayor porcentaje de cachorros conformó parte de pandillas, en febrero la tendencia de los cachorros fue conformar agrupaciones menores y en marzo la tendencia se marca en las agrupaciones mayores, lo que resultó válido para ambos sectores (Tabla 4).

Tabla 4. Porcentajes obtenidos para el número de cachorros de lobo fino austral que conformaron las diferentes agrupaciones, durante los meses de enero, febrero y marzo del 2005 en los sustratos terraza, plataforma y poza en los sectores 3 y 4. La nomenclatura corresponde a: S = solitario; A. Me = agrupación menor; A. Ma = agrupación mayor y P = pandilla. Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005.

Sector 3					Sector 4				
Terraza					Terraza				
Mes	S	A. Me	A. Ma	P	Mes	S	A. Me	A. Ma	P
Enero	16,4	23,3	38,1	22,2	Enero	15,3	34,7	34,1	15,9
Febrero	0	0	0	0	Febrero	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	Marzo	0	0	0	0
Plataforma					Plataforma				
Mes	S	A. Me	A. Ma	P	Mes	S	A. Me	A. Ma	P
Enero	27,6	29,1	34,2	9,1	Enero	21	31,5	29,5	18
Febrero	58,5	34	7,5	0	Febrero	35,8	42,1	22,1	0
Marzo	50	50	0	0	Marzo	32,7	37,6	20,2	9,5
Poza					Poza				
Mes	S	A. Me	A. Ma	P	Mes	S	A. Me	A. Ma	P
Enero	19,2	20,7	20	40,1	Enero	12,8	19,1	16	52,1
Febrero	25	36,7	33	5,3	Febrero	29,1	40,7	15,1	15,1
Marzo	14	17,8	40,3	27,9	Marzo	20,3	21,8	35,7	22,2

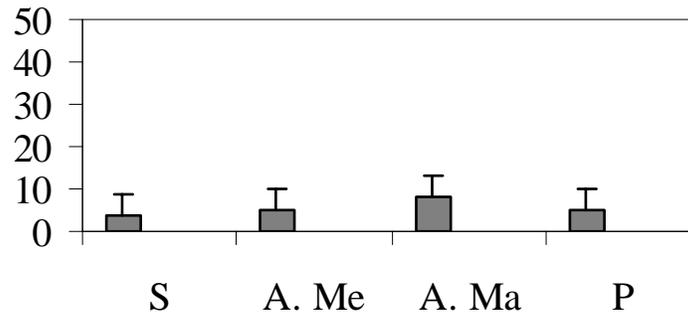
Mediante al análisis  $\chi^2$  se obtuvo que en el sustrato terraza, en ambos sectores, no se presentaron diferencias significativas entre el número de cachorros que conformaron cada agrupación y los meses de estudio. En los sustratos plataforma y terraza hubo relación significativa entre el número de cachorros de lobo fino austral que conformaron parte de las 4 agrupaciones y los meses de estudio. Estos resultados fueron válidos para ambos sectores (Tabla 5).

Tabla 5. Valores obtenidos mediante prueba  $\chi^2$  y su significancia, para las diferentes agrupaciones en el transcurso de los meses de enero a marzo del 2005 en los sustratos terraza, plataforma y poza, en el sector 3 y 4 respectivamente. La significancia se probó con  $t_{(0,001; 6 \text{ gl})} = 22.4577$ . Punta Weather, Isla Guafo.

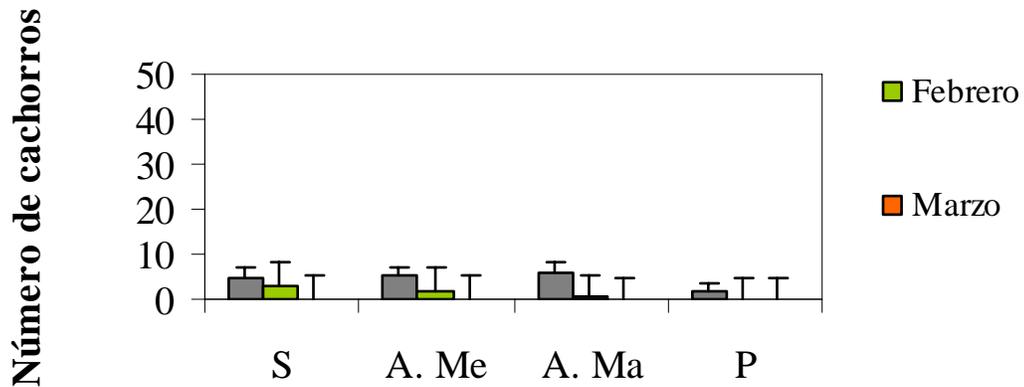
Sector 3			Sector 4		
Sustrato	$\chi^2$	P	Sustrato	$\chi^2$	P
Terraza	0	> 0,999	Terraza	0	> 0, 999
Plataforma	32.264	< 0,001	Plataforma	63.591	< 0,001
Poza	118.655	< 0,001	Poza	71.648	< 0,001

En las Figuras 13 y 14 se presentan gráficos de barras señalando las diferencias en el número de cachorros que conformaron las diferentes agrupaciones evaluadas para cada sector y sustrato. El número de individuos se evaluó con respecto a los meses de enero, febrero y marzo del 2005.

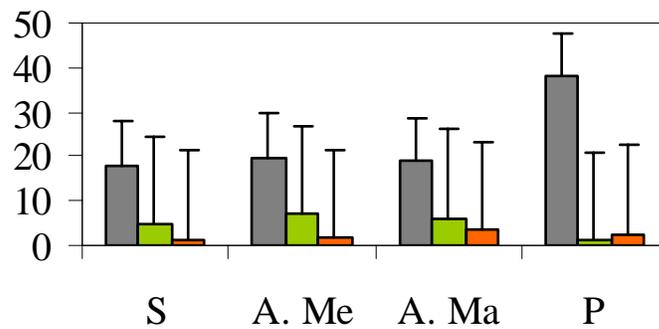
### a) Terraza



### b) Plataforma



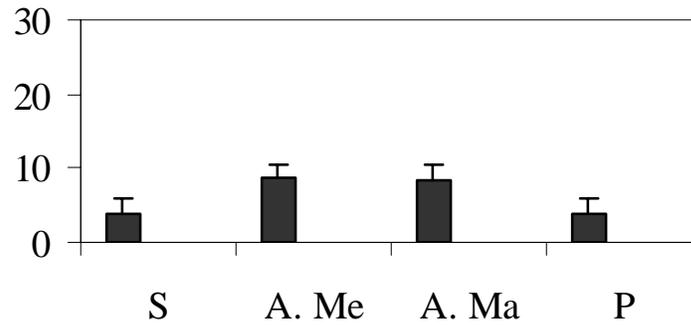
### c) Poza



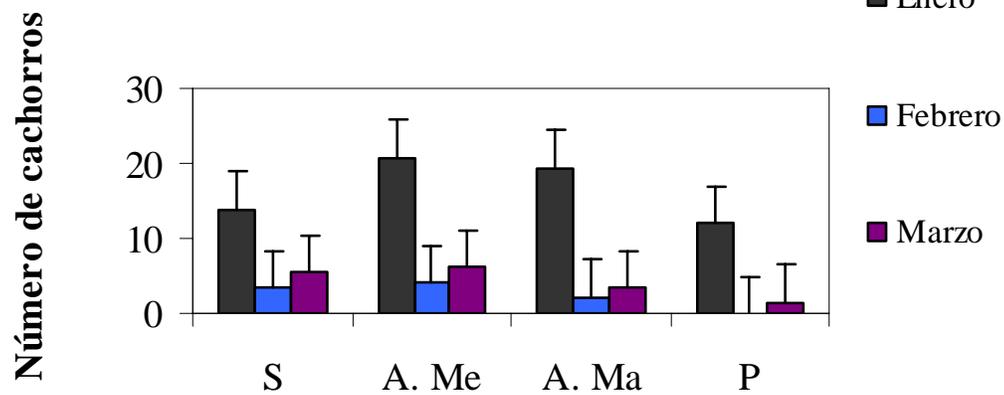
### Agrupaciones

Figura 13: Diagrama de barras señalando el promedio  $\pm$  1 desviación estándar. Se indican las fluctuaciones en el número de cachorros de lobo fino austral que conformaron las diversas agrupaciones durante los meses de enero, febrero, y marzo del 2005, para los sustratos: a) terraza, b) plataforma y c) poza. La nomenclatura corresponde a: S = solitario; A.Me = agrupaciones menores; A.Ma = agrupaciones mayores y P = pandilla. Sector 3. Punta Weather, Isla Guafo.

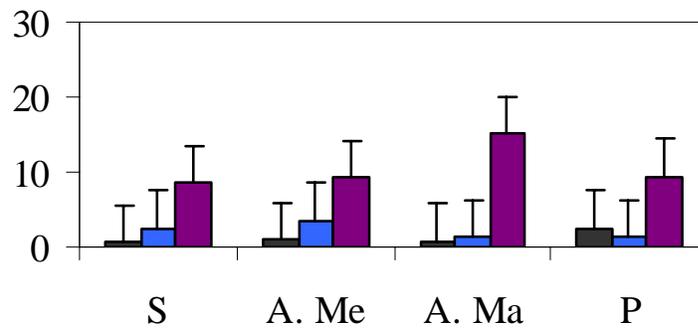
### a) Terraza



### b) Plataforma



### c) Poza



### Agrupaciones

Figura 14: Diagrama de barras señalando el promedio  $\pm$  1 desviación estándar. Se indican las fluctuaciones en el número de cachorros de lobo fino austral que conformaron las diversas agrupaciones durante los meses de enero, febrero, y marzo del 2005, para los sustratos: a) terraza, b) plataforma y c) poza. La nomenclatura corresponde a: S = solitario; A.Me = agrupaciones menores; A.Ma = agrupaciones mayores y P = pandilla. Sector 3. Punta Weather, Isla Guafo.

#### 4.4 Patrones conductuales

##### Unidades estructurales

##### I. Locomoción de cachorros de lobo fino austral

El cachorro se encuentra erguido. La cabeza permanece casi perpendicular al eje antero – posterior del cuerpo, el olfato y la vista permanecen dirigidos hacia la dirección de destino. El vientre no toca el sustrato. La locomoción lenta se produce por el movimiento alternado de los miembros anteriores, los cuales se acompañan por movimientos laterales del tórax. Los miembros posteriores se mueven en conjunto dando la impresión de un pequeño “salto”. Si la locomoción es rápida se produce movimiento en conjunto de los miembros anteriores, continuados por el movimiento de los miembros posteriores. Para que la locomoción sea efectiva, en el caso de ser lenta, siempre hay tres puntos de apoyo en el sustrato los que corresponden a uno de los miembros anteriores y los dos miembros posteriores. En el caso de ser rápida, hay sólo dos puntos de apoyo en el sustrato. Estos son o los dos miembros anteriores o los dos miembros posteriores debido a que se mueven en turnos (Figura 15).

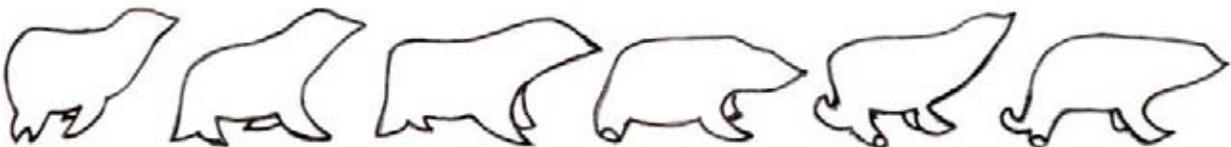


Figura 15: Croquis de secuencia locomotora ejecutada por los cachorros de lobo fino austral. Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005 (Modificado de Vaz Ferreira).

## II. Reposo de cachorros de lobo fino austral

Ésta actividad se manifiesta en dos modalidades, que corresponden a tendido y erguido.

Tendido: el cachorro permanece recostado sobre su región ventral, con la cabeza, cuello, cintura pectoral, cintura pélvica y las extremidades anteriores y posteriores apoyadas en el substrato. El cuerpo puede estar derecho o inclinado sobre uno de sus flancos en éste caso se produce curvatura del cuerpo. Los miembros posteriores pueden permanecer extendidos, ya sea, perpendiculares al torso, siguiendo el eje antero – posterior del cuerpo o encontrarse flexionadas bajo el cuerpo (Figura 16 A).

Erguido: el cachorro permanece erguido sobre los miembros anteriores, la cabeza y el cuello permanecen perpendiculares al eje antero – posterior del cuerpo. La cintura pectoral se encuentra algo elevada del nivel del suelo, la cintura pélvica permanece apoyada en el sustrato. Los miembros posteriores pueden seguir el eje antero – posterior del cuerpo o encontrarse perpendiculares a él (Figura 16 B).



Figura 16: Imágenes de cachorros de lobo fino austral reposando: A) cachorros tendidos y B) cachorro erguido. Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005.

## Unidades funcionales

### I. Acicalamiento en cachorros de lobo fino austral

Ésta actividad es ejecutada en diferentes modalidades:

Modalidad 1: el cachorro permanece alzado sobre los miembros anteriores, gira la cabeza y cuello quedando ambos en un ángulo de aproximadamente  $100^\circ$ , en relación al eje antero – posterior del cuerpo, luego se rasca el rostro o cuello con las garras de la extremidad posterior correspondiente al lado del giro (Figura 17 A).

Modalidad 2: el cachorro se encuentra apoyado en uno de sus flancos y con el lado interno de la aleta pectoral contraria (al flanco que permanece apoyado), se “restriega” el lado correspondiente (Figura 17 B).

Modalidad 3: el cachorro la ejecuta apoyado sobre los miembros anteriores, la cabeza y el cuello se encuentran perpendiculares al eje antero – posterior del cuerpo, en esta posición, el cachorro se sacude con rápidos movimientos de la cabeza y el cuello (Figura 17 C).

Modalidad 4: el cachorro frota su cabeza o dorso contra rocas (Figura 17 D).

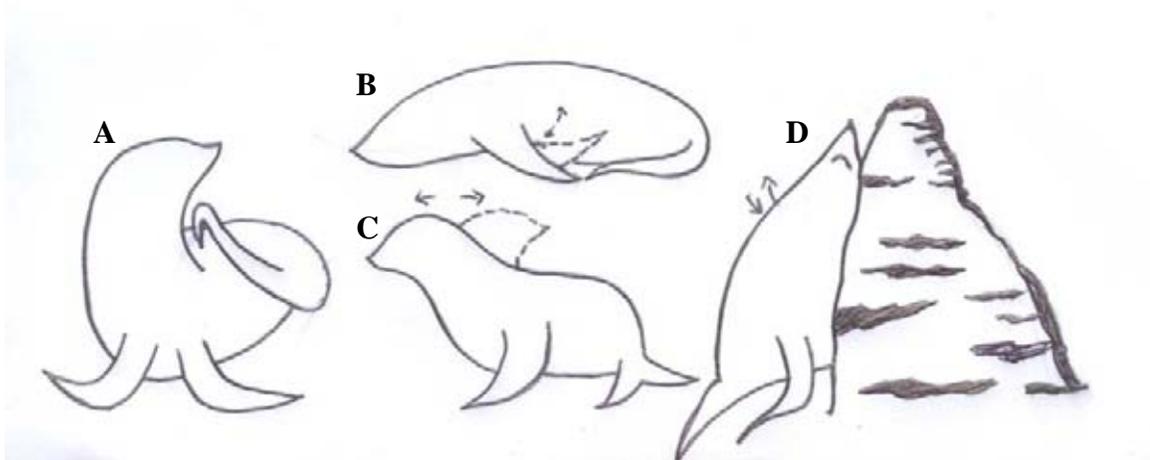


Figura 17: Croquis de cachorros de lobo fino austral acicalándose: A) modalidad 1, B) modalidad 2, C) modalidad 3 y D) modalidad 4. Figura A y B modificadas de Rivera (1990). Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005.

## II. Juegos en cachorros de lobo fino austral

Este comportamiento presenta muchos patrones conductuales de otros repertorios, por este motivo, daremos las descripciones de las pautas de juego más frecuentes (observación personal) efectuadas por los cachorros de lobo fino austral en Isla Guafo.

**Mordidas:** ésta actividad requiere necesariamente de la presencia de un coespecífico de similar tamaño. El cachorro permanece erguido sobre sus extremidades anteriores. La cabeza y el cuello permanecen perpendiculares al eje antero – posterior del cuerpo. El movimiento se produce cuando se eleva la cintura pectoral del sustrato y gira su cabeza hacia la cabeza del otro cachorro involucrado, calzando su mandíbula cerca del pabellón auditivo o en el cuello del otro participante. Puede ocurrir que ambos cachorros “traben” sus mandíbulas (Figura 18).



Figura 18: Imagen de cachorros de lobo fino austral en un comportamiento de juego consistente en una “mordida”. Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005.

**Persecuciones:** los cachorros se desplazan uno tras de otro en secuencias rápidas y cortas. La descripción es la misma del comportamiento locomotor rápido. Puede efectuarse entre dos o más cachorros, los cuales se van combinando en las secuencias de perseguidor a perseguido.

**Imitación de posturas agonísticas:** los cachorros de lobo fino austral adoptan posturas típicas de los machos adultos en períodos de defensa de territorio. Por este motivo, utilizaremos la

nomenclatura empelada por Gentry (1974) y Rivera (1990) en sus descripciones de comportamiento de ejemplares adultos de otaridos.

Erecto: el cachorro se encuentra erguido sobre los miembros anteriores, el cuello se encuentra erecto formando un ángulo de aproximadamente  $90^\circ$  en relación al eje antero – posterior del cuerpo. La cabeza se encuentra totalmente vertida hacia atrás. La cintura pectoral se encuentra algo levantada del nivel del suelo. Las extremidades posteriores se ubican lateralmente o algo desplazadas en sentido anterior con respecto al eje longitudinal de la cintura pélvica (Figura 19 A). La nomenclatura corresponde a la utilizada por Rivera (1990).

Sumisión con hocico abierto (*open-mouth submission*): ambos cachorros involucrados permanecen con el hocico abierto, no estando necesariamente uno frente al otro. Se apoyan en sus miembros, la cintura pectoral se encuentra elevada del sustrato. El cuello se encuentra perpendicular con respecto al eje antero – posterior del cuerpo. Los miembros anteriores y posteriores se encuentran laterales al eje antero – posterior del cuerpo, los últimos pueden seguir la dirección de dicho eje (Figura 19 B). La nomenclatura corresponde a la utilizada por Gentry (1974).

Cuidado del territorio (*boundary display*): el cachorro se encuentra tendido sobre el vientre, sobre uno de sus flancos, o erguido en cualquiera de éstas posiciones mantiene levantado el cuello y la cabeza, abre el hocico y vocaliza hacia otro cachorro (Figura 19 C). La nomenclatura corresponde a la utilizada por Gentry (1974).



Figura 19: Imágenes de cachorros de lobo fino austral en posturas agonísticas: A) erecto, B) sumisión con hocico abierto, C) cuidado del territorio. Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005.

## 5. DISCUSIÓN

Los cachorros de lobo fino austral a los pocos meses de vida, muestran un patrón de desplazamiento desde sus sustratos natales, el cual, siguió una secuencia lógica desde aquellos que se encuentran más alejados a los que se ubican más próximos al mar. A futuro esto les dará la oportunidad de practicar la natación e inmersión conforme transcurre su proceso de crecimiento. Hubo correlaciones entre número de hembras y de cachorros de lobo fino austral durante toda la temporada de estudio pese a la estrategia alimenticia de las madres. Las agrupaciones que conformaron los cachorros, en cuanto al número de individuos, fueron variables y dependieron del tiempo, es decir, de su proceso de crecimiento.

### 5.1. Sustratos

#### **Comparaciones del número de cachorros de lobo fino austral en cada uno de los sustratos entre sectores**

Entre las terrazas no presentaron diferencias significativas en el número de cachorros de lobo fino austral. Ambas fueron desalojadas a fines de enero. Tal acontecimiento sería efecto de que este sustrato en ambos sectores evaluados, corresponde al más alejado del mar (con respecto a la plataforma y las pozas). Al analizar las posibles causas de su desalojo, nos encontramos frente a múltiples factores: (1) los sustratos que presenten pozas, grietas, o rocas que proyecten sombra ofrecen un mayor gradiente térmico lo que les permite termorregular (Phillips & Stirling, 2000). Vila (1990) informa que los recursos escasos para las hembras de *O. flavescens* serían los espacios con agua o sombra, los cuales serían utilizados para regular la temperatura corporal. Los machos de *A. gazella* eligen territorios que presenten acceso al mar para cumplir en óptimas condiciones las funciones de reproducción con el máximo ahorro energético (García *et al.*, 1995); (2) la proximidad al mar conlleva un menor tiempo de búsqueda (mayor probabilidad) de

encuentro madre – cría. Según Twiss *et al.*, (2000) este acontecimiento optimiza la energía de las hembras y el aumento en masa de los cachorros; (3) la presencia de sitios con mayor heterogeneidad ambiental (rocas y grietas) que brinden protección a los cachorros podrían ser importantes en su sobrevivencia, ya que, disminuyen los aplastamientos, agresiones y depredación. Los ejemplares de *O. flavescens* predan sobre los ejemplares de *A. australis* lo que consecuentemente trae formación de estampidas y muerte de los cachorros por aplastamientos o a que son arrojados fuera de las rocas (Harcourt, 1992; Majluf, 1992; Phillips, 2003). Las diferencias significativas que se presentaron en el número de cachorros de lobo fino austral entre las plataformas se deberían a que, en la plataforma del sector 3, se constató el ingreso de ejemplares machos de *O. flavescens*, durante las dos últimas semanas de enero y las dos primeras semanas de febrero, siendo su presencia un factor importante en la ausencia de cachorros en dicho sustrato (Harcourt, *op cit.* 1992; Majluf, *op cit.* 1992; Phillips, *op cit.* 2003).

Las diferencias significativas presentes, en el número de cachorros de lobo fino austral entre las pozas, se deben a que las características físicas de ambas son diferentes. La poza del sector 4 es “peligrosa” para los cachorros durante el mes de enero, debido a que recién están incursionando en sus actividades en el mar y carecen de “experiencia”. Dicho sustrato se encuentra en la zona de rompiente, por el contrario, dos de las pozas del sector 3 son de aguas estancadas (que se recambian por acción de las lluvias) lo que les brinda a los cachorros la posibilidad de practicar el buceo y de termorregular, sin el riesgo de ser llevados mar adentro producto de las corrientes de arrastre.

## **Comparaciones del número de cachorros de lobo fino austral entre los sustratos terraza, plataforma y poza, durante los meses de enero, febrero y marzo para cada sector**

### **Sector 3**

Las diferencias significativas en el número de cachorros de lobo fino austral entre los sustratos se deben a que sólo durante el mes de enero se constató su presencia en la terraza. Para el mes de febrero y marzo los cachorros de *A. australis* pudieron migrar de éste sustrato porque no presenta heterogeneidad ambiental, es plano, sin grietas, pozas o rocas que proyecten sombra, además corresponde al sustrato más alejado del mar, lo que puede ser desfavorable para los cachorros, en cuanto al encuentro con la madre, protección de adultos y depredadores, además de aspectos termorregulatorios, ya que la terraza no ofrece un gradiente térmico. Los sustratos plataforma y poza si ofrecen dichas características, además de ofrecer cercanía con el mar lo que disminuye el tiempo de búsqueda de las parejas madre – cría, optimizando la energía de las hembras (García *et al.*, 1995; Twiss *et al.*, 2000). Éste factor es relevante ya que las hembras de los pinnípedos forrajean durante toda la lactancia (Bowen, 1991; Hood & Ono, 1997; Phillips, 2003). El sustrato poza presentó el mayor número de cachorros durante los tres meses de estudio, corresponde al sustrato más heterogéneo, lo que ofrece la posibilidad de efectuar mayor número de actividades tanto a los cachorros como a las hembras. El número relativamente estable de cachorros en la plataforma se debió a que corresponde a un sustrato que se encuentra cerca del mar. Esto permitió a las madres ir a forrajear y regresar a alimentar a su cachorro sin mayores dificultades, como por ejemplo, la interferencia de machos marginales (Majluf, 1992; García *et al.*, 1995). Además, dicho sustrato se encuentra delimitado por grandes grietas y los cachorros durante el mes de enero quedaban en una especie de “corral para cachorros”. Se constató una disminución importante de cachorros de lobo fino austral en los sustratos poza y plataforma entre enero y

febrero, producto de que los cachorros se desplazan a sustratos que se comunican directamente con el mar, para cumplir con sus requerimientos de crecimiento. Durante el mes de marzo se aprecia un leve incremento de cachorros en la poza, los cuales habrían inmigrado desde aquellos sustratos más cercanos a los cerros. A fines de marzo no se contabilizaron cachorros en éste sustrato pues continuaron su desplazamiento al mar. En la figura 20 se entrega un croquis con los posibles desplazamientos de los cachorros desde sus sustratos natales hacia el mar.

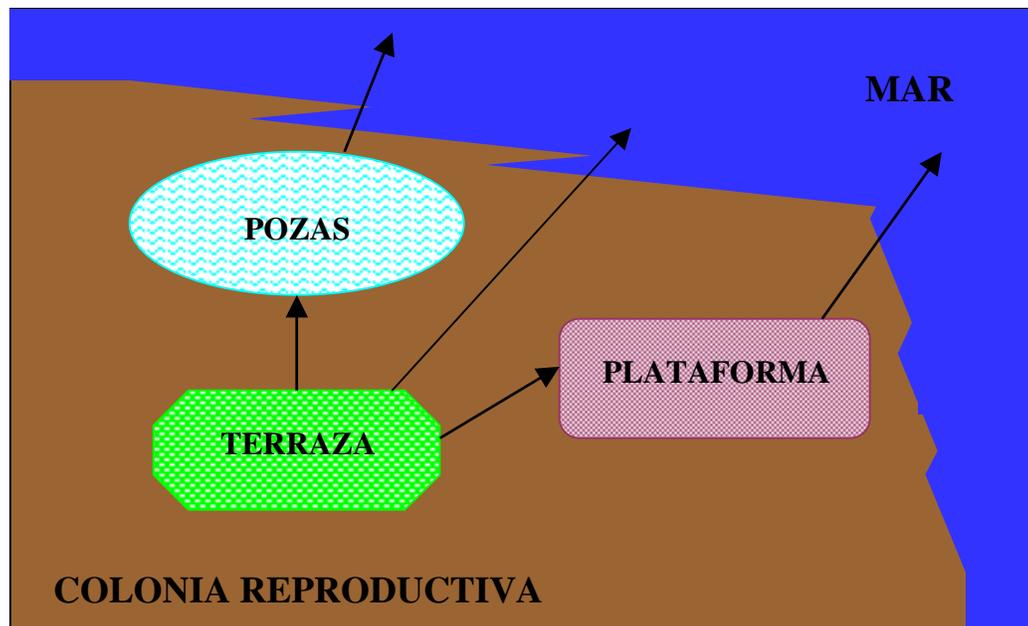


Figura 20: Esquema de ubicación de los sustratos terraza, plataforma y poza, con respecto del mar, en el sector 3. Las flechas indican los posibles desplazamientos de los cachorros de lobo fino austral, desde sus sustratos natales hacia el mar. Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005.

#### Sector 4

Las diferencias significativas en el número de cachorros de lobo fino austral se deben a que sólo durante el mes de enero se constató su presencia en el sustrato terraza. Se debe recordar que no se presentaron diferencias significativas entre la terraza del sector 3 y del sector 4, por lo tanto, se asume que las causas de ausencia de cachorros de lobo fino austral en dichos sustratos son las

mismas. El mayor número de cachorros, durante el mes de enero se encuentra en la plataforma, en éste sustrato se apreció un número importante de partos, lo que serviría para el reconocimiento madre – cría a largo plazo (Insley *et al.*, *op.cit.*, 2003). En el sustrato poza durante el mes de enero el número de cachorros no supero los 25 individuos, lo que se atribuye a que éstos emigraron de otros sustratos con la finalidad de aproximarse al mar, pues no se constataron partos en este sustrato, como tampoco formación de harenes. Las hembras de *A. gazella* seleccionan a los machos dominantes que ocupan sitios con mejores condiciones topográficas y ambientales para desarrollar de manera eficiente sus funciones de parto, apareamiento y descanso en tierra (García *et al.*, *op cit.*, 1995). La poza no es un sustrato que ofrezca ventajas en estas actividades, pues al encontrarse en el sector de rompiente, es peligroso para los recién nacidos que no tienen experiencia en las actividades acuáticas. Por otra parte, tampoco es ventajoso para las hembras de *A. australis* ya que si la cría muere o es acarreada mar adentro por las corrientes de arrastre pierde su esfuerzo reproductivo. Durante el mes de febrero se apreció un incremento de cachorros en el sustrato poza y una disminución en la plataforma. Se podría atribuir que los cachorros migraron de la plataforma y de la terraza a la poza pues estos tres sustratos son colindantes, sin embargo, esto no sería del todo correcto debido a que el incremento en la poza es pequeño. Durante éste mes en la plataforma se contabilizaron pocos individuos. En marzo, en éste sustrato, se constató un leve incremento de cachorros de lobo fino austral, con respecto al mes de febrero, producto de que éste sustrato se encuentra más cerca del mar. Finalmente el incremento de cachorros en la poza durante el mes de marzo, se debe a que éste sustrato les ofrece la oportunidad de incursionar en el mar cuando ya han alcanzado un tamaño corporal adecuado. En la figura 21 se entrega un croquis con los posibles desplazamientos de los cachorros desde sus sustratos natales hacia el mar.

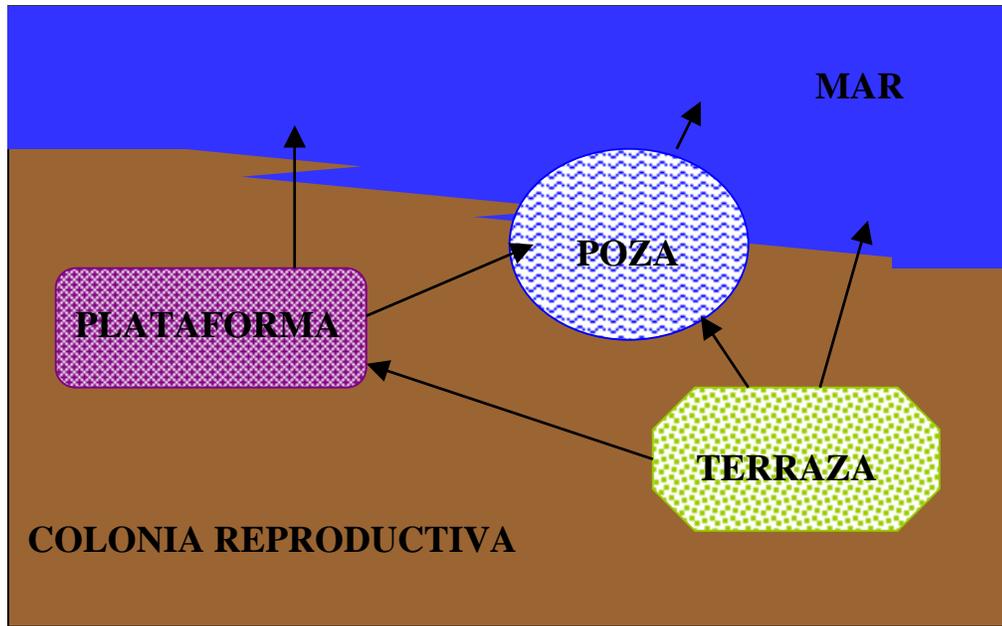


Figura 21.: Esquema de ubicación de los sustratos terraza, plataforma y poza, con respecto del mar, en el sector 4. Las flechas indican los posibles desplazamientos de los cachorros de lobo fino austral, desde sus sustratos natales hacia el mar. Punta Weather, Isla Guafo, verano del 2005.

Para finalizar esta parte de la discusión y apoyándonos en los antecedentes antes mencionados aceptamos nuestra primera hipótesis. La distribución espacial inicial de los cachorros de lobo fino austral está determinada por sus sustratos de nacimiento, sin embargo, éste patrón fue modificado como respuesta de los cachorros a sus necesidades de crecimiento.

## 5.2 Correlaciones entre el número de hembras y el número de cachorros de lobo fino austral

Las correlaciones significativas entre el número de hembras y el número de cachorros, en ambos sectores, durante los tres meses de estudio, eran esperables del punto de vista que las parejas madre – cría al estar juntas se benefician mutuamente. Los cachorros son alimentados incrementando sus reservas energéticas y junto con ello sus probabilidades de sobrevivencia. Las hembras, por su parte, estando cerca de su descendencia incrementan las probabilidades de sobrevivencia de ésta y por lo tanto “cuidan” su esfuerzo reproductivo. Las hembras de A.

*australis* son agresivas con los cachorros no filiales (Phillips, 2003) siendo estos últimos vulnerables cuando sus madres están forrajeando (Majluf, 1992). Es interesante evaluar el hecho de que si bien existe correlación, ésta no tendría porque ser significativa, pues los otaridos, en general, presentan la estrategia de alimentación denominada “ciclos de forrajeo” (Boness & Bowen, 1996). De éste modo las hembras que están amamantando al incrementar la duración de sus viajes alimenticios, incrementan su almacenaje energético, presentándose una correlación significativa entre estas variables (Hood & Ono, 1997). Por este motivo podríamos esperar que las hembras pasen más tiempo alimentándose y no junto a su cachorro, pues la sobrevivencia de éstos se relaciona con su peso (Majluf, 1992). El tiempo que la hembra forrajea se compensa por el incremento en la producción de leche previniendo un efecto adverso en los cachorros tanto en crecimiento, comportamiento y sobrevivencia (Hood & Ono, 1997).

En base a nuestros resultados y con los antecedentes antes mencionados, rechazamos nuestra segunda hipótesis, debido a que si se presentó covariación entre el número de hembras y de cachorros de lobo fino austral en el transcurso del tiempo, pese a la estrategia alimenticia de las hembras.

### **5.3. Agrupaciones conformadas por cachorros de lobo fino austral**

Durante el mes de enero en el sustrato poza los cachorros formaron parte de pandillas principalmente, lo que concordó con lo informado por Vaz Ferreira (1956) para cachorros de la misma especie en Isla de Lobos (Uruguay). Los sustratos que sean más heterogéneos que incluyan, por ejemplo, pozas y grietas, les brindan a los cachorros la posibilidad de: (1) protegerse de depredadores y (2) termorregular. Si tomamos en cuenta dichos factores, estos recursos (pozas y grietas) pasarían a ser escasos y, por lo tanto, los cachorros forman agrupaciones compactas de muchos individuos, para poder acceder a estos espacios. En los

sustratos terraza y plataforma de ambos sectores (3 y 4) la tendencia de los cachorros fue formar agrupaciones menores y agrupaciones mayores. Lo mismo ha sido informado por Peterson & Bartholomew (1967) para los cachorros de *Zalophus californianus*, los que se comienzan a agregar cuando las madres no los atienden continuamente. Dichas agregaciones pueden incluir 5 ó 6 o tantos como 200. Araya *et al.*, (1987) reportan que los cachorros de *O. flavescens* forman agrupaciones de 4 – 6 individuos y que éstas se van generalizando hasta alcanzar los 25 individuos. Los cachorros al quedar sin el cuidado constante de sus madres se agregarían primero para asentar las bases de la vida en grupo, pues los otaridos crían en playas que presentan una alta densidad de individuos (Phillips & Stirling, 2000), siendo importantes las interacciones con sus congéneres, lo que se aprecia en numerosos estudios de conductas agonísticas y de comportamiento materno – filial en estas especies. En los meses de febrero y marzo en el sustrato plataforma, de ambos sectores, los cachorros muestran tendencia a formar agrupaciones menores y a encontrarse solos, durante éstos meses los cachorros de lobo fino austral, han alcanzado un mayor tamaño, lo que se según Donohue *et al.*, (2000) se reflejaría en el calor producido en asociación con su síntesis bioquímica, su almacenaje de grasa se ha incrementado en comparación con el mes de enero, haciéndose más ágiles y gastando una gran cantidad de energía en actividades lúdicas entre las que se incluyen persecuciones e imitación de despliegues agonísticos, las que generalmente realizan en dúos o tríos (observación personal). En las pozas durante marzo la tendencia de los cachorros fue formar agrupaciones mayores producto de que los cachorros se juntan en este sustrato para acceder a las pozas o acercarse al mar. Según el análisis  $\chi^2$  el número de cachorros que conforman los 4 tipos de agrupaciones depende de los meses, pues los cachorros están en pleno proceso de crecimiento y conforme transcurre el tiempo van adquiriendo más movilidad e independencia. Esto se aprecia en las actividades que realizan;

durante el mes de enero no son muy activos pese a tener uno o dos meses de vida, en febrero la cantidad de actividad aumenta exhibiendo una gran gama de juegos, en marzo el número de cachorros disminuye significativamente, debido a que ellos pasan la mayor parte del tiempo incursionando en el mar o en sitios que presenten comunicación directa con él. Esto con el objetivo de practicar la natación y la inmersión, ya que, esta especie incluidos sus cachorros migrarían de Isla Guafo. Finalmente aceptamos nuestra tercera hipótesis de que las diferentes agrupaciones conformadas por los cachorros de lobo fino austral, dependen de su proceso de crecimiento.

#### **5.4 Patrones conductuales evaluados para los cachorros de lobo fino austral**

##### **Locomoción**

La locomoción en los cachorros de *A. australis* fue idéntica a la descrita por Vaz Ferreira (1956) para ejemplares adultos de la misma especie en Islas de Lobos, Uruguay.

##### **Reposo**

Las posturas de reposo son similares a las de los adultos. Esto concuerda con lo dicho por Peterson (1967) para *Zalophus californianus*. Las descripciones concordaron también con las efectuadas por Vaz Ferreira (1956) para *A. australis* en Uruguay.

##### **Acicalamiento**

Las posturas de acicalamiento, en los cachorros de lobo fino austral, son similares a las efectuadas por los ejemplares adultos y hubo concordancia con las descripciones efectuadas por Vaz Ferreira (1956) para éstos.

##### **Juego**

Los cachorros de *A. australis* realizan numerosos patrones motores de juego de los cuales algunos, asumen configuraciones estereotipadas de las conductas agresivas de los machos adultos

(Vaz Ferreira, 1956). Las descripciones realizadas en el presente estudio concuerdan con las realizadas por Gentry (1974) para los cachorros de *Eumetopias jubatus* y para las descripciones de despliegues agonísticos realizados por Rivera (1990) para *O. flavescens*.

## 6. CONCLUSIONES

- 1) Los cachorros de lobo fino austral se desplazan desde sus sustratos natales hacia aquellos que sean más heterogéneos, desde el punto ambiental, como aquellos que presenten pozas y grietas que les permitan protegerse de depredadores, adultos, realizar actividades de termorregulación. Finalmente su recorrido concluye en sustratos que se comuniquen con el mar para realizar actividades concernientes con su proceso de crecimiento.
- 2) El número de hembras y de cachorros de lobo fino austral covarían en el tiempo, pese a los hábitos de forrajeo de las hembras de ésta especie.
- 3) El tipo de agrupación que conformen los cachorros de lobo fino austral, según el número de individuos, depende de: (a) los recursos que podrían considerarse escasos y que los llevan a formar grupos compactos y (b) de su proceso de crecimiento y las actividades que éste conlleva.
- 4) Los comportamientos descritos para los cachorros de lobo fino austral en Isla Guafo son equivalentes a los descritos para ejemplares adultos de la especie en Isla de Lobos (Uruguay) y concuerdan con los descritos para otras especies de otaridos.

## PROPUESTAS

Con la firme intención de continuar, mejorar y entregar un aporte real para la especie, se entregan algunas ideas que pueden ser de utilidad para mejorar y robustecer la calidad de la información del presente estudio.

- ♠ Estudios de densidad de los ejemplares *A. australis* en los diferentes sustratos, con el objetivo de evaluar si el mayor número de individuos por unidad de área, afecta la distribución de los cachorros.
- ♠ Cuantificar la temperatura de los diferentes microhábitats (pozas, piletas, sombras proyectadas) y analizar si los gradientes de temperatura afectan la distribución de los cachorros y las diferentes agrupaciones que puedan conformar.
- ♠ Utilizar parejas focales madre – cría y cuantificar: (1) sus reconocimientos en el transcurso de los meses, (2) cuantificar el tiempo que demoran en encontrarse, (3) duración de su permanencia juntos, (4) duración de las lactancias, (5) duración de los viajes de forrajeo de las hembras. Con el objetivo principal de evaluar el cuidado maternal.
- ♠ Evaluar patrones de comportamiento con su frecuencia de ocurrencia y duración con el objetivo de tener una idea de cuales de ellos son más importantes para los cachorros de ésta especie.
- ♠ Trabajo multidisciplinario que incluya veterinarios, biólogos marinos, ecólogos y oceanógrafos por mencionar algunos, para obtener una comprensión global de parte de éstos fenómenos naturales.

## 7. REFERENCIAS

- Aguayo-Lobo, A., Días, H., Yáñez, J., Palma, F. & Sepúlveda, M. (1998) Censo poblacional del lobo marino común en el litoral de la V a la IX Regiones. Informe final Proyecto Fondo de Investigación Pesquera. Doppler Ltda. Valparaíso. pp 96 – 51.
- Araya, H., Contreras, F., Campos, F., Arroyo, M. & Rodríguez, E. (1987) Eventos conductuales asociados a la reproducción (2ª Parte). Anais da 2ª Reunião da Trábalo da Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul. Rio Janeiro – Brazil.
- Bartholomew, G.A. (1959) Mother- young relations and the maturation of pup behaviour in the Alaska fur seal. *Animal Behaviour.*, 7, 163-171.
- Boness, D.J. & Bowen, W.D. (1996) The Evolution of Maternal Care in Pinnipeds. New findings raise questions about the evolution of maternal feeding strategies. *BioScience.*, 46.9, 645 – 654.
- Bowen, W. D. (1991) Behavioural ecology of pinnipeds neonates. In the behaviour of pinnipeds (eds) Renouf, D. London: Chapman & Hall. pp 66-127.
- Cassini, M.H. (1999) Forum. The evolution of reproductive systems in pinnipeds. *Behavioral Ecology.*, 10 (5), 612 – 616.
- Carranza J. (1995) Etología. Introducción a la ciencia del comportamiento. Universidad de Extremadura, España. 93 – 117 pp.
- Drickamer, L.C., Vessey, S.H. & Jakob, E.M. (2002) Animal behavior. Mechanisms – Ecology – Evolution. 5<sup>ta</sup> edition. Mc Graw Hill, Inc. New – York. 422 pp.
- Donohue, M.J., Costa, D.P., Goebel, M.E. & Baker, J.D. (2000) The ontogeny of metabolic rate and thermoregulatory capabilities of northern fur seal, *Callorhinus ursinus*, pups in air and water. *The Journal of Experimental Biology.*, 203, 1003-1016.
- García, M., Aguayo, A. & Torres, D. (1995) Aspectos conductuales de los machos de lobo fino antártico, *Arctocephalus gazella* en Cabo Shirreff, isla Livingston, Antártica, durante la fase de apareamiento. *Ser. Cient INACH.*, 45, 101-112.
- Gentry, R.L. (1974) The Development of Social Behavior Through Play in the Steller Sea Lion. *Amer.Zool.*, 14, 391 – 403.
- 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.
- Hood, W.R. & Ono, K.A. (1997) Variation in maternal attendance patterns and pup behaviour in a declining population of Steller sea lion (*Eumetopias jubatus*). *Can. J. Zool.*, 75, 1241 – 1246.

- Insley, S.J., Phillips, A.V. & Charrier, I. (2003) A review of social recognition in pinnipeds. *Aquatic Mammals.*, 29.2, 181-201.
- Kandel, E.R., Schwartz, J.H. & Jessel, T.M. (1997) Sección VII Acción. En: Pretice Hall (ed) Neurociencia y conducta: 523 – 588. Pretice Hall, Madrid, México, Santafé de Bogotá, Buenos Aires, Caracas, Lima, Montevideo, San José, Santiago, White Plains.
- Majluf, P. (1992) Timing of births and juvenile mortality in the South American fur seal in Peru. *J.Zool. London.*, 227, 367 – 383.
- Muñoz, M., Nuñez, H. & Yáñez, J. (1996) Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad biológica en Chile. Corporación Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura, Chile. 203 pp.
- Oporto, J., Brieva, L., Navarro, R., Turner, A., Espinoza, C., Pavés, H. & Mora, O. (1999) Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la X y XI Regiones. Informe Final, Proyecto Fondo de Investigación Pesquera. pp 97 – 144.
- Pavés, H., Schlatter, R. & Espinoza, C. (2005) Patrones reproductivos del lobo marino común *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), en el centro – sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural.*, 78, 687-700.
- Peterson, R.S. & Bartholomew, G.A. (1967) The natural history and behavior of the California sea lion. The American society of mammalogists. Special publication. 70 pp.
- Phillips, A. & Stirling, I. (2000) Vocal individuality in mother and pup south American fur seals, *Arctocephalus australis*. *Marine mammals Science.*, 16(3), 592-616.
- Phillips, A. (2003) Behavioral cues used in reunions between mother and pup south american fur seal (*Arctocephalus australis*). *Journal of Mammalogy.*, 84 (2), 524-535.
- Quera, V. (1997) Métodos observacionales en la Etología. En: Peláez del Hierro F & Veá Baró J. (ed) Etología. Bases biológicas de la conducta animal y humana: 43-83. Ediciones Pirámide.
- Riba, C. (1997) El pensamiento animal a la luz de la comunicación. En: Peláez del Hierro F & Veá Baró J. (ed) Etología. Bases biológicas de la conducta animal y humana: 113 – 156. Ediciones Pirámide.
- Rivera, A.I. (1990) Etología: displays agnósticos presentes en *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), Punta Hualpen, Chile (Mammalia: Otariidae). *Gayana.*, 54(1- 2), 33-49.
- Senar, J.C. (1995) Vivir y convivir: la vida en grupos sociales. En: Carranza J. (ed) Etología. Introducción a la ciencia del comportamiento: 205 - 232. Universidad de Extremadura, España.
- Siegel, S. (1956) Nonparametric Statistics for the behavioral sciences. McGraw-Hill. New York. 312 pp.

Sielfeld, W. (1997) Mamíferos marinos de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago, Chile. 199 pp.

Sokal, R.R. & Rohlf, H.B. (1979) Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume, editor. Madrid. 832 pp.

Trillmich, F. (1996) Parental investment in pinnipeds. In advances in the study of behaviour, Vol. 25 (Eds Rosenblatt, J. S. And Snowdon, C. T.) San Diego: Academic Press. pp 533-577.

Twiss, S.D., Caudront, A., Pomeroy, P.P. Thomas, C.J. & Mills, J.P. (2000) Finescale topographical correlates of behaviour investment in offspring by female grey seals, *Halichoerus grypus*. *Animal behaviour.*, 59, 327-338.

Vaz Ferreira, R. (1956 b) Etología terrestre de *Arctocephalus australis* (Zimmermann) (“lobo fino”) en las Islas Uruguayas. Ministerio de Industrias y Trabajo. Servicio Oceanográfico de Pesca. Departamento Científico y Técnico. Trabajos sobre Isla de Lobos y Lobos Marinos N° 2. 22 pp.

Vaz Ferreira, R. & Ponce de León, A. (1984) Estudios sobre *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) lobo de dos pelos sudamericano en el Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Humanidades y Ciencias. Departamento de Oceanografía. Contribuciones., 1,8. Montevideo Uruguay. 18 pp.

Venegas, C., Gibbons, J., Aguayo, A., Sielfeld, W., Acevedo, J., Amado, N., Capella, J., Guzmán, G. & Valenzuela, C. (2001) Cuantificación poblacional de lobos marinos en la XII región. Informe Final Proyecto Fondo de Investigación Pesquera 2000-22, Subsecretaría de Pesca, Valparaíso, Chile. 92 pp.

Vila, B.L. & Cassini, M.H. (1990) Agresividad entre hembras y separación madre – cría en el lobo marino del sur, en Chubut, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural.*, 63, 169-176.

Wilson, E.O. (2000) The Development and Modification of Social Behavior. En: Sociobiology. The new synthesis (25<sup>th</sup> ed) : 144 - 175. The Belknap Press, Massachusetts y England.

## **ANEXO I: Glosario**

**Adaptación:** en biología evolutiva, cualquier estructura, proceso fisiológico o patrón conductual que hace que un organismo este más preparado para sobrevivir y reproducirse en comparación con otros miembros de la misma especie (Wilson, 2000).

**Agregación:** un grupo de individuos de la misma especie, compuesto de parejas o una familia, que se reúnen en el mismo espacio pero que no esta organizado internamente o no están coordinados en un comportamiento cooperativo (Wilson, 2000).

**Aprendizaje:** un cambio relativamente persistente en el comportamiento resultado de la experiencia (Eibesfeldt, 1974).

**Cachorros:** jóvenes del año (Peterson, 1967). 1. Hijo pequeño de mamíferos, como el león, el tigre, el oso, etc. 2. Perro de poco tiempo (Real Academia de la Lengua Española).

**Ciclos de forrajeo:** estrategia que se da en algunas especies de pinnipedios, la cual consiste en que las hembras adquieren una cierta cantidad de energía en forma de grasa (subcutánea) antes de arribar a los lugares de cría; ayunan de 5 a 11 días después del parto, utilizando la grasa almacenada para sustentar la lactancia de su cachorro y mantener la energía necesaria durante este “período post natal”. Posteriormente las hembras alternan viajes al mar para forrajear con visitas a tierra para atender a su cría. El período de lactancia es bastante largo; entre los 4 meses y tres años, dependiendo de la especie (Bonees & Bowen, 1996).

**Colonia:** sociedad altamente integrada, con unión física de los miembros, división de éstos en zooides especializados o castas o ambos. En la usanza vernacular, el término colonia se aplica a cualquier grupo de organismos, especialmente a aves que anidan o roedores que viven en zonas de alta densidad de congéneres (Wilson, 2000).

**Coespecíficos:** pertenecientes a la misma especie (Wilson, 2000).

**Corriente:** desplazamiento de una masa de agua.

**Corriente de arrastre:** aquellas que se establecen en la superficie de los océanos, por la acción directa del viento.

**Cría:** 1. Acción y efecto de criar a los hombres, o a las aves, peces y otros animales 2. Niño o animal mientras se está criando 3. Conjunto de hijos que tienen de un parto, o en un nido, los animales (Real Academia de la Lengua Española).

**Destete:** momento en el cual la cría deja de depender nutricionalmente de su madre, independizándose así de ella.

**Dimorfismo:** en sistemas de castas, la existencia en la misma colonia de dos formas diferentes, incluyendo dos tamaños de clases, no conectados por intermediarios (Wilson, 2000).

**Dimorfismo sexual:** conjunto de diferencias morfológicas (en forma o estructura) y comportamentales existentes entre los miembros de ambos sexos.

**Emigración:** proporción e individuos que se desplaza a otra población mediante el proceso de dispersión.

**Etología:** estudio del comportamiento animal, generalmente en condiciones naturales o seminaturales (definición de etología clásica).

**Grupos:** un set de organismos pertenecientes a la misma especie que permanecen juntos por cualquier período de tiempo interactuando unos con otros en un grado mucho mayor que con otros organismos conespecíficos (Wilson, 2000).

**Guardería:** concentración numerosa de las crías de muchos padres distintos (Maier, 2001).

**Harem:** un grupo de hembras custodiadas por un macho, que evita que otros machos se emparejen con ellas (Wilson, 2000).

**Hipótesis de la multiplicidad de ojos:** hipótesis que sugiere que, conforme aumenta el tamaño grupal, aumenta la cantidad de ojos (u orejas o narices) y, por lo tanto, los depredadores pueden detectarse antes (Maier, 2001).

**Instinto:** comportamiento altamente estereotipado, más complejo que un simple reflejo, y usualmente dirigido a un objeto particular en el ambiente (Wilson, 1978).

**Método *Ad Libitum*:** técnica carente de reglas según la cual el observador registra el comportamiento de los individuos que puede observar y de la forma que puede (Altmann, 1974).

**Población:** grupo de organismos conespecíficos que ocupan una región geográfica relativamente definida y que exhiben continuidad reproductiva de generación en generación; generalmente se presume que las interacciones ecológicas y reproductivas son más frecuentes entre estos individuos que entre ellos y otras poblaciones de la misma especie (Futuyma, 1986).

**Poligamia:** la adquisición de más de una pareja. **Poliginia:** más de una hembra con un macho. **Poliandria:** más de un macho con una hembra (Wilson, 1978).

**Tabla de contingencia:** se compara la frecuencia de dos variables en la cual una variable ocupa las filas y la otra las columnas.

**Territorio:** un área ocupada más o menos exclusivamente por un animal o grupos de animales por medio de repulsión, ya sea, por defensa o advertimiento (Wilson, 1978).

## **ANEXO II: Historia natural del lobo fino austral**

### **Sistemática**

Los lobos finos pertenecen al Orden Carnívora, Suborden Pinnipedia, Familia Otariidae, Subfamilia Arctocephalinae, Género *Arctocephalus*, éste último está constituido por ocho especies: lobo fino austral (*Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783)), el lobo fino antártico (*A. gazella* (Peters, 1875)), el lobo fino de Juan Fernández (*A. philippii* (Peters, 1866)), el lobo fino subantártico (*A. tropicalis* (Gray, 1872)), el lobo fino de las Galápagos (*A. galapagoensis* (Séller, 1904)), el lobo fino de Guadalupe (*A. townsendi* (Merriam, 1897)), el lobo fino de Nueva Zelandia (*A. forsteri* (Lesson, 1828)) y el lobo fino Sudafricano y la subespecie Australiana (*A. pusillus pusillus* y *A. p. doriferus* (Schreber, 1776), respectivamente) (Repenning *et al.*, 1971; Wickens & York, 1997). De éstas las cuatro primeras habitan en Chile (Torres & Aguayo, 1982).

### **Descripción de la especie**

Como en todas las especies de pinnipedios polígamos existe un marcado dimorfismo sexual (Bonner, 1968). Los machos llegan a pesar casi cuatro veces más que las hembras (Bonner, 1984) y presentan un cuello proporcionalmente grueso que se hace más macizo en los hombros, además desarrollan una gruesa melena de pelo largo en la cabeza, los hombros y sobre los omóplatos (Fotografía 1).



Fotografía 1. Imagen de ejemplar macho, hembra y cachorro, señalando las diferencias corporales entre unos o tros. Punta Weather, Isla Guafo, verano 2005.

Los machos miden en promedio 1.9 m y alcanzan los 120-200 Kg de peso. En contraste las hembras adultas alcanzan los 1.4 m y los 40-50 Kg de peso. Los cachorros miden entre 60-65 cm y alcanzan los 3.5 a 5.5 Kg. Nacen con un pelaje oscuro y pueden presentar marcas de color claro en el rostro y en el hocico, algunos presentan un vientre pálido.

La coloración de las hembras adultas es café oscuro a gris negro en el lomo y son pálidas con una mezcla café- rojiza y gris claro en el vientre. La cabeza es oscura siendo el hocico parcialmente más grisáceo. Existen áreas más claras que rodean las orejas. El pelaje de las aletas generalmente es oscuro. En cuanto a los machos con la edad alcanzan un coloreado uniforme que generalmente es café oscuro o gris. Se presentan algunos machos de coloración pálida.

El hocico es moderadamente largo, cónico y plano en la punta. La nariz se proyecta más lejos del hocico. Las orejas son prominentes. Las vibrisas en los adultos presentan un largo moderado y son de coloración café clara.

### **Ciclo reproductivo**

*Arctocephalus australis* se caracteriza por ser una especie territorial que se distribuye casi siempre en áreas rocosas que son generalmente escarpadas (Vaz Ferreira & Sierra, 1963; Ponce de León *et al.*, 1987). Durante la formación de territorios se efectúan sangrientas luchas por establecerse en áreas particulares, que desde el punto de vista etológico favorecen el encuentro con las hembras (proximidad a la orilla, búsqueda de sombra, zonas húmedas, presencia de piletas de marea). (Vaz Ferreira, 1956 b; Vaz Ferreira & Palerm, 1962; Vaz Ferreira & Sierra, 1963; Vaz Ferreira, 1975 b, 1982 a).

De acuerdo con los registros obtenidos en Isla de Lobos, las hembras madurarían entre el segundo y tercer año de vida y los machos entre el quinto y el séptimo (Vaz Ferreira, 1982 a; Vaz Ferreira & Ponce de León, 1984).

Los nacimientos y las cópulas ocurren entre noviembre y diciembre (Vaz Ferreira 1976 a, 1979 b, 1982 a; Vaz Ferreira y Ponce de León, 1984, 1987). El máximo de partos se produce entre la última semana de noviembre y la primera de diciembre. Entre el quinto y octavo día de ocurrido el parto, las hembras entran en estro y aceptan ser copuladas colocando la pelvis en una posición adecuada para ellas. Los machos exploran constantemente la receptividad sexual de las hembras por acercamientos del hocico vertiendo los bigotes hacia delante y ocasionalmente se produce contacto buco-vulvar. La copula se produce en tierra siendo la posición siempre de cabalgamiento y dura períodos que oscilan entre 3 y 15 minutos, por lo general 7, durante toda su duración la hembra muestra períodos pasivos y períodos de agresividad en que muerde el cuello

el macho (Vaz Ferreira, 1956). La fecundación se produce luego de efectuada la cópula, desarrollándose el embrión hasta el estadio de blastocisto, a partir del cual, se interrumpe el crecimiento hasta dos o tres meses después, cuando se produce la anidación a nivel del útero. El período de gestación del lobo fino se aproxima a los 11 meses y medio (Vaz Ferreira *et al.*, 1981; Ponce de León, 1983, 1984; Vaz Ferreira & Ponce de León, 1984). El parto se produce siempre en tierra, donde la madre busca posturas que favorezcan la salida del nonato. El parto comienza con la aparición de parte de los anexos embrionarios que rodean al cachorro y continúa con la ayuda de movimientos de contracción de la hembra. El final del nacimiento y a veces durante la expulsión de la placenta y anexos, la hembra acelera el proceso tirando con ayuda de los dientes hacia fuera.

El período de lactancia es bastante largo y puede llegar a casi un año (Ponce de León, 1984 y 1987). El destete de esta especie comienza a partir del octavo mes de vida (agosto), siendo determinante el encuentro madre-cría.

### **Distribución**

El lobo fino austral presenta un área de distribución que comprende ambas costas de América del sur. A lo largo del Océano Pacífico se extiende desde Perú hasta Tierra del Fuego, las colonias actuales se han registrado desde la Península de Taitao (44°S) hacia el extremo austral de Chile. En el océano Atlántico, el estado de Sao Paulo, en Brasil constituye el límite septentrional de su distribución (Figura I).



Figura I. Croquis distribución del lobo fino austral.

### Alimentación

Esta especie se alimenta principalmente de anchoita (*Engraulis anchoita*), merluza (*Merluccius hubbsi*), corvina (*Micropogonias furnieri*), pescadilla (*Cynoscion striatus*), calamar (*Loligo brasiliensis*), calamarete (*Illex illecebrosus argentinus*) y camarón (*Penaeus paulensis*) (Vaz Ferreira, 1982 a; Vaz Ferreira & Ponce de León, 1984 y 1987; Ponce de León *et al.*, 1988). Además en otros estudios Brownell (1982), determino la presencia de jurel (*Trachurus lathami*), caballa (*Scomber japonicus*) y ñata (*Peprilus sp.*). Pinedo & Barros (1983) identificaron la presencia de restos de camarones (*Pleoticus muelleri*, *Artemisa longinaris*), corvalito (*Paralonchurus brasiliensis*) y raya (*Sympterigia acuta*). Ponce de León *et al.*, (1988) encontraron la presencia de angelito (*Squatina argentina*), aliche (*Anchoa marinii*) y pez sable (*Trichurus lepturus*).

## **Explotación**

Presentan una larga historia de explotación por los humanos nativos, particularmente en tierra del fuego, donde se dependía de ellos principalmente para abrigo y alimentación. La explotación por parte de europeos data del siglo XVI debiéndose las capturas principalmente a la piel y el aceite. Fueron cazados activamente hasta fines del siglo XVIII y comienzos del XIX. Actualmente se capturan incidentalmente en operaciones pesqueras. En Chile algunos ejemplares son capturados con la finalidad de utilizar la carne en trampas de centolla, pese a que ésta especie esta protegida por la legislación nacional. En la actualidad se ha podido detectar un fuerte descenso del tamaño poblacional nacional. En el último censo realizado, se estimó que el número máximo de ejemplares de lobo fino austral llegaría sólo a 30.000 individuos (Aguayo *et al.*, 1998; Oporto *et al.*, 1999; Venegas *et al.*, 2001). Existiendo un descenso de un 57 % (Venegas *et al.*, 2002), de mantenerse esta tendencia en los próximos 10 años el lobo fino austral podría situarse “en peligro” (UICN, 2004).

## **Estatus UICN**

Insuficientemente conocida.

## **Referencias anexo**

Aguayo-Lobo, A., Días, H., Yáñez, J., Palma, F. & Sepúlveda, M. (1998) Censo poblacional del lobo marino común en el litoral de la V a la IX Regiones. Informe final Proyecto Fondo de Investigación Pesquera. Doppler Ltda. Valparaíso. pp 96 – 51.

Bonner, W.N. (1984) Lactation strategies in Pinnipeds: Problems for a marine mammal group. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 51,253-272.

Bonner, W.N. (1968) The fur seal of south Georgia. *Brit. Antarctic. Surv. Sci. Rep.*, 56, 1-81.

Pinedo, M.C. & Barros, N. (1983) Análisis dos conteúdos estomacais do leao marinho *Otaria flavescens* e do lobo marinho *Arctocephalus australis* na costa do Río Grande do Sul, Brasil. En:

Resúmenes del VIII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica, Montevideo, Uruguay. 25 pp.

Oporto, J., Brieva, L., Navarro, R., Turner, A., Espinoza, C., Pavés, H. & Mora, O. (1999) Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la X y XI Regiones. Informe Final, Proyecto Fondo de Investigación Pesquera. pp 97 – 144.

Ponce de León, A. (1983) Aspectos de la reproducción, crecimiento uterino y desarrollo postnatal del lobo fino sudamericano *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783), en islas de la República Oriental del Uruguay. Tesis para optar a la Licenciatura en Oceanografía Biológica. Universidad de la República. Facultad de humanidades y Ciencias., 93 pp.

Ponce de León, A. (1984) Lactancia y composición cuantitativa de la leche del lobo fino sudamericano *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) ILPE: Industria Lobera y Pesquera del Estado, Montevideo, Uruguay. Anales, 1(3): 43-58.

Ponce de León, A., Bianco, J. & Vaz Ferreira, R. (1987) Interrelaciones entre el “lobo común”, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) y el “lobo fino”, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) en islas uruguayas (Pinnipedia: Otariidae). En Anais da Segunda Reuniao de Trábalo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos da América do Sul. Rio de Janeiro, Brasil. pp 76-78.

Ponce de León, A., Malek, A. & Pin, O. (1988) Resultados preliminares del estudio de alimentación del lobo fino sudamericano, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783). Pinnipedia, Otariidae, para 1987-1988. Resúmenes. IIIª Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos acuáticos de América del Sur. Montevideo. pp 26-30.

Repenning, C.A., Peterson, R.S. & Hubbs, C.L. (1971) Contributions to the systematics of the southern fur seals, with particular reference to the Juan Fernández and Guadalupe species. *American Geophysical Union, Antarctic Reseach Series.*, 18, 1-34.

Torres, D. & Aguayo, A. (1982) Presence of *Arctocephalus tropicalis* (Gray, 1872) (Pinnipedia: Otariidae) at the Juan Fernández Archipiélago, Chile. 3<sup>rd</sup> International theriological congress, 18<sup>th</sup> Symposium on Marine mammals and Man. Helsinki, Finlandia. Acta Zool. Fennica 172: 133-134.

Venegas, C., Gibbons, J., Aguayo, A., Sielfeld, W., Acevedo, J., Amado, N., Capella, J., Guzmán, G. & Valenzuela, C. (2001) Cuantificación poblacional de lobos marinos en la XII región. Informe Final Proyecto Fondo de Investigación Pesquera 2000-22, Subsecretaría de Pesca, Valparaíso, Chile. 92 pp.

Vaz Ferreira, R. (1956 b) Etología terrestre de *Arctocephalus australis* (Zimmermann) (“lobo fino”) en las Islas Uruguayas. Ministerio de Industrias y Trabajo. Servicio Oceanográfico de Pesca. Departamento Científico y Técnico. Trabajos sobre Isla de Lobos y Lobos Marinos N° 2. 22 pp.

Vaz Ferreira, R. (1975 b) Factors affecting numbers of sea lions and fur seals on the Uruguayan islands. Rapp. P-V. Réum. Cors. Int. Explor. Mer., 169, 257-262.

Vaz Ferreira, R. (1976 a) *Arctocephalus australis* (Zimmermann) South American fur seal. Scientific Consultation on Marine Mammals. Bergen, Norway. FAO-Advisory Committee on Marine Resources Research. ACMRR/MM/SC/49.

Vaz Ferreira, R. (1979 b) South American fur seal. In: Mammals in the seas. FAO Fisheries Series 5. Volume 2. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations. pp 34-36.

Vaz Ferreira, R. (1982 a) *Arctocephalus australis* (Zimmermann), South American Fur Seal. In: Marine mammals in the seas. FAO Fisheries Series 5, volume 4. Small cetaceans, seals, sirenians and otter. pp 497-508.

Vaz Ferreira, R. & Palern, E. (1962) Efectos de los cambios meteorológicos sobre agrupaciones terrestres de Pinnipedios. Ministerio de Industrias y Trabajo. Servicio Oceanográfico y de Pesca. Departamento Científico y Técnico. Trabajos sobre Islas de Lobos y Lobos Marinos N°14. 17 pp.

Vaz Ferreira, R. & Sierra de Soriano, B. (1963) División funcional del hábitat terrestre y estructura de las agregaciones sociales de *Arctocephalus australis* (Zimmermann), estudio gráfico. Actas y Trabajos Primer Congreso Sudamericano de Zoología. La Plata., 1, 175-183.

Vaz Ferreira, R., Vallejo, S., Achaval, F., Melgarejo, A. & Meneghel, H. (1981 a) Parto y comportamiento perinatal en *Arctocephalus australis* (Zimmermann) lobo de dos pelos de Sudamérica (Pinnipedia: Otariidae). Res. Com. Jorn. C. Nat. Mvdeo. pp 63-64.

Vaz Ferreira, R. & Ponce de León, A. (1984) Estudios sobre *Arctocephalus australis* (Zimmerman, 1783), lobo de dos pelos sudamericano, en Uruguay. Contribuciones del Departamento de Oceanografía. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad de la República. Montevideo, Uruguay., 1(8): 1-18.

Vaz Ferreira, R. & Ponce de León, A. (1987) South American Fur Seal, *Arctocephalus australis*, in Uruguay. In: Croxall, J.P. And Gentry, R.L. (Edts). Status, biology and ecology of fur seals. Proceedings of an International Symposium and Workshop, Cambridge, England. NOAA Tech. Rep. NMFS 51. pp 29-32.

Wichens, P. & York, A.E. (1997) Comparative populations dynamics of fur seals. *Marine Mammals Science.*, 13 (2), 241-292.