

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

Instituto de Ecología y Evolución
Facultad de Ciencias

AMBITO DE HOGAR Y TERRITORIALIDAD DEL CHUNGUNGO *Lontra felina*
(MOLINA 1782) EN EL LITORAL CENTRAL DE CHILE, QUINTAY.

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

FRANCISCA BOHER ELTON

VALDIVIA-CHILE

2005

PROFESOR PATROCINANTE:

Dr. Gonzalo Medina V.

PROFESORES CALIFICADORES:

Dr. Roberto Schlatter V.

Dr. Ricardo Enriquez S.

FECHA DE APROBACIÓN: 6 Julio 2005

ÍNDICE

	Página
1.- RESUMEN	1
2.- SUMMARY	2
3.- INTRODUCCIÓN	3
4.- MATERIAL Y MÉTODOS	11
5.- RESULTADOS	19
6.- DISCUSIÓN	28
7.- BIBLIOGRAFÍA	35
8.- ANEXOS	42
9.- AGRADECIMIENTOS	50

1.- RESUMEN

Ámbito de hogar y territorialidad del chungungo *Lontra felina* (Molina 1782) en el litoral central de Chile, Quintay.

El chungungo (*Lontra felina*) junto a la nutria marina del norte (*Enhydra lutris*) son las únicas nutrias de la familia *Mustelidae* que habitan exclusivamente el ambiente marino. La especie está catalogada en Peligro por la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza)

Previo a este estudio se desconocía si esta nutria poseía comportamiento territorial y tampoco se conocían las dimensiones de su ámbito de hogar ni las características de éste.

El objetivo del presente estudio fue determinar el patrón de uso del espacio por parte de los chungungos marcados en la zona de Quintay (V región).

Entre Mayo y Julio de 2004 se capturaron nueve individuos de los cuales seis se sometieron a una exitosa implantación quirúrgica intraperitoneal de radiotransmisores VHF para su posterior seguimiento en su ambiente natural mediante la técnica de radiotelemetría.

Los ámbitos de hogar promedio fueron de 2.736 m lineales de costa y las áreas centrales un promedio de 351 m lineales, siendo estos valores inferiores en comparación con todas las otras especies de nutrias de las cuales se tiene información. Los chungungos marcados sobrepusieron ampliamente sus ámbitos de hogar tanto entre machos, entre hembras como también entre sexos, por lo que los datos obtenidos en este estudio sugieren que *Lontra felina* no poseería territorialidad intrasexual al contrario de la mayoría de los integrantes de la familia *Mustelidae*. La distancia máxima promedio recorrida dentro de 24 horas por los chungungos fue de 2.481 m.

Los datos y las observaciones realizadas nos indican que *Lontra felina* no tiene una conducta territorial.

Palabras claves: *Lontra felina*, territorialidad, ámbito de hogar, chungungo.

2.- SUMMARY

Home Range and Territoriality of the marine otter *Lontra felina* (Molina 1782) in the central coast of Chile, Quintay.

The marine otter (*Lontra felina*) together with the sea otter (*Enhydra lutris*) are the only otters of the family *Mustelidae* that inhabit only marine environment. It is classified as Endangered by the IUCN (International Union for Conservation of Nature).

There were no data about home range dimensions and features as well as territorial behavior of this otter before this research.

The objective of the present study was to assess patterns of space use by tagged marine otters in Quintay (V region).

Between May and July of 2004 nine otters were captured from which six were successfully intraperitoneal radio-implanted with a VHF telemetry device for their tracking by radio-telemetry.

Linear home range average length was 2.736 m and 351 m for core areas. This are low values in comparison with all other otter species from which data have been obtained. The tagged marine otters largely overlap their home ranges between males, between females and between sexes. Our study suggests that *Lontra felina* do not follow the classic intrasexual territoriality pattern as most of the species of the *Mustelidae* family do. 2.481 m was the mean maxim distance traveled in a 24 hours period.

Field data and observations carried out during our study suggest that marine otter are not territorial.

Key words: *Lontra felina*, territoriality, home range, marine otter

3.- INTRODUCCIÓN

3.1.- ANTECEDENTES DE LA ESPECIE

El chungungo (*Lontra felina* Molina 1782) es una nutria exclusivamente marina de la familia de los mustélidos que habita el litoral rocoso y expuesto del Pacífico sur oriental. Se distribuye desde el sur de Perú (6°S) hasta los 56° S en Cabo de Hornos (Chile) e Isla de los Estados (Argentina) (Orlog y Lucero 1981), estando siempre asociados al litoral marino en una franja que no sobrepasa los 30 m tierra adentro y los 100-150 m mar afuera (Castilla y Bahamondes 1979). En las rocas de este litoral encuentra cavidades naturales que le sirven de refugio, donde le dedican importante tiempo al acicalamiento (Medina 1995^a), actividad que sirve para la mantención de las condiciones aislantes e impermeables de su pelaje. Se alimentan principalmente de crustáceos, moluscos y peces (Medina 1995^b, Delgado 2001, Medina-Vogel y col 2004).

Su población se encuentra fragmentada debido a la destrucción del hábitat, perturbación humana y caza ilegal (Medina 1997). Es así que *L. felina* está clasificada en la categoría de “En Peligro” por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (IUCN, 2003), en el apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2003) y Vulnerable en el Libro Rojo de los Vertebrados de Chile (Glade 1993).

El chungungo o nutria marina también recibe los nombres de “chinchimén”, “gato de mar”, “nutria de Magallanes” y “huallaque” (Tamayo y Frassinetti 1980). Tiene un cuerpo alargado, cilíndrico, patas cortas, cabeza y cráneo aplastado dorsoventralmente. Los cinco dedos de pies y manos están unidos por unas membranas interdigitales y terminados en fuertes garras. Tanto en el labio superior como por detrás de las comisuras labiales tiene largas vibrisas con función sensorial. Su cuerpo está cubierto con un pelo corto, suave y brillante, con abundante pelaje secundario que acicala permanentemente. Cola larga, fuerte y aplastada dorsoventralmente con base ancha que utiliza como timón. Dorso, costados, miembros y cola es de color café oscuro, en cambio su región ventral es más clara (Sielfeld 1983).

Los estudios sobre *L. felina* realizados hasta la fecha, han sido principalmente descriptivos abarcando un reducido período de tiempo. Se desconoce si esta nutria tiene comportamiento territorial. Asimismo se desconoce la dimensión de su ámbito de hogar y las características de éste. Este conocimiento, junto al de selección de hábitat es fundamental para establecer programas de conservación y manejo de la especie en el futuro (Chehebar 1990, Mason y Macdonald 1990) ya que uno de los aspectos más importantes para el diseño de un adecuado plan de conservación, es conocer el tamaño del área que es capaz de mantener una población viable de individuos. Es así que el

presente estudio, representa el primer intento en obtener información sobre movimientos y uso del espacio de *L. felina*.

La herramienta más utilizada para obtener este tipo de información, y que utilizamos en el presente estudio, es la radiotelemetría que consiste en marcar ejemplares individualmente para luego conocer su ubicación en su medio natural.

3.2.- ÁMBITO DE HOGAR Y ÁREAS CENTRALES

Todos los mamíferos viven en un área particular. Para algunos puede ser unos cuantos metros, pero para otros, especialmente aquellos que presentan migraciones anuales, el área puede ser muy extensa. Esta área forma el ámbito de hogar de un individuo, que puede ser compartido por un grupo familiar. Seton (1910) denominó a esta área como región de hogar, “home region”, en cambio Darling (1937) denominó a estas áreas como territorios. Burt (1943) fue quien dio usos separados para estos términos distinguiendo los conceptos de ámbito de hogar y territorialidad.

El ámbito de hogar puede definirse como el área ocupada por un individuo durante sus actividades normales de obtención de alimento, apareamiento y atención de juveniles (Burt 1943). Debido a que las “actividades normales” de un animal dependen del estado en que se encuentre dentro de su ciclo de vida, se utiliza un concepto más actualizado de ámbito de hogar como: el área ocupada por un animal durante un período determinado de tiempo, por ejemplo: su vida completa, una estación reproductiva, etc. (Hansteen y col 1997). Burt (1943) estima que se puede decir que un animal posee un ámbito de hogar únicamente cuando se ha establecido y que los movimientos exploratorios de los juveniles deben considerarse aparte. Las salidas ocasionales del área, posiblemente exploraciones, no deben considerarse parte del ámbito de hogar, así un animal migratorio puede tener un ámbito de hogar en invierno y uno en verano, pero la ruta de migración no se considera parte del ámbito de hogar. Además, el ámbito de hogar debe ser un área con una productividad tal que pueda satisfacer los requerimientos energéticos del individuo o grupo que lo ocupa (Jewell 1966, Gittleman y Harvey 1982). Además es necesario conocer si un animal utiliza con la misma intensidad todos los sectores de su ámbito de hogar, o existen diferencias en la probabilidad de encontrar a un individuo entre distintas proporciones de éste. Muchas especies utilizan con mayor frecuencia y con gran regularidad algunas partes del ámbito de hogar entendiéndose estas como el o las áreas centrales de un ámbito de hogar dado (Kaufmann 1962). Analíticamente, el área central corresponde al área con mayor probabilidad de uso (Kenward 1987).

3.2.1.- Estimadores de ámbito de hogar:

3.2.1.1.- Métodos no estadísticos:

3.2.1.1.1- Mínimo Polígono Convexo (MPC):

Es uno de los estimadores más antiguos y simples de ámbito de hogar (Mohr 1947). Se utiliza actualmente debido a su gran uso en el pasado y así poder comparar entre distintos estudios. Este método crea un área cuyos bordes son dados por las

localizaciones periféricas, siendo una de sus principales desventajas, la inclusión de áreas nunca visitadas.

3.2.1.1.2- Método de conteo de grillas:

Este es un método que no estima probabilidad o densidad de uso, utiliza la cantidad de localizaciones que se encuentran dentro de una grilla sobre el mapa o área de estudio. El número de localizaciones se pone sobre cada celda de la grilla que las abarque y éste es tomado como el ámbito de hogar (Dixon y Chapman 1980). Se necesita una gran cantidad de datos para no provocar subestimaciones del ámbito de hogar.

3.2.1.1.3- Estimadores lineales:

Muchas especies tienen patrones de dispersión lineales ajustado a alguna característica geográfica del terreno como ríos o costa marina (Blundell y col 2001). Estos estimadores definen el largo total del espacio que han utilizado, definiendo los extremos con las localizaciones más distantes, a esta medición se le ha denominado rango de hogar, ya que no excluye los movimientos exploratorios (Kruuk 1995). Una variante de esta, es excluir las localizaciones más distantes y denominarlas movimientos exploratorios, de esta manera el rango obtenido se define como ámbito de hogar (Melquist y Hornocker 1979).

3.2.1.2.- Métodos estadísticos:

Los métodos estadísticos se basan en definir el uso del espacio de una manera probabilística. Estos estimadores se dividen en aquellos que asumen una distribución normal del uso del espacio (ejemplo: Método de la Elipse) y aquellos que no asumen el tipo de distribución de los datos (ejemplo: Método de Kernel).

3.2.1.2.1.- Estimador de Jenrich-Turner:

También conocido como el método de la Elipse, el cual asume que la distribución espacial de los individuos a analizar es de una forma normal bivariada. Este estimador asume que los animales se mueven aleatoriamente en su ámbito de hogar, siendo el centro de esta elipse el lugar con mayor probabilidad de encontrarlo (Jenrich y Turner 1969).

3.2.1.2.2.- Media armónica:

Se basa en la obtención del ámbito de hogar mediante la media armónica del área de distribución (Dixon y Chapman 1980). Es una medida de la tendencia central. Se utiliza cuando se quiere minimizar los valores extremos y corresponde al número de valores a ser promediados divididos por la suma de sus recíprocos.

3.2.1.2.3.- Estimador Kernel:

El método Kernel (Worton 1987) es un estimador de la distribución de utilización. Si se compara con los métodos descritos anteriormente, parece ser ésta la herramienta más exacta para estimar el tamaño del ámbito de hogar (Worton 1995, Kie y col 1996, Seaman y Powell 1996, Powell 1979, Seaman y col 1999, Blundell y col 2001).

Este método coloca una escala de funciones de densidades probabilísticas sobre cada dato de localización (Worton 1989). El parámetro armónico (h) es el que controla la variación de cada componente de la estimación, definiendo así el ancho de la grilla o banda. El Kernel fijo tiene h fijo sobre todo el plano, en cambio el Kernel adaptado varía su valor dependiendo de las densidades de cada área, generando así una mayor armoniosidad (Worton 1989, Blundell y col 2001).

Para la cuantificación del ámbito de hogar de especies que habitan ambientes terrestres se ha utilizado la medida del área (m^2) usada por un animal durante un período específico de tiempo, sin embargo para especies que poseen patrones de dispersión lineales como ríos o costa marina, además del área utilizada por un individuo, se usa la longitud total de la extensión del río o la costa (m) utilizada por éste (Hussain y Choudhury 1995, Blundell y col 2001).

3.3.- RADIOTELEMETRÍA

Los métodos de muestreo empleados para la obtención de los datos de uso del espacio, se dividen en dos clases: trampeos puntuales y percepción remota. En ambos casos los animales son capturados, marcados para su seguimiento y liberados. En los trampeos puntuales cada recaptura u observación posterior a la liberación representa un punto en el espacio. Estos puntos serán posteriormente empleados para estimar el ámbito de hogar (White y Garrot 1990).

Los métodos de muestreo con percepción remota están compuestos por dos componentes básicos: un subsistema transmisor que es cargado por el animal y un subsistema de recepción que debe ubicarse en las cercanías del animal. El subsistema transmisor está compuesto por un radiotransmisor, una fuente de poder y una antena propagadora; mientras que el subsistema de recepción incluye una antena receptora, un receptor de señales con indicador (sonoro o visual) y una fuente de poder (White y Garrot 1990). El subsistema de recepción es generalmente operado por al menos una persona, ya sea a pie o en algún tipo de vehículo; aunque también existen sistemas automatizados mediante torres receptoras (White y Garrot 1990). La señal captada por el subsistema receptor es utilizada por el investigador para estimar la posición del animal. Cada individuo posee una frecuencia fija.

La principal ventaja de los métodos de percepción remota sobre los de captura-recaptura es que evitan el sesgo introducido por la forma en que las trampas son dispuestas en el espacio. Los individuos se desplazan con libertad y de esta manera se obtiene una mayor precisión de su localización en cualquier momento (White y Garrot 1990). Adicionalmente cuando un individuo entra en una trampa, su movimiento se detiene, y por lo tanto no existe una medida que relacione la utilización del espacio con el tiempo, mientras que mediante percepción remota se conoce con exactitud la localización en el tiempo y el espacio de un animal en todo momento, sin interferir con sus actividades regulares. De esta manera, los métodos de percepción remota minimizan la intervención del investigador en el hábitat de la población (White y Garrot 1990). Una

desventaja de la percepción remota es que la colocación de los radiotransmisores puede interferir o modificar las actividades regulares del animal, lo cual puede variar entre organismos. Los animales pueden asimismo perder o arrancarse los emisores, o la fuente de energía (por lo general baterías) puede agotarse antes de lo previsto (White y Garrot 1990, Kruuk y Moorhouse 1991, Sepúlveda 2003).

La aplicación de la radio-telemetría ha permitido obtener detallada información acerca de la biología de vida silvestre como por ejemplo uso de hábitat, tamaño del ámbito de hogar, patrones de actividad y movimiento, mortalidad, sobrevivencia, rutas, tiempos de migración. También ha sido de particular importancia para el estudio de animales nocturnos o que habitan lugares en que difícilmente podrían ser observados, como por ejemplo cuevas en el caso de los chungungos.

Un investigador observando una población de *L. felina*, se enfrenta a la dificultad de que en general *L. felina* pasa un gran tiempo fuera de observación debajo de rocas a al interior de grietas en sus madrigueras, además la especie no posee dimorfismo sexual, ni algún rasgo anatómico que permita diferenciar a un individuo de otro mediante observación (Larivière 1998); es por esto que se ha recomendado el uso de la radiotelemetría como técnica de marcaje adecuada para el estudio de esta especie (Medina-Vogel y col en prensa). Uno de los problemas para realizar radiotelemetría en nutrias, es el transmisor. Las nutrias al poseer una circunferencia de cuello, mayor a la de la cabeza y necesitar una hidrodinámica, no pueden ser marcadas con transmisores de tipo collar ni arnés (Melquist y Hornocker 1979). Incluso implantes subcutáneos han sido probados sin resultados satisfactorios (Ruiz-Olmo y col 1992). Es así que el implante intraperitoneal se ha aplicado con éxito en *Lutra lutra* (Durbin 1998), *Lutra maculicollis* (Perrin y col 2000), *Lontra canadensis* (Melquist y Hornocker 1979, Hover 1984), *Enhydra lutris* (Ralls y Siniff 1990) y *Lontra provocax* (Gonzalo Medina, comunicación personal). Este método tiene varias ventajas, como el no influir en la locomoción, baja influencia en la conducta e imposibilidad de desprendimiento o pérdida. Además, el uso de implantes intraperitoneales han probado no tener efectos negativos en la reproducción (Reid y col 1986, Gonzalo Medina, comunicación personal).

Para la captura de nutrias se han utilizado principalmente tres tipos de trampas, la trampa Hancock, compuesta por dos mallas de metal, en que el animal queda atrapado a modo de "sandwich", tiene un peso de 11kg y mide 95x59x40 cm. La trampa Tomahawk que es una jaula alargada de diversos tamaños y pesos, con uno o ambos extremos abiertos en que el animal queda atrapado una vez adentro atraído por un cebo, y la trampa de mandíbula o cepo (1.5 ó 2.0 Víctor Soft Catch Trap ®) la cual posee mandíbulas de metal cubiertas con goma para evitar daños a los animales capturados, esta atrapa a las nutrias a través de cualquiera de sus extremidades. Esta última trampa ha demostrado que produce menor cantidad de daños permanentes como pérdida de dientes y es más eficiente en la captura de nutrias (Melquist y Hornocker 1979, Blundell y col 1999^a).

* Gonzalo Medina, Universidad Andrés Bello.

Por último esta trampa además de tener un menor costo, ha probado ser más fácil de transportar, instalar y guardar que las dos anteriores.

3.4.- TERRITORIALIDAD

La literatura refiere a numerosas definiciones del concepto territorialidad de las cuales se desprenden tres temas principales:

1. Área defendida
2. Área exclusiva
3. Dominancia sobre un sitio específico

Los animales compiten por varios recursos y una manera de hacerlo es excluyendo a los competidores del área que posee tales recursos (Maher y Lott 1995). Los investigadores que estudian mamíferos eligen criterios espaciales para aplicar el concepto de territorialidad como cantidad de sobreposición de ámbito de hogar. El espacio puede ser operacionalmente definido registrando localizaciones de un animal en un período, de forma de poder calcular la sobreposición con el ámbito de hogar de otro animal. Los límites pueden ser definidos como lugares donde ocurren interacciones, donde topan o evitan a sus congéneres (Maher y Lott 1995).

Podemos agrupar las definiciones de territorialidad bajo dos enfoques: Etológico y Ecológico. Los etólogos abordan la territorialidad analizando las interacciones entre los individuos usando mayormente los temas de área defendida y dominancia sobre un sitio específico, en cambio los ecólogos definen territorialidad basados en los efectos resultados (output) que esta produce como la intensidad de la presión de depredación, abundancia, distribución y reposición de la población presa utilizando principalmente el tema de área exclusiva (Maher y Lott 1995).

La abundancia y reposición del recurso alimento determina que las hembras defiendan territorios ya que necesitan un excedente de energía para asegurar la reproducción. Debido a que los machos en la mayoría de los mamíferos no realizan cuidado parental, el éxito reproductivo individual está determinado por el acceso a las hembras más que por acceder a los nutrientes (Ostfeld 1990).

Podemos definir territorialidad como: Un espacio fijo por el que un individuo o grupo de individuos excluyen activamente a competidores por un recurso o recursos específicos (Maher y Lott 1995).

Aproximaciones experimentales están revelando, cada vez más variaciones intraespecíficas en el sistema territorial, resultado de una flexibilidad fenotípica (Ostfeld 1990).

3.5.- ORGANIZACIÓN SOCIAL

La mayoría de los mustélidos, exceptuando a la nutria gigante *Pteronura brasiliensis*, la nutria de mar *Enhydra lutris* (única nutria que al igual que *L. felina* habita

exclusivamente el ambiente marino) y el tejón europeo *Meles meles* han sido descritos como especies solitarias con territorialidad intrasexual, donde individuos de diferente sexo sobrepone sus ámbitos de hogar, pero excluyen, al menos de los centros de actividad, a individuos del mismo sexo (Powell 1979). Los animales son territoriales únicamente cuando existe un recurso limitante y cuando el costo de defensa del territorio es menor que el beneficio traído por la territorialidad (Brown 1969). La territorialidad intrasexual en nutrias puede verse afectada principalmente por la disponibilidad de recursos limitantes como es el alimento y hembras receptivas durante la época reproductiva (Powell 1979, Erlinge y Sandell 1986), siendo el alimento lo que determina mayormente el ámbito de las hembras y la disponibilidad de hembras durante la época reproductiva lo que determina mayormente la mantención del ámbito por parte de los machos (Erlinge 1968, Sandell 1989). En la medida en que varían las características de estos recursos, cambian también los costos y beneficios de la defensa del territorio.

Para la mayoría de los mustélidos, los territorios de las hembras son más pequeños que los de los machos (Lockie 1966, Garshelis y Garshelis 1984, Kruuk y Moorhouse 1991, Perrin y col 2000), con una gran sobreposición espacial entre los sexos (Powell 1979).

L. felina pertenece a la subfamilia Lutrinae cuya organización social presenta grandes variaciones interespecíficas. Así por ejemplo, para varias especies de nutrias se ha descrito un complicado sistema de organización social con desviaciones del patrón usual de territorios individuales intrasexuales (Powell 1979).

L. felina ha sido descrita como una especie principalmente solitaria que rara vez se encuentra en grupos de más de tres individuos (Housse 1953, Cabello 1978, Castilla 1982, Ostfeld y col 1989). La literatura reporta interacciones asociadas a una conducta territorial tales como vocalizaciones, agresiones y marcaje con secreciones, sin embargo, el sistema territorial de *Lontra felina* ha sido escasamente estudiado (Ostfeld y col 1989, Medina 1995^b). Asimismo no existe una cuantificación y caracterización del ámbito de hogar de esta especie. Éste sólo ha sido señalado como una serie de parches de alimentación, lugares de acicalamiento y madrigueras (Castilla y Bahamondes 1979, Medina 1995^b).

El área mínima necesaria para mantener una población viable de individuos depende de la disponibilidad de los recursos. El ámbito de hogar, el comportamiento social y consecuentemente la densidad de individuos dependen de la capacidad de carga del ambiente. La dispersión de recursos, particularmente alimento, es fundamental en el uso del espacio y la estructura social de los carnívoros y puede definir los límites del tamaño del grupo y del territorio (Macdonald 1983). Cambios en el patrón de movimiento y conducta social en relación a la abundancia y dispersión del alimento han sido reportados para varias especies de carnívoros (Kruuk 1978, Macdonald 1983, Kruuk y Macdonald 1985).

Algunos autores señalan que los movimientos de las nutrias no son aleatorios, siendo el tamaño del ámbito de hogar regulado de acuerdo a la topografía de la región (Erlinge 1967, 1968). Las áreas de utilización estarían delimitadas por aspectos físicos del hábitat. El ámbito de hogar dependería del tamaño de hábitat adecuado disponible, más específicamente de la configuración de la tierra, áreas de descanso y alimentación (Garshelis y Garshelis 1984).

3.6.- OBJETIVOS

3.6.1.- Objetivo General

Determinar el patrón de uso del espacio de chungungos (*L. felina*) radioimplantados en la zona de Quintay (V Región).

3.6.2.- Objetivos Específicos

1. Determinar el tamaño del ámbito de hogar y de las áreas centrales de utilización de los chungungos radioimplantados.
2. Determinar si existe sobreposición espacial en los ámbitos de hogar y áreas centrales entre los individuos radioimplantados.
3. Determinar la máxima distancia recorrida en un día por cada uno de los chungungos radioimplantados.
4. Determinar la influencia de la actividad pesquera artesanal en el uso del espacio de los chungungos radioimplantados.

4.- MATERIAL Y MÉTODOS

4.1.- MATERIAL

4.1.1.- Área de estudio:

El estudio fue realizado entre Abril 2004 y Diciembre 2004 en la costa rocosa de Quintay ($33^{\circ} 11' S$ y $71^{\circ} 43' W$), ubicado en el litoral central, Quinta Región (Figura 1 y 2). Quintay es un pueblo pequeño de 793 habitantes (Censo Nacional 2002), de los cuales un 25% se dedica a la pesca. La mayor parte del área de estudio pertenece a un área de manejo del sindicato de pescadores de Quintay.

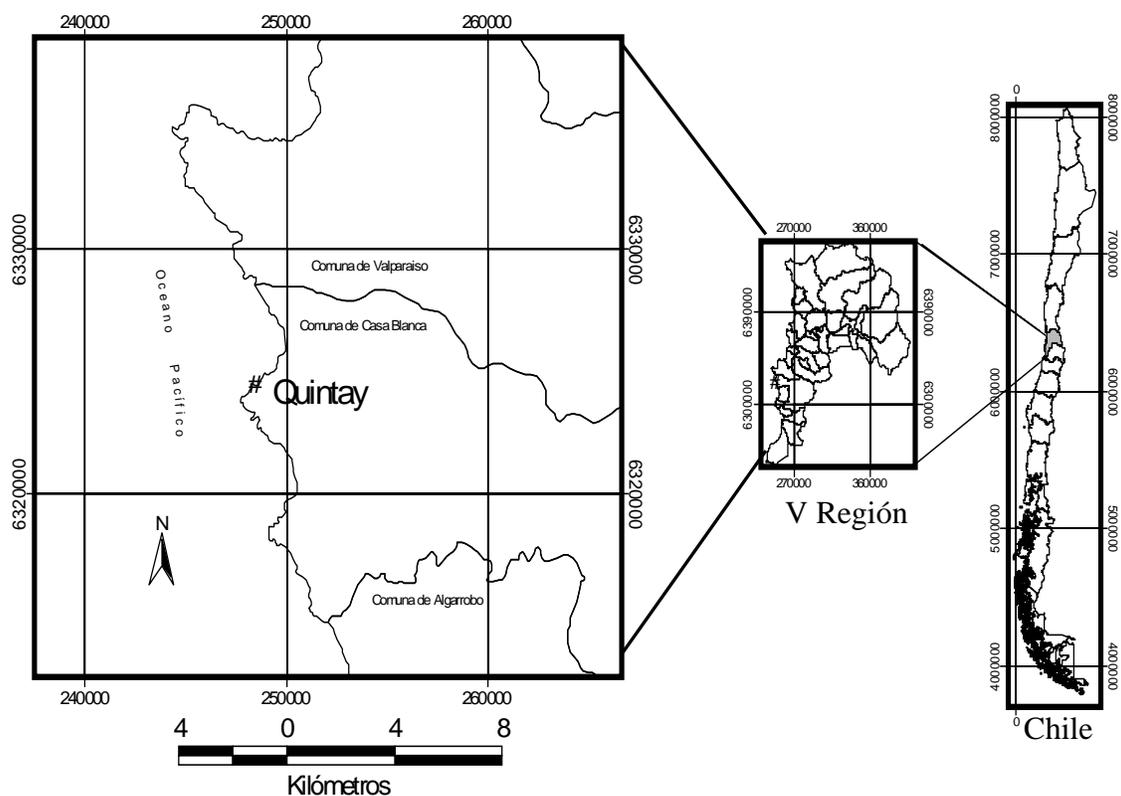


Figura 1. Localización geográfica del área de estudio en Quintay, V región, Chile.

El área de estudio se caracteriza por una fuerte exposición al oleaje y predominio del substrato rocoso (Figura 2). Dentro del área de estudio se presentan pocas zonas con abundancia de arena. A lo largo de la zona se encuentran diversos islotes o rocas aisladas de la costa, grandes macizos rocosos o peñones, acantilados, playas de bolones y playas mixtas de arena y roca.



Figura 2. Costa rocosa del área de estudio en Quintay, V región, Chile.

Recursos costeros bentónicos que se extraen en la caleta son principalmente locos (*Concholepas concholepas*), lapas (*fissurella* spp) y erizos rojos (*Loxechinus albus*) todos recursos asociados a fondos rocosos y que constituyen parte de la dieta del chungungo (Larivière 1998). Comúnmente no se extraen jaibas (*Homalaspis plana*, *Cancer* spp, *Taliepus* spp) las que también forman parte importante de la dieta de los chungungos (Larivière 1998). En la pesca costera del sublitoral superior se extrae principalmente Vieja (*Graus nigra*), Rollizo (*Mugiloides chilensis*), Bilagay (*Cheilodactylus variegatus*) y Cabrilla (*Paralabrax humeralis*). Una buena parte de los individuos más pequeños o más dañados y las especies no comerciales son desechados en la caleta y arrojados a la playa y al mar. Las rocas del intermareal inferior están tapizadas por el alga incrustante *Lithothamnium* sp y por *Corallina* sp sobre éstas se destacan algas pardas de mayor tamaño como el chascón (*Lessonia nigrescens*) y cochayuyo (*Durvillaea antarctica*). El submareal esta dominado por “bosques” de chascón y diversas especies de algas rojas de menor tamaño.

El área de estudio se escogió por presencia frecuente de chungungos y facilidades para la utilización de las instalaciones del Centro de Investigaciones Marinas de Quintay (CIMARQ) de la Universidad Andrés Bello.

4.1.2.- Animales de experimentación:

Considerando que se trabaja con una especie con problemas de conservación, se tomaron todas las precauciones posibles en el manejo de captura, anestesia, cautiverio y cirugías de los ejemplares, estando el presente estudio, acorde a las normas establecidas por el Comité de Bioética de la Universidad Andrés Bello y cumpliendo las restricciones impuestas por el Permiso de Captura número 1.117 del 26 de Abril de 2004, ampliado con el permiso 1.763 del 01 de Julio de 2004, otorgados por la Subsecretaría de Pesca.

4.1.3.- Captura y Cautiverio:

Se utilizaron trampas de mandíbula o cepe (1.5 Víctor Soft Catch Trap ®) además de una frazada y guantes de cuero para ayudar a la sujeción física de las nutrias, requerida para la administración de anestésicos. Durante el período de cautiverio se utilizaron jaulas de 40 cm x 48 cm x 90 cm con un enrejado de 2,54 cm x 5,06 cm (adaptado de Serfass y col 1993). La jaula se encontraba unida a un tubo de PVC de 1 m de largo y 40 cm de diámetro con adecuada ventilación que sirvió de “caja madriguera”, elevado del suelo mediante tres bloques de cemento (Figura 3).



Figura 3. Jaula y tubo “madriguera” en sala de cautiverio en CIMARQ, Quintay, V región, Chile.

4.1.4.- Seguimiento:

Para el seguimiento de los animales se utilizaron:

- Seis radiotransmisores (Sirtrack) especialmente diseñados para chungungo
- Dos antenas yagui direccionales de tres elementos (Sirtrack, RA-3 VHF)
- Dos receptores (Telonics, TR4)
- Dos brújulas
- Dos GPS
- Dos relojes Casio sincronizados
- Cuatro radio comunicadores portátiles

- Planillas para tomar datos
- Binoculares 10 X 50
- Fotografía digital georeferenciada del área de estudio escala 1:20000

4.2.- MÉTODOS

4.2.1.- Trampeo:

Se activaron 27 trampas en promedio, por 47 días, en la costa rocosa, abarcando una extensión lineal de 2.685 m, colocadas a 10 cm como mínimo por sobre el nivel de la más alta marea. Las trampas fueron desactivadas en dos ocasiones por razones climáticas (marejada). Las trampas fueron revisadas cada seis horas luego de ser instaladas en sitios con signos de actividad (fecas, restos de alimento, madrigueras, letrinas), evitando cuevas o grietas profundas de difícil acceso para facilitar el retiro del animal de la trampa luego de la captura. Cuando se atrapó una nutria se practicó una corta sujeción física con la ayuda de una frazada y guantes de cuero. Basado en el peso estimado del animal, se administró una dosis de 5 mg/kg de ketamina (100 mg/ml, Ketostop®, Drag Pharma Invetec S.A.) más 50 ug/kg de medetomidina (1 mg/ml, Domtor®, Pfizer) por vía intramuscular profunda mediante una inyección manual (músculos semitendinoso, semimembranoso o *longissimus dorsi*), para posteriormente transportar al animal hasta la estación de terreno; donde se le realizó un completo examen clínico y se revirtió la anestesia con una dosis i.m. de 250 ug/kg de atipamezol (5 mg/ml, Antisedan®, Pfizer) a 45 minutos desde la aplicación de la inyección inicial (Soto 2004).

4.2.2.- Cautiverio:

Los animales fueron mantenidos en cautiverio en una sala de aislamiento especial en el Centro de Investigación Marina de la Universidad Andrés Bello. En esta sala fue monitoreada la recuperación de la anestesia disminuyendo el estímulo auditivo al máximo, y manteniendo la sala oscura y calefaccionada para favorecer su recuperación. Al momento del ingreso a la estación experimental, a cada ejemplar capturado se le practicó un examen clínico completo. Además se les sometió a un protocolo de cautiverio, que incluyó una aplicación de 200 ug/kg s.c. de ivermectina; ketoprofeno 1 mg/kg i.m. ó p.o., cada 24 hrs por un máximo de cinco días; enrofloxacino 2,5 mg/kg i.m. ó p.o., cada 12 hrs por un máximo de 14 días; y complejos vitamínicos B y A, D, E. Limpieza de las jaulas con agua y desinfectantes se realizó diariamente. La alimentación de los individuos durante su estadía en cautiverio estuvo basada en pejerrey (*Odonthestes regia*) fresco eviscerado, más crustáceos vivos de la zona (*Cancer edwardsii* y *Mursia gaudichaudii*) en una cantidad equivalente al 20% de su peso corporal, registrándose el consumo diario por animal. Los animales siempre dispusieron de una a dos arpilleras de 1x0,5 mt con las que limpian su superficie corporal de restos de alimento, agua y fecas. En general se practicaron las medidas de evaluación de salud y manejo clínico de cautiverio descritas para *L. canadensis* en proyectos de translocación, utilizadas en el New York River Otter Project Inc., descritas detalladamente por Kollias (1999).

4.2.3.- Cirugía:

Seis nutrias, tres machos y tres hembras, fueron sometidas a una celiotomía, a través de la línea alba para la implantación de transmisores en la cavidad abdominal, siendo los animales anestesiados intramuscularmente con las drogas anteriormente citadas, depilando una área lo más pequeña posible, de 4×4 cm craneal al ombligo (Figura 4). Los transmisores fueron desinfectados por al menos 10 minutos en una solución de clorhexidina al 4%. Los transmisores medían 3,5cm x 3,5cm con un peso de 16g (Figura 4) correspondiendo a un 0,5% del peso del animal

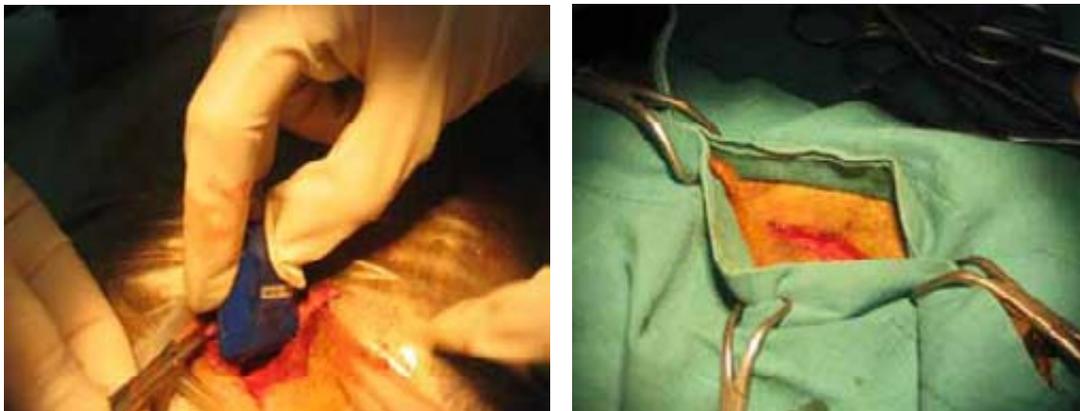


Figura 4. Inserción del radiotransmisor en la cavidad abdominal de los chungungos capturados en Quintay.

Antes de la anestesia se les mantuvo en un ayuno de al menos 6 hrs. de sólidos y 3 hrs. de líquidos. Las variables anestesiológicas fueron monitoreadas durante todo el procedimiento quirúrgico (Soto 2004). Previo al comienzo del procedimiento quirúrgico, se les introdujo una cánula N° 22 en la vena braquiocefálica, para la colección de muestras de sangre y la administración de suero Ringer Lactato.

Los procedimientos quirúrgicos se llevaron a cabo de manera exitosa y luego de un período postoperatorio promedio de 13 días, las nutrias fueron liberadas en el mismo lugar de captura (Figura 5).

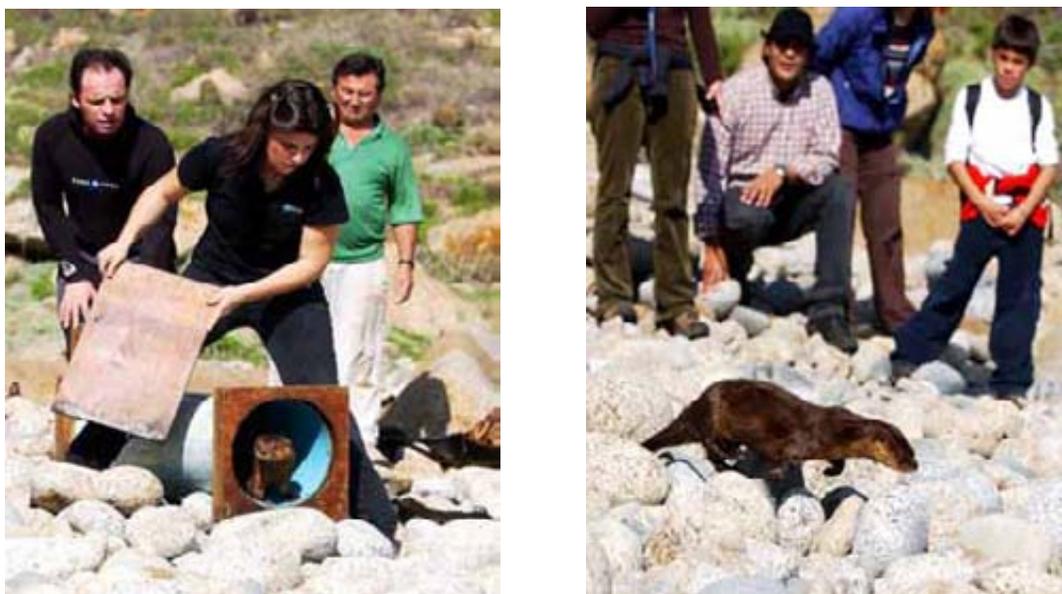


Figura 5. Liberación del macho M1 el 25 de Junio 2004 en el mismo lugar en que fue capturado en la costa rocosa de Quintay, V región.

4.2.4.- Seguimiento:

Las nutrias marcadas fueron localizadas gracias al radiotransmisor implantado mediante dos antenas (yagi) direccionales. Se realizaron dos tipos de seguimientos. Método I: seguimiento de 24 hrs. por animal durante el período de estudio con localizaciones a intervalos de 10 min. Método II: seguimiento de una hora por animal al día dos veces al día con localizaciones cada 10 min., siendo la salida siguiente una hora más tarde que el día anterior para completar un ciclo circadiano (ejemplo: 6AM, 6PM, 7AM, 7PM, etc.). Para conocer la ubicación exacta de las nutrias implantadas se determinaron las localizaciones mediante la técnica de biangulación, basada en conocer al menos dos direcciones dadas por una brújula, desde puntos conocidos por un GPS. Cada biangulación determinó el lugar de la nutria implantada en coordenadas UTM. Los cálculos de biangulación para obtener la localización de la nutria implantada fueron realizados usando el programa LOAS “Ecological Software Solutions”. Las localizaciones se colocaron sobre una fotografía aérea digital georeferenciada escala 1:20000. Los datos de los primeros cinco días posteriores a la liberación de las nutrias fueron excluidos del análisis para evitar posibles efectos debido a su período de cautiverio.

La estimación del error de las localizaciones se calculó de la siguiente manera: Al observar a un chungungo marcado durante una localización se colocó el punto de observación sobre la fotografía aérea georeferenciada de la zona de estudio y se comparó este punto con el punto que arrojó el resultado del programa computacional LOAS. Se estimó un error de diez metros radiales como máximo para cada punto de localización.

4.2.5.- Ámbito de hogar y áreas centrales:

Para la estimación del Ámbito de Hogar tanto de machos como hembras se utilizó un estimador lineal descrito ampliamente por Blundell y col (2001) debido a que estos animales presentan un patrón de dispersión lineal ajustado a las características geográficas del terreno como es la costa marina. Se determinó el ámbito de hogar de cada animal siguiendo la línea de la costa y excluyendo las localizaciones más extremas por ser consideradas movimientos exploratorios (Burt 1943, Jewell 1966). El método utilizado para estimar el ámbito de hogar es no probabilístico ya que no muestra zonas de mayor uso. Los extremos correspondieron a localizaciones en que el animal haya estado al menos en dos oportunidades (Hussain y Choudhury 1995). Para las pruebas estadísticas se utilizó el programa Statgraphics plus 3.1.

Para el cálculo de las áreas centrales tanto de machos como hembras se ocupó el método Kernel fijo usando LSCV (Blundell y col 2001) lo que genera más de un contorno en los casos que son necesarios. Las estimaciones tanto de los ámbitos de hogar como de las áreas centrales fueron calculadas en base a las localizaciones obtenidas utilizando el programa ArcView GIS 3.2.

4.2.6.- Sobreposición de ámbitos de hogar y áreas centrales:

Se colocaron los ámbitos de hogar y las áreas centrales de cada nutria sobre la fotografía aérea digital georeferenciada escala 1:20.000 obtenida del SAF (Servicio Aéreo Fotogramétrico) y se analizaron los porcentajes de sobre posición existentes entre los distintos individuos.

4.2.7.- Máxima distancia recorrida en un día:

Se calculó como el valor más alto entre localizaciones siguiendo la línea de la costa con un intervalo de tiempo menor a 24 hrs.

4.2.8.- Influencia de la actividad pesquera artesanal en el movimiento de los chungungos:

Se definió una “zona caleta” correspondiente a 645 m lineales de costa formando una “U” en que la base corresponde a la caleta propiamente tal (Figura 11.)

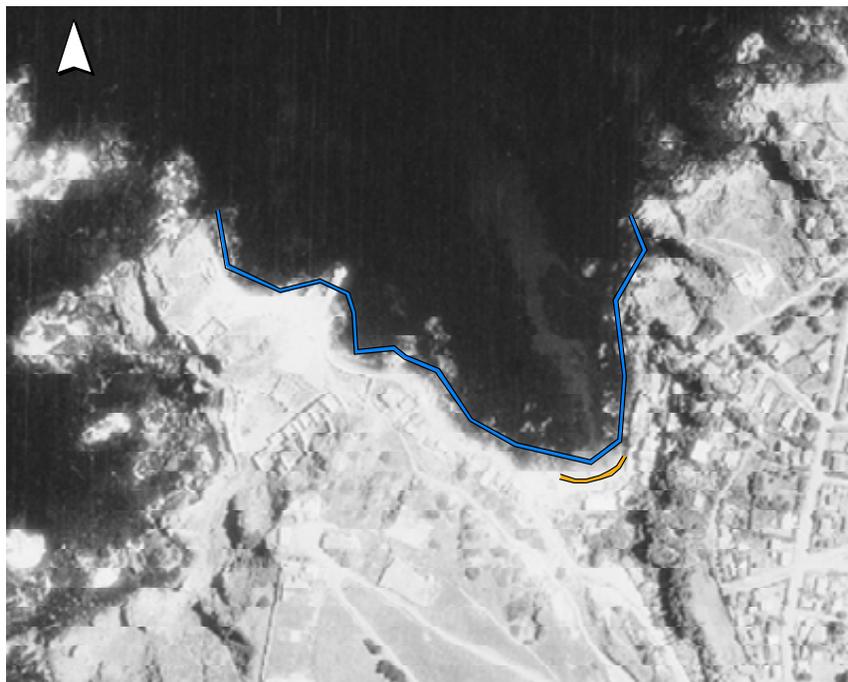


Figura 11. La línea azul indica la zona escogida como “zona caleta” y la línea amarilla corresponde a la Caleta propiamente tal. Fotografía aérea del área de estudio escala 1:20.000 (SAF).

Se compararon los períodos en que hubo pesca y los residuos arrojados al mar fueron abundantes (“con pesca”) con los períodos en que no hubieron residuos arrojados al mar (“sin pesca”). La hembra H2 no fue incluida en el análisis debido a que no fue monitoreada en períodos “con pesca”. Se calculó el porcentaje de localizaciones dentro de la “Zona Caleta” para cada individuo en ambos períodos.

5.- RESULTADOS

5.1.- TRAMPEO, CAPTURA Y CAUTIVERIO

Nueve individuos de *L. felina* fueron capturados entre los días 3 de mayo a 3 de julio del 2004. La duración del trapeo, número de trampas y esfuerzo de trapeo se resumen en la Tabla 1. Los animales estuvieron un promedio de 31 días en cautiverio siendo 97 días el valor más alto para la hembra H1 y 20 días el valor más bajo para el macho M1.

Tabla 1. Datos sobre el período de captura (3 de mayo al 3 de Julio 2004) de *Lontra felina* en Quintay, V región, Chile.

Duración trapeo (días)	62
Rango de trapeo (m)	2.685
N° de trampas totales *	1.269
N° de días con trampas activas	47
Trampas / día **	27
Capturas	9
N° de trampas / nutria ***	141
Éxito de captura ****	0,007

* N° de trampas día x N° días con trampas activas

** Promedio de trampas activas por día

*** N° de trampas totales / Capturas

**** Capturas / N° de trampas totales

Información morfométrica de todos los individuos se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Morfometría y permanencia en cautiverio de los seis chungungos capturados durante el 2004 en el litoral de Quintay ,V región, Chile.

Individuo	Largo total (cm)	Peso Captura (kg)	Días Cautiverio
H1	86	3,9	82
H2	85	3,2	51
H4	87,5	3,3	23
M1	86	3,8	20
M2	90	3,8	39
M3	87	4,1	38
Promedio	86,9	3,7	42,1

* **H. Hembra. M. Macho.**

5.2.- ÁMBITO DE HOGAR Y ÁREAS CENTRALES

El tamaño del ámbito de hogar de todos los individuos marcados para el período de estudio se aprecia en la Figura 6. Notamos que el número de localizaciones obtenidas por animal fueron suficientes para lograr una asíntota (a excepción de la hembra H2). El tiempo de independencia, es decir, el tiempo necesario para que un chungungo se desplace desde un extremo de su ámbito de hogar al otro, fue en promedio 47 minutos. El tiempo de independencia de cada animal fue usado para seleccionar las localizaciones independientes y realizar el análisis de los datos.

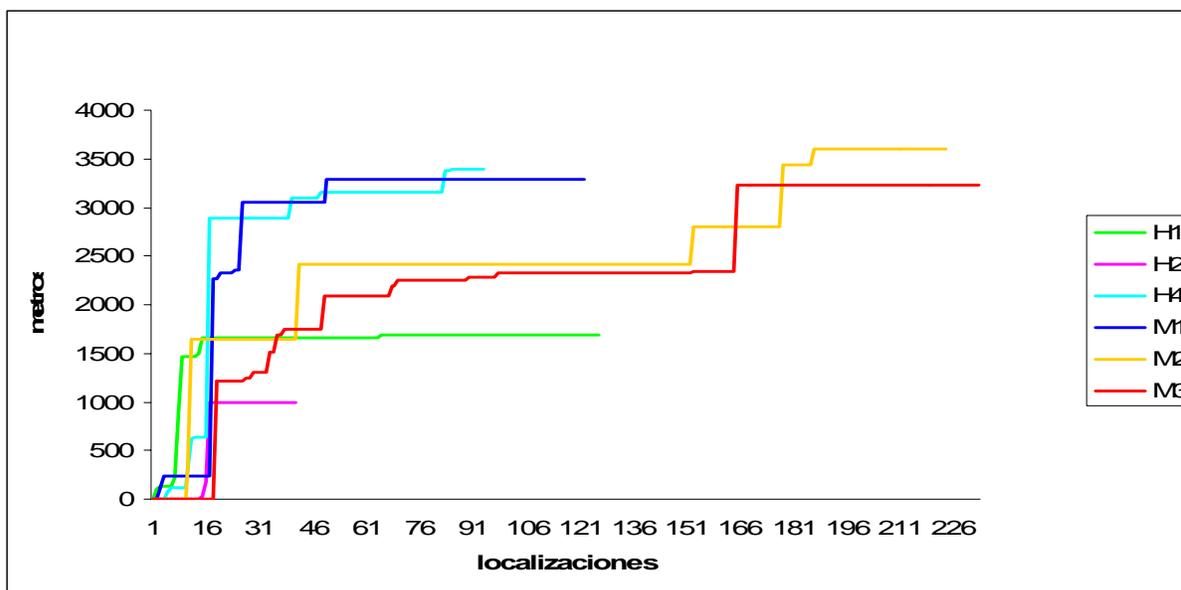


Figura 6. Tamaño máximo del ámbito de hogar de todos los chungungos marcados entre Julio y Diciembre 2004, Quintay.

La duración de los transmisores y el número de localizaciones por animal se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Duración de transmisores y número de localizaciones obtenidas para cada chungungo radioimplantado durante el 2004 en Quintay, V región, Chile.

Individuo	Duración transmisor	Número de localizaciones Independientes	Número de localizaciones totales
H1	4 meses	199	492
H2	2 meses	62	237
H4	3 meses	74	431
M1	4 meses	122	547
M2	5 meses	360	890
M3	5 meses	233	930
TOTAL		1050	3527
PROMEDIO	3,8 meses	175	588

5.2.1.- Ámbitos de hogar:

La longitud de los ámbitos de hogar de los seis chungungos radioimplantados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Longitud de los ámbitos de hogar de los seis chungungos radioimplantados durante el 2004 en el litoral de Quintay, V región, Chile, expresado en metros.

Animal	Longitud Ambito de Hogar (m.)
H1	1.791
H2	1.105
H4	3.507
Promedio hembras	2.134
M1	3.183
M2	3.657
M3	3.162
Promedio machos	3.334
PROMEDIO TOTAL	2.734

Los ámbitos de hogar de los seis animales con sus respectivas áreas centrales sobre la fotografía aérea del área de estudio escala 1:20.000 se muestran en los anexos 1 al 6. Solamente la hembra H4 logró un ámbito de hogar de más de 3.000 m. lineales de costa. No existió una diferencia significativa ($t = -1,6380$; $p = 0,2315$) en el tamaño de los ámbitos de hogar entre sexos como se aprecia en la Figura 7.

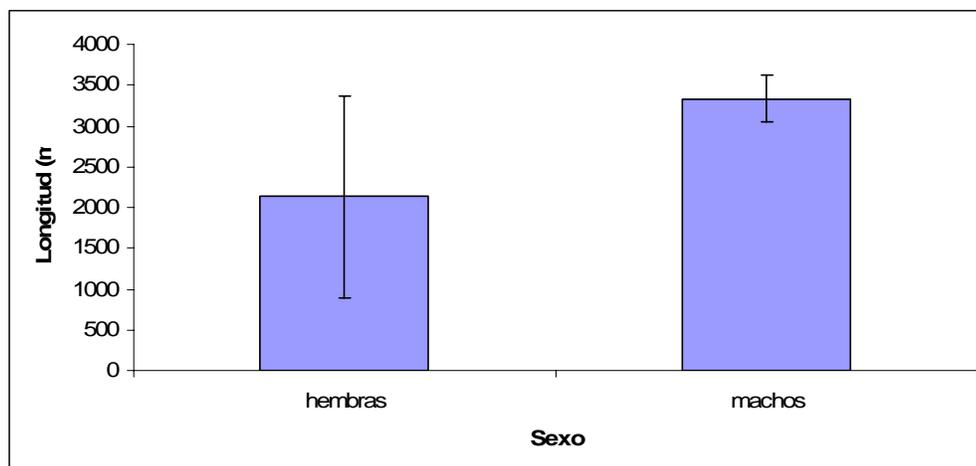


Figura 7. Longitud de los Ámbitos de Hogar por sexo de los chungungos marcados en la zona de Quintay expresados en metros lineales de costa.

Los seis individuos radioimplantados superpusieron ampliamente sus ámbitos de hogar. Las superposiciones expresadas en porcentaje se muestran en la Figura 8. Las

sobreposiciones de los ámbitos de hogar de los seis individuos radioimplantados sobre la fotografía del área de estudio escala 1:20.000 se muestran en el anexo 7.

Porcentaje de sobreposición

	H1	H2	H4	M1	M2	M3
I n d i v i d u o s	H1	20,5	100	56,5	100	100
H2	33,3	68,2	100	91,6	37,5	
H4	51	21,6	39,8	96,8	90,1	
M1	31,7	34,7	43,9	52	33,3	
M2	48,9	27,7	92,8	45,5	83,6	
M3	56,6	13	100	33,4	96,7	

Figura 8. Sobreposición de los ámbitos de hogar entre los chungungos marcados durante el 2004 en el litoral de Quintay, V región, Chile, expresados en porcentaje.

La disposición espacial de Sur a Norte y las sobreposiciones de los ámbitos de hogar a lo largo del litoral entre los individuos marcados se muestran gráficamente en la Figura 9.

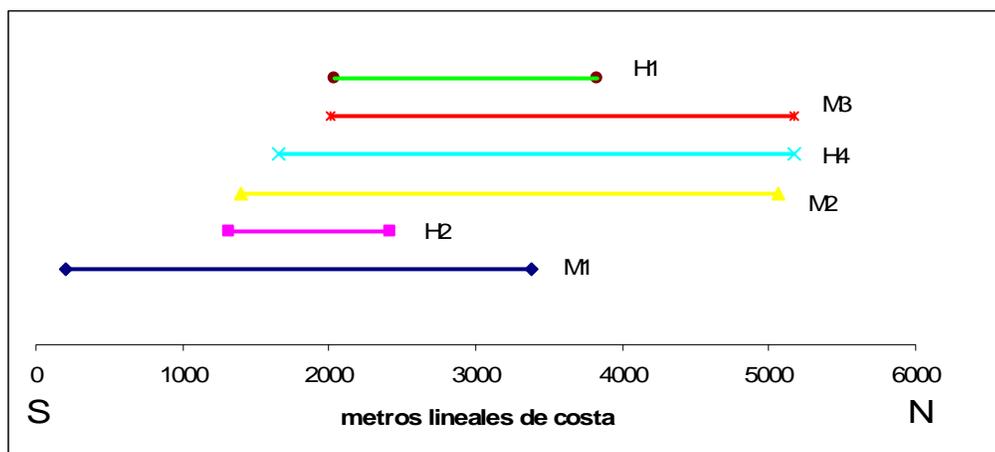


Figura 9. Sobreposición de ámbitos de hogar de los seis chungungos marcados durante el 2004 en Quintay, V región, Chile, sobre una proyección extendida de la línea de la costa de Sur a Norte.

5.2.2.- Áreas centrales:

Las áreas centrales corresponden a lugares en que los animales estuvieron el 50% del tiempo (Tabla 5) obtenidas utilizando el método Kernel. El resultado de éste método corresponde a un área por lo que se linearizó dicha área para ajustarla al patrón lineal de dispersión de los animales. Relacionando las áreas centrales con los datos obtenidos durante el estudio evidenciamos para todos los individuos, que éstas corresponden a zonas de madrigueras o refugios.

Tabla 5. Longitud de las áreas centrales de los chungungos marcados durante el 2004 en Quintay, V región, Chile, expresado en metros.

Animal	Longitud Area Central (m)	% del Ámbito de Hogar
H1	228	12,7
H2	272	24,6
H4	342	9,7
Promedio hembras	280	15,6
M1	308	9,6
M2	455	12,4
M3	499	15,7
Promedio machos	420	12,5
PROMEDIO TOTAL	351	14,1

La sobreposición de las áreas centrales se aprecia en la Figura 10. Cabe destacar que en la mayoría de los casos los chungungos sobrepusieron sus áreas centrales. El macho M1 fue la única nutria que sobrepuso su área central con un solo individuo (la hembra H1). La sobreposición de las áreas centrales de los seis individuos sobre la fotografía del área de estudio escala 1:20.000 se muestra en el anexo 8.

Porcentaje de sobreposición

	H1	H2	H4	M1	M2	M3
I n d i v i d u o s	H1	31,5	0	24,5	58,7	53,9
	H2	26,4	5,8	0	48,1	45,2
	H4	0	4,6	0	30,9	0
	M1	18,1	0	0	0	0
	M2	29,4	28,7	23,2	0	44,6
	M3	24,8	24,6	0	0	40,6

Figura 10. Sobreposición de áreas centrales entre los chungungos marcados durante el 2004 en el litoral de Quintay, V región, Chile, expresados en porcentaje.

5.2.3.- Máxima distancia recorrida en un día:

Se calculó como la distancia máxima recorrida en un período menor a 24 hrs. Los valores y días se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Máxima distancia recorrida en un día por los chungungos marcados durante el 2004 en la zona de Quintay, V Región, Chile.

Animal	Metros	Día	% del Ámbito de Hogar
H1	2.079	21/08/04	100
H2	1.054	10/07/04	95,3
H4	3.214	17/09/04	91,6
Promedio hembras	2.115		95,6
M1	3.418	07/08/04	100
M2	3.082	04/09/04	84,2
M3	2.044	10/11/04	64,6
Promedio machos	2.848		82,9
PROMEDIO TOTAL	2.481		89,2

5.2.4.- Impacto de la actividad pesquera artesanal en el uso del espacio de los chungungos:

Los resultados indicaron que los chungungos fueron significativamente ($t=2,41691$; $p= 0,04205$) influenciados por la actividad de los pescadores (Tabla 7).

Tabla 7. Porcentaje de localizaciones de los chungungos marcados durante el 2004 en "zona caleta" dentro de todas las localizaciones en Quintay, V región, Chile.

Individuo	con pesca	sin pesca
H1	36,4	18,6
H4	3	14,6
M1	73,6	14
M2	32,9	2,1
M3	52,7	2,5
Media	39,72	10,36
Desviación estandar	26,08	7,56

Notamos en la Tabla 7 que únicamente la hembra H4 no varió sus movimientos frente a la oferta artificial de alimento, sin embargo el resto de los animales sí fueron influenciados por la actividad pesquera restringiendo sus movimientos a la “zona caleta” como lo demuestra la Figura 12.

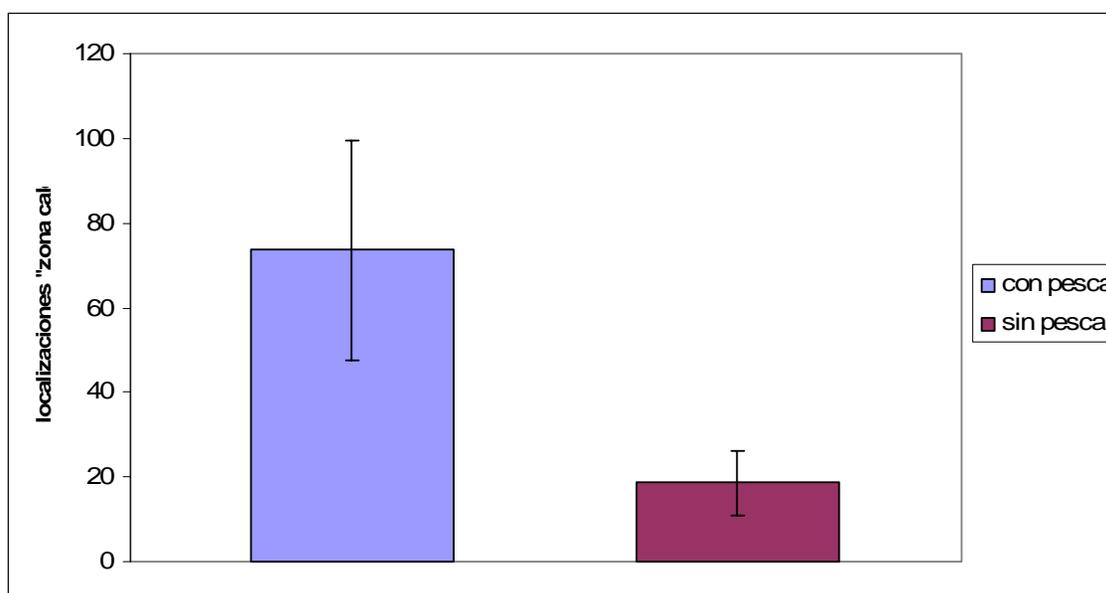


Figura 12. Influencia de la pesca en los movimientos de los chungungos entre Julio y Diciembre 2004. Quintay, V región, Chile.

Solamente tres individuos variaron el tamaño de sus ámbitos de hogar en relación a los períodos “con pesca”: H1 obtuvo un ámbito de hogar de 1.097 m, M2 obtuvo un ámbito de hogar de 2.733 m y M3 obtuvo un ámbito de hogar de 1.687 m, siendo en todos los casos valores inferiores a los obtenidos para todo el período de estudio. El resto

de los individuos no varió el tamaño de sus ámbitos de hogar, sin embargo concentraron sus movimientos en la “zona caleta” (Figura 12).

6.- DISCUSIÓN

6.1.- TRAMPEO Y CAUTIVERIO

El método de trapeo utilizando trampas cebo, como se hizo en el presente estudio (softcatch leghold trap), es recomendado sobre la base de la efectividad de capturar individuos y la menor tasa de lesiones registradas, por sobre otras metodologías como son las trampas hancock (Serfass y col 1996, Blundell y col 1999^a).

El número de trampas requeridas para capturar un chungungo fue de 141, lo que se encuentra dentro de los rangos presentes en otros estudios de 60-315 trampas/nutria capturada (Shirley y col 1983, Serfass y col 1996).

Aunque las condiciones de cautiverio fueron las óptimas, es recomendable considerar un mayor espacio para las nutrias durante el período de cautiverio en futuros proyectos. Se recomienda completar no más de 20 días de cautiverio (Kollias1999), tiempo que se prolongó y se recomienda disminuir en el futuro.

6.2.- SEGUIMIENTO

La radiotelemetría como técnica empleada para obtener datos sobre la ecología espacial de la especie fue adecuada, ya que al ser el chungungo una especie que no presenta dimorfismo sexual, el marcarlos y seguirlos individualmente parece ser la única forma real de estimar la distancia que se desplazan como asimismo determinar las zonas que usan más frecuentemente. Sin embargo, la duración de los transmisores fue menor a lo esperado, como ocurrió asimismo en los estudios de *E. lutris* (Garshelis y Garshelis 1984) y *Lontra provocax* (Sepúlveda 2003) lo que no permitió realizar comparaciones estacionales en el uso del espacio de los chungungos estudiados.

Los métodos para estimar ámbitos de hogar fueron diseñados principalmente para especies que se mueven libremente dentro del paisaje (mamíferos terrestres y aves). Sin embargo, muchas especies como es el caso del chungungo, confinan sus movimientos a patrones lineales, es decir, las localizaciones se encuentran en una estrecha y larga banda, debido a los factores geográficos del paisaje. Especies como la nutria de río (*L.canadensis*; Bowyer y col 1995), castores (*Castor canadensis*; Wheatley 1997), aves playeras (Warnock y Tekekawa 1995), visón (*Mustela vison*; Stevens y col 1997) y tortugas (*Kinosternon leucostomum*; Morales-Verdeja y Vogt 1997) usan la interfase acuático-terrestre confinando sus movimientos a orillas de ríos, lagos o mar (Blundell y col 2001). Para determinar el tamaño del ámbito de hogar se utilizó el estimador lineal sin probar otros tipos de estimadores, ya que diversos estudios han demostrado que éstos no se ajustan a los animales con un patrón de dispersión lineal (Melquist y Hornocker 1983, Kruuk y Moorhouse 1991, Sepúlveda 2003), produciéndose en la mayoría de los

casos una sobreestimación del ámbito de hogar debido a la inclusión de áreas nunca utilizadas por el animal (Blundell y col 2001). En nuestro estudio utilizando el método lineal, resultó un promedio para el ámbito de hogar de los chungungos de 2.734 m, siendo un valor bajo en comparación con otros estudios realizados en otras especies de nutrias en las cuales se utilizaron estimadores lineales.

La metodología utilizada en el seguimiento de los animales (Método II) fue adecuada ya que al seguir a todos los animales en el mismo día se pudo comprobar que existía una amplia sobreposición de los ámbitos de hogar no sólo espacial, sino que además temporalmente. Hussain y Choudhury (1995) reportaron, al igual que en nuestro estudio, una intensiva sobreposición de los ámbitos de hogar de *Lutra perspicillata* en India como también Garshelis y Garshelis (1984) evidenciaron una gran sobreposición diaria de los ámbitos de hogar de *E. lutris* en Alaska.

Los datos obtenidos (Figura 2, 3 y 4 y anexos 7 y 8) y las observaciones realizadas durante el período de estudio, evidencian una amplia sobreposición tanto de los ámbitos de hogar como de las áreas centrales de utilización, sugiriendo que *L. felina* no presenta conducta territorial intra ni intersexual sumándose a la nutria gigante, a la nutria de mar y al tejón europeo en la lista de excepciones a la territorialidad intrasexual dentro de los mustélidos. Los resultados de este trabajo, diferencian a *L. felina* de *E. lutris* en donde los machos sin pareja son territoriales y las hembras no lo son, viviendo en grupos de hasta cien ejemplares (Estes 1983). También se diferencia *L. felina* de *L. canadensis*, la cual ha sido descrita como más social que otros mustélidos, viviendo en grupos familiares sin presentar una conducta territorial, pero individuos de diferentes grupos se rechazan mutuamente (Melquist y Hornocker 1983). Sin embargo, al igual que *L. felina*, *L. canadensis* presenta sobreposición intra e intersexual y los ámbitos de hogar de los machos son más grandes que los de las hembras. Shanon (1991) señala para *L. canadensis* que existen dos grupos sociales, uno formado por hembras adultas con su respectiva progenie y el clan formado por un grupo de machos que no presentan jerarquía social, durmiendo, alimentándose y trasladándose juntos e incluso acicalándose mutuamente. Estos machos serían gregarios aún en el período de estro de las hembras. En nuestro estudio no se observó este tipo de comportamiento ni tampoco algún tipo de actividad grupal como ha sido observada en *P. Brasiliensis* la cual presenta territorios grupales de más de 20 individuos, incluyendo tanto hembras como machos (Duplaix 1980).

El presente estudio también diferencia a *L. felina* de *L. lutra* la cual posee una conducta territorial existiendo una pequeña sobreposición en la periferia de sus ámbitos de hogar y ninguna sobreposición de sus áreas centrales. Las hembras viven en grupos familiares sin conflictos entre grupos (Erlinge 1968).

Erlinge (1967) señala que la topografía y el acceso al agua (congelamiento de los lagos en invierno) es lo que determina el tamaño del ámbito de hogar de *L. lutra* en Suecia existiendo diferencias estacionales. Erlinge (1967) determinó el promedio de los ámbitos de hogar de los grupos familiares de 1,9 km en tiempos de aguas abiertas y 5 km

en los períodos de lagos congelados. A diferencia de los resultados de nuestro estudio, en *L. lutra* el tamaño del ámbito de hogar de los machos es el doble que el de las hembras con crías, creciendo el ámbito de los grupos familiares a medida que crecen los juveniles (Erlinge 1967).

Garshelis y Garshelis (1984) estudiaron a *E. lutris* en Alaska determinando que el tamaño del ámbito de hogar dependía del tamaño de hábitat adecuado disponible, estando las áreas de utilización delimitadas por aspectos físicos del hábitat. No alcanzaron a analizar movimientos estacionales, al igual que en nuestro estudio, debido a la corta duración del transmisor. El ámbito de hogar de machos fue en promedio 7,8 km² siendo mayor que el de las hembras que fue en promedio de 4,4 km².

Kruuk y Moorhouse (1991) estudiaron ejemplares de *L. lutra* en la costa de Escocia mediante aretes y radiotransmisores además de reconocimiento individual mediante patrones de las manchas de la garganta definiendo el ámbito de hogar para un grupo o para un individuo como la longitud de la costa entre observaciones sucesivas. Estos investigadores encontraron que las hembras vivían en grupos exclusivos de dos o más individuos y que el tamaño del ámbito de hogar aumentaba proporcionalmente a medida que aumentaba el número de hembras que conformaban el grupo, así para grupos de dos, cuatro y cinco hembras se obtuvieron ámbitos de hogar de 4,7km, 6,4km y 14 km, respectivamente. Al igual que en el presente estudio ocuparon un estimador lineal para estimar los ámbitos de hogar, siendo para todos los grupos valores superiores a los presentados por *L. felina*. En los ámbitos de hogar grupales cada individuo usaba todo el ámbito del grupo, pero los individuos tenían aparentemente centros de actividad, con poca o ninguna sobreposición espacial. Al igual que con *L. felina*, los ámbitos de hogar ocupados por los machos eran más extensos y se sobreponían entre ellos como también con varios ámbitos de grupos de hembras. Aparentemente las hembras de un mismo grupo se evitaban ligeramente mostrando poca agresión entre ellas. Los machos eran agresivos entre ellos, pero no con las hembras cruzando libremente los ámbitos grupales de las hembras. La principal diferencia con el estudio de Kruuk y Moorhouse (1991), es que estos evidenciaron varios grupos de nutrias, cada uno con su propio ámbito de hogar y con escasa sobreposición con el ámbito del otro grupo sugiriendo a los autores que habría un mecanismo territorial actuando entre los grupos de hembras residentes que demarca los bordes.

Estudios sobre *Lutra perspicillata* en India (Hussain y Choudhury 1995) usando la técnica de radiotelemetría, definieron el ámbito de hogar para cinco individuos como el área cubierta por el río (km²) y como la longitud total de extensión del río (km) usada por cada nutria obteniendo en promedio 3,5 km² y 9,25 km respectivamente. Si bien el último valor corresponde a un estimador lineal, sobrepasa ampliamente la distancia recorrida por *L. felina* en nuestro estudio. También definieron, usando el método de grillas, como centros de actividad al área donde cada nutria había sido localizada al menos el 50% del tiempo de estudio. Los ámbitos de hogar de las nutrias se sobrepusieron amplia e intensivamente, siendo el alimento, la disponibilidad de refugio y agua dulce lo que determinaba el ámbito de las hembras y el acceso a hembras lo que

determinaba el ámbito de los machos. La amplitud de movimiento fue mayor en verano que en invierno, debido a que la disponibilidad de presas utilizadas por las nutrias fue mayor en invierno. Aparentemente la disponibilidad de alimento ejercía gran influencia en la frecuencia de los movimientos, como ocurrió también con *L. felina*.

La influencia del recurso alimento como modulador del uso del espacio de las nutrias se vio asimismo reflejada en un estudio realizado por Perrin y D'Inzillo Carranza (1999) en Sudáfrica en relación a *Lutra maculicollis* en que el tamaño del ámbito de hogar de las nutrias fue de 5,9-27,4 km² usando los métodos mínimo polígono convexo y media armónica, no presentando territorialidad intra ni intersexual sobreponiendo ampliamente sus ámbitos de hogar, sugiriendo que esta conducta social era en respuesta a la disponibilidad de recursos como el alimento.

El recurso alimento probablemente fue uno de los principales elementos del hábitat que influenció el patrón de dispersión de los chungungos estudiados. Esto se evidenció con la influencia humana, al aumentar artificialmente la oferta de alimento mediante los desechos pesqueros (Figura 6). La dispersión de recursos, particularmente alimento, es fundamental en el uso del espacio y la estructura social de los carnívoros y puede definir los límites del tamaño del grupo y del territorio (Macdonald 1983, Kruuk y Hewson 1978). El alimento ha sido nombrado como modulador del uso del espacio de varios mustelidos de pequeño tamaño como *Mustela furo*, *Mustela vison*, *Mustela nivalis*, *Mustela nivalis vulgaris*, *Mustela erminea*, *Mustela putorius*, *Martes foina*, *Martes americana* y *Martes martes* (Gerell 1970, Erlinge 1974, Erlinge y Sandell 1986, Herrmann 1994, Lodé 1994, Zalewski y col 1995). En la mayoría de los mustelidos citados anteriormente existieron fluctuaciones en el tamaño de los ámbitos de hogar estacionalmente relacionados con las variaciones en sus respectivas poblaciones presa. En Suecia la densidad de presas para las comadreas (*Mustela nivalis*) fue decisiva en el establecimiento de los territorios, estando la distribución de las comadreas correlacionada con la abundancia de roedores; la significancia de la territorialidad para esta especie debe ser asegurar al ocupante un área de alimentación exclusiva. Lodé (1994) determinó que la utilización de diferentes hábitat por parte de los hurones (*Mustela putorius*), estuvo relacionada con la distribución y disponibilidad de presas y que la diversidad en la dieta fue mayor cuando los recursos alimenticios disminuyeron enfatizando que el hurón es un predador generalista. El chungungo como ha sido observado en otros estudios anteriores (Medina-Vogel y col 2004), se comportó asimismo como predador generalista ya que al aumentar artificialmente la oferta de alimento, los animales ajustaron su dieta a esta nueva oferta.

El método Kernel fijo usado para estimar las áreas centrales se adaptó adecuadamente ya que al ser un método probabilístico nos indica zonas de mayor uso por parte de los animales. Las áreas centrales de los seis individuos arrojaron un valor promedio de 351 m lineales de costa lo que corresponde a un 12,8% del promedio de los ámbitos de hogar. Todas estas áreas centrales estaban asociadas a cuevas o grietas de rocas utilizadas como refugios o madrigueras por los chungungos. El tamaño del ámbito de hogar en los chungungos estaría determinado (además del alimento) por la

disponibilidad de refugios adecuados. Esta observación se apoya en las conclusiones de Gerell (1970), quien señala que el factor más importante que determina el tamaño del ámbito de hogar para el visón (*Mustela vison*) en Suecia, es la densidad poblacional en relación a la capacidad de carga del área, incluyendo la facilidad para tener madrigueras. Gerell (1979) determinó para visones además los ámbitos de hogar de los machos son más grandes que los de las hembras una longitud promedio del ámbito de hogar de 2.630 m para cuatro machos adultos y 1.850 m para dos hembras adultas. Los visones demostraron al igual que los chungungos, una gran plasticidad en el uso del espacio adaptando sus hábitos a la naturaleza del hábitat y otras condiciones ambientales como la disponibilidad de presas y refugios. Storm (1972) estudió el movimiento de la mofeta rayada (*Mephitis mephitis*) en Estados Unidos y determinó que la estructura física del ambiente influenciaba marcadamente a las mofetas, entre las cuales se destacó la disponibilidad de lugares adecuados para ser usados como madrigueras.

Los pequeños ámbitos de hogar presentados por los chungungos, la extensa sobreposición de los mismos y la no territorialidad, sugiere que no existe competencia entre los individuos por un recurso limitante, es decir, la comida y los refugios son suficientes. Para un animal, su supervivencia depende del equilibrio entre la energía obtenida por su alimento y lo que utiliza para vivir (trasladarse controlando su territorio, busca de alimento, refugio o parejas para reproducirse). El promedio de 47 minutos registrado para nuestros chungungos como necesario para desplazarse desde un extremo al otro de sus ámbitos de hogar, nos indica que probablemente la energía consumida para esta actividad no es una limitante y añadido a la falta de territorialidad intra e intersexual, nos hace deducir que en las condiciones ambientales de Quintay los chungungos aparentemente no necesitarían desplazarse distancias mayores a las expuestas en el presente estudio, ya que en el área ocupada por éstos estarían todos los recursos necesarios para la viabilidad de la población. Sin embargo, en este estudio no se analizó la época reproductiva como variable que podría influir en el uso del espacio y tamaño del ámbito de hogar de los chungungos debido a que las tres hembras en estudio no presentaron comportamiento reproductivo en el período de seguimiento.

La distancia máxima promedio recorrida por los chungungos en un período menor a 24 horas fue de 2.481 m, valor inferior a los presentados por *L. lutra* (Erlinge 1967) de 6.400 m en Suecia y mayores a los presentados por *L. perspicillata* (Hussain y Choudhury 1995) de 985 m en India.

La velocidad de desplazamiento de *L. felina* fue en promedio de 58,9 m/min siendo mayor a la presentada por *L. canadensis* de 47 m/min e inferior a las presentadas por *L. lutra* de 99,5 m/min, 27,2 m/min y 25 m/min reportados por Ruiz-Olmo y col (1992), Jefferies y col (1986) y Green y col (1984) respectivamente, como también menor a la presentada por *E. lutris* de 90 m/min reportada por Garshelis y Garshelis (1984).

La influencia humana dada por la actividad pesquera en la caleta de Quintay mostró tener una gran influencia en el patrón de dispersión de los chungungos (Tabla 7 y

Figura 12). Durante los meses en que la actividad pesquera fue abundante y los pescadores arrojaban los desechos de la pesca al mar, ya sea porque eran peces de pequeño tamaño o porque estaban averiados y no podían comercializarlos, los chungungos aprovechaban esta “oferta” de alimento restringiendo sus movimientos a un área de menor tamaño circundando la zona de la caleta.

En la eventualidad que este reducido comportamiento territorial se deba en gran parte a una oferta adecuada de alimento y refugios, se recomienda, por lo importante en la ecología poblacional del chungungo, estudiar el efecto que puede estar produciendo en *L. felina* la excesiva explotación por el hombre de los recursos del litoral y la ocupación del litoral rocoso por personas, perros y otros animales domésticos.

Siendo Chile un país con 461 caletas de pescadores artesanales, sería necesario realizar una réplica del presente estudio en distintas latitudes comparando zonas con y sin presencia de caletas, para comparar el patrón de dispersión de los chungungos y así evaluar el impacto de la actividad pesquera artesanal en la ecología de la especie, como también aumentar el tamaño muestral y el período de seguimiento para incorporar la variable reproductiva en el uso del espacio de los chungungos.

6.3.- CONCLUSIONES

- 1.- El ámbito de hogar lineal promedio de los seis chungungos estudiados en el litoral de Quintay es de 2.734 metros.
- 2.- El promedio de las áreas centrales de los seis chungungos en el litoral de Quintay fue de 351 metros.
- 3.- Los chungungos estudiados poseen ámbitos de hogar pequeños en comparación a todas las otras especies de nutrias de las cuales se tiene información.
- 4.- Los chungungos estudiados sobreponen ampliamente sus ámbitos de hogar espacial y temporalmente no presentando el patrón más común de la familia *Mustelidae* de territorialidad intrasexual.
- 5.- Existe sobreposición de las áreas centrales entre la mayoría de los chungungos estudiados.
- 6.- Las áreas centrales coincidieron con las madrigueras más utilizadas por los animales en todos los casos.
- 7.- La radiotelemetría resultó una técnica apropiada para obtener información sobre la ecología espacial de esta especie.
- 8.- Los chungungos pueden recorrer en promedio 2.481 metros en un tiempo menor a 24 hrs.

9.- Parece ser que una oferta permanente de alimento y refugios dentro de un hábitat rocoso, son los elementos que están determinando la poca territorialidad y el pequeño tamaño de los ámbitos de hogar de *L. felina* en Quintay.

7. –BIBLIOGRAFÍA

BLUNDELL G M, KERN J, BOWYER T, DUFFY L. 1999^a. Capturing river otters: a comparison of hancock and leg-hold traps. *Wildl Soc Bull* 27: 184-192.

BLUNDELL G M, BOWYER T, BEN-DAVID M, DEAN T A, JEWETT S C. 1999^b. Effects of food resources on spacing behavior of river otters: Does forage abundance control home-range size?. *Biotelemetry* 15: Proceedings of the 15th International Symposium on Biotelemetry, Juneau, Alaska. Pp 325-333.

BLUNDELL G M, MAIER J A K, DEBEVEC E M. 2001. Linear home ranges: effects of smoothing, sample size, and autocorrelation on kernel estimates. *Ecol Monogr* 71: 469-489.

BOWYER R, TESTA J, FARO J. 1995. Habitat selection and home ranges of river otters in a marine environment; effect of the Exxon Valdez oil spill. *J Mammol* 76, N°1.

BURT W H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *J Mammal* 24: 346-352.

BROWN J L. 1969. Territorial behaviour and population regulation in birds: A review and re-evaluation. *Wilson Bull* 81: 293-329.

CABELLO C C. 1978. La nutria de mar (*Lutra felina*) en la isla de Chiloé, Chile. En: Duplaix N (ed). Otters: Proceedings of the First Working Meeting of the Otter Specialist Group. Pp 108-118. Surinam.

CASTILLA J, BAHAMONDES I. 1979. Observaciones conductuales y ecológicas sobre *Lutra felina* en las zonas central y centro-norte de Chile. *Arch Biol Med Exper* 12: 119-132.

CASTILLA J. 1982. Nuevas observaciones sobre conducta, ecología y densidad de *Lutra felina* (Molina 1782) (Carnivora: Mustelidae) en Chile. *Publicación Ocasional Mus Nat Hist Nat. Santiago, Chile* 38: 197-206.

CHEHÉBAR C. 1990. Action Plan for Latin American otters. En: Foster Turley P, Macdonald S, Mason C. (eds). Otters: an action plan for their conservation. Pp 64-73. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Gland, Switzerland.

DARLING F F. 1937. A Herd of Red Deer. *J Mammal* 23: 321-328.

- DELGADO C. 2001. Ecología trófica del chungungo, *Lontra felina* (Molina, 1782) en ambientes rocosos de la X región, centro-sur de Chile. Tesis Biología Marina. Universidad Austral de Chile, Chile.
- DIXON K R, CHAPMAN J A. 1980. Harmonic mean measure of animal activity areas. *Ecology* 61: 1040-1044.
- DUPLAIX N. 1980. Observations on the ecology and behavior of the giant river otter *Pteronura brasiliensis* in Surinam. *La Terre et la Vie* 34: 495-620.
- DURBIN L. 1998. Habitat selection by five otters *Lutra lutra* in rivers of northern Scotland. *J Zool* 245: 85-92.
- ERLINGE S. 1974. Distribution, territoriality and numbers of the weasel *Mustela nivalis* in relation to prey abundance. *Oikos* 25: 308-314.
- ERLINGE S. 1967. Home range of the otter *Lutra lutra* in Southern Sweden. *Oikos* 18: 186-209.
- ERLINGE S. 1968. Territoriality of the otter *Lutra lutra*. *Oikos* 19: 81-98.
- ERLINGE S, SANDELL M. 1986. Seasonal changes in the social organization of male stoats *Mustela erminea*: an effect of shifts between two decisive resources. *Oikos* 47: 57-72.
- ESTES J A. 1989. Adaptations for aquatic living by carnivores. En: Gittleman J L (ed). *Carnivore behaviour, ecology and evolution*. Pp 183-283. Cornell University Press. New York.
- FERNANDEZ-MORAN J. 2003. Mustelidae. En: Fowler M, Miller E (eds). *Zoo and Wild Animal Medicine*. W.B. Saunders, Philadelphia, Estados Unidos de América.
- GARSHELIS D L, GARSHELIS J A. 1984. Movements and management of sea otters in Alaska. *J wildl manage* 48(3): 665-678.
- GERELL R. 1970. Home ranges and movements of the mink *Mustela vison* Schreber in southern Sweden. *Oikos* 21: 160-173.
- GITTLEMAN J L, HARVEY P H. 1982. Carnivore Home-Range Size, Metabolic Needs and Ecology. *Behav Ecol Sociobiol* 10:57-63.
- GLADE A. 1993. Corporación Nacional Forestal (CONAF). Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile. Santiago. 65pp.

- GREEN J, GREEN R, JEFFERIES D J. 1984. A radiotrecking survey of otters (*Lutra lutra*) on a Oertshire River Sistem. *Lutra* 27: 86-145.
- HANSTEEN T L, ANDREASEN H P, ROLF A. 1997. Effects of spatiotemporal scale on autocorrelation and home range estimators. *J Wildl Manage* 61 (2): 280-290.
- HERRMANN M. 1994. Habitat use and spatial organization of stone marten. En: Steven W, Buskirk B, Raphael MG, Powell RA (eds). *Martens, Sables and Fishers*. Pp 73-136. Biology and Conservation, Cornell University press.
- HOUSSE R. 1953. Animales salvajes de Chile, en su clasificación moderna. Ed. Universidad de Chile. Pp 189.
- HOVER J P. 1984. Surgical implantation of radiotelemetry devices in American River Otters. *J Am Vet Med Assoc* 185: 1317-1320.
- HUSSAIN S, CHOUDHURY B. 1995. Seasonal movement, home range and habitat utilization by smooth coated otter in National Chambal Sanctuary, India. *Habitat* 11:45-55.
- JEFFERIES D J, WAYRE P, JESSOP R M, MITCHELL-JONES A J. 1986. Reinforcing the native otter *Lutra lutra* population in East Anglia: an analysis of the behaviour and range development of the first release group. *Mammal Rev* 16 (2): 65-79.
- JENRICH R I, TURNER F B. 1969. Measurement of non-circular home range. *J Theor Biol* 22: 227-237.
- JEWELL P A. 1966. The concept of home range in mammals. *Symp Zool Lond* 18:85-109.
- KAUFMANN J H. 1962. Ecology and social behavior of the coati *Nasua nirica* on Barro Colorado Island, Panama. University of California Publications in Zoology. 60: 95-222.
- KENWARD R. 1987. Wildlife radio-tagging. Equipment, field techniques and data analysis. Acad. Press, London, U.K. 222pp.
- KIE J G, BALDWIN J A, EVANS C J. 1996. CALHOME: a program for estimating animal home ranges. *Wildl Soc Bull* 24: 342-344.
- KIMBER K, KOLLIAS G. 2000. Infectious and parasitic diseases and contaminant-related problems of North American river otters (*Lontra canadensis*): a review. *J Zoo Wildl Med* 31: 452-472.

KOLLIAS G. 1999. Health Assessment, Medical Management, and Prerelease Conditioning of Translocated North American River Otters. En: Fowler M, Miller E (eds). *Zoo and Wild Animal Medicine: current therapy 4*. W.B. Saunders, Philadelphia, Estados Unidos de América.

KRUUK H. 1978. Foraging and spatial organisation of the European badger *Meles meles*. *Behav Ecol Sociobiol* 4: 75-89.

KRUUK H. 1995. *Wild Otters: Predation and Population*. Institute of Terrestrial Ecology. Banchorry, Scotland. Oxford University Press. 290 pp.

KRUUK H, HEWSON R. 1978. Spacing and foraging of otters (*Lutra lutra*) in a marine habitat. *J Zool Lond* 185: 205-212.

KRUUK H, MACDONALD D. 1985. Group Territories of carnivores: empires and enclaves. En: Sibley RM, Smith RH (eds). *Behavioural ecology: ecological consequences of adaptive behaviour*. Pp 521-536.

KRUUK H, MOORHOUSE A. 1991. The spatial organisation of otters (*Lutra lutra*) in Shetland. *J Zool Lond* 224: 41-57.

LARIVIÈRE S. 1998. *Lontra felina*. *Mammalian Species* 575: 1-5.

LINN I J, BIRKS J D S. 1980. Observations on the home ranges of feral american mink (*Mustela vison*) in Devon, England, as revealed by radio-tracking. *Worldwide Furbearer Conference Proceedings*, Maryland, USA.

LOCKIE J D. 1966. Territory in small carnivores. *Symp Zool Soc Lond* 18:143-165.

LODÉ T. 1994. Environmental factors influencing habitat exploitation by the polecat *Mustela putorius* in western France. *J Zool Lond* 234: 75-88.

MACDONALD D. 1983. The ecology of carnivore social behaviour. *Nature* 301:379-384.

MAHER C R, LOTT D F. 1995. Definitions of territoriality used in the study of variation in vertebrate spacing systems. *Anim Behav* 49:1581-1597.

MASON C, MACDONALD S. 1990. Conclusion and priorities for otter conservation. En: Foster Turley P, Macdonald S, Mason C (eds). *Otters: an action plan for their conservation*. Pp 80-88. IUCN/SSC Otter Specialist Group, Gland, Switzerland.

MEDINA G. 1995^a. Activity budget and social behavior of marine otter (*Lutra felina*) in southern Chile. *Proceedings VI International Otter Colloquium Pietermaritzburg 1993*. *Habitat* 11: 62-64.

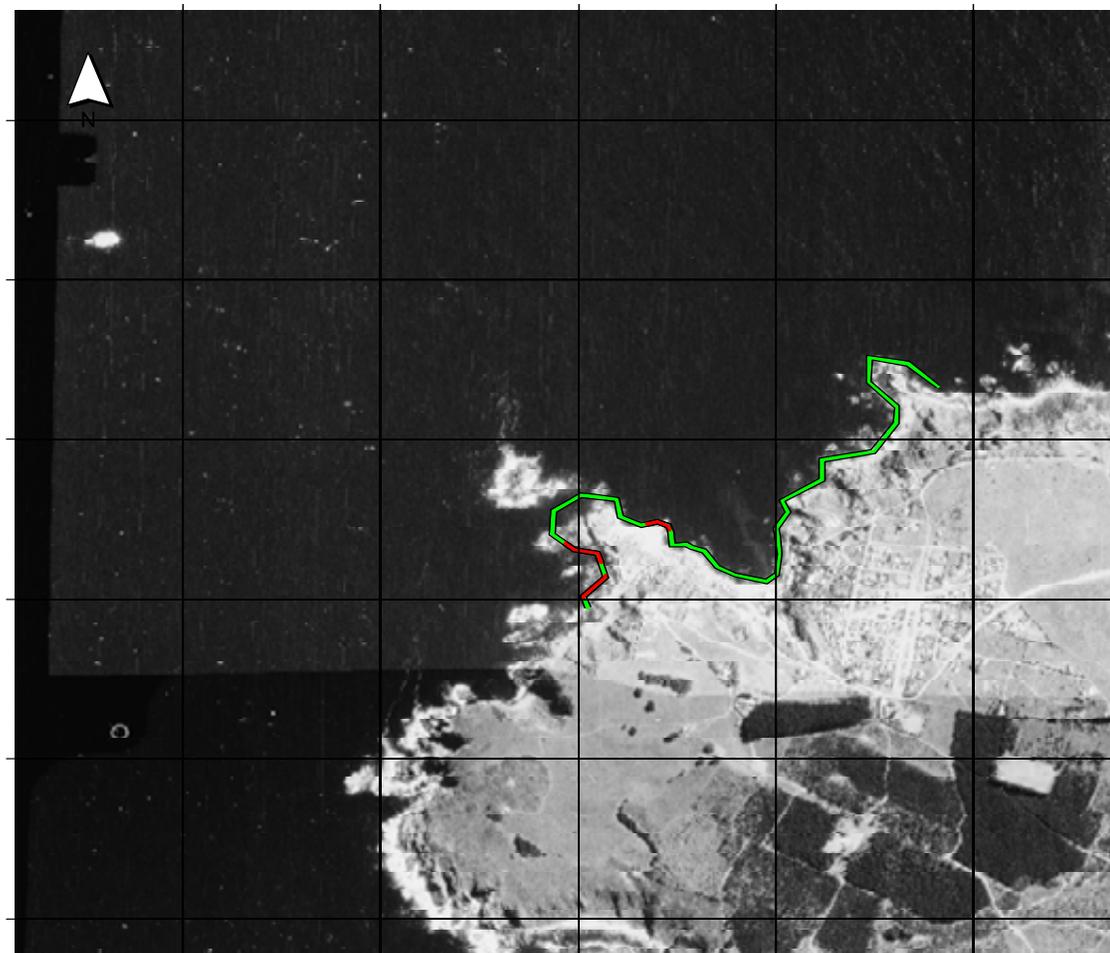
- MEDINA G. 1995^b. Feeding habits of marine otter (*Lutra felina*) in Southern Chile. Proceedings VI International Otter Colloquium Pietermaritzburg 1993. *Habitat* 11: 65-68.
- MEDINA G. 1997. A comparison of the diet and distribution of southern river otter (*Lutra provocax*) and mink (*Mustela vison*) in Southern Chile. *J Zool Lond* 242: 291-297.
- MEDINA-VOGEL G, DELGADO C, ALVAREZ R, BARTHELD JL. 2004. Feeding ecology of the marine otter (*Lutra felina*) in a rocky seashore of the south of Chile. *Mar Mamm Sci* 20: 134-144.
- MEDINA-VOGEL G, BARTHELD JL, ALVAREZ R, DELGADO C. 2005. (En prensa). Population assessment and habitat use by marine otter (*Lontra felina*) in southern Chile. *Wildlife Biology* 12: 2.
- MELQUIST W E, HORNOCKER M G. 1979. Development and use of a telemetry technique for study River Otter. Conference on Wildlife Biotelemetry 2. Laramie. Pp104-114. Wyoming.
- MELQUIST W E, HORNOCKER M G. 1983. Ecology of river otters in best central Idaho. *Wildl Monogr* 83: 1-60.
- MOHR C O. 1947. Table of equivalent populations of North American small mammals. *American Midland Naturalist* 37: 223-249.
- MORALES-VERDEJA S A, VOGT R C. 1997. Terrestrial movements in relation to a estivation and annual reproductive cycle of *Kinosternon leukostomun*. *Copeia* 1197: 123-130.
- ORLOG C, LUCERO M. 1981. Guía de los mamíferos argentinos. Fundación Miguel Lillo, Ministerio de Cultura y Educación, Tucumán. Argentina.
- OSTFELD R, EBENSPERGER L, KLOSTERMAN L, CASTILLA J. 1989. Foraging, activity budget and social behaviour of the South American marine otter *Lutra felina* (Molina 1782). *National Geographic Research* 5: 422-438.
- OSTFELD R S. 1990. The ecology of territoriality in small mammals. *Tree* 5 (12): 411-415.
- PERRIN M R, D'INZILLO CARRANZA I. 1999. Capture, inmovilization and measurements of the spotted-necked otter in the Natal Drakensberg. South Africa. *S Afr J Wildl Res* 29(2): 1-2.

- PERRIN M R, D'INZILLO CARRANZA I, LINN I J. 2000. Use of space by the spotted-necked otter in the KwaZulu-Natal Drakensberg, South Africa. *S Afr J Wildl Res* 30 (1).
- POWELL R A. 1979. Musteli Spacing Patterns: Variations on a Theme by *Mustela*. *Tierpsychol* 50: 153-165.
- RALLS K, SINIFF D B. 1990. Time budget and activity patterns in California Sea Otters. *J Wildl Manage* 54: 376-381.
- REID D G, MELQUIST W E, WOOLINGTON J D, NOLL J M. 1986. Reproductive effects of intraperitoneal transmitter implants in River Otters. *J Wildl Manage* 50: 92-94.
- RUIZ-OLMO J, MARCO-SANCHEZ I, JIMENEZ J. 1992. Subcutaneous implantation of telemetry devices in European Otters. *Semiaquatische Säugetiere (1992)*, Wiss Beit Univ Halle. Pp 451-454.
- SANDELL M. 1989. The mating tactics and spacing patterns of solitary carnivores. En: Gittleman JL (ed). *Carnivore behaviour, ecology and evolution*. Pp 164-182. Cornell University Press. Ithaca
- SEAMAN D E, POWELL R A. 1996. An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. *Ecology* 77: 2075-2085.
- SEAMAN D E, MILLSPAUGH J J, KERNOHAN B J, BRUNDIGE G C, RAEDEKE K J, GITZEN R A. 1999. Effects of sample size on Kernel home ranges estimates. *J Wildl Manage* 63: 739-747.
- SEPÚLVEDA M. 2003. Uso del espacio en huillines, *Lontra provocax*, en la cuenca alta del río Queule, IX Región. Tesis Medicina Veterinaria, Universidad de Chile, Chile.
- SERFASS T L, PEPER R L, WHARY M T, BROOKS R P. 1993. River otter (*Lutra Canadensis*) reintroduction in Pennsylvania: Prerelease care and clinical evaluation. *J Zoo Wild Med* 24: 28-40.
- SERFASS T, BROOKS R, SWIMLEY T, RYMON L, HAYDEN A. 1996. Considerations for capturing, handling, and translocating river otters. *Wildl Soc Bull* 24: 25-31.
- SETON E H. 1910. "Life Histories of Northern Animals", 2 vols. Constable, London.
- SHANNON S J. 1991. Progress on Californian otter research. Bulletin of the IUCN Otter Specialist Group 6: 24-31.

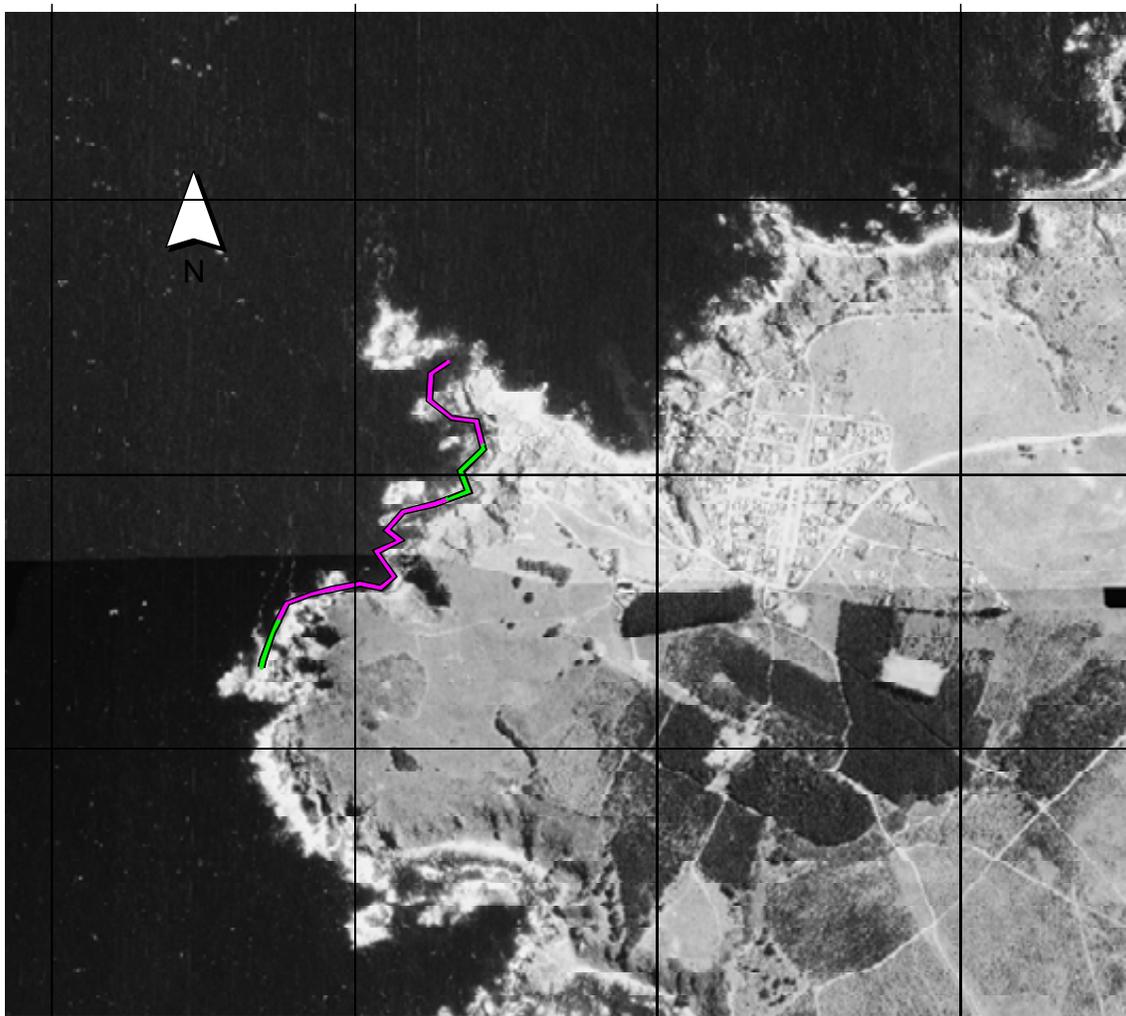
- SHIRLEY M G, LINScombe R G, SEVIN L R. 1983. A live trapping and handling technique for river otters. Proceedings of the Annual Conference for the Southeast Association of Fish and Wildlife Agencies 37: 182-189.
- SIELFELD W. 1983. Mamíferos marinos de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile. Santiago.
- SOTO C. 2004. Evaluación de un protocolo anestésico y de inmovilización química a base de Ketamina y Medetomidina en chungungos *Lontra felina* (Molina 1782) y huillines *Lontra provocax* (Thomas 1908) y su reversión con Atipamezol. Tesis Medicina Veterinaria. Universidad Austral de Chile. Chile.
- STEVENS R T, ASHWOOD T L, SLEEMAN J M. 1997. Fall-early winter home ranges, movements and den use of male mink, *Mustela vison* in eastern Tennessee. *Canadian Field-Naturalist* 111: 312-314.
- STORM G L. 1972. Daytime retreats and movements of skunks on farmland in Illinois. *J Wildl Manage* 36: 31-45.
- TAMAYO M, FRASSINETTI D. 1980. Catálogo de los mamíferos fósiles y vivientes de Chile. *Bol Mus Nac Hist Nat Chile* 37: 323-399.
- WARNOCK S E, TAKEKAWA J Y. 1995. Habitat preferences of wintering shorebirds in a temporally changing environment: Western sandpipers in the San Francisco Bay estuary. *Auk* 112: 920-930.
- WHEATLEY M. 1997. Beaver, *Castor canadensis*, home range size and patterns of use in the taiga of southeastern Manitoba: 3-Habitat Variation. *Canadian Field Naturalist* 111: 217-222.
- WHITE G C, GARROT R A. 1990. Análisis of wildlife radio-tracking data. Academic Press. San Diego California. 383 pp.
- WORTON B J. 1987. A review of models of home range for animal movement. *Ecol Model* 38: 277-298.
- WORTON B J. 1989. Kernel Methods for estimating the utilization distribution in home range studies. *Ecology* 70: 164-168.
- WORTON B J. 1995. Using Monte Carlo simulations to evaluate kernel based home range estimators. *J Wildl Manage* 59: 794-800.
- ZALEWSKI A, JEDRZEJEWSKI W, JEDRZEJEWSKA B. 1995. Pine marten home ranges, numbers and predation on vertebrates in a deciduous forest (Bialowieza National Park, Poland). *Ann Zool Fennici* 32: 131-144.

8.- ANEXOS

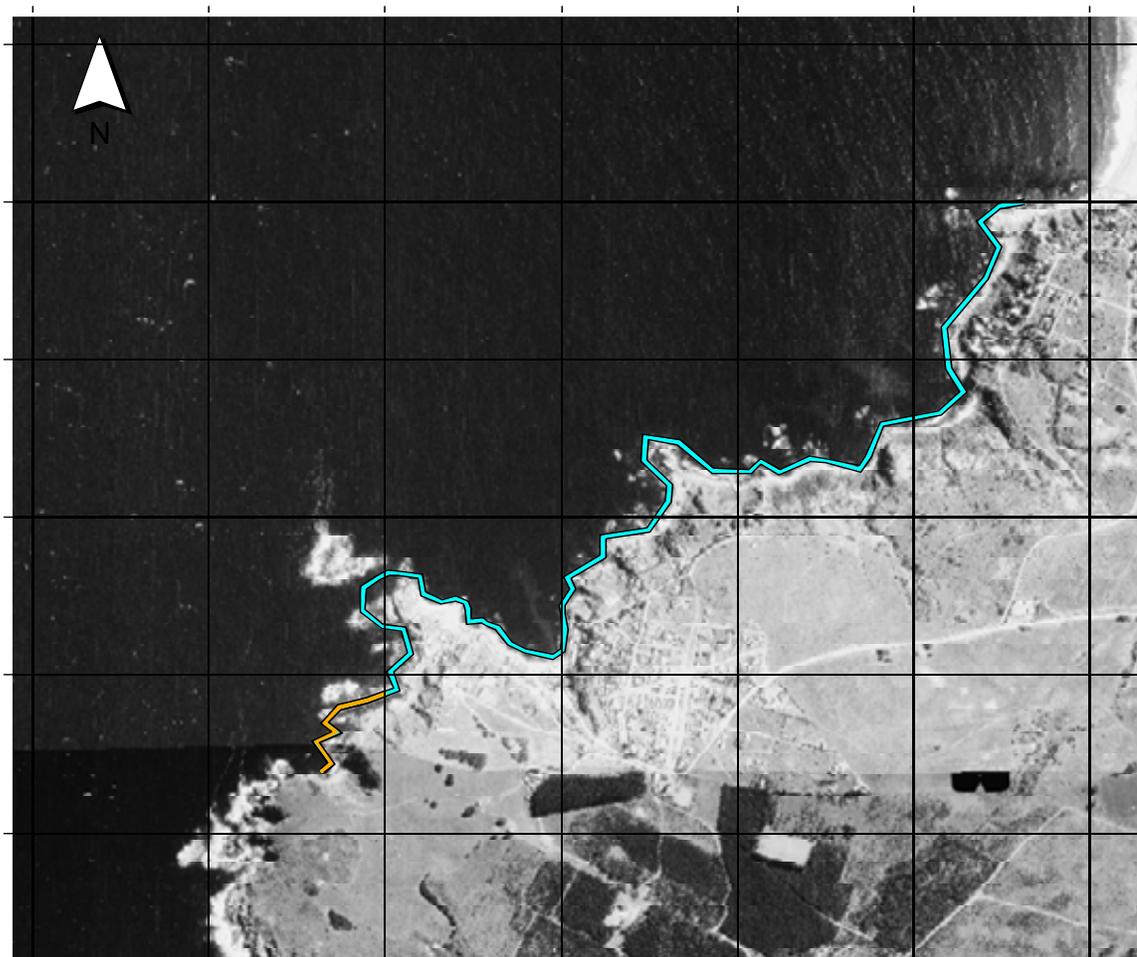
Anexo 1. Ámbito de Hogar y Área central de H1, Quintay, V región.



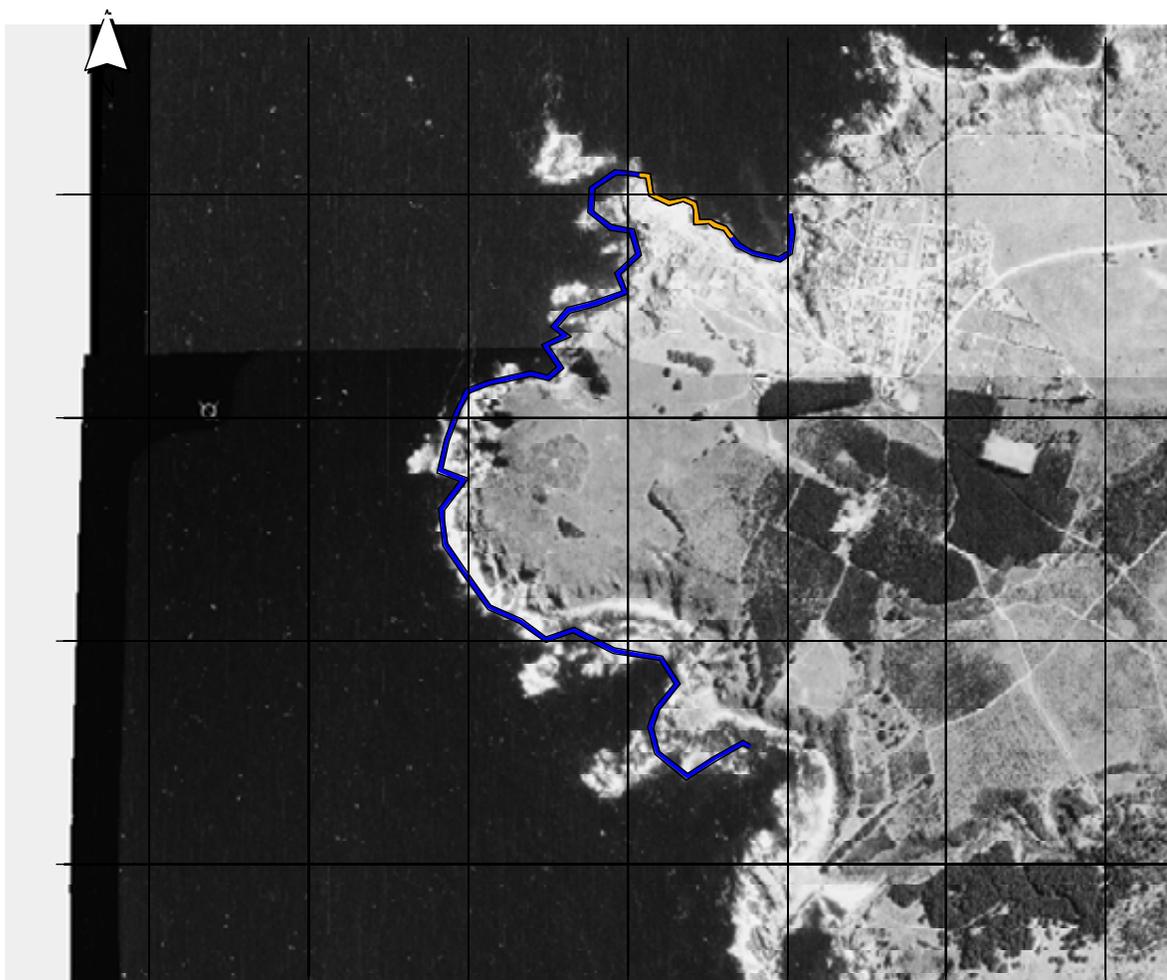
Anexo 2. Ámbito de hogar y área central de H2, Quintay, V región.



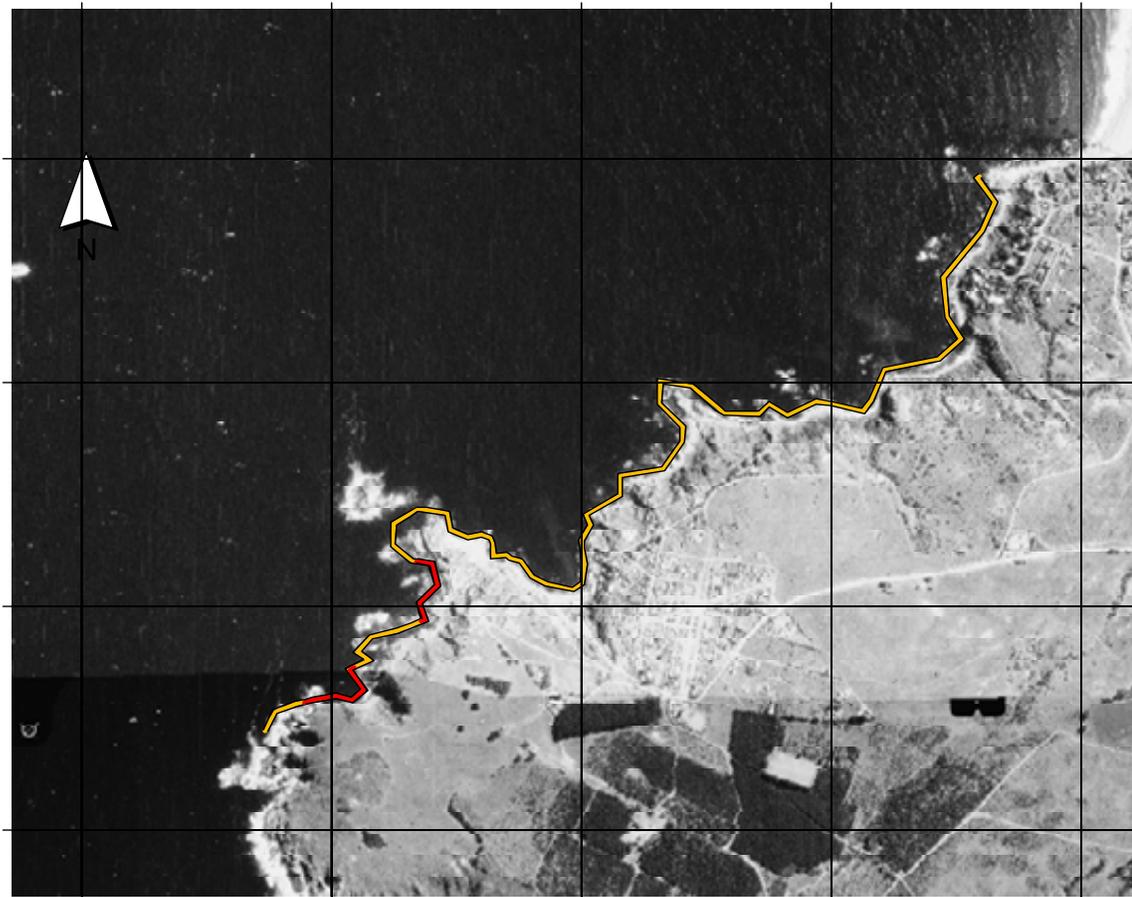
Anexo 3. **Ámbito de hogar y area central de H4, Quintay, V región.**



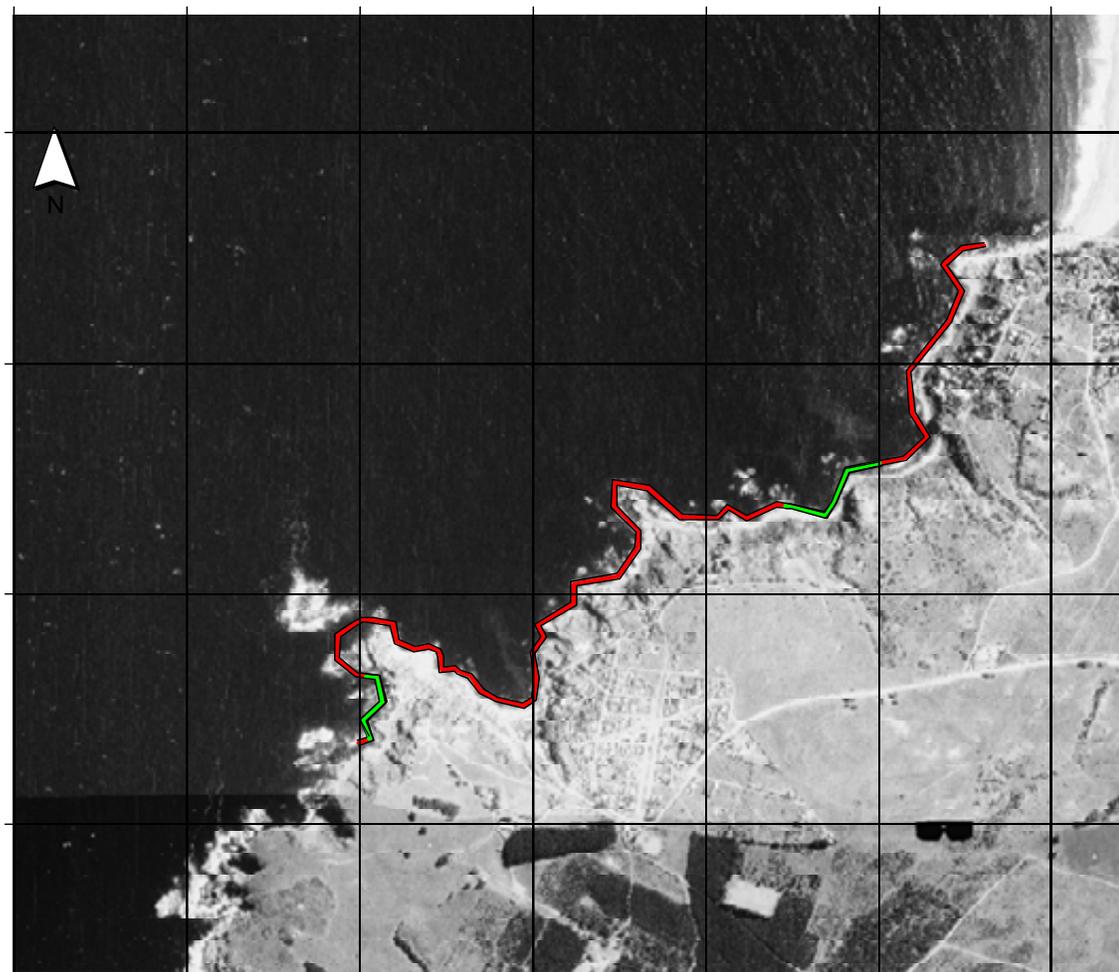
4. **Ámbito de hogar y area central de M1, Quintay, V región.**



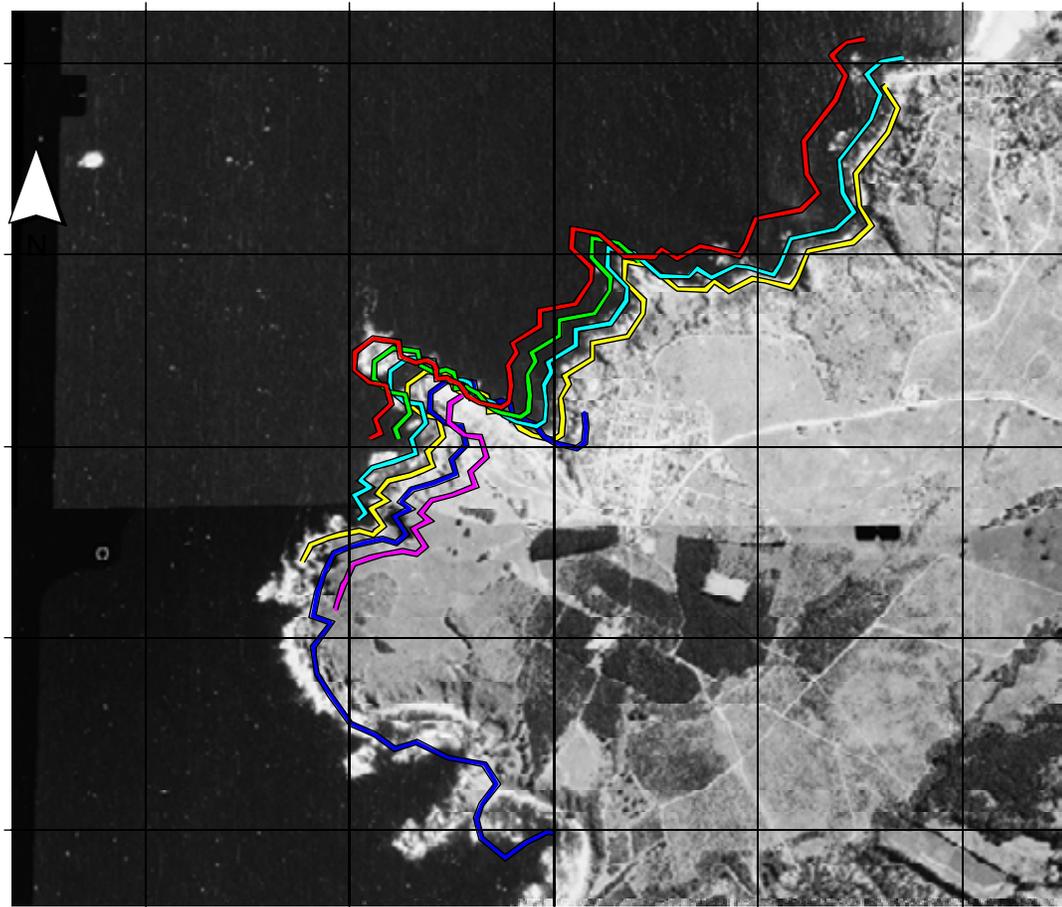
Anexo 5. Ámbito de hogar y área central de M2, Quintay, V región.



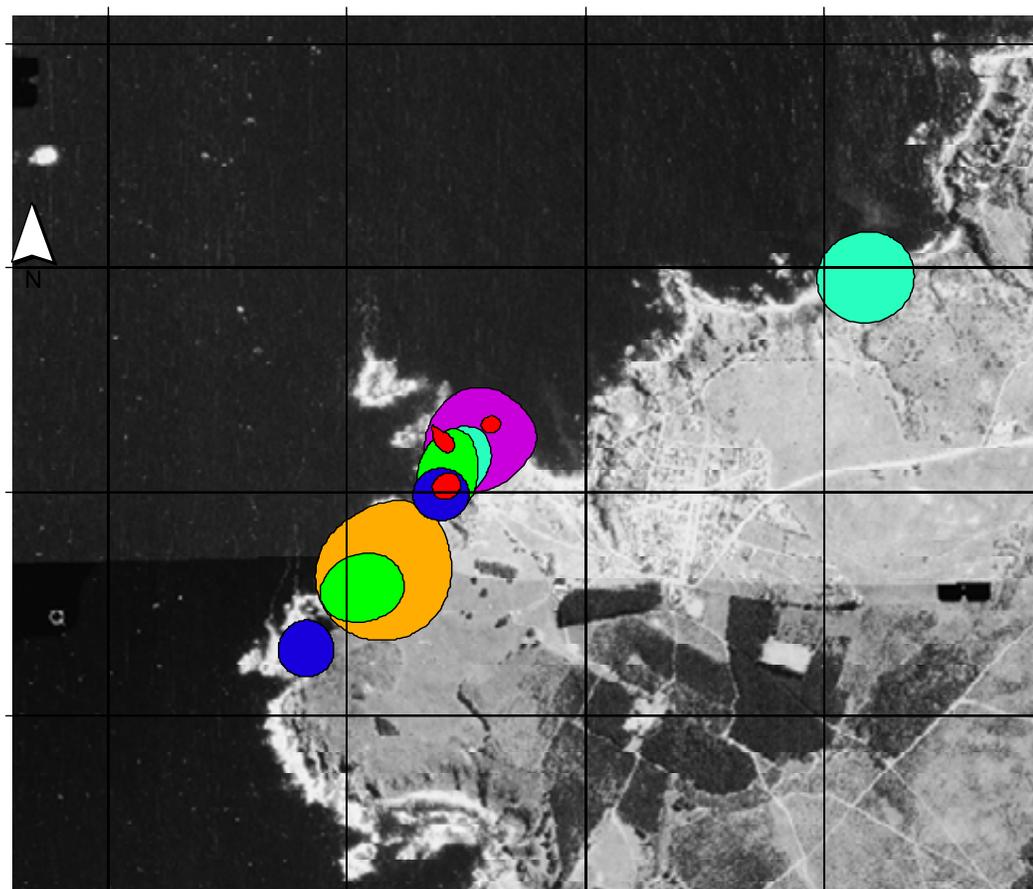
Anexo 6. Ámbito de hogar y área central de M3, Quintay, V región.



Anexo 7. Sobreposición de los ámbitos de hogar de los seis chungungos marcados en Quintay, V región.



Anexo 8. Sobreposición de las áreas centrales de los seis chungungos en Quintay, V región. En la presente fotografía se muestran las áreas centrales tal como fueron calculadas previo a linearizarlas.



9.- AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer y dedicar esta tesis a mis compañeros de SIMBIOSIS que con mucho esfuerzo, dedicación y amor han luchado para que la conservación, manejo y medicina de vida silvestre tenga el lugar que corresponde dentro de la Medicina Veterinaria y alentar a las futuras generaciones a seguir adelante. Es un camino difícil, pero lleno de satisfacciones.

Quiero agradecer a mis compañeros chungungueros Gabriela Flores, Claudio Soto, Eileen Mora, Alexis Santibáñez y Rene Monsalve por el trabajo realizado, los momentos vividos, las frías noches de telemetría, en fin toda una experiencia el seguir a estos maravillosos animales para averiguar un poco mas acerca de ellos y poder en un futuro cercano protegerlos como merecen. Quiero decirle a mis compañeros biólogos marinos y acuicultora que aprendí mucho de ustedes y espero haberles aportado yo también desde mi visión como Veterinaria. Me gustaría resaltar lo enriquecedor y útil que resulta trabajar en equipos multidisciplinarios esperando que este concepto se fomenta y aplique dentro de la UACH.

A mi profesor patrocinante Dr. Gonzalo Medina agradecer por la iniciativa de este maravilloso proyecto y reconocer su valiosa trayectoria en la Medicina Veterinaria de Vida Silvestre. A Jose Luis Bartheld, Maximiliano Sepúlveda y Pedro Jara por su valiosa ayuda y experiencia compartida.

A la comunidad de Quintay, los pescadores, Caruzo, niños que nos acogieron y nos “salvaron” con pescado fresco cuando el alimento para los chungungos se agotaba.

Agradecer también al Zoológico Nacional de Chile, particularmente al Dr. Mauricio Fabry y Dr. Paulo Pascual por su invaluable aporte al proyecto chungungo. A la Universidad Nacional Andrés Bello, Instituto Earthwatch y al Rufford Small Grant, por el financiamiento aportado al desarrollo de la investigación.

Finalmente agradecer a mi familia, mis amigos y a Juan Luis por su comprensión y apoyo.