



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

**SUPERPOSICIÓN ESPACIAL DE GATOS DOMÉSTICOS EN
HÁBITAT DE GÜIÑAS (*Leopardus guigna*) RESIDENTES EN LA
REGIÓN DE LOS RÍOS, CHILE.**

María José López Jara

Memoria de título para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario.

Departamento de Medicina Preventiva
Animal.

PROFESOR GUÍA: CONSTANZA NAPOLITANO VALENZUELA
Universidad de Chile

FONDECYT 11150934

SANTIAGO, CHILE
2017



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

**SUPERPOSICIÓN ESPACIAL DE GATOS DOMÉSTICOS EN
HÁBITAT DE GÜIÑAS (*Leopardus guigna*) RESIDENTES EN LA
REGIÓN DE LOS RÍOS, CHILE.**

María José López Jara

Memoria de título para optar al
Título Profesional de Médico
Veterinario

Departamento de Medicina
Preventiva Animal.

PROFESOR GUÍA: CONSTANZA NAPOLITANO VALENZUELA
Universidad de Chile

FONDECYT 11150934

SANTIAGO, CHILE

Nota Final

Prof. Guía Constanza Napolitano..... Firma.....

Profesor Corrector Cristóbal Briceño U..... Firma.....

Profesor Corrector Pedro Cattán A..... Firma.....

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo, quisiera agradecer a mi hermosa familia, a mis papás, Mónica y Cristián, y a mi hermana Valentina. Son la familia más maravillosa, y les doy infinitas gracias por todo, por estar siempre presentes. Todo ha sido más fácil junto a ustedes.

Agradezco también a Matías, mi compañero de vida, a quien amo muchísimo. Miles de gracias por acompañarme en este camino, el cual hemos recorrido juntos.

Quisiera agradecer también a todo el equipo Güiña, a mi profesora guía, Constanza, a quien le tengo mucho cariño. Siempre estuvo disponible para mí y he aprendido mucho de ella. También agradecer a Irene, una gran amiga y compañera, con quien disfrutamos de las más bonitas experiencias, trabajando juntas por ya dos años. A Fran, Seba y Emilio, el mejor equipo, y sin quienes este trabajo no hubiera sido posible. Miles de gracias por todos los buenos momentos, buena compañía y más.

También agradezco a Fran, mi mejor amiga, con quien he pasado toda mi vida. Te quiero mucho, gracias por todo el apoyo y colaboración.

A mi hermosa familia, mis abuelos, Berta, Silvia y Jorge. Mis tíos, Marcela, Myriam, Pamela, Gerardo, y Patricio. Mis primos, Matías, Tomás, Santiago, Isidora, Trinidad, Max, Javiera y Gerardo. Soy afortunada de tener una familia como ustedes.

Gracias a mis amigos de siempre por todo el apoyo, Houcine, Marcelo, Cristóbal, Maximiliano R., Sebastián, Max, Maximiliano S., Roberto, Cristian, Felipe. Y por supuesto, a mis grandes amigos de la Universidad, Nicolás, Kevin, Jose, Cristóbal, Francisco, Florencia, Pilar, Nathalie, Jaime, Javiera, Felipe y Claudio, con quienes nos hemos apoyado y pasado muy buenos momentos durante todo este proceso.

Gracias a toda la gente que colaboró en este trabajo, entre ellos, Patricia Barría, guardaparque de CONAF y una mujer admirable en todo sentido. Patricio Contreras de CONAF, amigo y quien estuvo siempre disponible para ayudar. A los guardaparques de TNC, Erwin, Danilo, Marcelo y Omar, quien dejó este mundo y será siempre recordado. Gracias a CONAF y Reserva Costera Valdiviana por toda la colaboración y constante apoyo, que permitió realizar este proyecto.

Un agradecimiento especial a toda la gente que confió en nosotros para hacer este estudio. Gracias a ustedes por el buen recibimiento, por darnos la bienvenida a sus casas, compartir un momento con nosotros, por la comida y bebida compartida, y nutrirnos con todas sus experiencias e historias.

Finalmente, estoy infinitamente agradecida por haber podido disfrutar de los más maravillosos paisajes, conociendo en profundidad la selva Valdiviana. Gracias a los curiosos Chucaos, Hued-Hued, Churrines y Carpinteros. A los hermosos Pudúes, Monitos del monte y Caracoles negros. Y también a los Helechos, Quilas, Alerces, Canelos y Coigües. Esta fue una experiencia inolvidable, y cada una de las personas aportó con que así fuera.

INDICE

RESUMEN.....	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	
HIPÓTESIS	
OBJETIVO GENERAL	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
MATERIALES Y MÉTODOS.....	
RESULTADOS	1
DISCUSIÓN.....	2
CONCLUSIÓN	2
BIBLIOGRAFÍA	2
ANEXOS	3

INDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1. Individuos monitoreados mediante dispositivos GPS.....	38
Tabla Nro. 2. Individuos monitoreados por localidad.....	39
Tabla Nro. 3. Encuesta de percepción de los dueños sobre cambios conductuales asociados al uso del dispositivo.....	39
Tabla Nro. 4. Resumen de los resultados del análisis espacial: Ámbito de hogar y distancias máximas recorridas.....	43
Tabla Nro. 5. Diferencias observadas por sexo, edad, alimentación, estado reproductivo, sanitario y época del año, sobre los ámbitos de hogar y distancias máximas recorridas.	44

INDICE DE FIGURAS

Figura Nro. 1. Sitio de estudio. Localidades.	35
Figura Nro. 2. Áreas protegidas del sitio de estudio (1). Parque Nacional Alerce Costero y Reserva Costera Valdiviana.....	36
Figura Nro. 3. Áreas protegidas del sitio de estudio (2). Parque Oncol y Reserva Punta Curiñanco.	37
Figura Nro. 4. Localizaciones GPS de gatos domésticos en el sitio de estudio (1).	40
Figura Nro. 5. Localizaciones GPS de gatos domésticos en el sitio de estudio (2).	41
Figura Nro. 6. Frecuencia de localizaciones de gatos doméstico de acuerdo a la distancia desde la casa.	42
Figura Nro. 7. Registros de gato domésticos y güiña (<i>L.guigna</i>) mediante trampa cámara.....	45
Figura Nro. 8. Capturas de gatos domésticos al interior del Parque Nacional Alerce Costero.	46
Figura Nro. 9. Registros de güiña (<i>L.guigna</i>) mediante trampas cámara, con área buffer delimitada, y localizaciones GPS de gatos domésticos.	47
Figura Nro. 10. Distancia promedio recorrida por hora del día para el total de los gatos monitoreados.	48

RESUMEN

Los gatos domésticos son actualmente uno de los carnívoros más abundantes en el planeta, siendo una de las mascotas más populares. Los gatos de libre circulación pueden afectar a la vida silvestre de diversas formas, incluida la transmisión de patógenos. Este estudio fue realizado en localidades rurales costeras, cercanas a áreas de conservación de la ecorregión de bosque Valdiviano. Se evaluó la posibilidad de transmisión de patógenos a través de la superposición espacial entre gatos domésticos y güiñas (*Leopardus guigna*), felino silvestre nativo clasificado como vulnerable (UICN), siendo los patógenos una potencial amenaza para sus poblaciones. Se colocaron dispositivos GPS a 49 gatos con dueños y de libre circulación, evaluando la presencia de éstos en hábitat de güiña. Los resultados indican, en conjunto con antecedentes sobre la güiña, que sí existe superposición espacial y temporal parcial entre ambas especies, lo que facilitaría la transmisión de patógenos. Los gatos domésticos tuvieron ámbitos de hogar variables, con rangos entre 0,9 y 45,5 hectáreas. La distancia máxima registrada desde la casa fue de 2 kilómetros, mientras que la mayor distancia en hábitat de güiña fue de 1,3 kilómetros. La época del año, la densidad de casas y la densidad de gatos tuvieron efecto en el uso espacial de los gatos, siendo los ámbitos de hogar y distancias máximas mayores en otoño/invierno. El ámbito de hogar se correlacionó negativamente con la densidad de casas, al igual que la distancia máxima desde la casa con la densidad de gatos. Se observó una gran población de gatos domésticos, con una media de 3 gatos/casa. Se registraron bajos porcentajes de control reproductivo (13,1%) y manejos sanitarios deficientes, sin el uso de vacunas o antiparasitarios (85,7%). Se observó un origen local de la mayoría de los gatos (89,2%), indicando bajas tasas de inmigración. Se recomienda, para disminuir el riesgo de transmisión de patógenos a especies silvestres, promover la tenencia responsable de gatos domésticos, enfatizando la importancia de aplicar vacunas y antiparasitarios, además de fomentar el control de movimientos. La implementación de programas de control reproductivo y vacunación podrían ser exitosos dada la baja inmigración. Adicionalmente, es urgente generar catastros de poblaciones de gatos domésticos cercano a áreas sensibles para la conservación, y así generar planes de control de estas poblaciones y mitigar los efectos negativos sobre la fauna silvestre.

Palabras clave: gato doméstico, superposición espacial, *Leopardus guigna*, transmisión de patógenos.

ABSTRACT

The domestic cat is one of the most abundant carnivores in the world, being currently one of the most popular pets. Free-ranging domestic cats can affect wildlife in different ways, including disease transmission. This study was conducted in the coastal range of Los Ríos region, Chile, near sensitive areas for conservation in the Valdivian rainforest ecoregion. We evaluated the possibility of pathogen transmission by assessing spatial and temporal overlap between free-ranging domestic cats and kodkods (*Leopardus guigna*), a native wild felid species, listed as vulnerable (IUCN), where pathogens may pose a potential threat for their populations. We monitored 49 cats with GPS devices to assess the presence of owned free-ranging domestic cats in guigna's habitat. The results show, coupled with information available for *L. guigna*, that there is spatial and temporal overlap between both species, thus facilitating pathogen transmission. Domestic cats in this study had variable home range areas, ranging from 0.9 to 45.5 hectares. The maximum distance recorded from the household was 2 kilometers, whereas the maximum distance into guigna's habitat was of 1.3 kilometers. Seasonality, house density and cat density were identified as being associated with the spatial use of free-ranging cats. Home ranges were higher in autumn-winter, while they were negatively correlated with house density. Maximum distances recorded from the household were also higher in autumn-winter, while they were negatively correlated with cat density. We characterized the cat population in the area, which was abundant, with a mean of three cats per house. Low percentages of reproductive control were registered (13.1%), with deficient sanitary management, lacking vaccines or antiparasitic treatment (85.7%). Most of the cats had a local origin (89.2%), indicating low immigration rates. To reduce the risk of pathogen spillover from domestic cats to wildlife, we recommend promoting responsible ownership of domestic cats, ensuring the use of vaccines and antiparasitic treatment, and controlling cat movements. Furthermore, reproductive control and vaccination campaigns may be successful, due to the low immigration observed in this population. Moreover, it is urgent to assess a registry of domestic cat populations near sensitive conservation areas in Chile, to establish population management measures, and mitigating their impacts in wildlife.

Key words: domestic cat, spatial overlap, *Leopardus guigna*, pathogen transmission.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el hábitat de diversas especies silvestres se ha visto rápidamente reducido o modificado por la acción antrópica, lo que ha significado una gran amenaza para estas poblaciones y, por lo tanto, para la conservación de la biodiversidad. Los principales cambios asociados a la acción humana que están vinculados a este fenómeno son la destrucción y fragmentación de hábitat, la contaminación ambiental, la introducción de especies invasoras y el cambio climático.

Actualmente se ha otorgado gran atención a los efectos negativos de los animales domésticos sobre la vida silvestre, entre los cuales se pueden mencionar la depredación, competencia, transmisión de enfermedades e hibridación. El perro doméstico se ha transformado en el principal representante de este conflicto, sin embargo, existe amplia evidencia del efecto negativo de otros animales de compañía, siendo un ejemplo de esto el gato doméstico.

El gato doméstico ha sido sujeto de estudio para las ciencias de la conservación principalmente por su rol en la depredación de especies nativas, pero existe también literatura sobre otros efectos, entre ellos, su posible rol en la transmisión de patógenos a felinos silvestres.

En este proyecto se evaluarán los movimientos de gatos domésticos que habitan en localidades cercanas a áreas protegidas, las cuales albergan a poblaciones de güiñas (*Leopardus guigna*), pequeño felino silvestre que habita los bosques templados de Chile. Esto permitirá realizar una primera aproximación en Chile de la extensión de la potencial amenaza que implican las poblaciones de gatos domésticos para la fauna silvestre, siendo evaluada exclusivamente en este trabajo, la posibilidad de contacto entre gatos domésticos y güiñas, para dilucidar la posibilidad de transmisión inter específica de patógenos.

Además, a partir de los resultados obtenidos se espera aportar al conocimiento de las poblaciones de gatos domésticos cercanos a áreas protegidas en Chile, y contribuir directamente al diseño de planes de manejo poblacional, especialmente en zonas de importancia para la conservación, y así mitigar su impacto en la fauna silvestre.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El gato doméstico (*Felis silvestris catus*) ha sido considerado como una amenaza para las especies silvestres, ya que estos actúan como depredadores, competidores, reservorios de diversos patógenos, y pueden hibridarse con algunas especies de felinos silvestres (Coleman *et al.*, 1997.; Kays y DeWan, 2004.; Ferreira *et al.*, 2011.; Loss *et al.*, 2013). Es por esto, que esta especie ha logrado posicionarse dentro de las 100 peores especies invasoras del mundo, según un grupo de especialistas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (Lowe *et al.*, 2000).

La *International Companion Animal Management Coalition* (ICAM), clasifica a los gatos domésticos de acuerdo a su confinamiento, siendo los gatos confinados exclusivamente gatos con dueño, mientras que los gatos no confinados o de libre circulación, pueden tener o no dueño, o estar en un término intermedio. Dentro de los gatos de libre circulación, se encuentran los gatos con dueño, los cuales reciben alimentos y cuidados de las personas, y suelen estar bien socializados. Existe también un término intermedio, “*semi-owned*”, en el cual las personas pueden alimentar o dar los cuidados mínimos a un gato, sin identificarse como su dueño. Algunas veces estos gatos viven en pequeñas colonias, congregándose debido a la presencia de recursos. Por último, los gatos sin dueño, son categorizados según su grado de dependencia del humano y socialización con éste. En esta categoría encontramos a los gatos callejeros, los cuales consiguen su alimento principalmente a partir de recursos que proveen los humanos de forma no intencional, y de la caza en algunos casos, estando generalmente socializados con el humano. También pueden encontrarse formando colonias. Finalmente, los gatos ferales son aquellos que viven y se reproducen en la naturaleza, consiguen alimento cazando o carroñando, no viven cercano a los humanos, y no se encuentran socializados (ICAM, 2011).

Los efectos que el gato doméstico puede tener sobre la fauna silvestre, se encuentran estrechamente asociados al nivel de dependencia del humano, siendo los gatos con menos cuidados, sin dueño o ferales, los que implican un mayor riesgo (Ferreira *et al.*, 2011.; Kays y DeWan 2004.; Horn *et al.*, 2011.; Silva-Rodríguez y Sieving, 2011.; Loss *et al.*, 2013).

El efecto que ha sido estudiado en mayor medida es la depredación que ejercen los gatos domésticos, principalmente sobre pequeños mamíferos y aves, siendo esto especialmente

relevante en áreas insulares en las cuales ha sido introducida esta especie (Coleman *et al.*, 1997.; Kays y DeWan, 2004). No obstante, existe también evidencia de su potencial rol de reservorio y diseminador de patógenos, los cuales podrían estar siendo transmitidos a poblaciones de felinos silvestres.

Se han descrito numerosos agentes patógenos compartidos por gatos domésticos y diferentes especies de felinos silvestres. Adicionalmente, algunos estudios moleculares sobre ciertos patógenos, han logrado revelar similitudes y cercanía genética suficiente para asumir que existe transmisión inter específica entre felinos silvestres y gatos domésticos, pudiendo estar actuando este último como reservorio y diseminador de estos agentes (Filoni *et al.*, 2011.; Millán y Blasco-Costa, 2012.; Mora *et al.*, 2015.; Veronesi *et al.*, 2016).

Los brotes de enfermedades infecciosas, por sí mismos o en conjunto con otras amenazas, pueden poner en riesgo la persistencia a largo plazo de especies silvestres, actuando como catalizadores de las declinaciones poblacionales, acelerando la extinción de las mismas (Daszak *et al.*, 2000; McCallum y Dobson, 2002). Adicionalmente, se debe considerar que la modificación del paisaje por acción antrópica ha demostrado ser un importante factor que modifica las dinámicas de transmisión de patógenos (Patz *et al.*, 2004), dado que hábitats altamente perturbados podrían facilitar interacciones entre fauna doméstica y silvestre, existiendo evidencia de una mayor prevalencia de patógenos en poblaciones silvestres que se encuentran en parches de hábitat inmersos en áreas perturbadas (Riley *et al.*, 2004). Lo anterior permite suponer que existiría una mayor probabilidad de contacto entre gatos domésticos y felinos silvestres, mayor riesgo de transmisión de patógenos y por ende una mayor amenaza para la salud de las poblaciones silvestres.

El uso espacial y ámbito de hogar de los gatos domésticos permite conocer el potencial impacto de éstos sobre la vida silvestre (Hervías *et al.*, 2014; Van Heezik *et al.*, 2010), y en el contexto de la transmisión de patógenos, intra e inter específica, la distribución espacial del hospedero y uso de hábitat, es de suma importancia para estimar tasas de contacto y exposición ambiental (Dobson *et al.*, 2004).

Existen numerosos estudios que han determinado el ámbito de hogar de gatos domésticos de vida libre, el cual es altamente variable. Esta estimación se encuentra habitualmente cercana a las 10 hectáreas (Barrat, 1997.; Metsers *et al.*, 2010.; Van Heezik *et al.*, 2010),

sin embargo, se han descrito rangos que van de menos de una hectárea (Metsers, *et al.*, 2010.; Van Heezik, *et al.*, 2010), hasta cercano a las 300 hectáreas (Gehrt *et al.*, 2013). Dentro de los factores que afectan su extensión se pueden mencionar la densidad humana, disponibilidad y distribución de las fuentes de alimentación (Ferreira *et al.*, 2011). También se ha relacionado a factores propios del individuo, tal como el sexo, teniendo los machos un ámbito de hogar mayor que las hembras (Gehrt *et al.*, 2013; Hall *et al.*, 2016), y los gatos machos juveniles tienden a tener un menor ámbito de hogar que gatos machos adultos (Hervías *et al.*, 2014). Otros de los factores involucrados son los asociados a la tenencia, en donde gatos sin dueño tienen ámbitos de hogar más extensos (Horn *et al.*, 2011), y por otro lado están los factores poblacionales, donde en poblaciones de gatos con una mayor densidad, los ámbitos de hogar individuales son menores (Slater, 2015; Hall *et al.*, 2016).

En cuanto al uso de hábitat, se ha observado que los gatos domésticos prefieren áreas cercanas a asentamientos humanos y caminos, siendo menos utilizadas áreas lejanas o de bosque nativo (Ferreira *et al.*, 2011).

La guiña por otro lado, es un pequeño felino nativo y silvestre, con una distribución restringida; encontrándose entre los 30-48° S en Chile continental, la Isla Grande de Chiloé y una pequeña franja en Argentina, siendo el bosque templado su principal hábitat (Napolitano *et al.*, 2014). En la actualidad se encuentra clasificada como especie Vulnerable, de acuerdo a la Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza (UICN), con sus poblaciones en declinación. Se identifican como sus principales amenazas la pérdida y fragmentación de hábitat, además de persecución humana por ataques a aves de corral (Napolitano *et al.*, 2015). Se consideran como otra posible amenaza las enfermedades, dado que se ha detectado la presencia del virus de la inmunodeficiencia felina (VIF) y leucemia felina (ViLeF) en poblaciones de guiñas en la Isla de Chiloé cercanas a poblaciones de gatos domésticos (Mora *et al.*, 2015).

El ámbito de hogar utilizado por las guiñas se encuentra entre los 0,3 y 22,4 km², siendo este mayor para los machos (Sanderson *et al.*, 2002; Dunstone *et al.*, 2002). El tipo de hábitat utilizado por esta especie corresponde principalmente a bosques densos en vegetación, cercano a cursos de agua, evitando áreas descubiertas como praderas y campos

agrícolas. Para su movimiento, utilizan corredores y quebradas con abundante vegetación (Sanderson *et al.*, 2002).

Es importante considerar que los bosques templados del sur de Chile han experimentado una rápida y extensa deforestación (Echeverría *et al.*, 2006), con pérdida y fragmentación de este importante hábitat para una gran cantidad de especies nativas, entre ellas la güiña. Esto ha generado que los pequeños fragmentos de bosque, cercanos a asentamientos humanos, tengan una gran importancia en la persistencia de poblaciones de güiñas, considerando la alta fragmentación del hábitat de esta especie (Gálvez *et al.*, 2013). Estos fragmentos de hábitat son el foco central del presente estudio, dado que en estos se presume que ocurrirían las interacciones entre gatos domésticos y felinos silvestres.

Considerando lo anteriormente expuesto, se hace relevante conocer los patrones y conducta espacial de la población de gatos domésticos que habita en zonas aledañas a hábitat de güiña, para un mayor entendimiento de la epidemiología espacial y de los mecanismos involucrados en la posible transmisión inter específica de patógenos. En este caso, el individuo de interés sería el gato doméstico de libre circulación, que se caracteriza por no tener control por parte de los humanos en su desplazamiento.

El presente estudio se centra en los gatos domésticos, dada su naturaleza de reservorio de diversos patógenos que pueden afectar a felinos silvestres, tal como la güiña (*L. guigna*), especie que habita la zona de estudio y cuyas poblaciones se encuentran amenazadas. Este trabajo aportará información, no disponible en Chile, sobre la extensión del impacto de las poblaciones de gatos domésticos sobre la fauna silvestre.

HIPÓTESIS

Existe superposición espacial entre gatos domésticos y hábitat de güiña, lo que implica una potencial amenaza para esta especie, en el contexto de transmisión de patógenos.

OBJETIVO GENERAL

Determinar si existe superposición espacial y penetración de gatos domésticos en hábitat de güiña, e identificar el rol de factores, tanto intrínsecos (sexo, edad y estado reproductivo) como extrínsecos (densidad de casas, densidad de gatos y estacionalidad), que podrían modular la conducta espacial de los gatos domésticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Caracterizar la población de gatos domésticos en la zona de estudio.
2. Determinar si existe superposición espacial de gatos domésticos en hábitat de güiña.
3. Identificar factores intrínsecos y extrínsecos relacionados a la conducta espacial de los gatos domésticos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio

El estudio fue llevado a cabo en localidades rurales costeras cercanas a áreas protegidas de la Región de Los Ríos, provincia de Valdivia (39° 58 Lat., 73° 31 Long.), correspondientes a Cadillal, Huiro, Chaihuín, Curiñanco y Pilolcura (Figura 1), todas de pequeño tamaño y con bajo número de habitantes. Dentro de las actividades productivas de esta zona, se encuentran la extracción de recursos marinos y forestales, ganadería y agricultura, siendo el turismo una actividad complementaria (CONAF, 2014).

Las áreas protegidas aledañas a estas localidades, corresponden al Parque Nacional Alerce Costero, creado el año 2010 y administrado por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), y la Reserva Costera Valdiviana creada el año 2005, de carácter privado, perteneciente a *The Nature Conservancy* (Figura 2). Además, en esta zona se encuentran también el Parque Oncol, perteneciente a la empresa privada Arauco, y la Reserva Punta Curiñanco administrada por el Comité pro-defensa de la flora y fauna (CODEFF) (Figura 3).

Estas áreas protegidas representan la ecorregión de bosque templado lluvioso valdiviano, el cual se destaca por una alta biodiversidad. El clima presente es de tipo templado lluvioso, y la vegetación más representativa entre los 5 y 300 msnm corresponde a bosques de olivillo (*Aextoxicon punctatum*), con especies predominantes tales como, canelo (*Drimys winteri*), ulmo (*Eucryphia cordifolia*), arrayán (*Luma apiculata*), meli (*Amomyrtus meli*), quila (*Chusquea macrostachya*), entre otros. Dentro de los carnívoros, están presentes las tres especies de zorro; chilla (*Lycalopex griseus*), culpeo (*L. culpaeus*) y Darwin (*L. fulvipes*), puma (*Puma concolor*), y la güiña (*Leopardus guigna*), como único pequeño felino nativo en la zona (CONAF, 2014).

Caracterización de la población de gatos domésticos en el sitio de estudio.

Se aplicó una encuesta en las localidades incluidas en el estudio, incluyendo al mayor número posible de casas, para conocer aspectos de la demografía y manejo general de los gatos domésticos. En esta encuesta se registró el número de gatos por casa, sexo, edad y origen de cada uno de ellos. Además, se obtuvo información relacionada al tipo de

alimentación, uso de vacunas, desparasitaciones, y la función asociada a la tenencia de los gatos.

Seguimiento espacial de gatos domésticos mediante dispositivos con sistema de posicionamiento global (GPS).

Se realizó un seguimiento espacial a gatos domésticos en el sitio de estudio, los cuales correspondieron a gatos con dueño y sin confinamiento. Para esto se dispuso de 25 dispositivos GPS Catlog ®, especialmente diseñados para su uso en esta especie y mejorados para ser utilizados en investigación. Estos dispositivos se encontraban provistos de un arnés, con velcro ajustable a gatos de diferentes tamaños, mediante el cual se posicionó el dispositivo en el dorso del gato. Todos los equipos GPS fueron configurados de modo que se registró una coordenada por hora durante las 24 horas del día. Estos dispositivos no poseen un sistema de envío de datos, por lo que debieron ser recuperados para descargar la información almacenada.

El muestreo en las distintas localidades se realizó de manera uniforme, intentando obtener el mismo número de individuos para cada localidad. Éste fue realizado en dos épocas; primavera-verano y otoño-invierno, para evitar sesgos debido a la estacionalidad, y evidenciar posibles diferencias entre ambas temporadas. Para lograr esto dentro de los tiempos esperados, se utilizaron datos previamente obtenidos en las épocas de verano-primavera.

Los individuos fueron seleccionados aleatoriamente, procurando una similar proporción de machos y hembras, adultos y juveniles, estos últimos considerados como individuos de edad menor o igual a dos años. Dado el diseño del arnés y tamaño del dispositivo, sólo fueron descartadas crías y juveniles muy pequeños (menor a 2,5 kg.). Se descartaron también a hembras posiblemente preñadas.

La colocación del dispositivo GPS en los individuos aptos, fue dependiente de la capacidad de manejo del gato, y de la autorización previa de los dueños, mediante la firma de un documento de consentimiento informado sobre los procedimientos a realizar.

Los gatos fueron manejados sin anestesia y solo con restricción física preferiblemente, y cuando esto no fue posible, fueron capturados mediante trampas tipo *Tomahawk* y

manejados con anestesia de corta duración compuesta por una combinación de ketamina (10-20 mg/kg) y xilacina (1mg/kg) (Pawson y Forsyth, 2008), para luego ser liberados tras una adecuada recuperación.

Adicionalmente, se aplicó una encuesta corta a los dueños de los gatos al momento de retirar los dispositivos GPS, con el objetivo de evaluar la percepción acerca de posibles cambios conductuales asociados al uso del dispositivo.

Análisis de datos espaciales de gatos domésticos.

Los datos espaciales fueron ingresados al programa ArcGIS 10.4® para realizar los análisis. Se utilizó la base de datos de información geográfica de la zona, proporcionada por la CONAF, Reserva Costera Valdiviana, e IDE Chile, las cuales incluían capas de vegetación y límites de las áreas protegidas.

Se obtuvo el número y porcentaje de localizaciones de gatos domésticos en hábitat de güiña, con el objetivo de confirmar o descartar el uso de hábitat de güiña por parte de los gatos domésticos a modo general y cuantificarlo. En este estudio tanto el bosque como las áreas protegidas fueron considerados como hábitat de güiña. La presencia de esta especie en el área fue corroborada mediante un programa de monitoreo con trampas cámara, el cual es llevado a cabo por la Reserva Costera Valdiviana en conjunto con el Parque Nacional Alerce Costero.

Adicionalmente, se calculó el ámbito de hogar para cada individuo. El ámbito de hogar, descrito por Burt (1943) hace referencia al área que recorre un animal en las actividades normales de recolección de comida, reproducción y crianza, y no incluye exploraciones ocasionales. Para estimar el ámbito de hogar se utilizó el paquete adehabitat del software R®, aplicando el método Kernel fijo 95% (Worton, 1989), el cual es ampliamente utilizado en estudios de ámbito de hogar y provee de buena estimación comparado a métodos similares (Seaman y Powell, 1996). Se calculó el ámbito de hogar sólo para aquellos gatos a los cuales se logró monitorear por una duración mínima de 15 días. Este número mínimo de días de seguimiento se basó en información disponible para gatos ferales, en donde se describe que, dependiendo el número de localizaciones, se alcanzaría una asíntota de la

curva de área acumulada entre los 3 y 18 días de seguimiento (Recio et al., 2010), lo que es consistente con lo encontrado por Leo y col. (2016), quienes recomiendan un seguimiento mínimo de 14 días. Asimismo, Hervías y col. (2014) observaron en gatos domésticos, confinados y no confinados, que las distancias máximas registradas para cada individuo ocurrieron antes de los 15 días.

En este caso, fue de interés conocer además las salidas ocasionales o exploratorias, por lo que se obtuvieron, para todos los gatos monitoreados, las distancias máximas lineales en cualquier dirección desde el origen, correspondiente a la casa, y distancia máxima lineal de penetración en hábitat de güiña, considerado como la superficie de bosque y áreas protegidas.

Recolección pasiva de evidencia adicional del uso de hábitat de güiña (*L.guigna*) por parte de los gatos domésticos de la zona.

Se recolectaron antecedentes de presencia de gatos domésticos en las áreas protegidas del sitio de estudio, como evidencia adicional que respalde la hipótesis. Se utilizó la información obtenida de forma pasiva, mediante el programa de monitoreo con trampas cámara mencionado anteriormente.

Adicionalmente, se registraron las capturas incidentales de gatos domésticos en las trampas Tomahawk dispuestas para capturar güiñas, en el marco del presente proyecto Fondecyt, las cuales se encontraban dentro de los límites de las áreas protegidas.

Los registros de güiñas obtenidos por trampas cámara, fueron georreferenciados y se estableció un área buffer rodeando estos puntos, con el objetivo de identificar la presencia de gatos domésticos al interior de estas áreas, en donde existiría mayor probabilidad de contacto. Se determinó un área buffer de 1.032 metros de radio para cada punto de güiña registrado, utilizando como referencia el ámbito de hogar calculado para esta especie el mismo sitio de estudio (Eguren, 2012).

Identificación de factores intrínsecos y extrínsecos de los gatos domésticos asociados a su conducta espacial.

Se evaluó la relación entre la conducta espacial de los gatos domésticos y posibles factores asociados a los patrones de movimiento. Se consideraron como variables dependientes el ámbito de hogar (ha), la distancia máxima desde la casa (metros), y la distancia máxima de penetración en hábitat de güiña (metros). Las variables independientes consideraban factores intrínsecos a los individuos, tales como el sexo, edad, estado reproductivo, como también variables extrínsecas, entre ellas, el tipo de alimentación, manejo sanitario, estacionalidad, densidad de gatos en el área y densidad de casas. Para obtener la densidad de casas en el área se utilizaron imágenes satelitales con grillas de un km² en el software ArcGIS 10.4 ®. Se contabilizó el número de casas por grilla y se obtuvo una media para cada localidad. La densidad de casas fue multiplicada por el promedio de gatos por casa en cada localidad para estimar la densidad de gatos.

En primer lugar, se comprobó el tipo de distribución de los datos mediante la prueba Shapiro-Wilks, la cual se puede realizar en conjuntos de datos con bajos tamaños muestrales y es considerada la más potente prueba de normalidad (Ghasemi y Zahedias, 2012). Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el software Infostat ®.

Se observó, en todas las variables dependientes, una distribución asimétrica sesgada a la derecha, por lo que, para las comparaciones de las distintas variables fue utilizada la mediana como medida central.

Se comparó las medianas de las variables dependientes entre individuos machos y hembras, adultos y juveniles, esterilizados y enteros. También se realizaron comparaciones según el tipo de alimentación, manejo sanitario y época del año. Esto fue realizado mediante el análisis de Mann-Whitney.

La distribución asimétrica que presentaron las tres variables dependientes evaluadas, en primera instancia, impide el uso de análisis paramétricos tal como el análisis de varianza (Ghasemi y Zahedias, 2012). Sin embargo, se realizó una transformación Box-Cox de los datos, utilizando la extensión de Microsoft Excel XLSTAT ®, el cual permite realizar una normalización de la distribución de los datos, lo que fue corroborado repitiendo el análisis Shapiro-Wilks y obteniendo valores $p > 0,05$ para todas las variables dependientes.

Se realizó un análisis de varianza para cada una de las variables dependientes, correspondientes al ámbito de hogar, distancia máxima desde el origen y distancia máxima de penetración en hábitat de güiña. Dentro de las variables independientes incluidas en el análisis se puede mencionar el sexo, edad, estado reproductivo, época del año, densidad de casas y densidad de gatos. Dentro de estos factores se consideraron variables continuas (edad, densidad de gatos, densidad de casas, distancia a hábitat de güiña), identificadas como covariables, y también variables categóricas (sexo, estado reproductivo y estacionalidad), consideradas como variables de clasificación.

Superposición temporal entre gatos domésticos y güiñas.

Complementariamente, se exploró la superposición temporal entre ambas especies, con el objetivo de identificar de forma más precisa la posibilidad de contacto entre ambas especies. Utilizando la información obtenida con los dispositivos GPS, se obtuvo la distancia promedio recorrida por los gatos durante cada una de las 24 horas del día. Esto fue comparado con los patrones de actividad descritos para la güiña.

RESULTADOS

Caracterización de la población de gatos domésticos en el sitio de estudio.

Se encuestó un total de 66 casas en las localidades de Chaihuín, Huiro, Cadillal, Pilolcura, Bonifacio y Curiñanco. En el total de casas encuestadas, se contabilizó un total de 172 individuos, con un promedio de 3,06 gatos por casa, registrándose un mínimo de uno y un máximo de siete individuos.

En cuanto a las edades, se obtuvo una mediana de 2 años, con rangos entre 2 meses y 13 años. La proporción de sexos se constituyó por un 44,05% de individuos machos y 55,95% hembras, similar en todas las localidades.

El control reproductivo se registró en una baja proporción del total de gatos, estando sólo el 13,1% castrado o esterilizado, con un máximo de un 7,58% en la localidad de Huiro. La mayor parte de los animales con control reproductivo correspondieron a hembras, representando éstas un 77,27% de la fracción de gatos esterilizados. Del total de hembras, un 18,09% se encontraban esterilizadas, mientras que dentro del total de machos el 6,76% se encontraban castrados.

En cuanto a otros cuidados de los gatos, tales como la alimentación, el 72,02% recibía alimento tipo pellet y comida casera, un 23,21% recibía únicamente pellets, un 2,98% recibía únicamente comida casera y un 1,79% recibía otro tipo de alimentos tales como concentrado o harinilla para ganado. En relación a los cuidados sanitarios, sólo un 1,79% contaba tanto con vacunas como con antiparasitarios al día, un 8,93% contaba sólo con antiparasitarios, un 3,57% contaba sólo con vacunas y la gran mayoría, correspondiente a un 85,71%, no contaba con ninguno de estos manejos.

El origen de los gatos en la zona de estudio fue más bien local, siendo un 89,29% provenientes de misma localidad o de localidades vecinas, mientras que 7,14% provenía de la ciudad más cercana, correspondiente a Valdivia. Un bajo porcentaje, correspondiente a un 3,57%, provenía de lugares más alejados como la ciudad de Osorno, La Unión, Purranque y Santiago.

La función otorgada a los gatos en estas localidades fue descrita en un 61,31% como compañía y control de roedores, un 21,43% únicamente de compañía, y un 17,26% sólo como control de roedores.

Seguimiento espacial mediante dispositivos GPS

Se colocaron dispositivos GPS a 68 gatos de las distintas localidades, de los cuales 66 fueron manejados mediante restricción física, mientras que sólo dos mediante captura con trampas Tomahawk. De los 68 gatos con dispositivo GPS, 15 lograron desprender el arnés y el dispositivo no pudo ser encontrado posteriormente, por lo que fue posible recuperar sólo 53 dispositivos. A partir de los dispositivos recuperados, se pudo obtener información útil de 49 de ellos (Tabla 1). El promedio de días de monitoreo fue de 19,2 días (± 10.1), con un mínimo de 5 días y máximo de 55 días.

Se realizaron seguimientos en las distintas localidades del sitio de estudio, reconociendo dos macrozonas; la primera compuesta por Chaihuín, Cadillal y Huiro ($n=30$), mientras que la segunda incluyó Curiñanco, Pilolcura y Bonifacio ($n=19$) (Tabla 2). En cuanto a la estacionalidad, se monitorearon 21 gatos en la época de primavera-verano y 28 gatos en la época de otoño-invierno.

Del total de gatos monitoreados, 23 correspondieron a hembras (46,9%) y 26 a machos (54,1%). La mediana de la edad fue de 2 años, con un mínimo de 7 meses y máximo de 10 años. Los individuos juveniles fueron 26, mientras que los adultos fueron representados por 23 individuos.

La encuesta para evaluar cambios conductuales asociados al uso del dispositivo se pudo realizar a los dueños de 43 de los gatos monitoreados (87,7%), de los cuales el 77,3% afirmó que no detectó cambios en el comportamiento general del gato durante el uso del dispositivo. Asimismo, un 88,3% afirmó que no notó cambios en el apetito, un 72% afirmó que su gato se movía lo mismo, un 90,7% afirmó que utilizaba los mismos sitios de siempre, y un 76,6% afirmó que cree que el dispositivo no molestó al gato de forma importante (Tabla 3).

Análisis de datos espaciales

Se obtuvieron un total de 31.459 localizaciones, con un promedio de 645 localizaciones por gato (Figuras 4 y 5). Del total, un 83,18% fueron registradas en un radio de 100 metros desde la casa, considerado como el área núcleo de los movimientos. Se observó que a medida que aumenta la distancia a la casa, disminuye el número de localizaciones obtenidas (Figura 6). No obstante, todos los gatos monitoreados registraron distancias a más de 100 metros de su casa.

De los 49 gatos monitoreados, 31 de ellos (63,2%) registraron localizaciones en zonas determinadas como potencial hábitat de güiña, correspondiente a bosque nativo y áreas protegidas. Asimismo, se obtuvieron 5.014 localizaciones en hábitat de güiña, equivalentes a un 15,9% del total de localizaciones

La distancia máxima recorrida por los gatos desde la casa (n=49) tuvo un rango desde los 108 a los 2.012 metros lineales, con una mediana de 363 metros. No hubo una diferencia significativa entre las medianas obtenidas para machos y hembras (p=0,89), así mismo no hubo diferencia significativa entre adultos y juveniles (p=0,3). De la misma forma, no se identificaron diferencias significativas por el tipo de alimentación (p=0,1) o según los manejos sanitarios recibidos (p=0,7). Tampoco se observó una diferencia significativa en las distintas localidades (p=0,13). En cuanto a la estacionalidad, se obtuvo una mediana para la época de primavera-verano (n=21) de 268 metros, con un rango entre 108 y 1.358 metros, mientras que la mediana de otoño-invierno obtenida (n=28) fue de 557,5 metros con rango entre 144 y 2.012 metros. Al comparar las medianas entre ambas épocas, se obtuvo diferencia significativa (p=0,0034) (Tablas 4 y 5).

Para la distancia máxima de penetración en hábitat de güiña, se obtuvo un rango entre cero y 1.336 metros lineales, con una mediana de 117 metros. Comparando sólo los gatos que si tuvieron registros en hábitat de güiña (n=31), no se observaron diferencias significativas entre sexo (p=0,10) y edad (p=0,41). No se identificaron diferencias significativas según el tipo de alimentación (p=0,37) o manejos sanitarios (p=0,9). Asimismo, no se observó diferencia significativa entre las localidades (p=0,20). Tampoco se observaron diferencias significativas en las distintas épocas (p=0,42) (Tabla 4 y 5). Sin embargo, al evaluar la distancia de la casa con respecto a las áreas consideradas como hábitat de güiña, se observó

que las casas de los gatos con registros en hábitat de güiña se encontraban, en promedio, a 62 metros de distancia de éste. Por otro lado, los gatos sin registros en hábitat de güiña pertenecían a casas que se encontraban a una distancia promedio de 187,7 metros de estos sitios, lo que representa una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,0001$).

Se calculó el ámbito de hogar a los gatos que tuvieron un mínimo de 15 días de seguimiento ($n=35$), obteniéndose una mediana 3,3 hectáreas, con un rango entre 0,97 a 45,47 hectáreas. Estos valores se encuentran dentro de los rangos obtenidos por otros autores (Barrat, 1997.; Metsers *et al.*, 2010.; Van Heezik *et al.*, 2010).

Se obtuvo para las hembras ($n=14$) una mediana de ámbito de hogar de 3,69 con rangos entre 1,4 y 26,77 hectáreas, y para los machos ($n=21$) de 3,17, con rangos entre 0,97 y 45,47 hectáreas. La comparación entre ambas medianas no representó una diferencia estadísticamente significativa entre ambos sexos ($p=0,65$). Asimismo, no se evidenció una diferencia significativa entre juveniles y adultos ($p=0,98$). Tampoco se observó diferencia significativa entre localidades ($p=0,19$). Sin embargo, se encontró diferencia significativa entre las épocas de verano-primavera ($n=13$), en donde se obtuvo una mediana de 2,26 hectáreas, mientras que en otoño-invierno ($n=22$) la mediana observada fue de 3,71 hectáreas ($p=0,013$) (Tabla 4 y 5).

Recolección de evidencia adicional.

Se obtuvieron dos registros de trampas cámara con gatos domésticos al interior del Parque Nacional Alerce Costero y Reserva Costera Valdiviana entre los años 2016 y 2017. En estas cámaras con registros de gatos domésticos, se pudo registrar también en los mismos sitios la presencia de güiña, información que respalda que existe superposición en el uso espacial de estas dos especies (Figura 7).

Sumado a lo anterior, se capturaron tres gatos al interior del Parque Nacional Alerce Costero, con cinco recapturas de uno de ellos en días diferentes (Figura 8). Estas trampas se encontraban cercanas a caminos, senderos y cabañas de guardaparques. Estos gatos capturados no corresponderían a gatos ferales, ya que se logró atribuir a un dueño a dos de ellos mediante su identificación por fotografías, descripción y cercanía al sitio de captura. El individuo capturado cinco veces, pertenecía a una casa que se encontraba a 1.145 metros

lineales desde el punto de captura más lejano. Una de las capturas de este individuo fue realizada en el mismo sitio en donde se registró la presencia de güiña mediante trampas cámara. Las otras capturas fueron realizadas a menos de 500 metros de este sitio en días diferentes. En cuanto al segundo gato identificado, la casa a la cual pertenecía se encontraba a 856 metros lineales del punto de captura, y se encontraba a 550 metros del registro de güiña más cercano.

Los registros de güiñas obtenidos mediante trampas cámara en estas áreas protegidas, confirman la presencia de güiñas en áreas de bosque y áreas protegidas cercanas a las localidades, corroborando que las zonas determinadas como hábitat de güiña son efectivamente utilizadas por esta especie (Figura 9).

Considerando que la evidencia de trampas cámara fue proporcionada por el Parque Nacional Alerce Costero y la Reserva Costera Valdiviana, se consideraron solo los gatos de las localidades de Chaihuín, Cadillal y Huiro. De éstos ($n=30$), 13 (43,3%) tuvieron localizaciones dentro de las áreas buffer, es decir, a menos de 1 kilómetro de distancia un registro de güiña. Se obtuvieron 715 localizaciones de gatos domésticos dentro de estas áreas buffer, correspondiente a un 3% del total de las localizaciones en esa zona (Figura 9).

Identificación de factores intrínsecos y extrínsecos de los gatos domésticos asociados a su conducta espacial.

Los resultados del análisis de varianza indicaron que, para el ámbito de hogar, las variables que presentaron efecto significativo sobre la variable respuesta fueron la época ($p=0,01$) y la densidad de casas ($p=0,02$). Esta última, además, tendría una correlación negativa con la variable respuesta, es decir, a mayor densidad de casas menor es el ámbito de hogar de los gatos domésticos.

En cuanto a la distancia máxima desde la casa, las variables con efecto significativo en la variable respuesta corresponden a la época ($p=0,01$) y la densidad de gatos ($p=0,03$). Esta última se correlaciona negativamente con la variable respuesta, es decir, a mayor densidad de gatos menores son las distancias máximas recorridas. Por el contrario, para la distancia de penetración en hábitat de güiña, no se encontraron variables con efecto significativo en la variable respuesta.

Superposición temporal entre gatos domésticos y güiñas (*L. guigna*).

La información obtenida señala que los gatos domésticos tienen actividad durante todo el día, sin embargo, se identifican rangos horarios con mayor actividad. Se detectó un aumento de las distancias promedio recorridas entre las 18:00 y 23:00 horas, el cual se identificó como el horario de mayor actividad. Se identificó un segundo rango horario con un aumento de actividad, pero de menor magnitud, durante la madrugada, entre las 01:00 y 06:00 horas (Figura 10).

La güiña, por su parte, según lo descrito por diversos autores, tendría mayores rangos de actividad entre las 04:00 y 08:00 y desde las 20:00 horas hasta las 00:00 horas (Eguren, 2012; Sanderson *et al.*, 2002), aun cuando se describe que tendrían actividad durante todo el día (Eguren, 2012). Otros autores han descrito una mayor actividad nocturna (Hernández *et al.*, 2010; Delibes-Mateos, *et al.*, 2014), con menor actividad crepuscular y diurna (Delibes-Mateos *et al.*, 2014).

Considerando la información de ambas especies, se observa una superposición temporal parcial, la cual ocurriría principalmente durante las horas crepusculares.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a partir del monitoreo espacial de gatos domésticos, indican que éstos si utilizan el hábitat de güiña, lo que implica que existe superposición espacial entre ambas especies. Además, la güiña, según lo descrito por otros autores, pareciera utilizar en gran medida parches de hábitats fragmentados, cercanos a bosque continuo (Fleschutz *et al.*, 2016), lo que favorece la presencia de esta especie cercano a asentamientos humanos y, por ende, a poblaciones de gatos domésticos.

Los datos obtenidos sobre los patrones de actividad de gatos domésticos, junto con los antecedentes disponibles para la güiña, indican también una superposición temporal parcial entre ambas especies. La actividad circadiana en carnívoros se ha relacionado con diversos factores, entre ellos, la interacción con competidores, conducta social y disponibilidad de presas. En el caso de la güiña, su patrón de actividad diaria está estrechamente relacionado con la actividad diaria de su principal presa, correspondiente a pequeños mamíferos (Delibes-Mateos *et al.*, 2014). En cuanto a la actividad diaria de los gatos domésticos, se ha descrito que existe influencia de factores tales como la alimentación durante las horas de día, la restricción de áreas de actividad, y un mayor nivel de cuidado por parte de los humanos, los cuales derivarían en una actividad principalmente diurna y, en general, menores niveles de actividad. Por el contrario, se ha observado que gatos semi-dependientes poseen una actividad circadiana con un patrón marcado, con tendencia a una mayor actividad nocturna, y mayores niveles de actividad locomotora (Piccione *et al.*, 2013), siendo esto último lo observado en el sitio de estudio, dadas las características de tenencia y los cuidados de los dueños hacia los gatos domésticos. Dado el patrón observado de superposición temporal parcial entre ambas especies, se desconoce si este correspondería a algún grado de partición temporal entre el gato doméstico y la güiña, la cual facilita la coexistencia de carnívoros simpátricos, y se da primariamente cuando existe competencia interespecífica (Kronfeld-Schor y Dayan, 2003). En el caso de la güiña y el gato doméstico, esta competencia podría ser principalmente por interferencia y, en menor medida por recursos, y podría no ser significativa para generar esta partición temporal.

La información generada, en conjunto con antecedentes proporcionados por otros autores (Mora *et al.*, 2015), permite inferir que sí existe la posibilidad de contacto entre ambas

especies y, por ende, la transmisión directa de patógenos. Por otra parte, los datos obtenidos en el proyecto Fondecyt, en el cual se enmarca este estudio, señalan que existe una prevalencia de 10,8% del virus de la leucemia felina y un 4,3% de prevalencia del virus de la inmunodeficiencia felina en los gatos del sitio de estudio, y un 11,8% de prevalencia de leucemia felina y 5,9% de prevalencia de inmunodeficiencia felina en güiñas (*L. guigna*) de la zona sur de Chile. La alta similitud genética entre los subtipos virales de ambas especies, sugieren una transmisión interespecífica reciente.

Si bien la metodología utilizada no permite identificar contacto directo entre ambas especies, se plantea como una alternativa para evaluar si existe la posibilidad de transmisión de patógenos desde la perspectiva espacio-temporal, cuando el éxito de captura y monitoreo de especies silvestres es reducido, como es el caso de carnívoros elusivos que se encuentran en bajas densidades.

Sumado a lo anterior, la presencia de gatos domésticos en estas áreas, puede generar exposición ambiental a algunos patógenos que pueden afectar a la güiña por transmisión indirecta, tales como el parvovirus, el cual se caracteriza por tener una alta persistencia en el medio (Greene, 2013). La vía de transmisión indirecta de patógenos a nivel intraespecífico probablemente sea más común que la transmisión por contacto directo.

Se debe considerar que, si bien los gatos domésticos ingresan al bosque, la mayor parte de las localizaciones fueron registradas en las cercanías a la casa, a menos de 100 metros de ésta. El uso del bosque por parte de los gatos domésticos correspondería principalmente a salidas exploratorias, más que un uso de forma continua o permanente. Sin embargo, algunos gatos que habitaban casas muy cercanas a los límites del bosque, sí registraron un número de localizaciones mayor en zonas determinadas como hábitat de güiña. Lo anterior implica potenciales efectos negativos de los gatos domésticos no sólo sobre otros felinos nativos como la güiña, sino que también para diversas especies de aves, roedores, reptiles y anfibios. Estos datos son relevantes a considerar en la planificación y aprobación de permisos de edificación para construcción de viviendas cercanas a áreas sensibles para la conservación.

Es posible que en el presente estudio exista una subestimación de la extensión del uso espacial y uso de hábitat de güiña por los gatos domésticos, dada principalmente por dos

factores. En primer lugar, se puede producir una reducción de las localizaciones en bosque, debido a que existe un menor éxito del GPS de obtener una localización a mayor densidad de follaje (D'Eon *et al.*, 2002). Adicionalmente, existió una baja representación de gatos menos sociabilizados, dado que muchos de ellos no fue posible manejarlos, ya que rehuían al contacto con humanos, incluso con sus dueños. Asimismo, los que lograron ser manejados, la mayoría logró desprenderse del arnés, probablemente por una menor tolerancia al dispositivo y a los manejos en general. Los dueños de gran parte de los gatos con estas características, comentaban que éstos desaparecían por días e incluso semanas.

Esta información cobra relevancia sumada a otros datos obtenidos, tal como el resultado de las encuestas sobre la demografía de gatos domésticos. Éstas indican que existe un gran número de gatos en áreas rurales, superando incluso a la población canina, la cual fue representada por 114 individuos, con un promedio de 1,7 perros por casa. Así mismo, se registró un bajo porcentaje de control reproductivo de la población felina, lo que es un factor que contribuye al crecimiento de estas poblaciones en el tiempo. Distintos estudios indican que las poblaciones de gatos de libre circulación presentan un crecimiento exponencial (Andersen *et al.*, 2004), con tasas de crecimiento de un 18 a 20% anual, en ausencia de manejo poblacional (Miller *et al.*, 2014).

Adicionalmente, la gran mayoría de los gatos domésticos no recibía los cuidados mínimos necesarios para la mantención de una salud adecuada, como vacunas y antiparasitarios. Esto aumenta la incidencia, prevalencia y diseminación de diversos agentes patógenos, tales como el virus de la panleukopenia felina, calicivirus felino y virus de la leucemia felina (Greene, 2013).

En este escenario, en donde el hábitat de diversos carnívoros silvestres, incluida la güiña, está siendo modificado, se propicia la posibilidad de que se produzcan eventos de *spillover* de patógenos desde las poblaciones de gatos domésticos hacia las poblaciones de felinos nativos silvestres. En el contexto actual, en donde gran parte de los mamíferos carnívoros del mundo se encuentran bajo alguna categoría de amenaza, es importante identificar los distintos factores antrópicos que puedan afectar sus poblaciones negativamente. En este sentido, el manejo y control de carnívoros domésticos en la interfase doméstico silvestre, es fundamental para evitar eventos de mortalidad masiva o declinaciones poblacional de

felinos u otros carnívoros silvestres, derivados de enfermedades transmisibles (Murray et al., 1999; Daszak *et al.*, 2000).

No se lograron relacionar factores intrínsecos, tales como el sexo, con los patrones de movimientos de los gatos domésticos, al igual que lo observado por otros autores (Barrat, 1997; Horn *et al.*, 2010; Hervías *et al.*, 2014). No obstante, otros estudios sí han encontrado diferencias significativas entre sexos (Gehrt *et al.*, 2013; Hall *et al.*, 2016). Asimismo, tampoco se logró asociar la conducta espacial al estado reproductivo, como también se describe en el meta análisis de Hall y col. (2016). Sin embargo, en este estudio en particular, es difícil identificar el rol de este último factor, ya que muy pocos individuos se encontraban castrados o esterilizados. Se sugiere que se realicen más estudios para evaluar el efecto de la esterilización o castración temprana, la cual se realiza previo a la pubertad, entre seis y 16 semanas, ya que ésta ha demostrado tener mayores beneficios conductuales que la esterilización o castración tradicional (Spain *et al.*, 2004; Kustritz, 2014), incluso en relación a la conducta espacial (Kustritz, 2014).

Dentro de los factores que sí tuvieron efecto en la conducta espacial, se encuentra la época del año, siendo mayores los ámbitos de hogar y distancias máximas recorridas en las estaciones de otoño-invierno correspondiente a los meses entre abril y septiembre. Lo observado se puede deber a la reproducción estacional de los gatos domésticos, la cual se concentra al finalizar esta época, en los meses de agosto y septiembre, comenzando los días de fotoperiodo largo (Giménez *et al.*, 2006; Stornelli, 2007).

Adicionalmente se observaron diferencias comparando algunos factores ambientales, como la densidad de casas, la cual afectó significativamente los ámbitos de hogar, estando ambos correlacionados negativamente. Es decir, a menor densidad de casas, mayores son los ámbitos de hogar observados. Esto tendría relación con que, al haber mayor densidad de casas, existiría una mayor probabilidad de encontrarse con otros gatos, perros u otros factores que limiten el libre movimiento. Estos resultados concuerdan con lo encontrado por otros autores (Metsers *et al.*, 2010; van Heezik *et al.*, 2010), y es propuesto como un potente predictor de los tamaños de ámbito de hogar (Hall *et al.*, 2016).

Dentro de las posibles medidas para mitigar los efectos negativos de los gatos domésticos sobre la vida silvestre, diversos autores han propuesto algunas opciones. Algunas de estas

involucran la planificación de áreas protegidas, tal como la delimitación de un área buffer rodeando estas áreas, en donde no exista presencia de animales domésticos o su tenencia sea bajo un mayor control (Lilith *et al.*, 2008, Metsers *et al.*, 2010). Esto podría ser de utilidad en áreas altamente sensibles con especies críticamente amenazadas. En el estudio de Lilith *et al.* (2008), se calcularon áreas buffer de 360 metros, considerando la distancia máxima observada, la cual fue de 300 metros y un margen de error de 20%. En este estudio, por otro lado, se obtuvieron 2.012 metros como distancia máxima recorrida por un individuo, con una mediana de 363 metros para todos los gatos monitoreados. Considerando lo anterior, de implementarse áreas buffer en el sitio de estudio, se recomienda un mínimo de 750 metros de extensión, ya que la distancia máxima recorrida por el 75% de los gatos, correspondió a 685 metros. Sin embargo, se sugiere que de implementarse áreas buffer, su extensión sea determinada para cada caso en particular, considerando características del paisaje, de la propia localidad, y también de la población de gatos, tal como es propuesto por Metsers *et al.* (2010). Las desventajas de este tipo de solución tienen relación con la presencia ancestral o por décadas de localidades rurales cercanas a áreas protegidas, en las cuales los perros y gatos domésticos pueden jugar un importante rol y, por lo tanto, se pueden generar conflictos con la comunidad, lo cual sería contraproducente.

Como medida más extrema, pero a la vez más efectiva, se ha propuesto el confinamiento de gatos domésticos con el objetivo de disminuir sus efectos negativos sobre la vida silvestre. En el caso de optar por el confinamiento, se debe asesorar al dueño con los distintos requerimientos a considerar para asegurar el bienestar de los gatos (Rochlitz, 2005; Ellis, 2009). Para el caso de las zonas rurales en Chile en relación a la situación actual de manejo y cuidado de animales domésticos, esta no se perfila como una opción viable.

Debido a que el confinamiento total no es ampliamente aceptado por los dueños de los gatos, se propone explorar las percepciones sobre el confinamiento parcial nocturno, que es cuando ocurren gran parte de las salidas exploratorias. Es posible que en áreas rurales esta medida no sea aceptada, debido principalmente al rol que se le otorga al gato doméstico de controlador de roedores.

Para mitigar particularmente los efectos de depredación sobre aves, se han probado distintos dispositivos anti-predatorios con bastante éxito (Hall *et al.*, 2015). Estos podrían ser utilizados en programas de mitigación como solución a corto plazo, en sitios en donde se pueda identificar la depredación como un riesgo importante para especies en alguna categoría de amenaza.

En cuanto al riesgo de transmisión de patógenos a especies silvestres, se plantean como medidas principales el control de los movimientos y mantención de un estado de salud adecuado de los gatos domésticos. En este sentido, se deben aplicar continuamente los protocolos de vacunación y desparasitación actualizados, lo que, sumado al control de movimientos o confinamiento, se perfilan como las mejores opciones.

Finalmente, se considera fundamental la implementación de programas de control reproductivo y vacunación de gatos domésticos en áreas rurales. El origen local de los gatos indica que estos programas serían efectivo al largo plazo, dada la baja inmigración observada. En el caso de gatos con dueño se pueden aplicar campañas móviles de esterilización y vacunación. Para las poblaciones de gatos de libre circulación sin dueño, se ha considerado la técnica de *trap-neuter-return* (TNR), como similarmente efectiva y más humanitaria, en contraste a otros métodos de control poblacional como la eutanasia (Schmidt *et al.*, 2009; Miller *et al.*, 2014). Sin embargo, dado que el resultado de programas de TNR no es inmediato, en áreas con gran abundancia de gatos afectando áreas sensibles para la conservación podría no tener el impacto necesario al corto plazo (Schmidt *et al.*, 2009). Se ha evaluado la efectividad de otros nuevos métodos tales como la contracepción inmune, la cual puede llegar a ser más práctica y costo efectiva, en casos en donde los procedimientos quirúrgicos sean de mayor dificultad logística (Levy, 2011).

CONCLUSIÓN

A partir de este estudio, se puede concluir que al existir superposición espacial y temporal entre gatos domésticos y güiñas, es posible la transmisión de diversos patógenos entre ambas especies. Adicionalmente, las poblaciones de gatos domésticos se encuentran escasamente controladas a nivel sanitario y reproductivo, por lo que éstas pueden tener rápidas tasas de crecimiento, y podrían alcanzar altas prevalencias de patógenos. Por otro lado, se identificaron factores ambientales y de paisaje como reguladores de la conducta espacial de los gatos domésticos, tales como la densidad de casas, de gatos y estacionalidad. Esta información puede ser útil al evaluar los potenciales efectos negativos de las poblaciones de gatos domésticos en áreas sensibles para la conservación.

En Chile existe un bajo control de las poblaciones de animales de compañía en general, lo que ha generado diversas amenazas para la vida silvestre. Las poblaciones de gatos domésticos en las áreas rurales estudiadas se encuentran en esta situación, lo que puede suponer una amenaza no solo para los felinos silvestres, sino que también para diversas especies de aves, pequeños mamíferos, reptiles y anfibios. Esto es un escenario que probablemente se replica en gran parte del país, por lo tanto, es de gran relevancia generar acciones al corto y largo plazo, que permitan mantener la población de gatos domésticos controlada.

Conocer la conducta espacial de los gatos domésticos que habitan en zonas aledañas a áreas protegidas o sitios de alta importancia biológica, permite conocer la extensión de los efectos que estas poblaciones pueden ejercer sobre la vida silvestre.

Se recomienda que, en cada área protegida o área sensible para la conservación, se realice un catastro de la población de gatos domésticos en el área de influencia, en cuanto a tamaño y caracterización. Es importante considerar que en este trabajo solo se estudiaron los gatos con dueño, por lo que es de gran urgencia conocer el tamaño y distribución de las poblaciones de gatos domésticos sin dueño, especialmente las que se encuentran cercanas a áreas para la conservación. Es necesario también recolectar información que permita confirmar o descartar la presencia de poblaciones de gatos ferales en Chile, lo cual no ha sido reportado formalmente.

Todas las medidas a realizar deben ser planificadas y llevadas a cabo en conjunto con las comunidades locales, tomando en cuenta las tradiciones y realidad local. Si lo anterior no es considerado, es baja su probabilidad de éxito. En relación a lo anterior, se deben generar instancias para realizar educación ambiental sobre los efectos negativos de animales domésticos, incluyendo al gato doméstico, sobre la fauna silvestre y medioambiente, y así lograr el reconocimiento de este problema por parte de la comunidad.

A nivel nacional se debe apuntar a la tenencia responsable de mascotas, alcanzando mayores niveles de esterilización y adecuado manejo sanitario, tanto en gatos domésticos como en perros domésticos. Asimismo, se debe dar igual importancia, al control de los movimientos por parte de los dueños, evitando la presencia de animales de libre circulación, especialmente en localidades cercanas a sitios importantes de conservación. En sitios con especies altamente amenazadas, y que se puedan ver comprometidas poblaciones locales o globales, considerar dentro de las medidas para la protección de sus hábitats establecer áreas buffer en donde no se permita, o esté bajo un mayor control, la tenencia de gatos domésticos u otras mascotas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSEN, M.; ROAMER, M.** 2004. Use of matrix population models to estimate the efficacy of euthanasia versus trap-neuter-return for management of free-roaming cats. *J Am Vet Med Assoc.* 225(12):1871-1876.
- BARRAT, D.** 1997. Home range size, habitat utilization and movement patterns of suburban and farm cats *Felis catus*. *Ecography* 20: 271-280.
- BURT, W.** 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *J Mammal* 24: 346–352.
- COLEMAN, J.; TEMPLE, S.; CRAVEN, S.** 1997. Cats and wildlife: A conservation dilemma. United States Fish and Wildlife Service. National Conservation Training Center. [en línea] <https://web.extension.illinois.edu/wildlife/files/cats_and_wildlife.pdf> [consulta: 03-10-2016].
- CONAF. CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL.** 2014. Plan de Manejo Parque Nacional Alerce Costero. Documento Operativo. Región de los Ríos, Chile. 189 p.
- D'EON, R.; SERROUYA, R.; SMITH, G.; KOCHANNY, C.** 2002. GPS radiotelemetry error and bias in mountainous terrain. *Wildlife Soc B* 30(2):430–439.
- DASZAK, P.; CUNNINGHAM, A.; HYATT, A.** 2000. Emerging infectious diseases of wildlife: threats to biodiversity and human health. *Science* 287: 443-449.
- DELIBES-MATEOS, M.; DÍAZ-RUIZ, F.; CARO, J.; FERRERAS, P.** Activity patterns of the vulnerable guigna (*Leopardus guigna*) and its main prey in the Valdivian rainforest of southern Chile. *Mamm Biol* 79: 393-397.
- DOBSON, A.** 2004. Population dynamics of pathogens with multiple host species. *Am. Nat* 164: S64–S78.
- DUNSTONE, N.; DURBIN, L.; WYLLIE, I.; FREER, R.; ACOSTA JAMETT, G.; MAZZOLLI, M.; ROSE, S.** 2002. Spatial organization, ranging behavior and habitat use of the kodkod (*Oncifelis guigna*) in southern Chile. *J Zool Lond.* 257: 1-11.
- ECHEVERRÍA, C.; COOMES, D.; SALAS, J.; REY-BENAYAS, J.M.; LARA, A.; NEWTON, A.** 2006. Rapid deforestation and fragmentation of Chilean Temperate Forests. *Biol Conserv* 130 (4): 481–494.

- EGUREN, A.** 2012. ¿Plantaciones de eucaliptos o bosque nativo?: Ámbito de hogar y uso de hábitat de *Leopardus guigna* en el bosque templado Valdiviano. Memoria para optar al título de Médico Veterinario. Santiago, Chile. Universidad de Chile. 54 p.
- ELLIS, S.** 2009. Environmental enrichment: Practical strategies for improving feline welfare. *J Feline Med Surg* 11(11): 901-912.
- FERREIRA, J.; LEITA, I.; SANTOS-REIS, M.; REVILLA, E.** 2011. Human-related factors regulate the spatial ecology of domestic cats in sensitive areas for conservation. *Plos One* 6(10): e25970.
- FILONI, C.; CATÃO-DIAS, J.L.; CATTORI, V.; WILLI, B.; MELI, M.; RAMIRO CORREA, S.; MARQUES, M.C.; HARUMI, C.; RAMOS, J.C.; VIANNA, M.F.; FERREIRA, J.; DURIGON, E.; DE CARVALHO, V.M.; DALL'ACQUA, S. LUTZ, H.; HOFMANN-LEHMANN, R.** 2011. Surveillance using serological and molecular methods for the detection of infectious agents in captive Brazilian neotropic and exotic felids. *J Vet Diagn Invest* 24(1): 166-173.
- FLESchUTZ, M.; GALVEZ, N.; PE'ER, G.; DAVIES, Z.; HENLE, K.; SCHÜTTLER, E.** 2016. Response of a small felid of conservation concern to habitat fragmentation. *Biodivers Conserv* 25(8): 1447–1463.
- GÁLVEZ, N.; HERNÁNDEZ, F.; LAKER J.; GILABERT, H.; PETITPAS, R.; BONACIC, C.; GIMONA, A.; HESTER, A.; MACDONALD, D.** 2013. Forest cover outside protected areas plays an important role in the conservation of the vulnerable guigna (*Leopardus guigna*). *Oryx* 47: 251-258.
- GEHRT, S.; WILSON, E.; BROWN, J.; ANCHOR, C.** 2013. Population ecology of free-roaming cats and interference competition by coyotes in urban parks. *Plos One* 8(9): 1-11.
- GHASEMI, A.; ZAHEDIAS, S.** 2012. Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *Int J Endocrinol Metab* 10(2): 486-489.
- GIMÉNEZ, F.; STORNELLI, M.; SAVIGNONE, C.; TITTARELLI, C.; DE LA SOTA, R.; STORNELL, M.** 2006. Fisiología reproductiva y control de los ciclos estrales en la gata doméstica. *Analecta vet* 26(1): 38-43.
- GREENE, C.** 2013. Infectious diseases of the dog and cat. 4ta ed. Elsevier. St. Louis, Estados Unidos.

- HALL, C.; FONTAINE, J.; BRYANT, K.; CALVER, M.** 2015. Assessing the effectiveness of the Birdsbesafe® anti-predation collar over in reducing predation on wildlife by pet cats in Western Australia. *Appl Anim Behav Sci* 173: 40-51.
- HALL, C.; BRYANT, K.; HASKARD, K.; MAJOR, T.; BRUCE, S.; CALVER, M.** 2016. Factors determining the home ranges of pet cats: A meta-analysis. *Biol Conserv* 203: 313-320.
- HERNÁNDEZ, F.; GÁLVEZ, N.; GIMONA, A.; LAKER, J.; BONACIC, C.** 2015. Activity patterns by two color morphs of the vulnerable guiña, *Leopardus guigna* (Molina 1782), in temperate forests of southern Chile. *Gayana* 79(1): 102-105.
- HERVÍAS, S.; OPPEL, S.; MEDINA, F.; PIPA, T.; DÍEZ, A.; RAMOS, J.; DE YBÁÑEZ, R. NOGALES, M.** 2014. Assessing the impact of introduced cats on island biodiversity by combining dietary and movement analysis. *J Zool* 292: 39-47.
- HORN, J.; MATEUS-PINILLA, N.; WARNER, R.; HESKE, E.** 2011. Home range, habitat use, and activity patterns of free-roaming domestic cats. *J Wildlife Manage* 75(5): 1177–1185.
- ICAM. INTERNATIONAL COMPANION ANIMAL MANAGEMENT COALITION.** 2011. [en línea]. <<http://www.icam-coalition.org/downloads/ICAM-Humane%20cat%20population.PDF>> [consulta: 09-12-2016].
- KAYS, R.; DEWAN, A.** 2004. Ecological impact of inside/outside house cats around a suburban nature preserve. *Anim Conserv* 7: 1-11.
- KRONFELD-SCHOR, N.; DAYAN, T.** 2003. Partitioning of time as an ecological resource. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34:153-81.
- KUSTRITZ, M.** 2014. Pros, cons, and techniques of pediatric neutering. *Vet Clin Small Anim* 44: 221–233.
- LEO, B.; ANDERSON, J.; PHILLIPS, R.; HA, R.** 2016. Home range estimates of feral cats (*Felis catus*) on Rota Island and determining asymptotic convergence. *Pac Sci* 70(3): 323–331.
- LEVY, J.** 2011. Contraceptive vaccines for the humane control of community cat populations. *Am J Reprod Immunol* 66(1): 63-70.
- LILITH, M.; CALVER, M.; GARKAKLIS, M.** 2008. Roaming habits of pet cats on the suburban fringe in Perth, Western Australia: what size buffer zone is needed to protect

wildlife in reserves? Too close for comfort: contentious issues in human-wildlife encounters: 65-72.

LOSS, S.; WILL, T.; MARRA, P. 2013. The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature Communications*.

LOWE, S.; BROWNE, M.; BOUDJELAS, S.; DE POORTER, M. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species: A selection from the global invasive species database. Invasive Species Specialist Group. World Conservation Union (IUCN). [en línea] <http://www.issg.org/pdf/publications/worst_100/english_100_worst.pdf> [consulta: 09-12-2016].

MCCALLUM, H.; DOBSON, A. 2002. Disease, habitat fragmentation and conservation. *Proc. R. Soc. Lond. B* 269: 2041–2049.

MILLAN, J.; BLASCO-COSTA, I. 2012. Molecular evidence of shared hookworm *Ancylostoma tubaeforme* haplotypes between the critically endangered Iberian lynx and sympatric domestic cats. *Vet Parasitol.* 186: 518–522.

MILLER, P.; BOONE, J.; BRIGGS, J.; LAWLER, D.; LEVY, J.; NUTTER, F.; SLATER, M.; ZAWISTOWSKI, S. 2014. Simulating free-roaming cat population management options in open demographic environments. *Plos One* 9: e113553.

METSERS, E.; SEDDON, P.; VAN HEEZIK, Y. 2010. Cat-exclusion zones in rural and urban-fringe landscapes: how large would they have to be? *Wildlife Res* 37: 47–56.

MORA, M.; NAPOLITANO, C.; ORTEGA, R.; POULIN, E.; PIZARRO, J. 2015. Feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus infection in free-ranging guignas (*Leopardus guigna*) and sympatric domestic cats in human perturbed landscapes on Chiloé Island, Chile. *J Wildlife Dis* 51(1): 199-208.

MURRAY, D.; KAPKE, C.; EVERMANN, J.; FULLER, T. 1999. Infectious disease and the conservation of free-ranging large carnivores. *Anim. Conserv.* 2(4): 241-254.

NAPOLITANO, C.; JOHNSON, W.; SANDERSON, J.; O'BRIEN, S.; HOELZEL, A.R.; FREER, R.; DUNSTONE, N.; RITLAND, K.; RITLAND, C.; POULIN, E. 2014. Phylogeography and population history of *Leopardus guigna* the smallest American felid. *Conserv Genet* 15: 631–653.

- NAPOLITANO, C.; GÁLVEZ, N.; BENNETT, M.; ACOSTA-JAMETT, G.; SANDERSON, J.** 2015. *Leopardus guigna*. **In:** IUCN Red list of threatened species. <<http://www.iucnredlist.org/details/15311/0>> [consulta: 15-04-2016].
- PATZ, J.; DASZAK, P.; TABOR, G.; AGUIRRE, A.; PEARL, M.; EPSTEIN, J.** 2004. Unhealthy landscapes: policy recommendations on land use changes and infectious disease emergence. *Environ health perspect.* 112: 1092-1098.
- PAWSON, P.; FORSYTH, S.** 2008. Anesthetic agents. **In:** Maddison, J.; Page, S.; Church, D. *Small Animal Clinical Pharmacology*. 2^a ed. Saunders/Elsevier. pp. 83–112.
- PICCIONE, G.; MARAFIOTI, S.; GIANNETTO, C.; PANZERA, M.; FAZIO, F.** 2013. Daily rhythm of total activity pattern in domestic cats (*Felis silvestris catus*) maintained in two different housing conditions. *J Vet Behav* 8: 189-194.
- RECIO, M.; RENAUD, M.; MALONEY, R.; SEDDON, P.** 2010. First results of feral cats (*Felis catus*) monitored with GPS collars in New Zealand. *New Zeal J Ecol* 34(3): 288-296.
- RILEY, S.P.; FOLEY, J.; CHOMEL, B.** 2004. Exposure to feline and canine pathogens in bobcats and gray foxes in urban and rural zones of a national park in California. *J Wildlife Dis* 40: 11-22.
- ROCHLITZ, I.** 2005. A review of the housing requirements of domestic cats (*Felis silvestris catus*) kept in the home. *Appl Anim Behav Sci* 93: 97–109.
- SANDERSON, J.; SUNQUIST, M.; IRIARTE, A.** 2002. Natural history and landscape-use of guignas (*Oncifelis guigna*) on Isla Grande de Chiloe, Chile. *J Mammal* 83: 608–613.
- SCHMIDT, P.; SWANNACK, T.; LOPEZ, R.; SLATER, M.** 2009. Evaluation of euthanasia and trap–neuter–return (TNR) programs in managing free-roaming cat populations. *Wildlife Research*, 2009, 36, 117–125.
- SEAMAN, D.; POWELL, R.** 1996. An Evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. *Ecology* 77(7): 2075-2085.
- SILVA-RODRÍGUEZ, E.; SIEVING, K.** 2011. Influence of care of domestic carnivores on their predation on vertebrates. *Conserv Biol* 25(4): 808–815.
- SLATER, M.** 2015. Behavioral ecology of free-roaming/community cats. **In:** Weiss, E.; Mohan-Gibbons, H.; Zawistowski, S. *Animal behavior for shelter veterinarians and staff*. Wiley Blackwell. pp. 102-127.

SPAIN C.; SCARLETT, J.; HOUP, K. 2004. Long term risks and benefits of early age neutering in cats. *J Am Vet Med Assoc* 2004; 224: 372–80.

STORNELLI, M. 2007. Particularidades fisiológicas de la reproducción en felinos. *Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte* 31(1): 71-76.

VAN HEEZIK, Y.; SMYTH, A.; ADAMS, A.; GORDON, J. 2010. Do domestic cats impose an unsustainable harvest on urban bird populations? *Biol Conserv* 143: 121-130.

VERONESI, F.; RAVAGNAN, S.; CERQUETELLA, M.; CARLI, E.; OLIVIERI, E.; SANTORO, A.; PESARO, S.; BERARDI, S.; ROSSI, G.; RAGNI, B.; BERALDO, R.; CAPELLI, G. 2016. First detection of *Cytauxzoon* spp. infection in European wildcats (*Felis silvestris silvestris*) of Italy. *Ticks Tick Borne Dis* 7(5): 853-858.

WORTON, B. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70(1): 164-168.

ANEXOS

Figura Nro. 1. Sitio de estudio. Localidades.

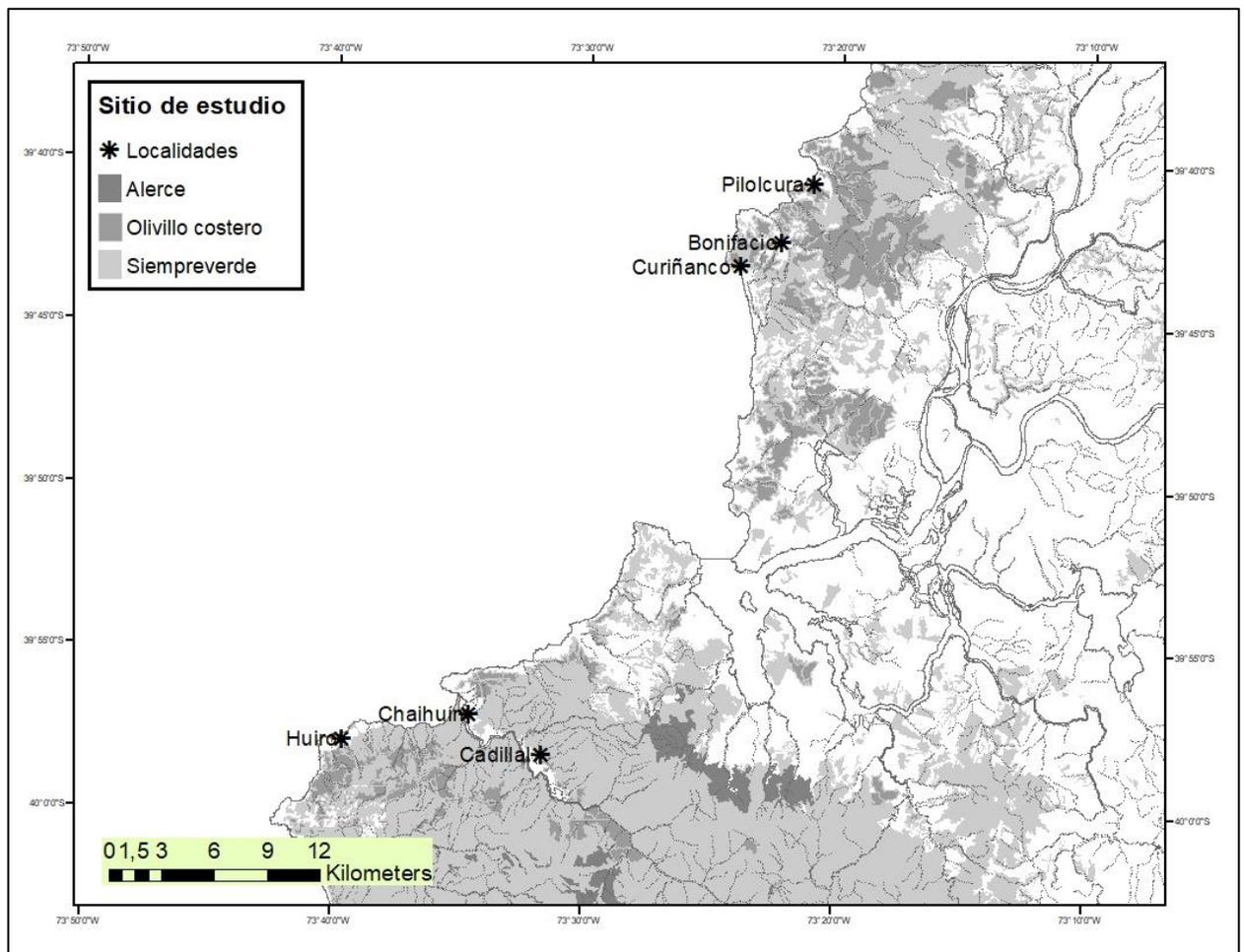


Figura Nro. 2. Áreas protegidas del sitio de estudio (1). Parque Nacional Alerce Costero y Reserva Costera Valdiviana.

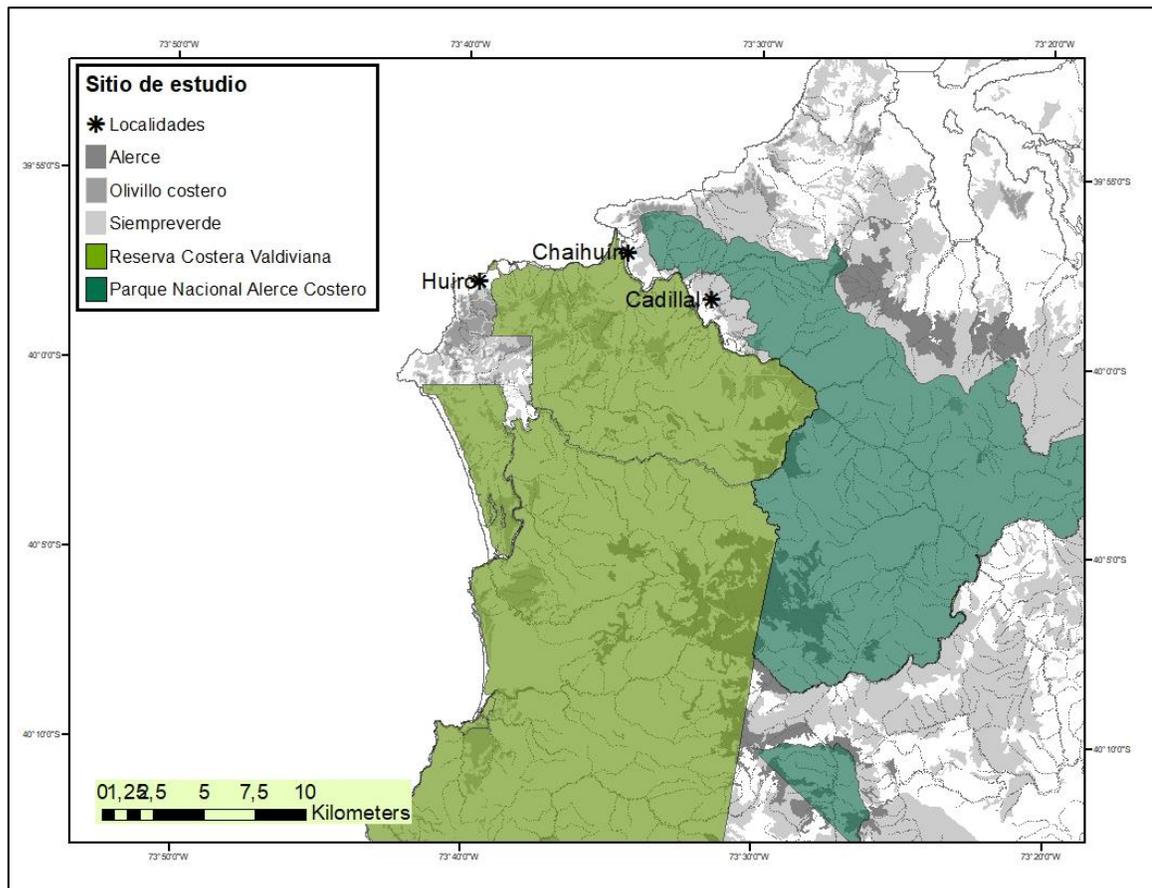


Figura Nro. 3. Áreas protegidas del sitio de estudio (2). Parque Oncol y Reserva Punta Curiñanco.

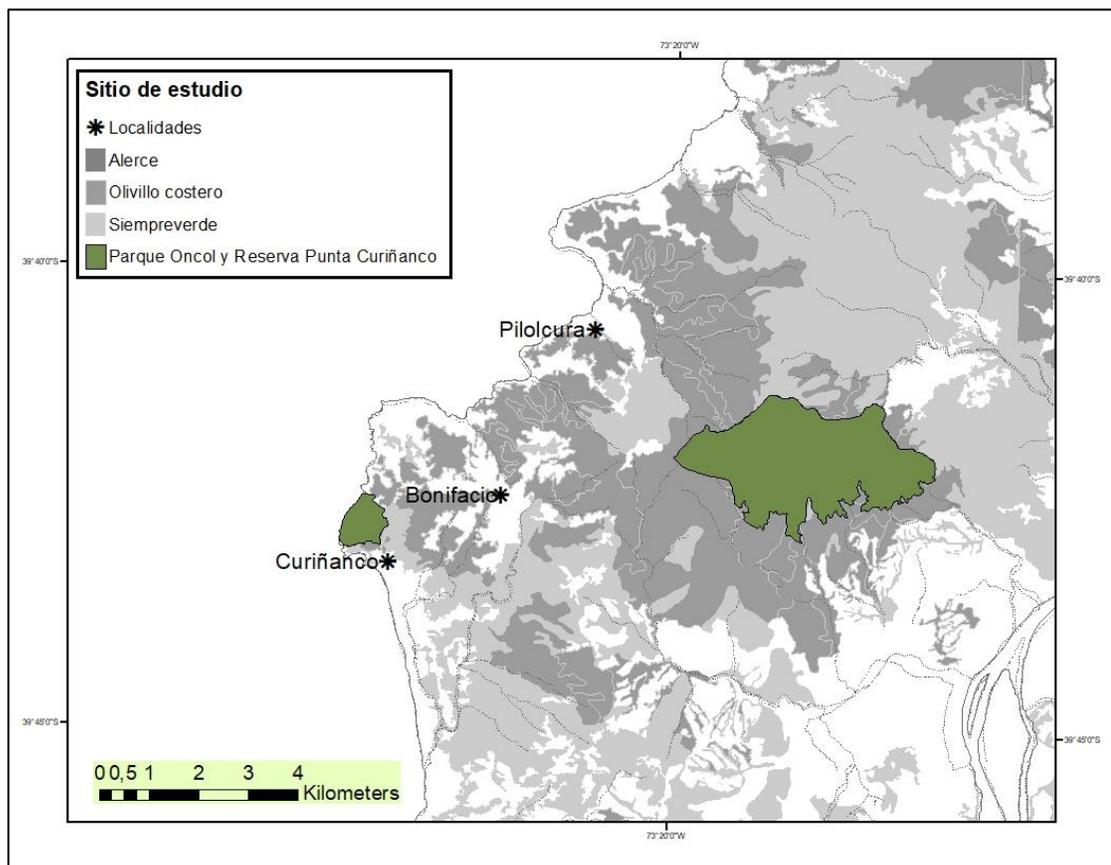


Tabla Nro. 1. Individuos monitoreados mediante dispositivos GPS.

#	ID	Sexo	Edad	Localidad	#	ID	Sexo	Edad	Localidad
1	GD01	M	0,5	Cadillal	26	GD26	M	3,0	Chaihuín
2	GD02	H	2,0	Cadillal	27	GD27	H	6,0	Chaihuín
3	GD03	H	3,0	Chaihuín	28	GD28	H	3,0	Chaihuín
4	GD04	H	4,0	Cadillal	29	GD29	M	1,0	Chaihuín
5	GD05	H	7,0	Cadillal	30	GD30	M	7,0	Chaihuín
6	GD06	M	3,0	Cadillal	31	GD31	H	1,5	Pilolcura
7	GD07	M	1,5	Cadillal	32	GD32	M	1,0	Bonifacio
8	GD08	H	1,5	Chaihuín	33	GD33	M	1,5	Bonifacio
9	GD09	H	3,0	Chaihuín	34	GD34	M	10,0	Bonifacio
10	GD10	M	2,5	Huiro	35	GD35	H	0,8	Bonifacio
11	GD11	M	2,0	Chaihuín	36	GD36	M	5,0	Pilolcura
12	GD12	H	1,0	Huiro	37	GD37	M	5,0	Pilolcura
13	GD13	H	1,5	Huiro	38	GD38	H	5,0	Pilolcura
14	GD14	H	1,0	Huiro	39	GD39	M	3,0	Pilolcura
15	GD15	H	2,0	Huiro	40	GD40	M	2,0	Pilolcura
16	GD16	M	1,0	Huiro	41	GD41	M	3,0	Pilolcura
17	GD17	M	2,0	Chaihuín	42	GD42	M	2,0	Pilolcura
18	GD18	H	2,0	Chaihuín	43	GD43	H	2,0	Pilolcura
19	GD19	H	4,0	Chaihuín	44	GD44	M	2,0	Curiñanco
20	GD20	M	2,0	Chaihuín	45	GD45	M	1,0	Curiñanco
21	GD21	M	2,0	Chaihuín	46	GD46	H	3,0	Bonifacio
22	GD22	H	2,0	Chaihuín	47	GD47	H	8,0	Curiñanco
23	GD23	M	3,0	Chaihuín	48	GD48	H	6,0	Curiñanco
24	GD24	H	3,0	Chaihuín	49	GD49	M	0,8	Curiñanco
25	GD25	M	3,0	Chaihuín					

Tabla Nro. 2. Individuos monitoreados por localidad.

		Zona 1			Zona 2		
		Chaihuín	Cadillal	Huiro	Curiñanco	Pilolcura	Bonifacio
n	por	18	6	6	5	10	4
localidad							
n total		30			19		

Tabla Nro. 3. Encuesta de percepción de los dueños sobre cambios conductuales asociados al uso del dispositivo.

Preguntas	Respuestas			
¿Notó cambios en el comportamiento general de su gato?	Sí	No		
	22,73%	77,27%		
¿Notó cambios en el apetito de su gato?	Come más	Come menos	Se ha mantenido	No sabe
	4,65%	4,65%	88,37%	2,33%
¿Notó cambios en el movimiento de su gato?	Se mueve más	Se mueve Menos	Se ha mantenido	No sabe
	2,33%	25,58%	72,09%	0%
En cuanto al uso de sitios	Utiliza los mismos sitios	Utiliza sitios diferentes	No sabe	-
	90,7%	9,3%	0%	-
¿Cree usted que el arnés molestó al gato de forma importante?	Sí	No	No sabe	-
	23,26%	76,74%	0%	-
¿Cuántas horas al día supervisa a su gato?	<1 hora	1-6 horas	6-12 horas	-
	6,98%	60,47%	32,56	-

Figura Nro. 4. Localizaciones GPS de gatos domésticos en el sitio de estudio (1).

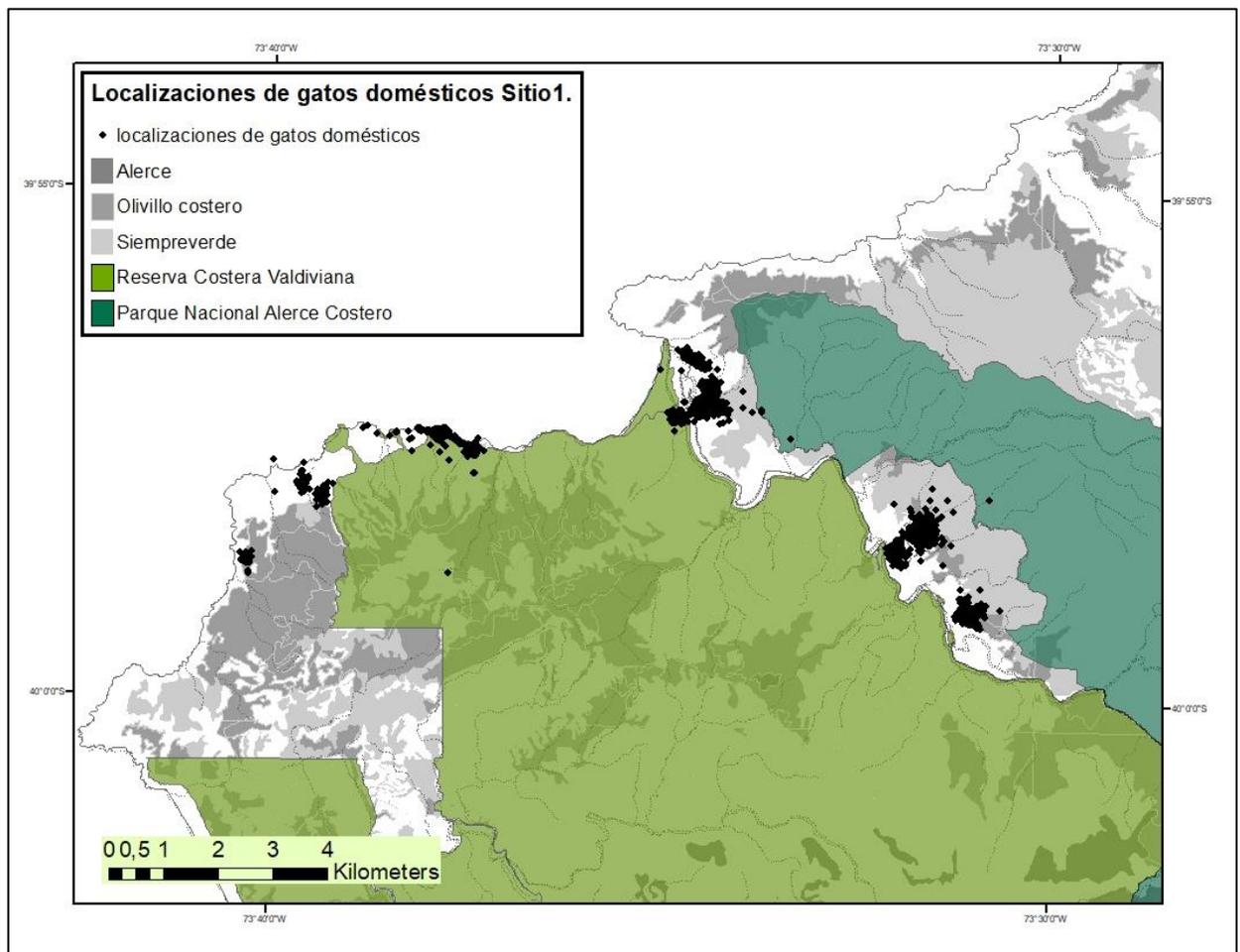


Figura Nro. 5. Localizaciones GPS de gatos domésticos en el sitio de estudio (2).

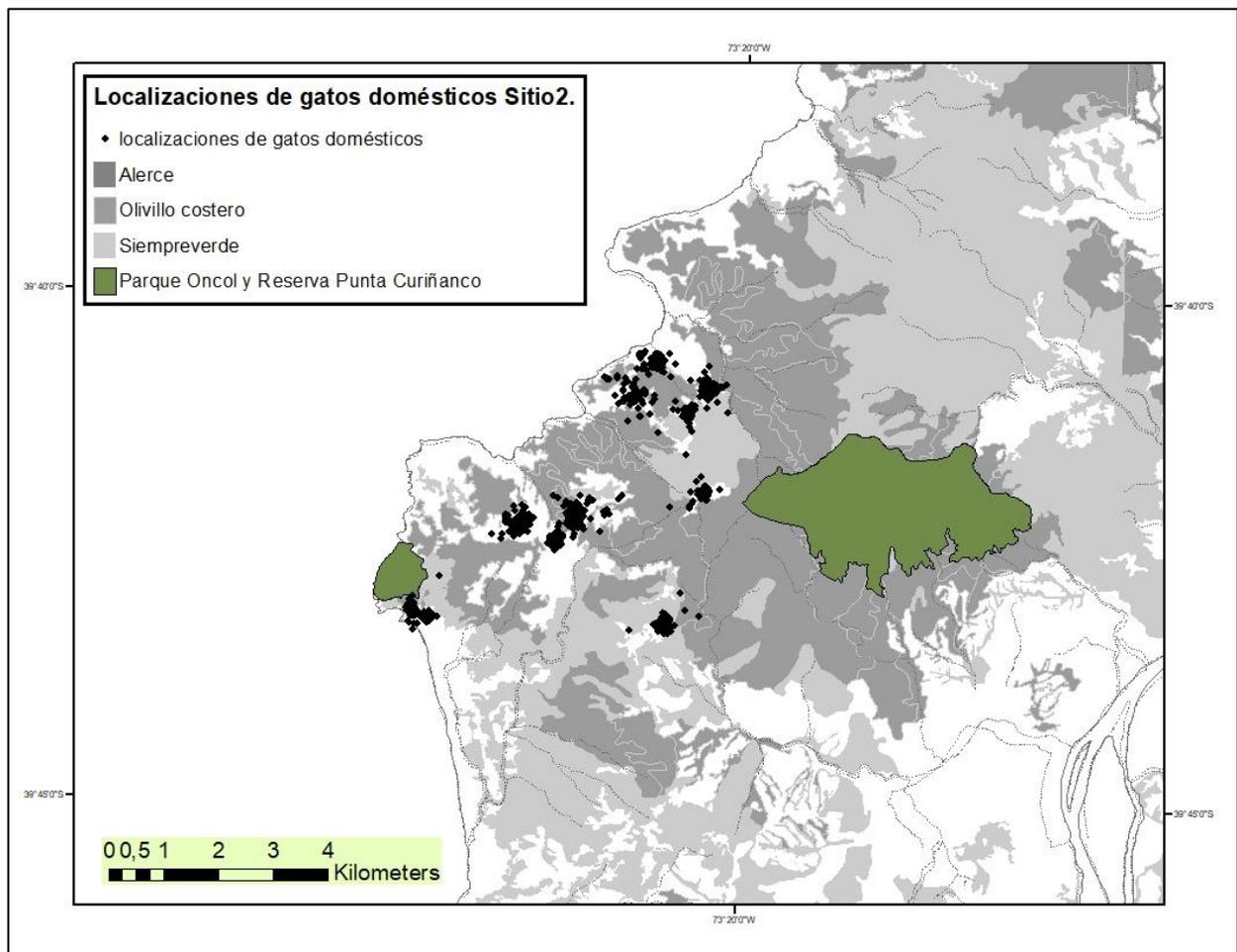


Figura Nro. 6. Frecuencia de localizaciones de gatos doméstico de acuerdo a la distancia desde la casa.

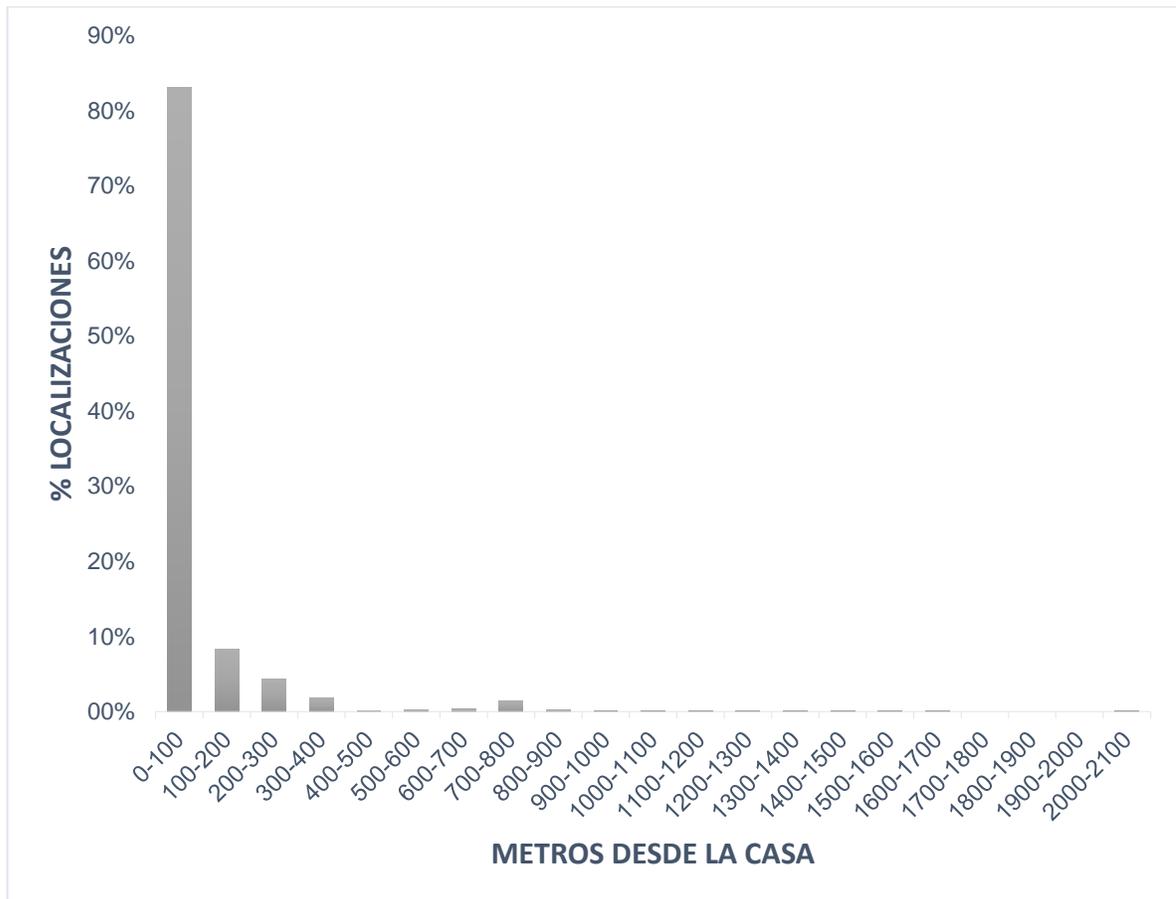


Tabla Nro. 4. Resumen de los resultados del análisis espacial: Ámbito de hogar y distancias máximas recorridas.

	Ámbito de hogar (ha)	Distancia máxima desde casas (metros)	Distancia máxima en hábitat de güiña (metros)
Número de gatos (n)	35	49	49
Media	7,5	526,6	222,3
Mediana	3,3	363	117
Desviación estándar	9,8	407,3	296,6
Máx	45,4	2.012	1.336
Min	0,9	108	0

Tabla Nro. 5. Diferencias observadas por sexo, edad, alimentación, estado reproductivo, sanitario y época del año, sobre los ámbitos de hogar y distancias máximas recorridas.

	Ámbito de hogar (ha)	Distancia máxima desde casas (metros)	Distancia máxima de penetración en hábitat de güiña (metros)
Sexo			
Macho	3,17 (0,97-45,47)	354,5 (108-2.012)	187 (37-1.336)
Hembra	3,70 (1,4-26,77)	551 (110-1.358)	407 (59-1.248)
Edad			
Juvenil	3,68 (1,4-26,77)	454,5 (127-2.012)	388 (59-1.336)
Adulto	3,11 (0,9-45,47)	363 (108-1.312)	213 (37-1.248)
E. reproductivo			
Entero	3,49 (0,95-45,47)	363 (108-2.012)	248,5 (59-1.336)
Esterilizado	2,91 (1,35-12,54)	425 (193-1.312)	452 (37-1.248)
Alimentación			
Pellet y casero	2,91 (0,97-45,47)	353 (108-1.358)	240 (37-1.248)
Solo uno de ellos	3,78 (1,53-28,04)	612 (144-2.012)	316,5 (59-1.336)
E. sanitario			
Sin vac. y/o atp.	3,14 (0,97-45,47)	359,5 (108-1.455)	261 (37-1.336)
Con vac. y/o atp.	7,91 (3,07-20,27)	426 (193-2.012)	256,5 (75-558)
Época			
Primavera-verano	2,26* (0,97-26,77)	268* (108-1.358)	235 (37-482)
Otoño-invierno	3,72*(1,53-45,47)	557,5*(144-2.012)	261 (59-1.336)

*Diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

Figura Nro. 7. Registros de gato domésticos y güiña (*L. guigna*) mediante trampa cámara.



Arriba: gato doméstico. Abajo: güiña (*L. guigna*).

Fuente: Monitoreo realizado por el Parque Nacional Alerce Costero y Reserva Costera Valdiviana.

Figura Nro. 8. Capturas de gatos domésticos al interior del Parque Nacional Alerce Costero.

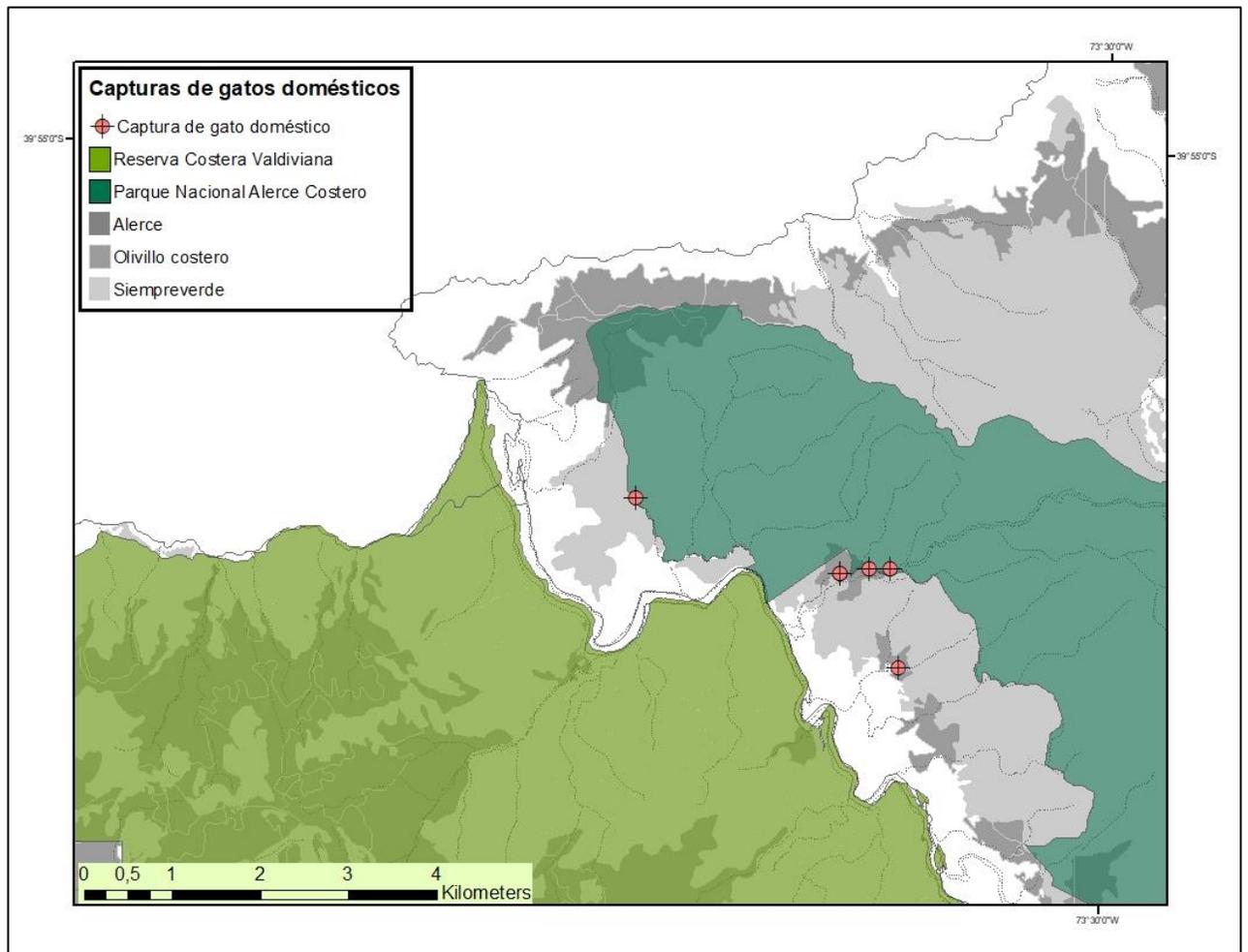


Figura Nro. 9. Registros de güiña (*L. guigna*) mediante trampas cámara, con área buffer delimitada, y localizaciones GPS de gatos domésticos.

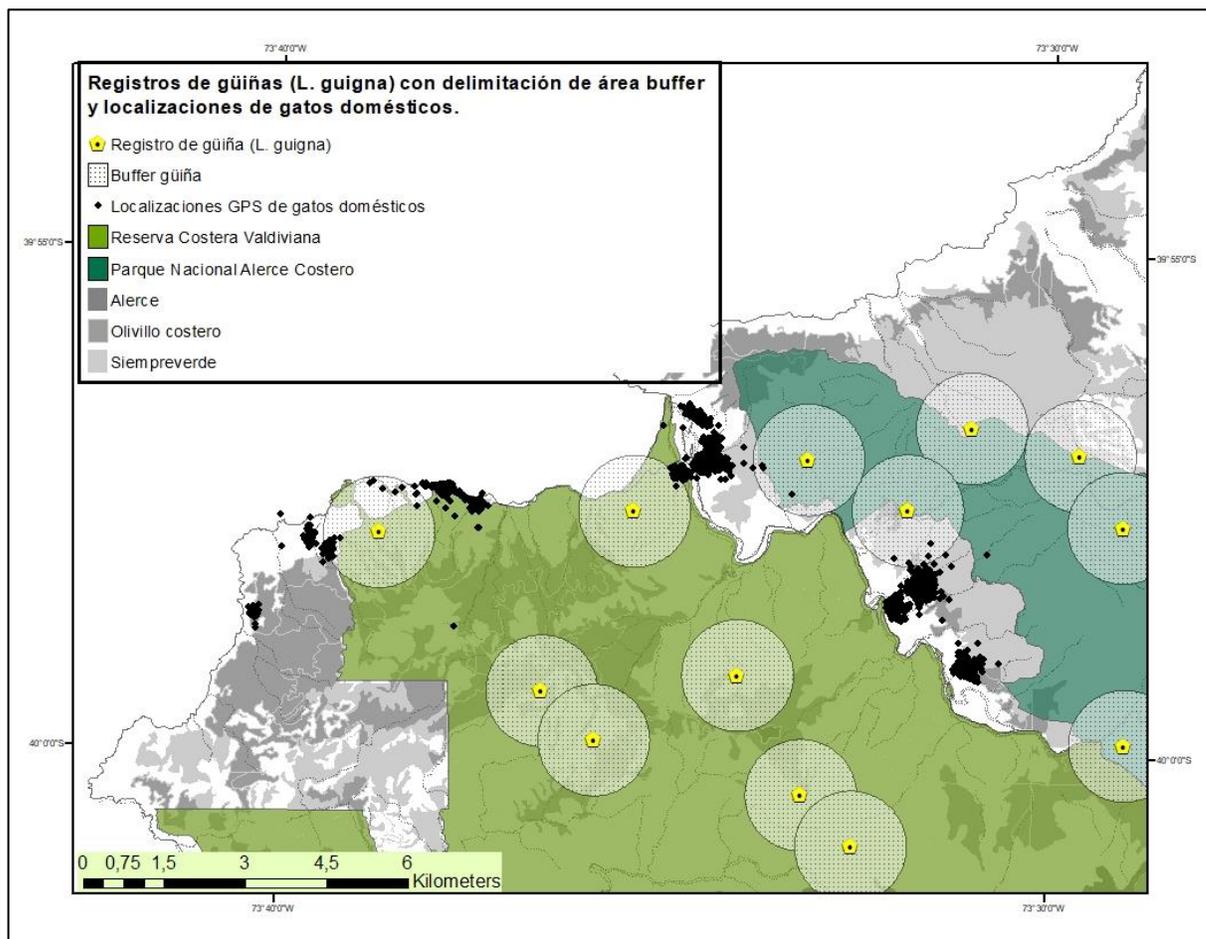


Figura Nro. 10. Distancia promedio recorrida por hora del día para el total de los gatos monitoreados.

