

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

***PUMA CONCOLOR* COMO AMENAZA PARA GANADEROS DE
CAUTÍN, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA, Y EVALUACIÓN DE
PERROS PROTECTORES DE REBAÑO COMO HERRAMIENTA DE
MITIGACIÓN DEL CONFLICTO.**

CRISTIAN SEPÚLVEDA CABRERA

**Santiago, Chile
2015**

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

***PUMA CONCOLOR* COMO AMENAZA PARA GANADEROS DE
CAUTÍN, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA, Y EVALUACIÓN DE
PERROS PROTECTORES DE REBAÑO COMO HERRAMIENTA DE
MITIGACIÓN DEL CONFLICTO.**

***PUMA CONCOLOR* AS A THREAT TO RANCHERS' HERDS FROM
CAUTIN, ARAUCANIA REGION, AND EVALUATION OF
SHEPHERD DOGS AS FLOCK GUARDS AS A TOOL
FOR CONFLICT MITIGATION.**

CRISTIAN SEPÚLVEDA CABRERA

**Santiago, Chile
2015**

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE PREGRADO

***PUMA CONCOLOR* COMO AMENAZA PARA GANADEROS DE
CAUTÍN, REGIÓN DE LA ARAUCANÍA, Y EVALUACIÓN DE
PERROS PROTECTORES DE REBAÑO COMO HERRAMIENTA DE
MITIGACIÓN DEL CONFLICTO.**

Memoria para optar al título profesional de:
Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

CRISTIAN SEPÚLVEDA CABRERA

Profesores Guías:	Calificaciones
Gerardo Soto M. Ingeniero Forestal, M. S. Dr.	7,0
Cristóbal Briceño U. Médico Veterinario, Ph. D.	7,0
Profesores Evaluadores:	
Maruja Cortés B. Ingeniero Agrónomo, Mg. Sc. Dr.	6,8
Fernando Santibáñez Q. Ingeniero Agrónomo, Dr. Es. Sci.	6,5

Santiago, Chile
2015

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar este ciclo universitario, quisiera agradecer a distintas personas que contribuyeron en este proceso.

En primer lugar a mis padres Jorge y María Angélica por su esfuerzo, enseñanzas y amor. También a mis hermanos Jorge y Andrea.

A Fabiola compañera de mil viajes, por su amor y compañía sin igual. Y a su hermano Andrés por su ayuda en terreno.

A mis profesores de la universidad, especialmente a Alberto Carvacho por su sabiduría y por iniciarme en el estudio de la fauna chilena en Ahuenco.

A mis profesores guías Cristóbal y Gerardo, gracias por su colaboración constante, excelente disposición y aliento.

A mis compañeros y amigos de Antumapu, por compartir algunos de los años más inolvidables de nuestras vidas.

Un especial agradecimiento a Agustín Iriarte por darme la posibilidad de trabajar estudiando pumas y por apoyarme en mi titulación. Por supuesto a Rodrigo Villalobos y Nicolás Lagos por enseñarme el arte de estudiar a los carnívoros. Y a mis amigos de Flora & Fauna por alentarme a finalizar la memoria.

A Astrid Mandel por su esfuerzo recorriendo la Araucanía encuestando a las comunidades.

Al personal del SAG de la Araucanía, en especial de Teresa Garrido, Maximiliano Ordoñez y Marcelo Morales.

A Fernando Vidal por luchar por la conservación del puma y la biodiversidad araucana.

A Raúl Espinoza por brindarme información acerca de los perros Montaña de los Pirineos.

También quisiera agradecer a Juan Manuel Uribe por su motivación y ayuda. Y especialmente a las secretarías Lucía Cáceres y Alessandra Fuentealba por su infinita buena voluntad.

Por último a Wiñi, Torkuit y Chululo por su compañía felina en aquellas extenuantes jornadas de trabajo nocturno.

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
1.0 INTRODUCCIÓN	3
1.1 Objetivo General	5
1.2 Objetivos Específicos	5
2.0 ANTECEDENTES.....	6
2.1 Generalidades de Puma concolor	6
2.1.1 Morfología	6
2.1.2 Distribución y hábitats	7
2.1.3 Ecología alimentaria.....	8
2.1.4 Patrones de ataque.....	9
2.1.5 Comportamiento social y espacial	9
2.1.6 Reportes de ataques a personas	11
2.1.7 Amenazas y estado de conservación	11
2.2 Conflicto ganaderos-puma.....	13
2.3 Perros protectores de rebaño como mitigación al conflicto ganaderos-carnívoros	16
2.3.1 Origen de la raza Montaña de los Pirineos.....	19
2.3.2 Comportamiento, carácter y actitudes del perro Montaña de los Pirineos.....	19
2.3.3 Morfología de la raza Montaña de los Pirineos	20
3.0 MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1 Área de estudio	22
3.2 Materiales	24
3.3 Métodos	24
3.3.1 Analizar la percepción de los ganaderos sobre el manejo de su ganado en relación con la eventual depredación de <i>P. concolor</i>	24
3.3.2 Caracterización de las preferencias alimenticias de <i>P. concolor</i> en el área de estudio. 25	
3.3.3 Generar recomendaciones para disminuir el conflicto, aplicables a la realidad local. 26	
3.3.4 Evaluar la experiencia piloto de introducción de perros protectores de rebaño en el área de estudio, como medida de mitigación del conflicto.	26
4.0 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1 Percepción de los ganaderos sobre el manejo de su ganado con la eventual depredación de <i>P. concolor</i>	29
4.1.1 Rasgos generales de los ganaderos encuestados	30

4.1.2	Percepción local del conflicto entre ganaderos, pumas y otros carnívoros....	32
4.1.2.1.	Conocimiento local acerca del puma	32
4.1.2.2.	Presencia de carnívoros en áreas de pastoreo	34
4.1.2.3.	Ataques de carnívoros al ganado doméstico.....	35
4.1.2.4.	Caracterización de ataques de pumas al ganado doméstico	41
4.1.3	Manejo del ganado doméstico y prevención del conflicto.....	45
4.1.4	Tolerancia hacia los carnívoros silvestres.....	48
4.2	Caracterización de las preferencias alimentarias de <i>P. concolor</i>	49
4.2.1	Frecuencia de aparición de ítems-presa y biomasa consumida.....	50
4.2.2	Comparación entre el contenido de las heces y la percepción de los encuestados sobre el consumo de presas del puma.....	52
4.3	Recomendaciones para disminuir el conflicto ganaderos-puma	57
4.3.1	Control letal de felinos conflictivos con la actividad ganadera	57
4.3.2	Translocación	59
4.3.3	Medidas no letales para mitigar el conflicto	61
4.3.3.1.	Conservación del bosque nativo y la fauna silvestre.....	61
4.3.3.2.	Modelo espacialmente explícito de riesgo de ataque de puma.....	62
4.3.3.3.	Medidas generales de manejo del ganado.....	62
4.3.3.4.	Medidas de mitigación de tipo repelentes.....	66
4.3.3.5.	Incentivos.....	67
4.3.3.5.1.	Incentivos de mercado.....	68
4.3.3.5.2.	Incentivos financieros.....	70
4.3.3.5.3.	Incentivos de facilitación.....	72
4.3.4	Medidas prioritarias de mitigación del conflicto ganaderos-puma en la Provincia de Cautín.....	73
4.4	Evaluación de la experiencia piloto de "Introducción de perros protectores de rebaño en el área de estudio, como medida de mitigación del conflicto".....	74
4.4.1	Fundamentos de la elección de los perros protectores de rebaño Montaña de los Pirineos como medida de mitigación del conflicto	74
4.4.2	Entrega de los perros protectores de rebaño	74
4.4.3	Evaluación del desempeño de los PPRMP	76
4.4.4	Análisis del desempeño de los PPRMP respecto de la disminución de las pérdidas de ganado y conveniencia económica de su implementación	77
4.4.5	Cálculo económico básico para determinar la conveniencia de implementar perros protectores de rebaño	83

4.4.6	Evaluación de la satisfacción de los ganaderos por el desempeño del perro protector de rebaño.....	85
5.0	CONCLUSIONES	88
6.0	BIBLIOGRAFÍA	89
7.0	APÉNDICES.....	107
	Apéndice I: Cuestionario aplicado a ganaderos para analizar su percepción sobre el manejo de su ganado frente a la eventual depredación de P. concolor.	107
	Apéndice II: Complemento al cuestionario anterior, aplicado a los tres ganaderos receptores de perros protectores de rebaño.	109

RESUMEN

En la Provincia de Cautín, Región de la Araucanía existe un conflicto entre los ganaderos y el puma (*Puma concolor*), por los ataques que el felino realiza sobre el ganado doméstico. Esto explica que los ganaderos cacen de manera ilegal a esta especie protegida y que el SAG los transloque desde 1991. La situación en la región se agrava, por la sustitución del bosque nativo por terrenos de uso silvoagropecuario, lo que genera la pérdida de hábitat para el puma y sus presas nativas.

Se examinó la percepción y actitudes de los ganaderos ante el conflicto, mediante el análisis de un cuestionario previamente aplicado. Entre los resultados principales destacan: el reconocimiento de ovinos y gansos como los animales domésticos más afectados por ataques de puma, la identificación de factores de riesgo en el manejo del ganado, la percepción del puma como controlador de lagomorfos y la disposición positiva de los encuestados a perder animales para favorecer la conservación de los carnívoros silvestres.

Se analizó la dieta del puma por medio de heces colectadas en terreno. Los lagomorfos resultaron ser la presa principal y no se detectó la presencia de ganado.

Mediante una revisión de la literatura sobre el conflicto con carnívoros, se identificaron medidas de mitigación capaces de implementarse en la Araucanía. Se recomiendan prácticas de manejo, utilización de estímulos para reducir la depredación y uso de incentivos económicos, por sobre otras medidas como el control letal o la translocación.

Finalmente, se evaluó la experiencia piloto en la región de incorporar tres perros protectores de rebaño de la raza Montaña de los Pirineos. Los perros fueron evaluados positivamente por sus dueños tras disminuir los ataques al ganado. También se determinó su conveniencia económica en relación con el costo de mantención y disminución de pérdidas económicas producto de ataques de carnívoros. Además se estimó el número de ganado que los perros debiesen proteger para ser rentables.

El puma genera un impacto negativo en la ganadería doméstica, por lo que es necesario implementar medidas de mitigación al conflicto orientadas tanto a disminuir los daños económicos como a fomentar su conservación en terrenos de privados.

Palabras clave: Carnívoros, perro montaña de los Pirineos, ganadería, ataque, depredación de ganado.

ABSTRACT

In Provincia de Cautín, Araucanía Region in Chile, there is an ongoing conflict between farmers and cougars (*Puma concolor*), due to depredation upon livestock. This has caused illegal hunting towards cougars and often translocations of problematic pumas by SAG.

The conflict was analyzed using questionnaires already applied to measure perceptions and attitudes of farmers. The main results were: identification of sheep and geese as main domestic animals affected by cougar attacks; identification of risk factors associated to livestock management; farmer's perceptions about cougars as a predator to control lagomorphs, and positive arrangement of the respondents towards conservation of wild carnivores.

Analysis of the cougar diet using scats collected in the field showed that lagomorphs are the main prey and not livestock consumption.

Through a literature review about the conflict between human and carnivores, I recommend mitigation measures and practices applicable to Araucanía Region, which highlights the use of management and economic incentives to reduce depredation instead lethal control or translocation.

Finally, I assessed a pilot project in Araucanía Region consisting in using three guard dogs of "Great Pyrenees" breed in order to protect the herds. Their owners positively evaluated these dogs, as it was shown that they decreased the cougar's attacks upon livestock. In addition, economic profitability was calculated related to the dog's maintenance costs and decreased economic losses.

Cougar causes a negative impact on livestock activity, which urge implementation of mitigation measures towards the conflict aiming to reduce the economic loss, as well as promoting cougar conservation in private lands.

Key words: Mountain lion, carnivores, great Pyrenees breed dog, predation.

1.0 INTRODUCCIÓN

Es de conocimiento público que el puma (*Puma concolor*) en la región de la Araucanía se encuentra bajo presión de caza por parte de los ganaderos, producto de las pérdidas económicas que el felino les genera cuando depreda al ganado, especialmente ovino y caprino (Muñoz-Pedrerros *et al.*, 1995; Quintana y Zúñiga, 2008; Vidal and Sanderson, 2012). En relación a lo anterior, datos proporcionados por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de los años 2007 a 2011, indican que el puma ha cazado 378 cabezas de ganado en la provincia de Cautín. Por otra parte, el puma se encuentra en categoría de conservación Casi Amenazado según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres y Vulnerable en la zona sur del país. Según la Ley de Caza (SAG, 2011); la caza del puma está prohibida salvo excepciones puntuales. Sin embargo, este tipo de normativas legales de protección a la fauna silvestre generan malestar entre los habitantes rurales (Bonacic *et al.*, 2007).

Al respecto, existen dos herramientas para estimar el real impacto que provocan los pumas en el ganado: el análisis de su dieta a través del examen de heces, y estimando la tasa de pérdidas de ganado mediante algún instrumento de medición como encuestas (Hornocker and Negri, 2010).

Pese a que por miles de años los carnívoros terrestres han producido una gran fascinación en distintas culturas, tanto por su belleza como por su destreza física (Iriarte y Jaksic, 2012), actualmente se desarrolla un conflicto entre humanos y carnívoros, que se ha vuelto más intenso en las últimas décadas. El aumento del conflicto se relaciona al incremento de la población humana y a su consecuencia más directa: la pérdida y alteración de sus hábitats (Ahmed, 2012). Esto ha provocado la reducción en tamaño y fragmentación de poblaciones de los grandes carnívoros y en particular, de los grandes felinos (Fergus, 1991; Seidensticker *et al.*, 1999; Michalski, 2005).

La importancia ecológica de carnívoros como el puma, radica en que son depredadores que ejercen una gran influencia en las comunidades biológicas a las cuales pertenecen. De esta forma, regulando o limitando el número de sus presas, influyen en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas donde habitan (Terborgh *et al.*, 2002; Treves and Karanth, 2003; Ripple *et al.*, 2014). Así, los carnívoros son considerados indicadores biológicos de la salud de los ecosistemas, ya que al ubicarse al tope de la cadena trófica, son sensibles a los cambios que ocurren en los niveles inferiores (Iriarte y Jaksic, 2012). Además, son controladores biológicos de especies exóticas, como jabalíes, lagomorfos y roedores (Iriarte *et al.*, 1991; Vidal and Sanderson, 2012; Skewes *et al.*, 2012; Villalobos e Iriarte, 2012). Por estos motivos, las opciones socio-económicas que aseguren la persistencia de sus poblaciones representa una preocupación central para los científicos vinculados a la conservación (Treves and Karanth, 2003).

Puma concolor es vulnerable a la persecución humana. En efecto, la caza y la persecución por parte de los ganaderos ha sido uno de los factores principales en la reducción de su distribución geográfica (Fergus, 1991; Franklin *et al.*, 1999; Mazzolli *et al.*, 2002; Michalski, 2005; Kissling *et al.*, 2009; Hornocker and Negri, 2010). En Chile, existe escasa información de pumas muertos producto de la cacería ilegal. En relación con esto, solamente la región de Magallanes y de la Antártica Chilena, presenta información, donde Barrera *et al.* (2010) indican que en la Provincia de Última Esperanza, se cazan anualmente alrededor de un centenar de ejemplares. En la región de la Araucanía, donde se enfoca el presente estudio, no existen antecedentes oficiales al respecto.

Como medida de mitigación del conflicto ganaderos-puma, se utilizan los perros protectores de rebaño, los cuales son improntados (sociabilizados e integrados) al rebaño desde temprana edad. Estos perros, otorgan la ventaja de ser un método de control no letal para los carnívoros (González *et al.*, 2012; Iriarte y Jaksic, 2012). Dentro de este grupo de perros de trabajo destaca la raza Montaña de los Pirineos, la cual se adapta de buena forma al manejo extensivo del ganado y ha sido utilizado de manera exitosa durante cientos de años en España y Francia para proteger el ganado de lobos y osos (Gómez-Toldra y Blisard, 1997; Aguilar, 2010).

En conocimiento de estas experiencias y ante la necesidad de abordar el conflicto presente en la provincia de Cautín, se hace imprescindible su estudio con el fin de implementar medidas de mitigación aplicables a la realidad local (Bonacic *et al.*, 2007; SAG *et al.*, 2009).

La presente Memoria de Título del tipo estudio profesional se desarrolla en el marco del proyecto "Diagnóstico del estado poblacional del puma y evaluación de efectividad de medidas de prevención de ataques a ganado doméstico en la Provincia de Cautín, Región de la Araucanía" ID N° 612-115-LE11, encargado por el SAG y adjudicado por Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile (CAF&F).

1.1 Objetivo General

Caracterizar el conflicto de *Puma concolor* - ganadería en la Provincia de Cautín, Región de la Araucanía y evaluar el desempeño de perros protectores de rebaño como herramienta de mitigación.

1.2 Objetivos Específicos

1. Analizar la percepción de los ganaderos sobre el manejo de su ganado en relación con la eventual depredación de *P. concolor*.
2. Caracterizar las preferencias alimenticias de *P. concolor* en el área de estudio.
3. Generar recomendaciones para disminuir el conflicto, aplicables a la realidad local.
4. Evaluar la experiencia piloto de introducción de perros protectores de rebaño en el área de estudio, como medida de mitigación del conflicto.

2.0 ANTECEDENTES

Los aspectos que se describen a continuación son relevantes para comprender de forma integral el conflicto que se desarrolla entre ganaderos y pumas en el área de estudio.

2.1 Generalidades de *Puma concolor*

2.1.1 Morfología

El puma es el segundo felino de mayor en tamaño de América luego del jaguar (*Panthera onca*), siendo en Chile el mayor carnívoro terrestre (Pereira y Aprile, 2012). Alcanza un largo corporal de 105 a 180 cm de cabeza a tronco y una cola que puede medir entre 60 a 90 cm. Las hembras suelen ser menores que los machos (Iriarte y Jaksic, 2012)

El peso promedio de los machos varía entre 53 y 72 kg, mientras que las hembras pesan entre 34 y 48 kg. Los pumas alcanzan sus mayores dimensiones en los extremos de su rango de distribución geográfica, registrándose machos que excepcionalmente han alcanzado los 120 kg (Iriarte y Jaksic, 2012). Por otra parte, los pumas que habitan en los bosques lluviosos del sur de Chile (incluidos en el área de estudio) presentan una talla pequeña, lo que, supuestamente es producto del menor tamaño de sus presas en estos ambientes (Courtin *et al.*, 1980; Iriarte *et al.*, 1990; Rau and Jiménez, 2002). Datos de la clínica veterinaria Metrenco que recibe pumas capturados por el SAG de la IX Región e investigaciones de Vidal and Sanderson (2012) de pumas en la Araucanía, indican que machos juveniles pesan alrededor de 36 kg, mientras que las hembras adultas pesan entre 24 y 30 kg.

El pelaje de los pumas adultos es uniforme con colores que varían entre ámbar, marrón, grisáceo y rojizo. Su cara interna y zona ventral son siempre más claras que el dorso. Su hocico es blanco con pigmentos negros en la base de las vibrisas, la cola tiende a oscurecer hacia su extremo, terminando en algunos en punta negra (Figura 1). En el caso de los cachorros y juveniles su cuerpo presenta manchas irregulares en la cabeza, cuerpo, patas y cola. Esta pigmentación tiende a desaparecer a medida que alcanza su madurez sexual (Shaw *et al.*, 2007; Iriarte, 2008).



Figura 1: Ejemplar de puma (*Puma concolor*) de la Región de la Araucanía.

2.1.2 Distribución y hábitats

El puma, con excepción del hombre, es el mamífero terrestre nativo de América de mayor distribución, alcanzando sobre los 100° de latitud totales. Hacia el norte se distribuye desde Alaska en EE.UU, alcanzando en el hemisferio sur el Estrecho de Magallanes en la XII Región de Chile (Iriarte y Jaksic, 2012). En América, se han propuesto 32 subespecies fenotípicas de puma (Young and Goldman, 1946; Cabrera, 1963; Shaw *et al.*, 2007). Esta clasificación se basa a partir de criterios morfológicos, sin embargo, estudios moleculares sugieren que el número total de subespecies es seis (Culver *et al.*, 2000). De acuerdo a la clasificación fenotípica, en Chile se reconocerían cuatro subespecies: *P. c. incarium* en el del norte grande del país; *P. c. puma* en el norte chico y zona centro-sur del país; *P. c. araucanus* que habita entre la IX a X Región, extendiéndose en Argentina por el suroeste de Neuquén y oeste de Río Negro; y *P. c. patagonica* que habita entre la XI y XII región del país. A nivel genotípico serían dos subespecies las que habitan en Chile: *P. c. concolor* en el extremo norte de Chile y *P. c. puma* en el resto del país.

El puma es una especie plástica, capaz de adaptarse a una gran variedad de hábitats a lo largo de su rango de distribución en América. Habita desde el nivel del mar hasta los 5.800

msnm, en ambientes desérticos, bosques tropicales lluviosos y bosques fríos de coníferas (Anderson, 1983; Iriarte, 2008). En Chile habita en zonas cordilleranas, en ambientes con formaciones arbóreas tanto de bosques nativos como plantaciones forestales, matorrales y estepas (Iriarte *et al.*, 2013).

2.1.3 Ecología alimentaria

El puma es un exitoso depredador oportunista, que saca ventaja de las presas más abundantes y vulnerables en los ambientes donde habita (Logan and Sweanor, 2001). Es capaz de alimentarse desde pequeños roedores hasta de ciervos canadienses (*Cervus canadensis*) y alces (*Alces alces*) que superan los 300 kg (Anderson, 1983; Iriarte *et al.*, 1990). Su alimentación se compone principalmente de mamíferos de tamaño mediano y grande, camélidos, roedores, lagomorfos (liebres y conejos), ganado doméstico, otros carnívoros como zorros y de aves (Lucherini and Luengos-Vidal, 2003; Iriarte y Jaksic, 2012). Además, puede presentar hábitos carroñeros (Villalobos, 2008). Los pumas deben cazar un herbívoro grande cada dos semanas, período que en el caso de hembras con cachorros se reduce a tres días (Pereira y Aprile, 2012). Los pumas jóvenes que están conociendo su hábitat y reconociendo sus presas potenciales, tienen mayores posibilidades de intentar cazar ganado y mascotas sin protección (Cougar Management Guidelines Working Group, 2005). Una vez que el comportamiento de caza aprendido se desarrolla e incorpora puede ser imposible de modificar (Leyhausen, 1979).

El hábitat del puma en la Patagonia y en el sur de la cordillera de los Andes ha sido alterado significativamente en los últimos siglos producto de alteraciones humanas como la introducción de millones de animales de ganado doméstico, introducción de fauna exótica, con la consecuente alteración y pérdida de hábitats (Novaro and Walker, 2005). Esto ha generado una competencia por recursos entre el ganado y las presas nativas del puma como son el huemul (*Hippocamelus bisulcus*) y el pudú (*Pudu puda*). De esta forma, estas dos especies de cérvidos nativos han experimentado extinciones de poblaciones locales reduciendo notoriamente su rango de distribución histórica (Iriarte, 2008). En Chile el puma es un importante controlador de especies exóticas (Iriarte *et al.*, 1991; Vidal and Sanderson, 2012; Skewes *et al.*, 2012; Villalobos e Iriarte, 2012). En los bosques del sur de Chile, la liebre europea (*Lepus europaeus*) sustituye al pudú como su principal presa (Rau and Jiménez, 2002). Producto de la alteración de hábitats, las especies nativas pueden considerarse ecológicamente extintas como presas para el puma y otros carnívoros, debido a que presentan densidades poblacionales tan bajas que no son capaces de cumplir sus funciones dentro de sus ecosistemas (Novaro *et al.*, 2000).

2.1.4 Patrones de ataque

El puma es un depredador de emboscada, que espera la distancia precisa para abalanzarse sobre su presa tras una carrera de corta distancia, en ocasiones acompañado de un salto para sujetar a la presa con las garras de sus fuertes extremidades anteriores y dar una mordida letal generalmente en la zona traqueal o cervical. Sus ataques siguen un patrón claramente identificable que permite distinguirlo de otros carnívoros como zorros o perros (Barrera *et al.*, 2010). Por lo general, su ataque va dirigido a la zona traqueal para asfixiar a su presa, produciendo la constricción de la zona con sus mandíbulas, causando entre otras lesiones, el desgarramiento de los vasos sanguíneos de la zona. Otras formas para causar la muerte son: por medio de obstrucción de la zona nasal de la presa con sus mandíbulas, fractura craneal de la región occipital y la fractura de la zona vertebral cervical mediante la mordida. Estas formas de ataque dejan características diagnósticas principalmente identificadas por sus dientes caninos (colmillos) en tejidos como piel, subcutáneo y músculo, dejando perforaciones del orden de 2 a 3,5 cm de profundidad, con una distancia entre colmillos que va desde 3 a 5 cm en los superiores y de 2,5 a 4 cm en los caninos inferiores, lo que varía según la edad del animal. Otras lesiones diagnósticas en la zona de ataque es el desgarramiento muscular y de piel causado por la mordida y las marcas de garras que generalmente se encuentran en los flancos y lomo de la presa.

En cuanto a la forma de consumo de presas por parte del puma; también, existe un patrón distintivo (Shaw, 1983; Barrera *at al.*, 2010; Guarda *et al.*, 2010). Generalmente, comienza el consumo de la presa sacando sus vísceras y comiendo, primeramente, órganos de la caja torácica (corazón y pulmones) y abdominal (el hígado, bazo, etc.). Además, consumen grandes masas musculares (piernas y brazos). El rumen no es consumido y es dejado a pocos metros de la presa. En Chile solo el puma, a diferencia de zorros y perros, puede causar fracturas en huesos largos de presas adultas de tamaño medio a grande (fémur, húmero, radio, cúbito y tibia) y abrir el cráneo de sus presas para consumir su médula y cerebro, los cuales le aportan un alto valor energético. Entre las evidencias de su presencia en la zona de ataque se encuentran: sus características huellas, marcas de arrastre de la presa para ocultarla posteriormente con materia vegetal o tierra. Ocasionalmente, el puma defeca cerca de su presa o del lugar. El número de animales muertos por evento de ataque, varía generalmente entre uno a diez, aunque en ciertos casos pueden matar más ejemplares.

2.1.5 Comportamiento social y espacial

Respecto a los rangos etarios de los pumas, estos son considerados cachorros hasta los 14 a 18 meses de vida; en este período, son completamente dependientes de su madre. Posteriormente, hasta alrededor de los 30 meses son considerados subadultos, en este período, alcanzan la masa corporal de un adulto, se independizan de su madre y realizan la dispersión desde su territorio natal. Por lo general, luego de los 30 meses de edad tanto

machos como hembras se consideran adultos, ya que son capaces de reproducirse y poseen un territorio definido (Shaw *et al.*, 2007; Barrera *et al.*, 2010).

Las hembras son poliéstricas estacionales (Quintana *et al.*, 2000); generalmente, presentan dos temporadas principales de celo. En Chile, la primera ocurre entre agosto a septiembre y la siguiente de enero a febrero (Iriarte y Jaksic, 2012). El período de gestación es generalmente de 92 días (Hornocker and Negri, 2010). El intervalo promedio entre nacimientos es de 24 meses cuando la descendencia logra con éxito la dispersión. Sin embargo, en ocasiones este lapso disminuye a 12 o 15 meses para madres con un mayor éxito reproductivo o en casos de hembras que pierden su descendencia y entran en estro (disponibilidad sexual) nuevamente (Anderson, 1983). En promedio, las camadas se componen de dos a tres crías (Hunter, 2011).

Puma concolor presenta una estructura social que habría evolucionado para maximizar el "fitness" (adecuación o eficacia biológica) a su entorno (Wrangham y Rubenstein, 1986; Logan and Sweanor, 2001). Donde machos y hembras presentan diferentes estrategias de sobrevivencia individual y éxito reproductivo (Logan and Sweanor, 2001). Los machos se caracterizan por llevar una vida solitaria, excepto cuando las hembras se encuentran en estro y compiten con otros machos por el apareamiento. Las hembras evitan a otros pumas, excepto en el período de cohesión social (que se produce entre las hembras y sus crías) y durante su ciclo estral (aproximadamente 23 días), donde se aparean con los machos (Logan and Sweanor, 2001; Pereira y Aprile, 2012). Es poco usual la observación de hembras adultas juntas (Hornocker and Negri, 2010). Estas conductas sociales entre ambos sexos reducirían la competencia intraespecífica directa, la probabilidad de lesiones y muerte (Hornocker, 1969; Seidensticker *et al.*, 1973).

Cuando los pumas se convierten en subadultos y se independizan de su madre, generan un beneficio en ellas al permitirle recuperar energías para formar una nueva camada. La historia de vida de los pumas subadultos difiere notoriamente entre hembras y machos, principalmente por la dispersión del territorio donde fueron criados. Las hembras subadultas, presentan alrededor de un 50% de tendencia a la filopatría, al establecer sus ámbitos de hogar adyacentes o sobrepuestos a sus áreas natales, esto tendría repercusiones positivas en su "fitness" al presentar un mejor conocimiento de los recursos de la zona y en el vínculo social con las hembras de territorios vecinos (Logan and Sweanor, 2001). Las hembras restantes se dispersan (a distancias menores que los machos) a diferentes hábitats, estrategia que tendría como beneficio el acceso a hábitats con menos competencia y mayores recursos que el territorio natal. Por su parte, los machos subadultos, en su gran mayoría, se dispersan desde sus territorios natales a grandes distancias (Sweanor *et al.*, 2000), las cuales pueden variar en promedio desde 29 a 483 km (Logan and Sweanor, 2001; Laundré and Hernández, 2003), donde se destaca el registro de una dispersión de 1.067 km (Thompson and Jenks, 2005). Esto conlleva a que poblaciones de pumas de distintas áreas intercambien sus genes en condiciones de hábitat relativamente continuos (Anderson *et al.*, 2004). Esta estrategia evita la endogamia y la competencia con otros machos emparentados (Logan and Sweanor, 2001; Laundré and Hernández, 2003). Este hecho afecta la tasa de

crecimiento de las poblaciones locales de pumas, por cuanto, favorece las tasas de incremento poblacional y de sobrevivencia de las hembras (Logan and Sweanor, 2001).

El área ocupada por un individuo durante sus actividades normales de obtención de alimento, apareamiento y atención de juveniles se denomina ámbito de hogar. El tamaño de esta superficie depende de la disponibilidad de presas, grupo etario y sexo del animal (Burt, 1943). Los machos de *P. concolor* suelen tener ámbitos de hogar mayores que las hembras y estos se sobreponen en breves períodos de tiempo, a diferencia de las hembras, que tienen una mayor sobreposición (Franklin *et al.*, 1999). Los ámbitos de hogar de esta especie en América varían entre 25 a 1.500 km² (Hunter, 2011). Sobre estudios de este tipo realizados en Chile, Vidal and Sanderson (2012) presentan las únicas estimaciones de ámbitos de hogar para la Región de la Araucanía, promediando 50 km² en pumas residentes. En la Región de Aysén, Elbroch *et al.* (2009) calcularon un ámbito de hogar de 199 km² para un macho subadulto que se desplaza entre Chile y Argentina. Mientras que en el Parque Nacional Torres del Paine, Región de Magallanes y la Antártica Chilena, los ámbitos de hogar para machos varían entre 40 a 85 km² y en el caso de hembras de 19 a 42 km². Otros estudios en el mismo parque nacional, indican que los ámbitos de hogar pueden variar entre 24 a 107 km² (Franklin *et al.*, 1999; Barrera *et al.*, 2010).

2.1.6 Reportes de ataques a personas

Los pumas raramente atacan personas, ya que se caracterizan por presentar un carácter tranquilo y evitar el contacto con la gente, por lo que reportes de ataques a humanos son escasos. En Canadá y Estados Unidos entre 1890-1989 se reportaron un total de 36 casos de ataques a humanos, siendo 11 de estos fatales. Un 79% de las víctimas fueron niños. En 15 de estos casos, el felino fue muerto y el 80% de ellos se encontraban enfermos o muy delgados, solo tres pumas de estos pumas fueron ejemplares adultos saludables (Sunquist and Sunquist, 2002). Al actualizar la información de reportes de ataques de puma, entre 1890 a 2004 los ataques fatales a personas aumentaron a 20 casos (Hunter, 2011). El único ataque fatal a humanos en Chile, ocurre en el P. N. Torres del Paine donde un ejemplar subadulto atacó a un turista que se encontraba pescando (Franklin *et al.*, 1999).

2.1.7 Amenazas y estado de conservación

Se estima que la población de pumas en estado salvaje para toda América es alrededor de 50.000 ejemplares (Aprile y Pereira, 2012). Dentro de sus principales amenazas está la persecución humana, frente a la cual es altamente vulnerable. En efecto, la caza es uno de los factores principales en la reducción de su distribución geográfica original (Fergus, 1991; Franklin *et al.*, 1999; Michalski, 2005). Se estima que en Latinoamérica se ha reducido en un 40% su distribución original, mientras que en Norteamérica se han

extinguido sus poblaciones en la mayor parte del este, desde la llegada de los colonizadores europeos. Sólo en EE.UU., producto de la caza deportiva legal, se matan entre 2.500 a 3.500 pumas al año, gatillando el descenso de sus poblaciones en varios estados (Hunter, 2011). En Argentina, desde 1995, las provincias de Río Negro, Chubut, y Santa Cruz reinstauran la recompensa económica por la caza de pumas, para beneficiar la actividad ganadera, causando la muerte de alrededor de 2.000 ejemplares anualmente. Sin embargo, las quejas por depredación de puma al ganado continúan e incluso se han incrementado (Hornocker and Negri, 2010). En Chile, es escaso este tipo de antecedentes; Barrera *et al.* (2010) señalan que en la Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena, se cazan de manera ilegal alrededor de un centenar de pumas anualmente.

En relación con el estado conservación de *P. concolor*, a nivel internacional la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) lo considera en categoría de conservación Preocupación Menor (LC) desde el año 2008 y con un tendencia poblacional en descenso. Además, desde el año 2014 tres subespecies de Norte y Centroamérica: *P. c. coryi*, *P. c. costaricensis* y *P. c. cougar* se encuentran en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), lo que aplica a especies en Peligro de Extinción e implica que el comercio de individuos se permite solamente en circunstancias excepcionales (CITES, 2014). A nivel nacional se encuentra en categoría de conservación Casi Amenazado según el Decreto Supremo N°42 del Séptimo Proceso del Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres. Mientras que la Ley de Caza (SAG, 2011) considera esta especie como: En Peligro en las regiones del Norte y Centro (desde Regiones de Arica y Parinacota hasta la Región de Valparaíso), y Vulnerable en el resto del territorio nacional. Su caza está prohibida salvo excepciones puntuales, donde los directores regionales del SAG están facultados para otorgar permisos de caza a particulares, siempre y cuando demuestren la existencia de animales acostumbrados a cazar ganado (“cebados”) en sus predios.

Desde el año 2009 se desarrolla el Plan Nacional de Conservación del Puma (SAG *et al.*, 2009), trabajo conjunto entre el SAG, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Este plan pretende implementar y aplicar un programa de conservación y manejo del felino conforme a sus objetivos, los cuales son: establecer un programa de investigación aplicada, diseñar un programa de manejo poblacional y hábitat del puma, implementar un programa de gestión en organismos públicos, establecer un programa de trabajo con la comunidad y adecuar la normativa legal. Para eso se incorpora la información disponible a nivel nacional sobre la especie, además de planificar futuros estudios en el mediano plazo. Su ámbito de acción incluye su aplicación tanto en áreas silvestres protegidas como en territorios de uso agropecuario y considera una financiamiento conjunto entre el estado y privados.

2.2 Conflicto ganaderos-puma

Durante los últimos siglos, el puma (*Puma concolor*) ha experimentado un serio conflicto con la actividad ganadera extensiva en toda América (Mazzolli *et al.*, 2002; Hornocker and Negri, 2010), donde es frecuente que los ganaderos culpen al felino por las pérdidas económicas generadas por la depredación que ejerce ocasionalmente sobre su ganado (Yañez *et al.*, 1986; Iriarte *et al.*, 1991; Cunningham *et al.*, 1995; Polisar *et al.*, 2003). Esta situación genera una fuerte persecución sobre el puma por parte de los ganaderos (Franklin *et al.*, 1999; Mazzolli *et al.*, 2002; Kissling *et al.*, 2009).

Hornocker and Negri (2010) tras analizar diversos estudios de dieta de *P. concolor* a lo largo de su área de distribución concluyeron que, en términos generales, esta especie no es un importante depredador de ganado doméstico. Sin embargo, afirman que en ciertas áreas específicas el puma se convierte en una amenaza significativa a la actividad ganadera, donde muestra una especial preferencia por el ganado ovino y caprino.

Aunque la evidencia científica muestra que las pérdidas de ganado por depredación de pumas se mantiene a niveles económicos aceptables, en la mayoría de las zonas rurales los ganaderos tienen fuertes opiniones negativas frente a los pumas (Bueno-Cabrera, 2004). Ello explica que los pumas a menudo son cazados para hacer frente a la depredación del ganado (Michalski *et al.*, 2006). Se debe considerar que la muerte de pumas de manera ilegal o a través de programas gubernamentales como ocurre, por ejemplo, en ciertos estados de EE. UU. o Argentina, han probado ser un método económicamente costoso e ineficiente para reducir la depredación sobre el ganado doméstico. Esto, se ejemplifica claramente en el siguiente caso donde Animal Damage Control de E.E.U.U. en 1990 gastó 29 millones de dólares de fondos federal y 15 millones de dólares estatales para controlar especies consideradas plagas, incluido los pumas, mientras que la evaluación de los daños causados por estas especies se estimaron en 1,4 millones de dólares (Hansen, 1992). Además, los programas de erradicación de poblaciones de pumas que se realizan a expensas de gastos públicos provocan quejas legítimas, al ser consideradas excesivas las subvenciones públicas hacia la actividad ganadera (Hansen, 1992; Cougar Management Guidelines Working Group, 2005; Sunquist and Sunquist, 2002)

En la actualidad y a la luz de los hechos (ineficacia y alto costo) que se pueden establecer de las estrategias y acciones desarrolladas en torno al conflicto ganaderos-puma, resulta imperioso, tal como indican Hornocker and Negri (2010), estimar el real impacto que provocan los pumas en el ganado. Para estos autores, las dos principales herramientas son: el análisis de su dieta a través del examen de heces y la estimación de la tasa de pérdidas de ganado mediante instrumentos de medición como encuestas.

En el caso de Chile, el puma y otros carnívoros como el zorro culpeo (*L. culpaeus*) y los perros (*Canis lupus familiaris*) son considerados animales perjudiciales para la ganadería (Muñoz-Pedrerros *et al.*, 1995; Iriarte y Jaksic, 2012). Esta situación causa que los pumas

sean acosados y cazados furtivamente. Se desconoce, hasta ahora, el efecto que esta acción ocasiona a sus poblaciones. Contradictoriamente, con la percepción negativa que tienen los ganaderos sobre los carnívoros silvestres como responsables de sus pérdidas económicas, los resultados del análisis de sus dietas demuestran que perros asilvestrados y/o domésticos consumen una proporción mayor de ganado que las especies de carnívoros nativos (SAG *et al.*, 2010). Según estudios del INE (2008) en la zona sur del país, entre un 13,5% a 49,6% del ganado muere en los cinco primeros días producto de ataques de carnívoros. Además, señala que entre un 21,6% y 41,3% de las producciones de ganado ovino sufren ataques de perros en los últimos dos años.

A continuación se exponen algunos antecedentes que ilustran el conflicto entre ganaderos y pumas en la Región de la Araucanía:

- Esta es una de las regiones que genera mayor número de denuncias por ataques de carnívoros sobreganado doméstico. En respuesta a este escenario de conflicto, el SAG regional opta desde el año 1991, por facilitar jaulas a los ganaderos para la captura de pumas y también zorros que, supuestamente serían los causantes de los ataques. El objetivo de este trampeo es la translocación de estos carnívoros a otras zonas de la región (SAG *et al.*, 2010).
- A partir de las 74 denuncias de ataques de pumas a ganado doméstico recibidas por el SAG de la Araucanía entre años 2007 y 2011, se observa que el puma es responsable por la caza de 378 cabezas de ganado en la provincia de Cautín. De estos, 64,2% (n=243) corresponden a ovinos; 25,4% (n=96) a aves de corral; 4,5% (n=17) a porcinos; 2,6% (n=10) a caprinos; 2,4% (n=9) de bovinos, 0,5% (n=2) equinos y 0,3% (n=1) de camélido.
- Datos proporcionados por el SAG de la región indican que desde 1991 al primer semestre del año 2012, se capturaron un total de 94 pumas, los que fueron relocalizados tanto en unidades del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE), como en terrenos de privados. En el período 1991 a 1999, se capturaron 17 individuos, lo que representa un 18%. Posteriormente, en el período 2000 a 2010, se capturaron 66 ejemplares, equivalentes al 70% y, en el período 2010 al primer semestre de 2012, se capturaron 11 pumas que representan un 12%. No se logró acceder a la información de los sitios de captura y translocación del período 2000-2009.

En relación con lo anterior, en las Figuras 2 a 4 se muestra la ubicación de las áreas del SNASPE de la Región de la Araucanía, las comunas de captura de pumas y sus sitios de translocación, entre los años 1991 a 2012.

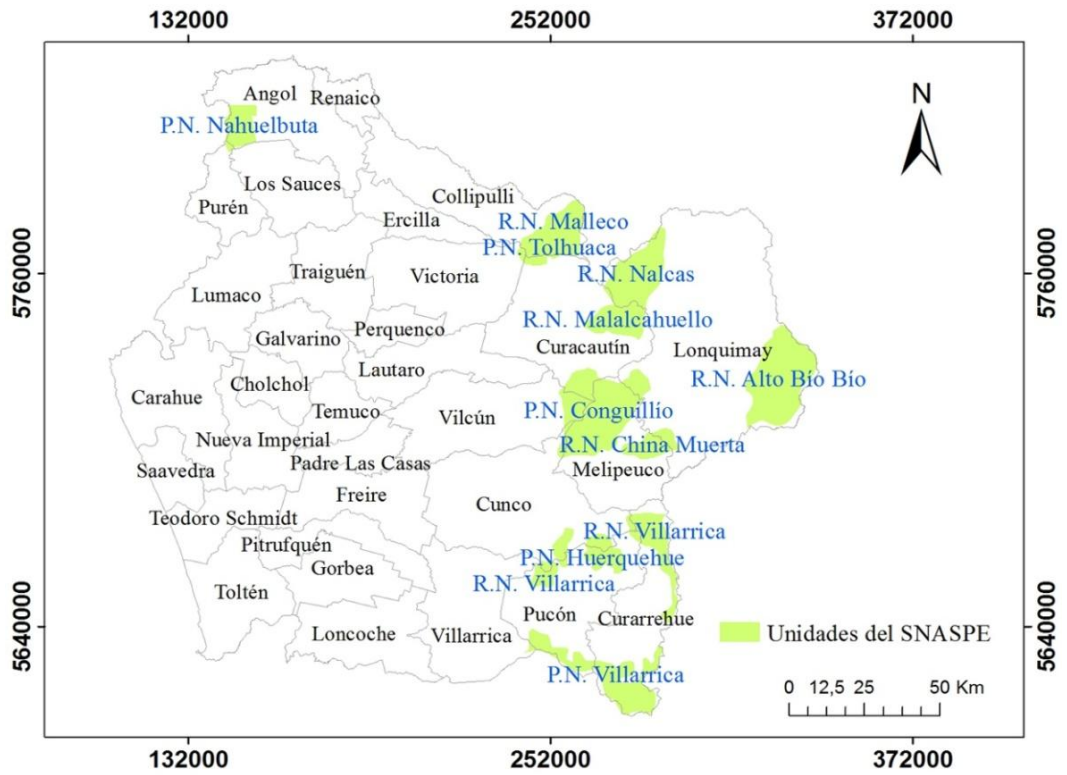


Figura 2: Comunas y unidades del SNASPE de la Región de la Araucanía.

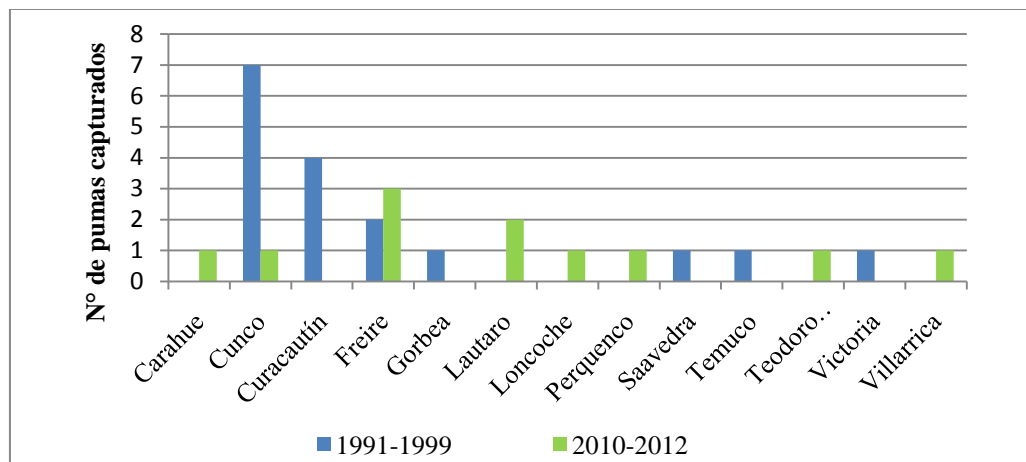


Figura 3: Número de pumas capturados por comunas, producto del conflicto con los ganaderos entre los períodos 1991-1999 y 2010-2012.

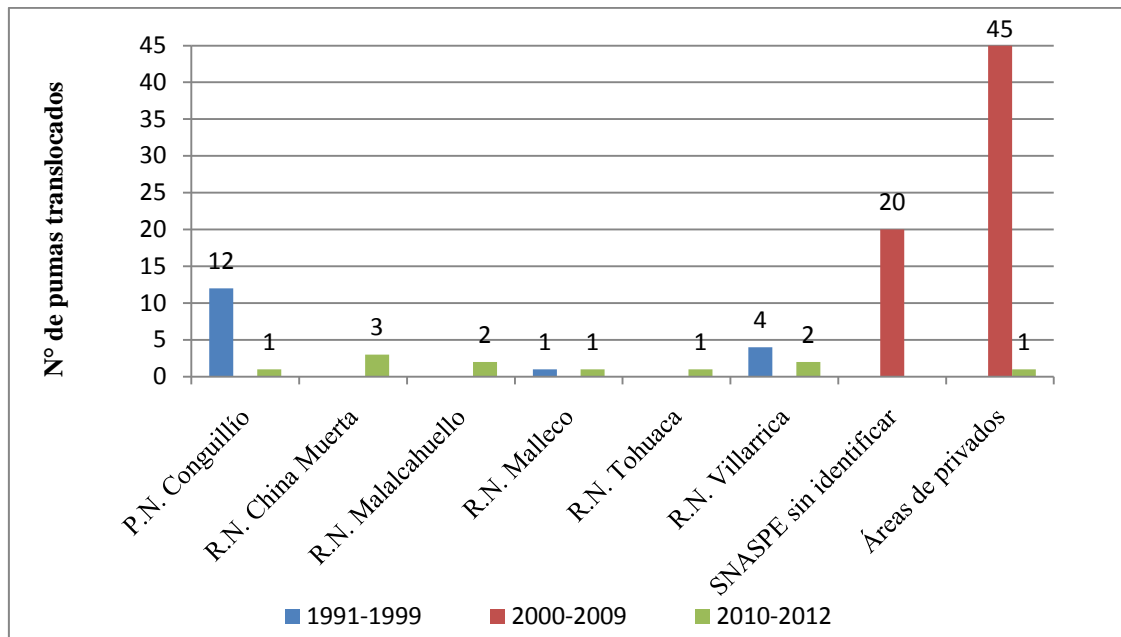


Figura 4: Número de pumas según sitio de translocación, producto del conflicto con los ganaderos entre 1991-2012.

- Respecto al sexo de estos ejemplares capturados, de un total de 17 pumas que se registran entre 1991-1999, 41% (n=7) corresponden a hembras, 35% (n=6) a machos y 24% (n=4) no son sexados. Desde el año 2010 al primer semestre de 2012, de un total de 11 ejemplares, 64% (n=7) fueron hembras y 36% (n=4) machos.
- El manejo del conflicto entre ganaderos y pumas que realiza el SAG en la Araucanía, la distingue de otras regiones, ya que es la única donde se ha realizado un plan de translocación tan prolongado en el tiempo. Esto ha sido cuestionado por los potenciales efectos negativos que podría generar en las poblaciones de pumas (Vidal and Sanderson, 2012).

2.3 Perros protectores de rebaño como mitigación al conflicto ganaderos-carnívoros

Dado que los carnívoros son considerados una amenaza para la producción ganadera en todo el mundo, es común que se utilicen métodos letales para enfrentarlos. Sin embargo, el control letal tiene variadas y costosas desventajas. En este contexto, el uso de perros protectores de rebaño ofrece una alternativa no letal para el control de los depredadores. Cada vez existen más ejemplos que demuestran como los perros protectores de rebaño pueden ser eficaces para la protección del ganado. Así, estos perros son capaces de proteger

a muchos tipos de ganado y de diferentes especies de depredadores, entre ellos el puma (Rigg, 2001; González *et al.*, 2012; Van Bommel, 2013). Los perros protectores de rebaño han sido usados durante miles de años para proteger al ganado de depredadores y de robos humanos (Guardamagna and Breffort, 1997; Rigg, 2001).

En general los perros protectores de rebaño presentan un temperamento calmo, son independientes y reticentes a responder a órdenes. Desconfían de intrusiones de desconocidos y repelen depredadores potenciales mediante ladridos y persiguiéndolos (los encuentros físicos entre perro y depredador son relativamente infrecuentes.) Los buenos perros protectores estarán atentos a su rebaño, sin dañarlos o acosarlos. La mayoría de estos rasgos conductuales son resultado de la herencia y no resultado de la crianza (Green *et al.*, 1984).

Con el fin de lograr el comportamiento deseado es importante respetar las etapas de desarrollo de los perros protectores de rebaño, en especial, hasta que el perro llega a su adultez, tras cumplir los 12 meses de edad (Mancini, 2005). Precisamente, estos perros alcanzan su máxima eficiencia luego de los dos a dos años y medio de edad (Pérez *et al.*, 2009). Además Green *et al.* (1984) señalan que la adecuada sociabilización con el rebaño es el factor más determinante para determinar el eventual éxito del perro.

Las etapas del desarrollo de los perros protectores de rebaño, según Aguilar (2010), son:

1° Etapa:

- Fase neonatal (semana 0 a 2): El cachorro mediante actos reflejos busca la fuente de calor y succiona leche.
- Fase de transición (semana 2 a 3): El cachorro abre los ojos, aparecen los dientes y comienza a caminar.
- Fase de sociabilización primaria (semana 3 a 8): Sus ojos y oídos comienzan a funcionar, lo que le permite formar sus primeras relaciones sociales con su camada, que determinarán el apego. Comienza a comer alimento sólido y se establecen jerarquías de dominancia con los miembros de su camada por el alimento. Esta fase termina con el destete.

2° Etapa:

- Primera etapa juvenil (8 a 12 semanas): Comienza la sociabilización secundaria, período donde se acentúa el apego a sus semejante y a otras especies. Aparecen los comportamientos de dominancia-sumisión y los de demanda de comida. Este es el período para lograr el vínculo entre perro y rebaño, el cual finaliza en la semana 16 de vida del perro.

3° Etapa:

- Segunda fase juvenil (4 a 6 meses): Se refuerzan los comportamientos sociales. Este es el período donde el perro debe incorporarse de forma permanente con el rebaño. Debe evitarse la interacción con otros humanos y perros; excepto que exista otro perro protector de rebaño que pueda servir de guía al cachorro.

4° Etapa:

- Subadulto (6 a 12 meses): Es probable que se manifiesten secuencias de

comportamientos predatorios indeseados, como perseguir al ganado o morder orejas. Los cuales deben ser corregidos por el criador, de lo contrario el perro los incorporará y ya no serán modificables en el futuro. En esta etapa comienzan los ciclos de celo en las hembras, los cuales podrán alterar momentáneamente sus labores.

5° Etapa:

- Adulto (mayores a 12 meses): Se manifiestan los comportamientos sexuales maduros. En esta etapa el perro que ha sido criado adecuadamente presenta un fuerte vínculo con el rebaño, por lo que el perro debiese realizar un buen desempeño como protector de rebaño. El paso del tiempo y las distintas experiencias con carnívoros contribuirán al desarrollo de sus habilidades de protector.

Por su desempeño, los perros protectores de rebaño son considerados, entre los métodos no letales, la alternativa más rentable para el control de depredadores (Ginsberg and Macdonald, 1990). Adicionalmente, facilitan el trabajo del ganadero al controlar los ataques de depredadores, disminuir el trabajo al acompañar permanentemente al rebaño, reducen la necesidad de encerrar los animales por la noche, alertan ante cualquier amenaza al rebaño, permitiendo un uso más eficiente de los pastos y favoreciendo una expansión potencial del rebaño (Green *et al.*, 1984; Aguilar, 2010).

Los perros protectores de rebaño presentan diferencias conductuales en relación con los perros pastores (Coppinger *et al.*, 1985). Este hecho se expone a continuación:

- Los perros protectores de rebaño tienen suprimido el desarrollo de secuencias motoras depredadoras, conservan características de juveniles durante toda la vida (lamer la boca de un adulto, seguir a sus padres o hermanos que este caso es el rebaño) y ladran frente a extraños. Estas características les permite crear un fuerte vínculo con el ganado (Lorenz and Coppinger, 1986).
- Los perros pastores o de arreo, tienen secuencias motoras depredadoras, las cuales se evidencian cuando se acercan al ganado, exhibiendo un comportamiento de mirada-acecho-persecución. Estas secuencias se expresan de forma incompletas o inhibidas, ya que no matan ni capturan al ganado. Aunque suelen mover al ganado mediante mordiscos, persecuciones o ladridos (Green and Woodruff, 1990).

Green *et al.* (1984) señalan que los perros protectores funcionan exitosamente en una variedad de condiciones, con rebaños desde 35 hasta 1.000 cabezas de ganado ovino, en superficies de 4 a 400 hectáreas, con sistemas de pastoreo extensivo e intensivo. Además, se recomienda que los mejores perros sean usados en sistemas de pastoreo extensivo. Idealmente, deben complementarse con otros sistemas de protección del ganado.

2.3.1 Origen de la raza Montaña de los Pirineos

El perro protector de rebaño Montaña de los Pirineos o también llamado Gran Pirineo, es una raza de perro de guarda y defensa (Montoya, 1995). Esta raza, se seleccionó originalmente en los montes Pirineos franceses y españoles para defender rebaños (ovino y bovino) de depredadores como lobos, osos e incluso humanos (Gómez-Toldrá y Blisard, 1997; Aguilar, 2010).

Su tarea es la vigilancia y protección de los rebaños. Si bien, esta raza tiene su instinto de protección fijado en el genotipo, para que alcance todo su potencial debe ser improntado y sociabilizado con el rebaño. (Gómez-Toldrá y Blisard, 1997; Instituto Pirenaico del Perro Montaña de los Pirineos, 2014).

2.3.2 Comportamiento, carácter y actitudes del perro Montaña de los Pirineos

Los ejemplares de esta raza suelen encontrarse dentro del rebaño, o a sus alrededores, creando una zona de seguridad. También se posicionan sobre montículos buscando una mejor visión de la zona de pastoreo. Ante cualquier indicio de peligro reaccionan ladrando e interponiéndose entre la potencial amenaza y el rebaño. Su gran envergadura y potentes ladridos, por lo general, son suficientes para disuadir a los potenciales depredadores, si esto no ocurre, puede llegar al enfrentamiento (Instituto Pirenaico del Perro Montaña de los Pirineos, 2014).

El carácter de un perro es el conjunto de aptitudes psicológicas que le permiten responder de manera adecuada y eficaz ante los estímulos que deba afrontar, cumpliendo las tareas que se esperan que realice. Estas aptitudes son innatas (Paule et Moulin, 2001). Esta raza, seleccionada desde tiempos ancestrales, se ha convertido en un perro especialmente autónomo. Además, se caracterizan por ser inteligentes, independientes, afectuosos y por mostrar un gran apego a su grupo familiar. Precisamente, este carácter afable y amistoso lo diferencia de otras razas de guardia y defensa (Paule et Moulin, 2001). Por otra parte, frente a extraños son desconfiados y en general son observadores, serenos, firmes, intrépidos y rápidos para enfrentar amenazas (Rigg, 2001). Tienen una propensión a la independencia y un sentido de la iniciativa, por lo que requiere de un propietario con autoridad (Instituto Pirenaico del Perro Montaña de los Pirineos, 2014). Su carácter reflexivo, le permite tomar decisiones en pocos segundos sobre cuál es la actitud adecuada para enfrentar un estímulo (Gómez-Toldrá y Blisard, 1997). La toma de estas decisiones son fruto de un mecanismo intuitivo almacenado en su base genética y no producto de la improvisación. De este modo, sus respuestas suelen considerar una serie de parámetros para actuar del modo más adecuado, según lo ameriten las circunstancias (Instituto Pirenaico del Perro Montaña de los Pirineos, 2014).

Esta raza es utilizada como animales de trabajo para proteger rebaños de ovinos y bovinos, en Inglaterra, Francia, Israel, EE.UU. y Canadá entre otros países (Green *et al.*, 1984; Gómez-Toldrá y Blisard, 1997; Von Bommel, 2013). En Chile, se incorporan por primera vez en el año 2008, al interior del Cajón del Maipo, Región Metropolitana, para proteger al ganado ovino de pumas y zorros culpeos (Aguilar, 2010). Posteriormente, estos perros se han utilizado en distintas zonas del país como el altiplano, norte chico, zona central, sur y extremo sur de Chile, protegiendo distintas especies de ganado como: ovinos, caprinos e incluso camélidos (Perro protector, 2013).

2.3.3 Morfología de la raza Montaña de los Pirineos

Son perros de gran talla y robusta constitución (Figura 5), lo que se debe a su línea de ramificación genética Molosoide (Montoya, 1995). Los machos presentan una altura a la cruz que fluctúa entre los 70 a 80 cm y pesan alrededor de 60 kg. Por su parte las hembras alcanzan entre 65 y 72 cm de altura a la cruz y pesan en promedio 45 kg (Gómez-Toldrá y Blisard, 1997).

Los estándares de la raza indican un cuerpo medianamente oblicuo, de cruz ancha y musculosa, su tórax es ancho y profundo. Las extremidades anteriores son rectas y fuertes, dotadas de franjas de pelos abundantes, al igual que los miembros posteriores. Las patas traseras exhiben espolones dobles, totalmente formados, los cuales son signos de pureza en esta raza. Los pies no son muy largos, pero compactos, con dedos algo arqueados. Su cola es larga y tupida, formando un penacho (Gómez-Toldrá y Blisard, 1997).

Poseen espeso pelaje y un abundante manto de subpelo que lo aísla térmicamente en climas rigurosos, especialmente en invierno. Además, posee un collar particularmente denso en la zona del cuello y el pecho, que se extiende por la línea dorsal hasta los cuartos delanteros y traseros. Esto lo protege de lesiones en la zona cervical, traqueal, extremidades y genitales en caso de eventuales enfrentamientos con otros carnívoros (Aguilar, 2010).

El color de su manto es blanco, pudiendo presentar manchas grises, naranjas o amarillo pálido en la cabeza, orejas y base de la cola (Gómez-Toldrá y Blisard, 2008). Estos colores son producto de un proceso de selección para que los perros se asemejaran al ganado ovino con el que se desarrollaron como raza en su origen. Esto aumenta la probabilidad de aceptación por parte del rebaño, distinguiéndolos de los depredadores, además de entregar un elemento sorpresa para enfrentar a invasores (Rigg, 2001).

Labios, paladar y morro son de coloración negra. Poseen ojos pequeños y orejas pequeñas, siendo estas últimas de forma triangular y su base nivelada a la altura de sus ojos. Su cuello debe ser fuerte, corto y con pocas arrugas, la papada no desarrolla penacho (Gómez-Toldrá y Blisard, 1997).



Figura 5: Perro protector de rebaño de la raza Montaña de los Pirineos.
Fuente: (Perro protector, 2013).

3.0 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

La región de la Araucanía, limita al norte con la Región del Biobío, al este con Argentina, al sur con la Región de los Lagos y al oeste con el Océano Pacífico. Posee una superficie de 31.842 km² y una población de 869.535 habitantes (INE, 2013). Ocupa el sexto lugar en concentración de la población nacional con un 5,72 % del total nacional. La región está compuesta por las provincias de Cautín y Malleco, la capital regional es la ciudad de Temuco, ubicada en la Provincia de Cautín.

El área de estudio corresponde a la Provincia de Cautín. Su población según el Censo del año 2002, corresponde a 717.920 habitantes, de los cuales 499.147 (69,5 %) habitan en áreas urbanas y 218.773 (30,5 %) lo hacen en áreas rurales (INE, 2013). La superficie de la provincia es de 18.409 km² y está conformada por 21 comunas, donde las más pobladas son Temuco, Padre Las Casas, Nueva Imperial y Cunco (INE, 2008; Figura 6).

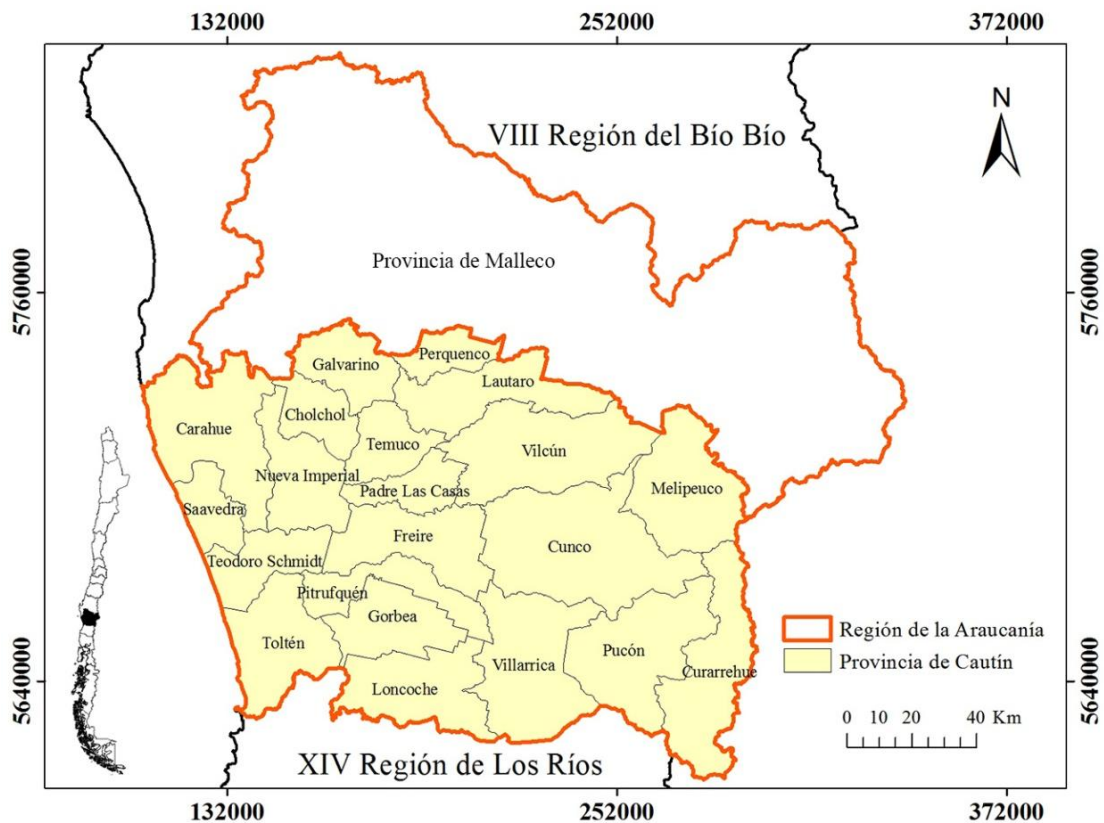


Figura 6: Área de estudio: Provincia de Cautín, Región de la Araucanía.

El relieve de la Provincia de Cautín, se representa por cinco unidades (INE, 2008): Planicies Litorales, cordillera de la Costa, Depresión Intermedia, Precordillera y cordillera de los Andes. Según Fuenzalida (1971) el área de estudio presenta dos tipos de clima: El primero es un Clima Templado Cálido con Estación Seca Corta: presente en el tramo centro–occidental de la Depresión Intermedia, que ingresa al Sur por el valle del río Cholchol hasta las cercanías de Nueva Imperial, producto del efecto de biombo climático que genera en la cordillera de Nahuelbuta. El segundo corresponde a un Clima Templado Lluvioso con Influencia Mediterránea, que se caracteriza porque su altura pluviométrica es notablemente menor en los meses de verano, sin llegar a manifestar una estación seca. Este tipo de clima se desarrolla en las Planicies Litorales, Depresión Intermedia, Precordillera y cordillera de los Andes.

La vegetación del área de estudio según Gajardo (1993) pertenece a tres regiones vegetacionales: Región del Bosque Caducifolio, Región del Bosque Laurifolio y Región del Bosque Andino-Patagónico. Siguiendo a Luebert y Pliscoff (2006) el área de estudio comprende diez pisos de vegetación, los cuales pertenecen en su mayoría a la formación vegetal del bosque caducifolio, seguido por el bosque laurifolio templado.

Actualmente, una parte importante del área de estudio presenta un paisaje alterado y fragmentado, producto de las actividades antrópicas, tales como: destrucción de bosques por incendios, explotación y sustitución de bosque o tala rasa para habilitar terrenos para uso agropecuario. Este fenómeno que se ha desarrollado desde el período Colonial (fines del siglo XVI) hasta el actual y que ha afectado principalmente al Valle Central, cordillera de la Costa y Precordillera, (Donoso y Lara, 1997; Mardones, 2005). Actualmente estos paisajes están dominados por agroecosistemas forestales destinados a cultivos, pastoreo de ganado y reforestación con especies exóticas, principalmente *Pinus radiata* y *Eucaliptus globulus* (Quintana y Zuñiga, 2008; INE, 2013). Otro escenario se presenta en zonas de la cordillera de los Andes donde aún permanece una mayor superficie de bosque nativo y se concentran las Áreas Silvestres Protegidas de la Provincia de Cautín, Región de la Araucanía (CONAMA, 2002).

La economía regional basa su desarrollo, principalmente, en las actividades agrícola, forestal, ganadera y turística (CONAMA, 2002). La actividad pecuaria juega un rol fundamental en la zona, donde destacan las producciones del ganado bovino, ovino y porcino (INE, 2013).

3.2 Materiales

Para efectuar el estudio se dispuso de bases de datos facilitadas por el SAG de la provincia de Cautín, sobre denuncias de ataques de carnívoros al ganado en el período 2007 a 2011 y antecedentes de ejemplares de pumas translocados durante el período 1991 a 2012.

Además, se contó con un cuestionario aplicado a 80 encuestados, realizadas por Consultora Ambiental Flora & Fauna Chile (CAF&F) en terrenos ganaderos de 19 de las 21 comunas pertenecientes a la provincia de Cautín, entre agosto de 2011 a mayo de 2012. Las encuestas abordan preguntas sobre percepción de carnívoros, de manejo y de pérdida de ganado (Apéndice I). En la ejecución de las encuestas se utilizaron fotografías de los carnívoros potencialmente presentes en la zona para facilitar la identificación por parte de los encuestados.

Para analizar la dieta de *P. concolor*, se dispone de 19 muestras fecales, colectadas entre agosto de 2011 a mayo de 2012. Provenientes en su mayoría de sectores de precordilleranos cercanos al Parque Nacional Conguillío.

3.3 Métodos

3.3.1 Analizar la percepción de los ganaderos sobre el manejo de su ganado en relación con la eventual depredación de *P. concolor*.

Para generar un diagnóstico del problema, se sistematizaron los resultados del cuestionario, analizando la percepción de los ganaderos sobre prácticas de manejo del ganado en función de los ataques de carnívoros silvestres.

Para el procesamiento de los datos y resultados del cuestionario se utilizó el formato de base de datos en planillas de cálculos de Microsoft Excel. Las respuestas se agruparon en cuatro materias del instrumento recolector para su posterior análisis: rasgos generales de los ganaderos encuestados; percepción local del conflicto; manejo del ganado doméstico y prevención del conflicto, y tolerancia hacia los carnívoros.

Se utilizó la literatura científica de carnívoros para contrastar las respuestas de los encuestados (Shaw *et al.*, 2007; Guarda *et al.*, 2010; Hornocker and Negri, 2010; Iriarte y Jaksic, 2012).

En el análisis de los datos se incorporó la geomorfología del área de estudio (INE, 2008), agrupando las encuestas en tres conjuntos según su lugar de origen: a) Planicies Litorales y cordillera de la Costa, b) Depresión Intermedia, y c) Precordillera y cordillera de los Andes.

Para facilitar la visualización de los resultados se utilizaron gráficos y para la interpretación espacial de los resultados se utilizó el software de Sistema de Información Geográfica ArcGis 10.1.

3.3.2 Caracterización de las preferencias alimenticias de *P. concolor* en el área de estudio.

Se contempló caracterizar las preferencias alimenticias de *P. concolor*, a partir de las heces colectadas en el área de estudio.

Las heces de puma son difíciles de detectar en los bosques templados lluviosos, porque el felino suele cubrir las heces con vegetación, además de su alta tasa de desintegración (Rau *et al.*, 1991; Rau and Jiménez, 2002; Skewes *et al.*, 2012). Esto explica que, pese a un esfuerzo de búsqueda representativo, no se hayan podido coleccionar heces uniformemente en el área de estudio. Su identificación en terreno se basó en criterios de forma, diámetro, longitud y color (Yáñez *et al.*, 1986; Guarda *et al.*, 2010; Iriarte y Jaksic, 2012; Pereira y Aprile, 2012). Posteriormente, se conservaron en bolsas de papel, etiquetadas y almacenadas en un lugar oscuro y seco. Cada sitio de colecta fue registrado mediante GPS en unidades UTM (WGS 84, 19S).

Para el análisis en laboratorio, se separaron los restos presentes en las heces (piezas dentales, pelos, plumas, restos óseos y uñas) mediante lavado, filtración y secado. Este contenido se comparó macroscópicamente y/o microscópicamente con colecciones de referencia de presas potenciales de *P. concolor* en el área de estudio (Iriarte *et al.*, 1991; Villalobos, 2008; Rau y Muñoz-Pedreras, 2009). El resultado fue un listado del contenido de presas o categorías tróficas contenidas en las heces, denominado listado de ítem-presa (Klare *et al.*, 2011).

Con esta información base, se calcularon los siguientes estimadores de presas: a) frecuencia de ocurrencia o aparición de presas (número de ocasiones que aparece cada ítem-presa), b) porcentaje de ocurrencia de presas (porcentaje de apariciones de un ítem-presa con relación al total de heces analizadas y c) biomasa relativa consumida (aporte de cada ítem-presa en términos de biomasa), calculada al ponderar el porcentaje de frecuencia de aparición por la masa corporal media de cada ítem-presa (Ackerman *et al.*, 1984; Rau, 2009; Villalobos, 2008).

Dado que el número de heces producidas depende del tamaño corporal de la presa consumida. Se aplicó el factor de corrección de Ackerman *et al.* (1984) para corregir el valor de la masa corporal de aquellos ítem-presa superiores a 2 Kg, mediante el cálculo de la siguiente ecuación (Ecuación 1):

Ecuación 1. Estimación de la biomasa relativa consumida mediante el factor de corrección de Ackerman.

$Y = 1,98 + 0,035 P$. Donde P corresponde el peso promedio de cada ítem-presa.

En estos casos la estimación de la biomasa relativa, se obtuvo ponderando la frecuencia de aparición por el nuevo valor corregido. Los pesos de los ítem-presa fueron determinados a partir de Iriarte (2008) y Muñoz-Pedrerros y Valenzuela (2009).

Además, el análisis de heces permitió contrastar estos resultados con la percepción que tienen los ganaderos encuestados con respecto del consumo de presas por parte del felino. Para este análisis se consideraron solo aquellos cuestionarios localizados a menos de 10 km hasta el lugar de detección de cada hez. Esta distancia fue determinada en función de la territorialidad que puede manifestar un puma residente en la zona, basado en la capacidad de desplazamiento de esta especie (Hornocker and Negri, 2010) y por los ámbitos de hogar descrito para pumas de la Araucanía (Vidal and Sanderson, 2012).

3.3.3 Generar recomendaciones para disminuir el conflicto, aplicables a la realidad local.

Ya que el conflicto ganaderos-carnívoros es un tema ampliamente tratado a nivel internacional. Se efectuó una revisión bibliográfica de la literatura específica sobre este tema, para seleccionar medidas de mitigación al conflicto, tales como políticas e instrumentos, capaces de ser aplicados en el área de estudio.

3.3.4 Evaluar la experiencia piloto de introducción de perros protectores de rebaño en el área de estudio, como medida de mitigación del conflicto.

En mayo de 2012 se entregaron tres cachorros de la raza de Perros Protectores de Rebaño Montaña de los Pirineos (PPRMP), de tres a cinco meses de edad, a tres ganaderos seleccionados en base a un primer procesamiento de los cuestionarios que consideró los siguientes criterios: a) presentar ataques de puma a su ganado, b) disposición de asumir de manera responsable la tenencia del perro y c) condiciones socio-económicas que garanticen una tenencia adecuada del animal.

Durante el primer año de vida, los perros desarrollan sus habilidades como protectores del rebaño al cual se incorporan (Gómez-Toldrá y Blisard, 1997), período que en este caso se cumplió entre diciembre y febrero de 2013. Para evaluar el éxito de esta experiencia piloto en la región de la Araucanía, en marzo de 2014 (luego de aproximadamente dos años de introducción de los perros), se encuestó a cada ganadero favorecido, repitiendo el

cuestionario anterior y complementándolo con un cuestionario modificado a partir de Aguilar (2010; Apéndice II).

Por medio de la comparación de ambos cuestionarios se buscó establecer el efecto de la presencia de los PPRMP, respecto de la protección que otorgan, determinando el número de eventos asociados a depredación de ganado (antes y después de la incorporación del perro), en un lapso de dos años (previo y posterior a su recepción). Esto permitió además, analizar la conveniencia económica de su desempeño como protector del rebaño en relación con su costo de mantención.

La pérdida económica por depredación de carnívoros (Ecuación 2), fue estimada en base a la cantidad de animales declarados que fueron atacados y a la utilización de precios de mercado para las respectivas especies de ganado doméstico (Amar, 2008).

Ecuación 2. Pérdidas económicas declaradas por depredación de carnívoros terrestres.

$$P_i = A_i * Px_i$$

Donde: P_i = Pérdida económica depredación de carnívoro i

A_i = Número de animales declarados muertos por ataque de carnívoro i

Px_i = Precio de mercado del ganado i

$$P = \sum_{i=1}^{n=8} P_i$$

Donde: P_{total} = Pérdida económica declarada por depredación de carnívoros.

Los precios de mercado del ganado, corresponden al promedio de los valores de venta proporcionados por los tres receptores de los PPRMP de los años 2012 a 2013. Los valores utilizados son los siguientes: caprino cría \$37.000, caprino adulto \$40.000, ovino cría \$41.000, ovino adulto \$47.500, bovino cría de 2 a 3 meses \$106.000 (ya que según Ackerman (1984) es el rango etario más atacado por *Puma concolor*), bovino adulto \$280.000, equino cría \$135.000, equino adulto \$250.000.

Para estimar la conveniencia económica para los ganaderos respecto del uso de estos perros en los tres casos del estudio, se estimó la diferencia entre las pérdidas económicas de los dos años previos y posteriores a la incorporación de cada PPRMP, restándole los costos de mantención de los perros (Rigg, 2001; Green *et al.*, 1984).

Para los costos de mantención se consideraron: a) alimentación cuyos valores fueron obtenidos por medio del cuestionario aplicado a cada ganadero y b) costos veterinarios, indicados por Raúl Espinoza (criador chileno del Instituto Pirenaico del Perro Montaña de los Pirineos) quien estimó un gasto total anual de \$46.000 que considera cuatro desparasitaciones anuales (4 x \$2.000) y anualmente: la aplicación de la vacuna óctuple (\$9.000), vacuna antirrábica (\$9.000) y una atención domiciliaria de un veterinario (\$20.000). Los perros al momento de su entrega (tres a cinco meses de edad) se encontraban con sus vacunas al día.

Además se evaluó la conveniencia económica de implementar un perro protector de rebaño en función de sus expectativas de vida y de los animales que debe proteger durante sus años de trabajo (Hansen and Smith, 1999).

El costo total de la vida laboral de un perro protector de rebaño se calculó sumando el valor de mercado de un cachorro improntado, más los costos anuales de mantención (alimentación y salud) ponderados por la expectativa de vida del perro, descontando el primer año de vida ya en la mayor parte de los casos no es considerado como laboralmente productivo.

Al dividir el costo económico total de la vida laboral del PPRMP por el valor comercial de los distintos tipos de ganado que con mayor frecuencia presentan ataques de carnívoros, fue posible estimar el número de ganado que el perro debe evitar que sean atacados y muertos anualmente y durante su vida laboral, para ser conveniente económicamente para sus dueños.

A través del cuestionario, también se midió el grado de satisfacción de cada ganadero con relación al desempeño de su perro.

4.0 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Percepción de los ganaderos sobre el manejo de su ganado con la eventual depredación de *P. concolor*.

La aplicación del cuestionario (Apéndice I) permitió tener una aproximación general del fenómeno del conflicto ganaderos-carnívoros en el Provincia de Cautín, ya que otorga información acerca de la percepción de los ganaderos encuestados sobre esta problemática. Además, permitió identificar sus prácticas de manejo para comprender como estas pueden afectar al desarrollo del conflicto y como ellos perciben la conservación del puma en el lugar donde habitan y crían su ganado.

El cuestionario fue aplicado en 19 de las 21 comunas de la Provincia de Cautín. Para facilitar el análisis espacial de las encuestas, estas fueron asociadas a tres macro zonas en función de la geomorfología del área de estudio (Figura 7):

- **Planicies Litorales y cordillera de la Costa:** La cual incluye a las comunas de Carahue, Puerto Saavedra, Teodoro Schmidt y Toltén.
- **Depresión Intermedia:** Considera a las comunas de Galvarino, Perquenco, zona centro-occidente de la comuna de Lautaro, Cholchol, Temuco, Padre Las Casas, Freire, Gorbea y Loncoche.
- **Precordillera y cordillera de los Andes:** Zona oriental de la comuna Lautaro, Vilcún, Cunco, Melipeuco, Villarrica, Pucón y Curarrehue.

En las comunas de Nueva Imperial y Pitrufquén no se aplicó la encuesta a raíz de limitaciones de recursos.

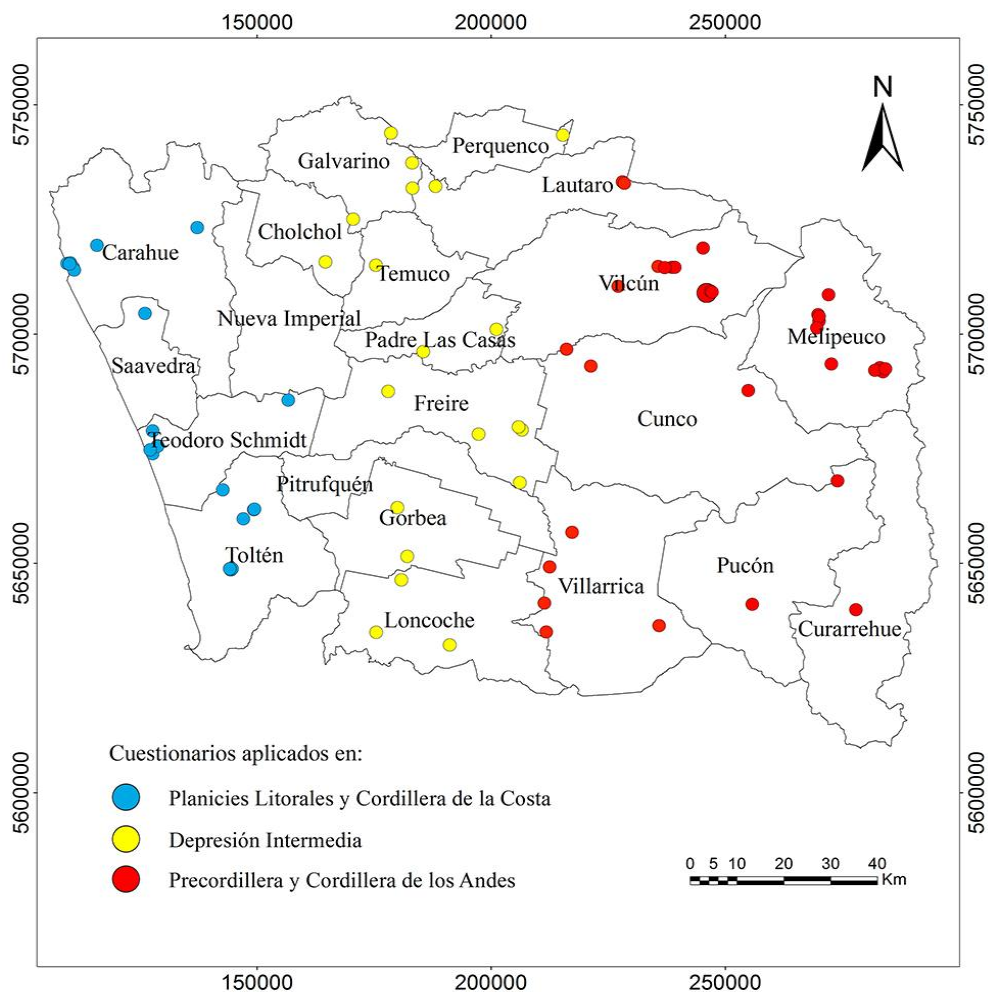


Figura 7: Sitios de aplicación del cuestionario, clasificados según unidades geomorfológicas del área de estudio.

Todas las figuras y gráficos que se presentan a continuación son de elaboración propia y fueron confeccionados con los resultados obtenidos de la aplicación del cuestionario.

4.1.1 Rasgos generales de los ganaderos encuestados

El cuestionario se aplicó a 80 personas: 52 hombres (65%) y 28 mujeres (35%). Su edad promedio es de 57 años, fluctuando entre 17 y 99 años. Todos ellos habitaban en hogares en los que tenían ganado doméstico, y tenían conocimientos en torno a la tenencia y los cuidados del mismo. El promedio de integrantes del núcleo familiar de los encuestados fue 3,6 personas, con valores mínimos de una persona a un máximo de ocho.

Al preguntar a los encuestados por el cargo o actividades que desarrollan, 51% de los encuestados indicó actividades relacionadas a la agricultura; 20,4% a la ganadería; 15,4% a

labores domésticas; mientras que actividades de turismo, cuidados de predios y forestales obtuvieron 3,1% cada una; mientras que estudios, construcción, mecánica y artesanía presentaron 1% cada una.

La tenencia de ganado se manifiesta de muchas formas. En general es muy heterogéneo, con respecto a la cantidad y las especies de ganado que poseen. Ganados ovinos, bovino, caprino y las aves de corral, fueron los más frecuentes: Esto se observa en la Figura 8.

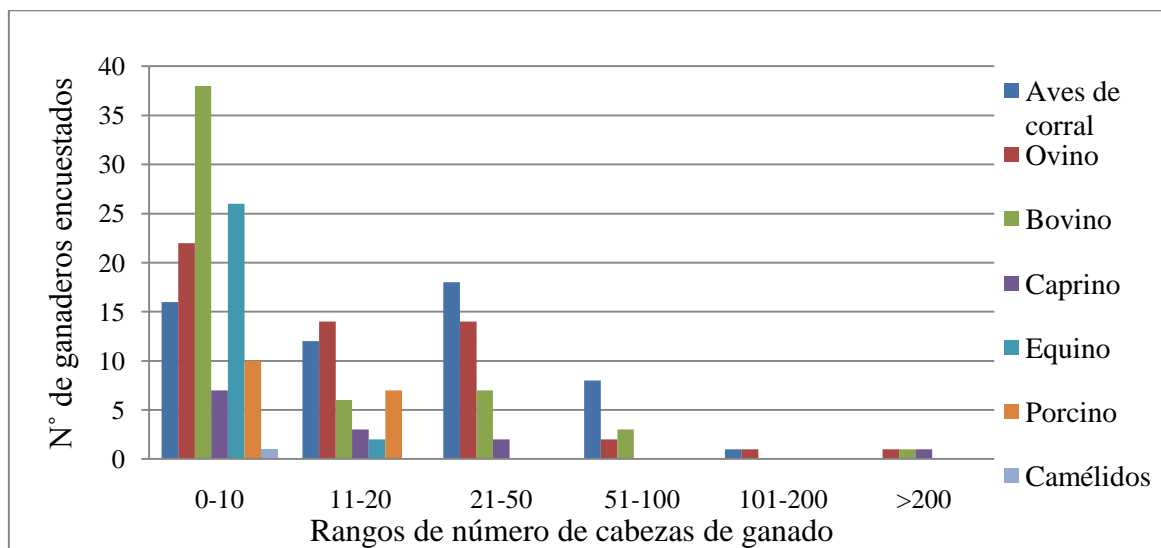


Figura 8: Diversidad y abundancia de ganado que poseen los encuestados.

Las superficies de los predios vinculados a las personas encuestadas igualmente son bastante disímiles, tal como se aprecia en la Figura 9.

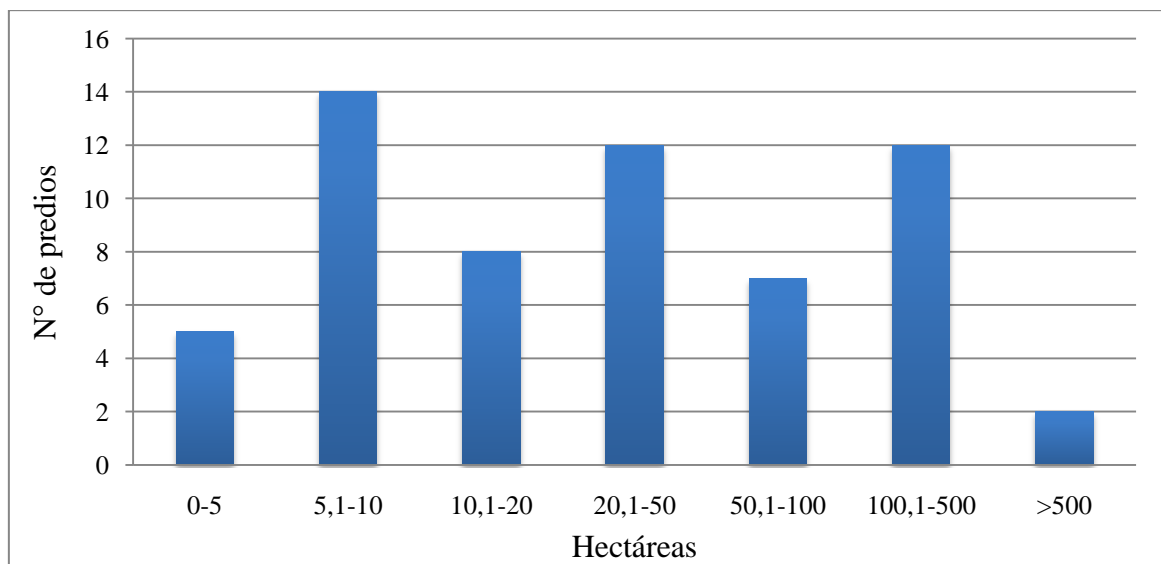


Figura 9: Rangos de tamaño de los predios de los encuestados.

4.1.2 Percepción local del conflicto entre ganaderos, pumas y otros carnívoros

4.1.2.1. Conocimiento local acerca del puma

Los resultados de las encuestas respecto de los lugares donde los pumas se refugian y/o crían a sus cachorros (Figura 10), arrojaron que el felino busca refugio en sectores de poca actividad humana como montañas y cerros (21,8%; n=29), o quebradas de difícil acceso (9,8%; n=13). Además, los encuestados señalaron que el bosque nativo es muy importante para la presencia del felino (16,5% n=22), al igual que zonas con disponibilidad de agua (9%; n=12).

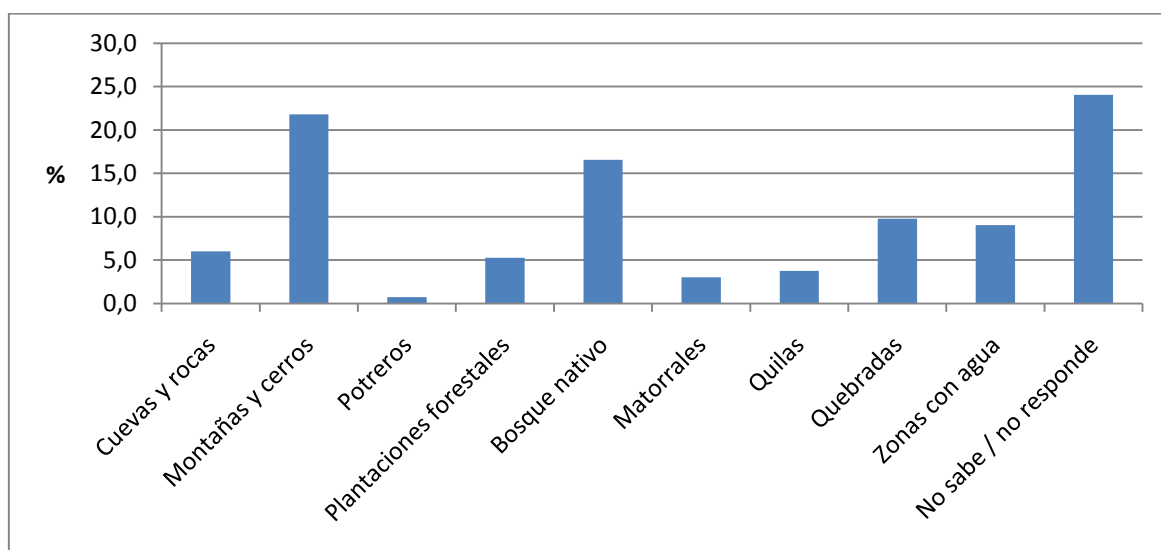


Figura 10: Sectores identificados por los encuestados, donde el puma busca refugio y/o cría a sus cachorros.

El puma es una especie de hábitos crípticos que evita ser observada, esto le permite cohabitar con humanos sin ser detectado durante la mayor parte del tiempo (Maehr, 1997; Vidal and Sanderson, 2012). Los encuestados identifican que los pumas utilizan zonas con poca presencia de humanos para refugiarse. Así, la cobertura arbórea que brinda el bosque nativo e incluso las plantaciones forestales, son elementos del paisaje que el puma utiliza tanto para desplazarse en su interior, como para buscar alimento (Sweaner *et al.*, 2000; Logan and Sweaner, 2001; Quintana y Zuñiga, 2008; Zuñiga *et al.*, 2009; Rodas-Trejo *et al.*, 2010).

Debido a lo extensos ámbitos de hogar de la especie (Vidal and Sanderson, 2012), es importante conservar amplias extensiones de bosque nativo y mejorar la conectividad espacial entre estas, para que el puma disponga de refugio y una oferta de presas silvestres que le permitan satisfacer sus necesidades, disminuyendo de esta forma la probabilidad de atacar al ganado (Crawshaw and Quigley, 2002; Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2011).

En este sentido, cobra especial importancia la implementación de incentivos hacia los propietarios de bosque nativo para que obtengan beneficios de la conservación de bosques y las especies que habitan en ellos, como es el caso del puma (Casey *et al.*, 2006). La sustitución del bosque nativo por plantaciones forestales, conlleva alteraciones en su biodiversidad (Muñoz y Murúa, 1989; Estados, 1994; Rivera, 2011). La disminución de la oferta de presas producto de alteraciones del hábitat, tal como ha sucedido con el pudú, genera impactos en la dieta del puma (Kelt, 2001; Rau and Jiménez, 2002; Iriarte, 2008).

Las alteraciones e intervenciones humanas en los sitios donde se refugia el puma como el bosque nativo, puede incrementar la depredación al ganado, ya que cuando una presa es muerta en áreas remotas, el puma tiende a permanecer en el sitio, alimentándose de la presa hasta por cuatro días; mientras que al ser molestados producto de actividades humanas, abandonan prontamente la presa, moviéndose a otra área para cazar nuevamente, lo que finalmente puede incrementar el nivel de depredación (Crawshaw y Quigley, 1984). Vidal and Sanderson (2012) hacen referencia a este fenómeno en la Araucanía, donde el asedio de los perros obliga a los puma a abandonar prontamente sus presas.

Para determinar el conocimiento de los hábitos alimenticios de *Puma concolor*, se consultó: ¿De cuál o cuáles animal(es) se alimenta el puma?, a lo que un 37,7% (n=58) señaló animales domésticos, 31,8% (n=49) animales silvestres y 30,5% (n=47) no sabe o no responde.

En la Figura 11 se muestran las especies de ganado percibidas por los encuestados como presas del puma. Ellos se clasifican en diez grupos distintos, de los cuales cinco corresponden a aves (24,1%) y cinco a mamíferos (75,9%). La presa de mayor importancia en cuanto a la frecuencia de respuestas, es el ganado ovino y, entre las aves, el ganso.

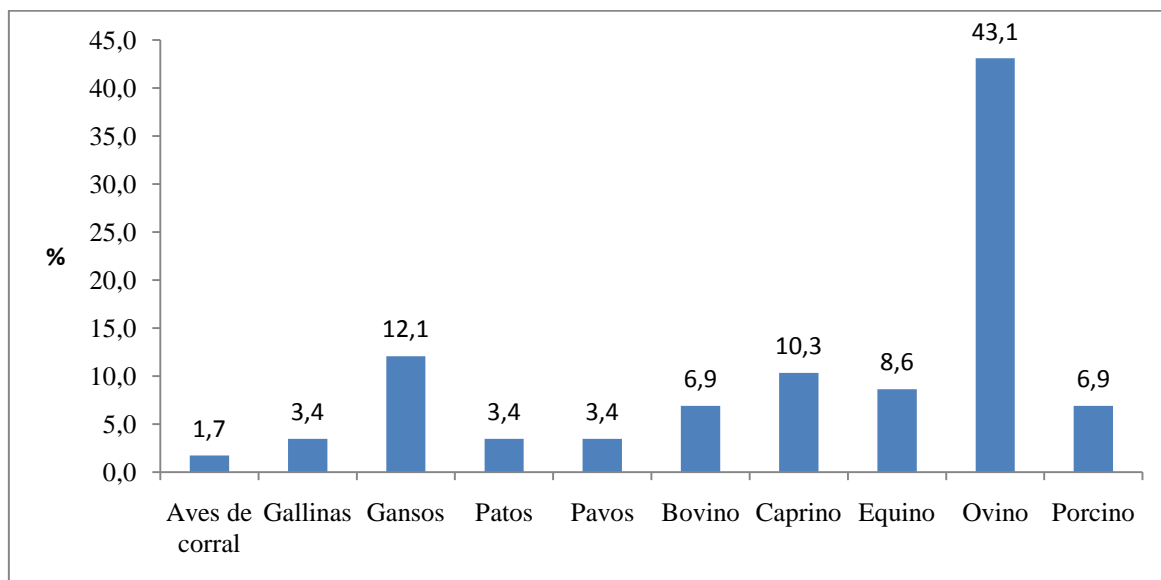


Figura 11: Ganado doméstico considerado presa del puma según los encuestados.

Respecto de los animales silvestres que los ganaderos consideran presas del puma (Figura 12), se mencionaron 11 presas distintas: diez mamíferos y un ave (perdiz). Se reconoce el consumo de tres especies exóticas (jabalí, conejos y liebres). Las presas más aludidas son los lagomorfos (liebres y conejos) con 59,2% y los pudúes. Entre los carnívoros presas del puma destacan los zorros.

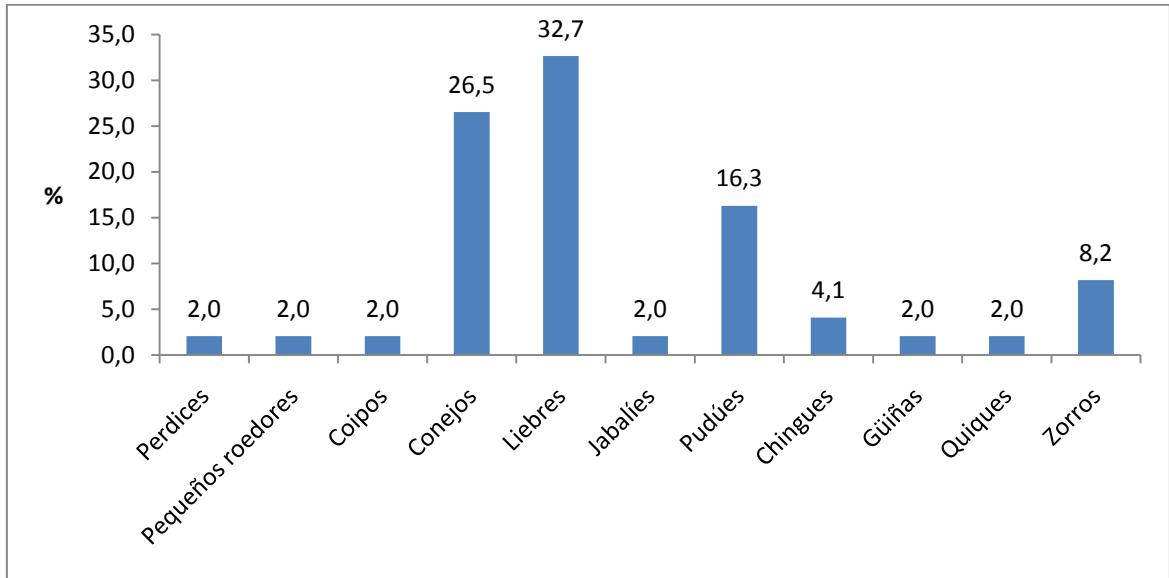


Figura 12: Animales silvestres considerados presas del puma según los encuestados.

En relación con los hábitos alimenticios del puma, existe congruencia entre la percepción de los encuestados y la literatura científica. Ellos consideran que las principales presas silvestres del puma son lagomorfos (liebres y conejos) y pudúes, lo cual coinciden con el análisis de dieta realizado en esta memoria de título y diversos estudios de dieta realizados en los bosques del sur de Chile (Courtin *et al.*, 1980; Yañez *et al.*, 1986; Iriarte *et al.*, 1990; Rau *et al.*, 1991; Rau, 1992; Rau *et al.*, 1995; Franklin *et al.*, 1999; Rau and Jiménez 2002). Al reconocer a los lagomorfos como la presa silvestre principal del puma, a su vez, se está reconociendo su función de controlador de especies exóticas, las cuales son consideradas plagas por los mismos agricultores y ganaderos (Villalobos e Iriarte, 2012).

4.1.2.2. Presencia de carnívoros en áreas de pastoreo

Con el afán de comprender como el hábitat de los carnívoros interactúa con la actividad ganadera, se consultó a los ganaderos: ¿Ha detectado carnívoros cerca de su área de pastoreo en el último año? 74% (n=59) de los encuestados declaró haberlos detectado y 26% (n=21) indica lo contrario.

En la Figura 13 se observa que el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) presenta el mayor número de registros (n=56) en zonas de pastoreo, especialmente abundante en la Precordillera y cordillera de los Andes. Seguido del puma (*P. concolor*; n=49), el que

presenta mayor de número de registros en sitios de la Precordillera y de la cordillera de los Andes ($n=31$) y en menor medida en las Planicies Litorales y la cordillera de la Costa ($n=11$) y la Depresión Intermedia ($n=7$). El zorro gris (*Lycalopex griseus*; $n=44$) y la güiña (*Leopardus guigna*; $n=37$) son más observados en sitios costeros y cordilleranos. El quique (*Galictis cuja*; $n=29$) es registrado mayormente en la Precordillera y cordillera de los Andes, sin presentar observaciones en la Depresión Intermedia. Los perros (*Canis lupus familiaris*) ajenos a la propiedad ($n=21$) son observados principalmente en la Precordillera y cordillera de los Andes. Con menos avistamientos se encuentran: el zorro de Darwin (*Lycalopex fulvipes*; $n=2$) y el visón (*Neovison vison*; $n=2$).

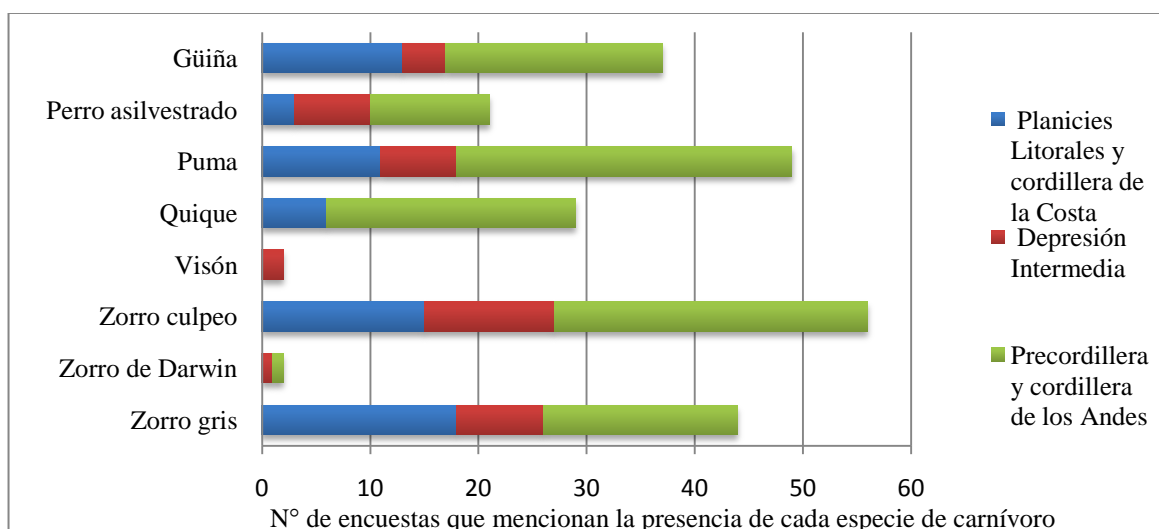


Figura 13: Carnívoros detectado por los encuestados cerca de sus áreas de pastoreo.

En relación con la presencia de pumas en las áreas de pastoreo, 61% ($n=49$) lo ha detectado, mientras que un 38% ($n=30$) no lo registra y 1% ($n=1$) de los encuestados no sabe o no responde.

De los resultados expuestos, destaca la alta proporción de encuestados que mencionaron una interacción con el puma, ya sea por observación directa, identificación de signos de presencia o reportes de ataque. Esto podría explicarse porque el instrumento de medición fue aplicado principalmente en zonas propicias para la presencia del felino como por ejemplo localidades cercanas a cordones montañosos o zonas boscosas. Por lo tanto, sería esperable que al replicar el cuestionario en otras zonas de la región, con condiciones de hábitat menos favorables para el puma, la proporción de encuestados que interactúan con este felino disminuya y aumente la interacción con otros carnívoros como perros o zorros.

4.1.2.3. Ataques de carnívoros al ganado doméstico

Para conocer la percepción de los encuestados sobre las especies que mayor conflicto les generan, se consultó: ¿A cuál o cuáles carnívoros considera que afecta(n) la ganadería doméstica?

La Figura 14, muestra estas respuestas para las tres macro zonas geomorfológicas del área de estudio, en ella se observa lo siguiente:

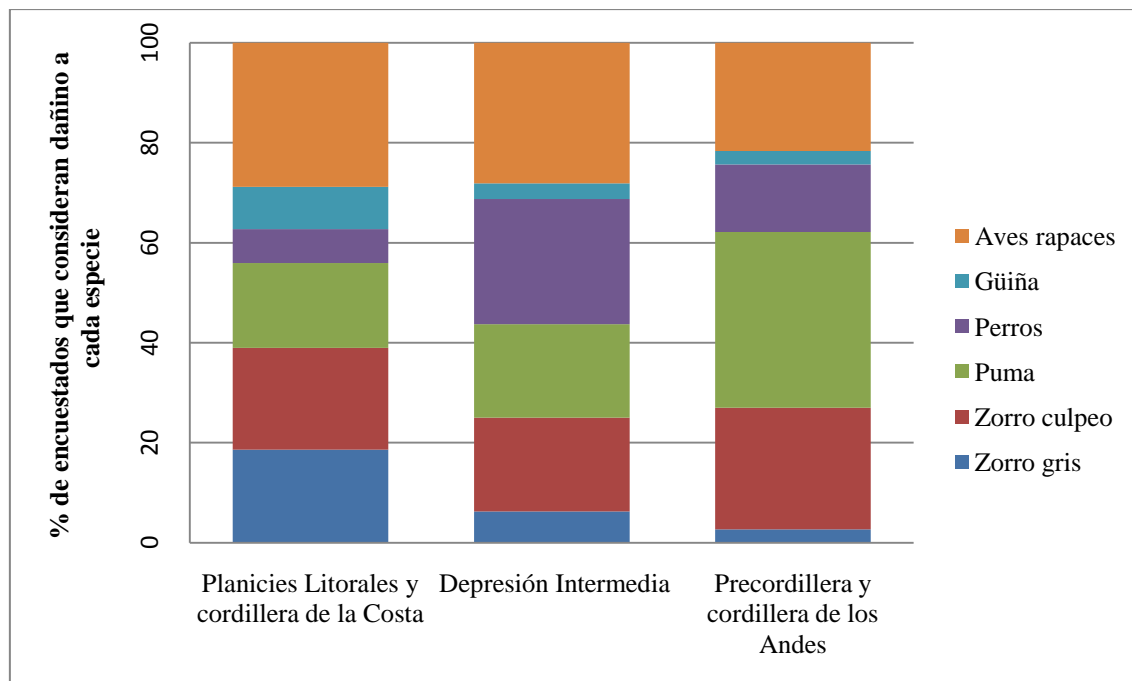


Figura 14: Carnívoros considerados que afectan la ganadería doméstica, expresado en porcentajes según zonas geomorfológicas.

En las Planicies Litorales y la cordillera de la Costa, las aves rapaces fueron percibidas como las principales causantes de daños a los animales domésticos (29%), seguidas en menor medida por zorros culpeos (20%), zorros grises (19%) y pumas (17%).

En la Depresión Intermedia, nuevamente, las aves rapaces (28%) fueron reconocidas como los más perjudiciales, seguidas por perros (25%) y con valores similares (19%) pumas y zorros culpeo.

En la Precordillera y cordillera de los Andes, la especie considerada que más afecta la ganadería doméstica fue el puma (35%), seguida del zorro culpeo (24%) y las aves rapaces (22%).

Al analizar los resultados a nivel de toda la Provincia de Cautín, se observa que, tanto el puma (n=42) como las aves rapaces (n=42), presentaron los mayores valores de percepción de daño hacia el ganado, seguidos del zorro culpeo (n=36). En el caso del puma en la Precordillera y cordillera de los Andes, el felino concentró la percepción más negativa por parte de los ganaderos.

Ríos (2009) señala que en la actualidad predomina una percepción negativa hacia los carnívoros, producto de las pérdidas económicas que generan a la actividad ganadera. Este hecho se confirma en este trabajo, ya que pumas, zorros y aves rapaces como el peuco o el traro generan una percepción negativa transversal en la Provincia de Cautín.

Tal como mencionan Conforti and Acevedo (2003), existe una relación entre bajos niveles de educación y las percepciones negativas que las comunidades locales pueden tener frente al puma, fundamentalmente por no reconocer sus funciones ecosistémicas, expresándose en una menor tolerancia. Precisamente, la Región de la Araucanía durante las últimas décadas destaca por presentar bajos niveles de escolaridad y altas tasas de pobreza (Ríos, 2009). Por ejemplo, el promedio de años de escolaridad en la región alcanza los 9,3 años en el período 2000-2011, ubicándose bajo la media nacional de 10,6 años (CASEN, 2011). Además, en el año 2009 la tasa de pobreza en la región alcanzó un 27,1% de la población, siendo la más alta del país y muy por sobre la tasa de pobreza a nivel nacional (15,1%). En este escenario, el conflicto ganaderos-carnívoros se incrementa para aquellos ganaderos de escasos recursos que practican una economía de subsistencia, ya que no tienen los medios para aplicar medidas preventivas y/o prestar más atención a sus animales (Ríos, 2009), lo cual los hace especialmente sensibles a las pérdidas de su ganado. La información generada a través de las encuestas sirve para identificar zonas críticas donde concentrar esfuerzos para el mejoramiento de infraestructura y prácticas de manejo del ganado, con el propósito de minimizar las pérdidas de ganado y a su vez aplicar programas de educación ambiental para concientizar sobre la importancia de los carnívoros nativos tienen en los ecosistemas del sur del país.

Incluso, durante conversaciones con los encuestados, algunos manifestaron percibir al puma como una amenaza directa para su seguridad, expresando que en el pasado también han atacado a humanos. Sobre este hecho, no existe ningún antecedente oficial en la Araucanía. Ríos (2009) también indica una percepción de temor y reportes de ataques similares en las comunas de Villarrica y Loncoche. Vidal and Sanderson (2012), también, afirman que las comunidades en los alrededores de Villarrica perciben al puma como una amenaza para las personas.

Respecto de los ataques de carnívoros al ganado, un 66% (n=53) de los ganaderos encuestados, señaló experimentar al menos un ataque en el último año, mientras que un 25% (n=20) indica no haber presentado daños y un 9% (n=7) no sabe o no responde. En relación con los 53 ganaderos que expresan daños en su ganado, estos atribuyen sus daños principalmente a pumas (n=26) y zorros (n=25; Figura 15). El primero, afecta en mayor medida a los ganaderos en la Precordillera y cordillera de los Andes; mientras que el segundo mantiene reportes de daños similares en toda el área de estudio (Figura 16).

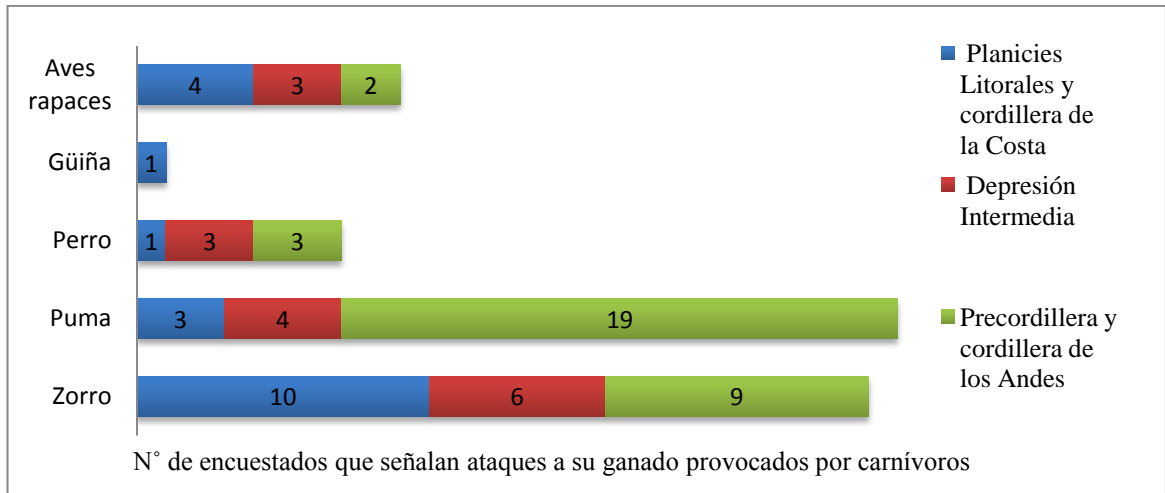


Figura 15: Número de encuestados que reportan ataques a su ganado por carnívoros, en el último año anterior a la aplicación de la encuesta.

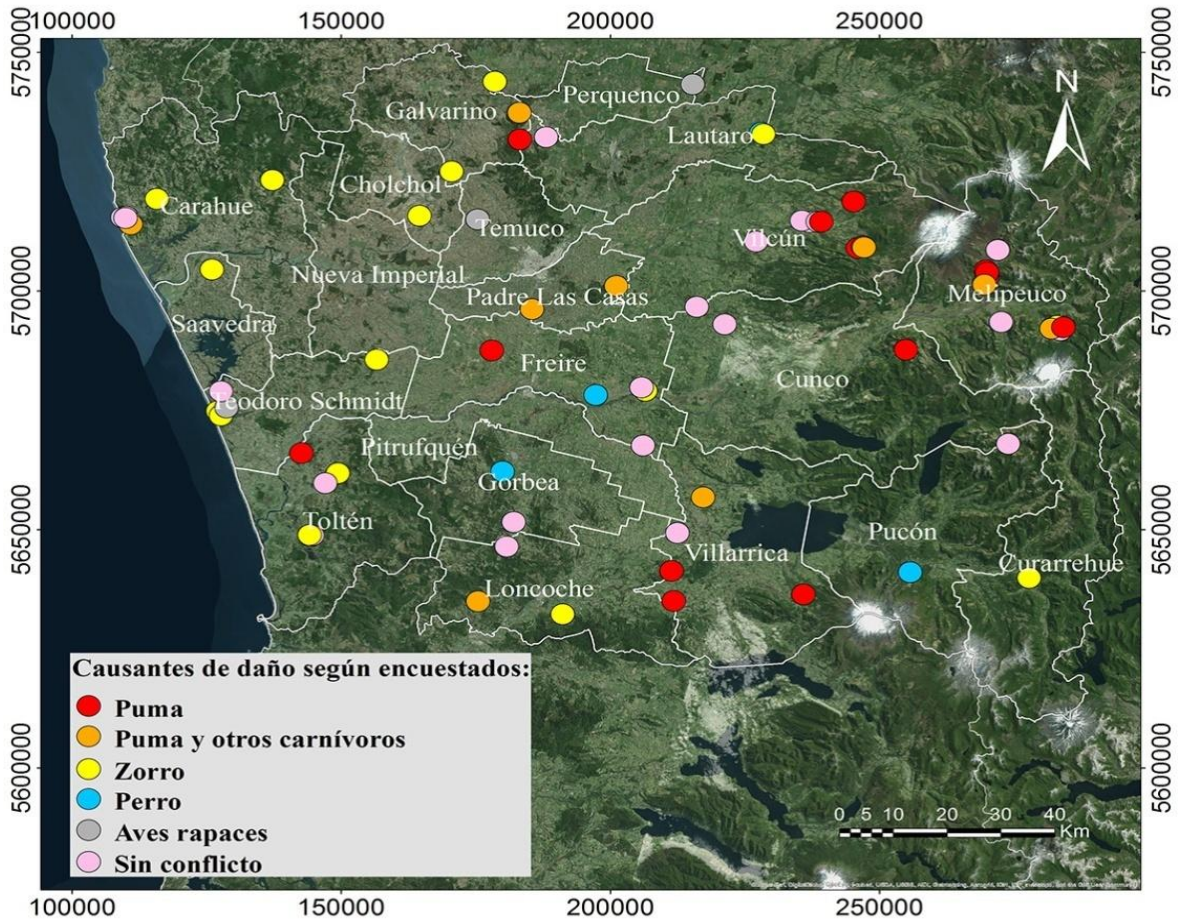


Figura 16: Carnívoros a los cuales se responsabiliza por ataques al ganado, durante el último año anterior a la aplicación del cuestionario.

Al analizar los ataques hacia el ganado doméstico por parte de carnívoros, durante el año anterior a la aplicación de la encuesta (Figura 17), el ganado doméstico que experimentó más pérdidas correspondió a aves de corral (n=259) y ganado ovino (n=131), lo que representan el 59% y 30% del total de pérdidas, respectivamente. En el caso de las aves de corral, presentó valores relativamente altos de pérdidas en toda el área de estudio, alcanzando su máximo en la Depresión Intermedia. En cuanto a mamíferos, el ganado ovino presenta los mayores valores de pérdidas en la zona Precordillera y de la cordillera de los Andes y en segundo orden, en la Depresión Intermedia.

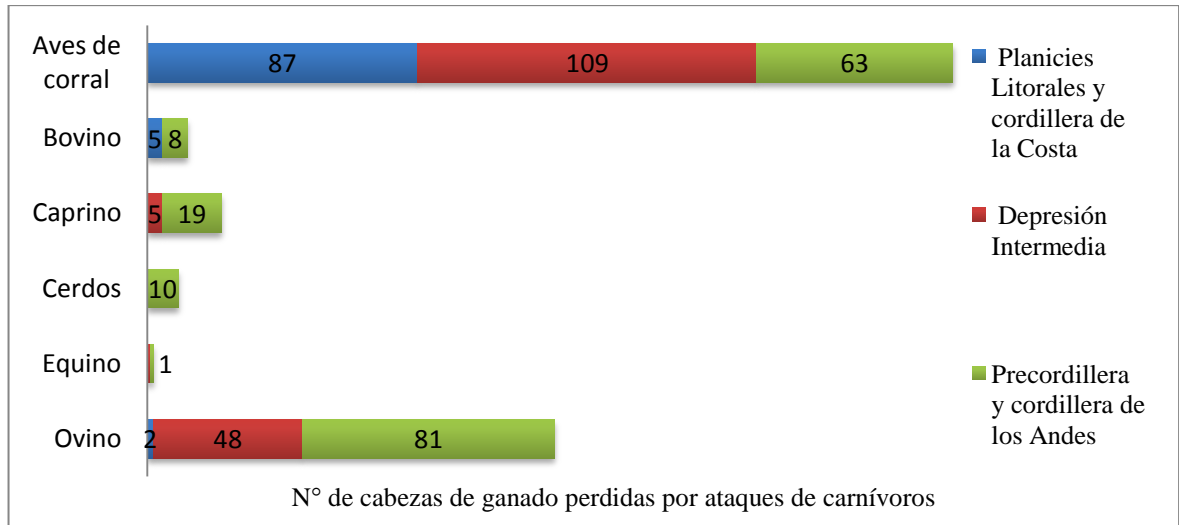


Figura 17: Reporte del número de pérdidas de ganado doméstico producto de ataques de carnívoros durante el último año desde la aplicación de la encuesta.

En la Figura 18 se presenta el número de cabezas de ganado perdidas durante el último año desde la aplicación de la encuestas, especificando el carnívoro al cual los ganaderos atribuyen cada ataque.

En términos generales, pumas (38,9%; n=172) y zorros (33,3%; n=148) son las especies que más pérdidas de animales generan, seguidas de aves rapaces (16,5%; n=73), perros (10,6%; n=47) y, en menor medida, la güiña (0,7%; n=3).

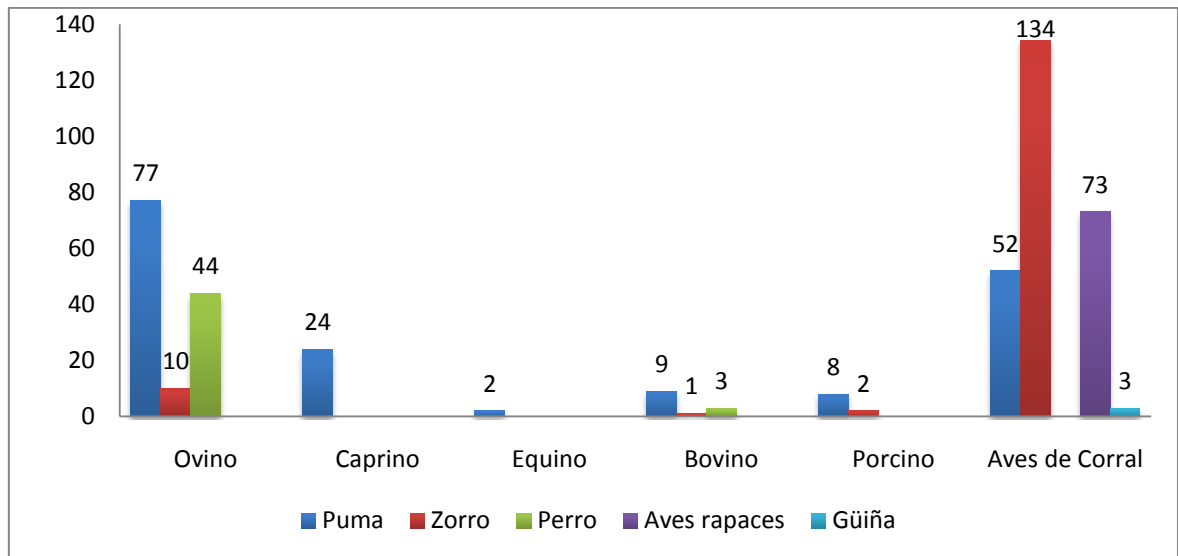


Figura 18: Número de pérdidas de animales domésticos declaradas por los encuestados producto de ataques de carnívoros.

En el caso del ganado, las especies más vulnerables a los ataques de puma, considerando la percepción de los ganaderos encuestados y el número de ataques reportados, son: el ganado ovino, los gansos entre las aves de corral y, en menor medida, el ganado caprino. Esto coincide con los reportes de ataques del SAG de la Araucanía y con las publicaciones científicas del sur del país, como la investigación de Rau *et al.* (1993) que al analizar diversos estudios de dieta en Chile, indica que el ganado ovino y las aves de corral son los más consumidos por puma. Rau y Jiménez (2002) indican que la dieta del puma en el P. N. Conguillío contiene ganado ovino y bovino; por el tamaño del ganado bovino, la depredación ocurre, principalmente, en terneros de menores de un año de edad, siendo la edad crítica hasta los tres meses; por lo cual, es recomendable criarlos fuera de las áreas de distribución del puma hasta que superen esa edad (Ackerman *et al.*, 1984; Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2005). Ríos (2009) indica que en las comunas de Villarrica y Loncoche se da una mayor cantidad de ataques de pumas a ovejas y cabras, especialmente, durante la temporada de parición.

Para verificar si existe un efecto en la estacionalidad sobre las frecuencias de ataques al ganado, se consultó a los encuestados ($n=64$) si pumas, zorros y perros concentran sus ataques en alguna estación del año en particular (Figura 19). Se estableció que los pumas atacan al ganado, principalmente en invierno. Los zorros atacan durante todo el año, aunque suelen atacar de manera significativa en verano. Mientras que los perros atacan durante todo el año.

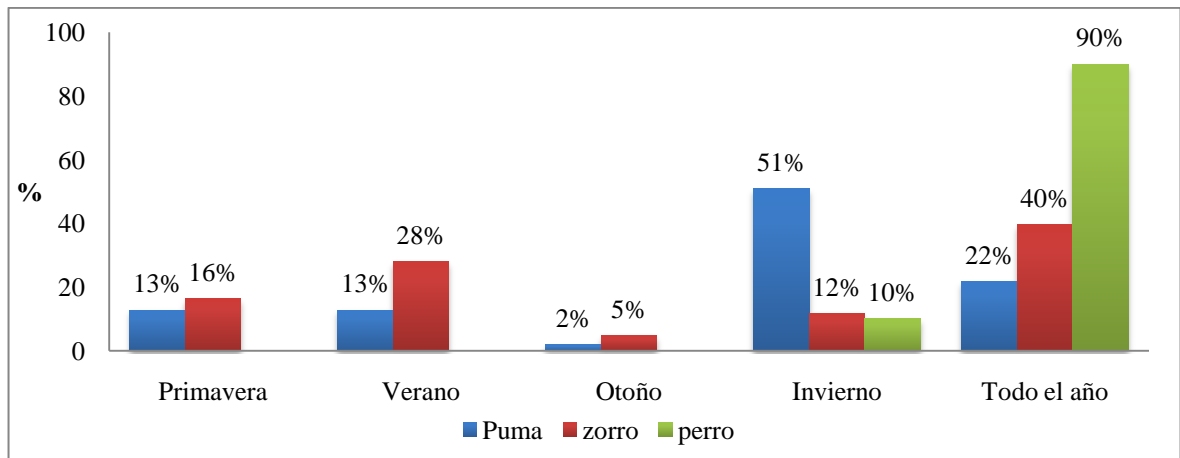


Figura 19: Estacionalidad en la concentración de los ataques de carnívoros al ganado doméstico según los encuestados.

Respecto a la estacionalidad de los ataques de puma, la mitad de los encuestados reportó que se concentran en invierno, lo cual coinciden con las investigaciones de Ríos (2009) y Bonacic *et al.* (2008). Estos últimos autores, postulan que los ataques al ganado en la Precordillera de la Araucanía se concentran en invierno por la baja disponibilidad de presas silvestres, desmintiendo la creencia local que los pumas migran hacia zonas bajas en invierno, idea que también es respaldada por Vidal and Sanderson (2012). Algunos encuestados afirmaron que los ataques de pumas al ganado aumentan considerablemente cuando llueve y hay nubosidad baja, condición que es utilizada por el felino para acercarse a sus presas, lo cual, se denomina localmente como "niebla leonera".

4.1.2.4. Caracterización de ataques de pumas al ganado doméstico

Tras consultar a los encuestados sobre el momento del día en que ocurren los ataques de pumas, un 41% (n=33) de los encuestados responde "de día", un 21% (n=17) "de noche", un 19% (n=15) mencionaron que ocurren indistintamente y el 19% (n=15) restante no sabe o no responde.

Los lugares donde ocurren los ataques de puma al ganado fueron caracterizados por los ganaderos (N=30) de manera heterogénea (Figura 20). Sin embargo, es posible agrupar las respuestas en dos clases principales:

El primero, corresponde a sitios cercanos donde se espera un mayor resguardo de los animales, el cual abarca el 46% de los ataques reportados: "zonas cercanas a las viviendas humanas" e "interior de los corrales".

El segundo, son sitios distantes de la vigilancia del ganado. En estos ocurre el 52% de los ataques: "áreas fuera de los corrales", "áreas de pastoreo", "cerca de zonas con vegetación", "plantaciones forestales" y "bosque nativo".

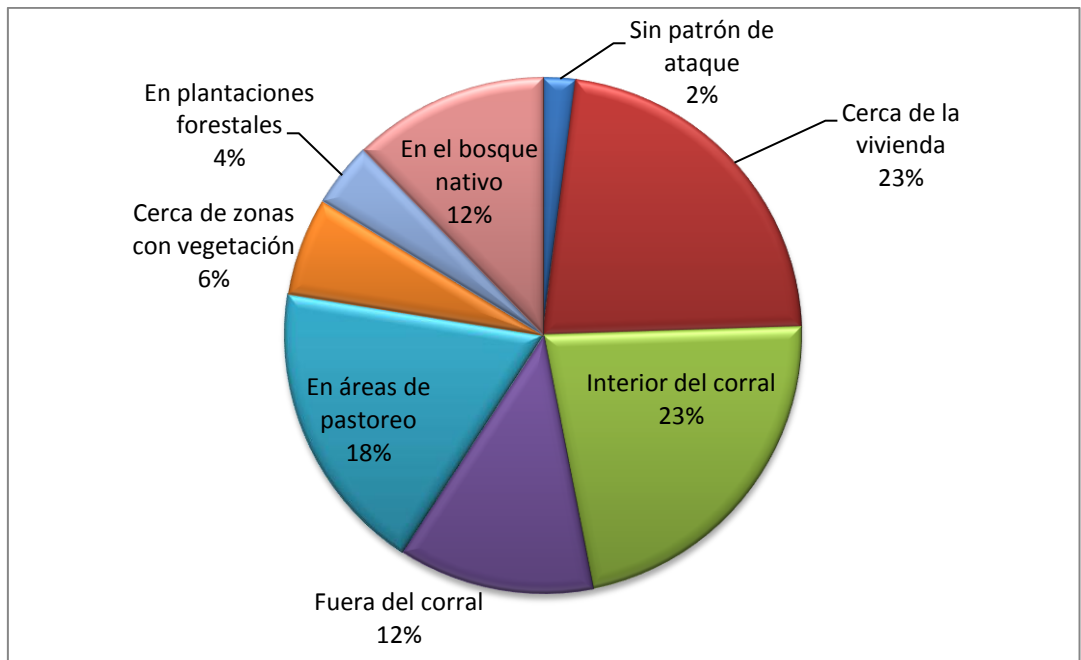


Figura 20: Caracterización de los sitios donde ocurren los ataques de puma al ganado según los encuestados.

Frente a la pregunta: ¿El puma prefiere algún tipo ganado en particular? (Figura 21). Las respuesta indicaron que el puma presenta preferencia por ovejas y gansos.

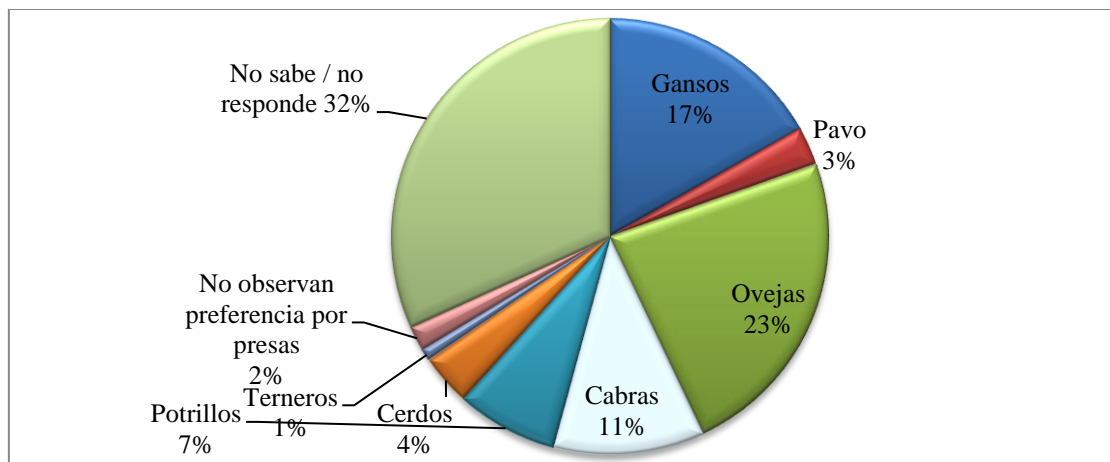


Figura 21: Preferencia del puma al atacar ganado según los encuestados.

Para apreciar el conocimiento que tienen los ganaderos para determinar cuando un ataque es provocado por el puma, se realizó la siguiente pregunta: ¿Cómo reconoce un ataque provocado por puma? (Figura 22). Las respuesta entregadas revelaron un correcto conocimiento de las características típicas de ataque del felino, entre las cuales destacan la observación de lesiones en el cuello (n=25); también señalaron que el puma bebe la sangre de sus presas (n=24); por el patrón que muestra al alimentarse de la presa (n=17) donde

mencionaron que come los órganos de la cavidad torácica, que consume las ubres de las hembras e incluso huesos; por el reconocimiento de la huella que deja al momento del ataque (n=14); deja marcas de arrastre (n=13) especialmente, cuando captura presas de mayor tamaño; oculta los animales (n=13) con tierra o material vegetal para volver a comerlos posteriormente.

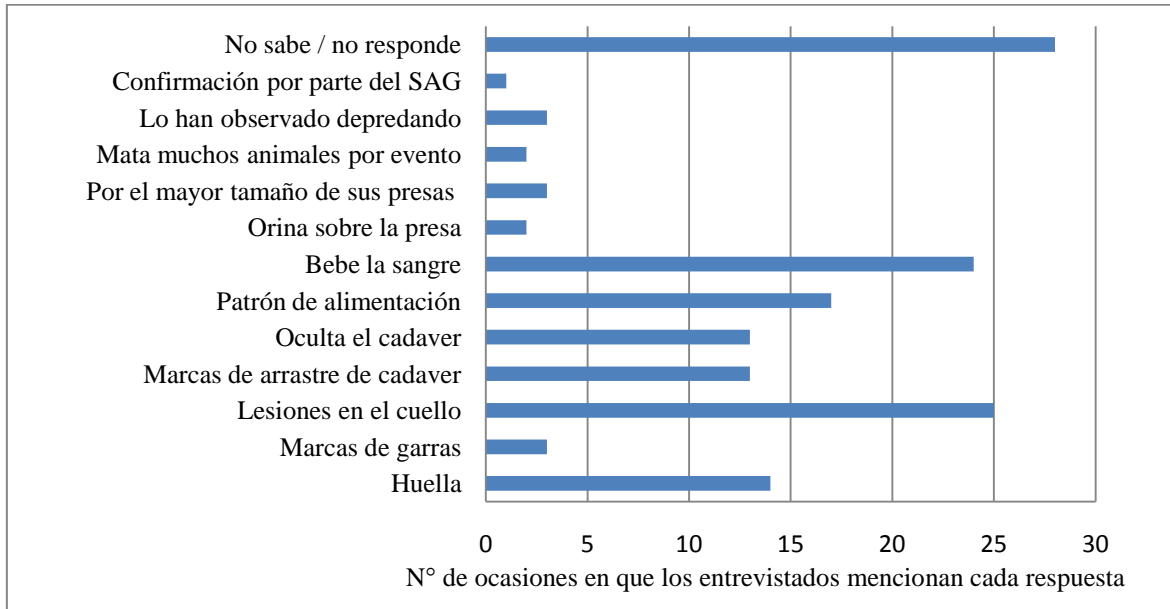


Figura 22: Percepción de los ganaderos sobre las características de los ataques del puma al ganado.

Con la misma idea de apreciar el conocimiento de los ganaderos sobre las características de los ataques provocados por carnívoros, se preguntó ¿Cómo reconoce un ataque provocado por zorro? (Figura 23). Cada respuesta se clasificó entre las acertadas cuando un ataque es provocado por zorro (53%) y las que tienen sesgo o no concuerdan con los ataques descritos por la literatura para esta especie (47%). Ambos tipos de respuesta se exponen a continuación:

- Las respuestas consideradas acertadas son: "han observado directamente depredando su ganado" (n=15); "se lleva al animal que ataca" (n=8), donde en el caso de aves de corral reúne varias antes de comerlas; "al observar los detalles de la huella que deja" (n=4); "por la mordida que deja en la presa y donde provocan las lesiones" (n=7), las cuales, generalmente, son en cuello y cráneo.
- El grupo de respuestas que muestra confusión respecto del ataque por zorro son: "cuando se extravían cierto tipo de animales" (corderos recién nacidos o aves de corral) se asume que el zorro es el responsable (n=14); "cuando se encuentran plumas de aves de corral esparcidas" (13); "come viva a la presa en forma desordenada" (n=1), "desgarra los miembros del animal" (n=1); "su huella es más grande que la del puma" (n=1).

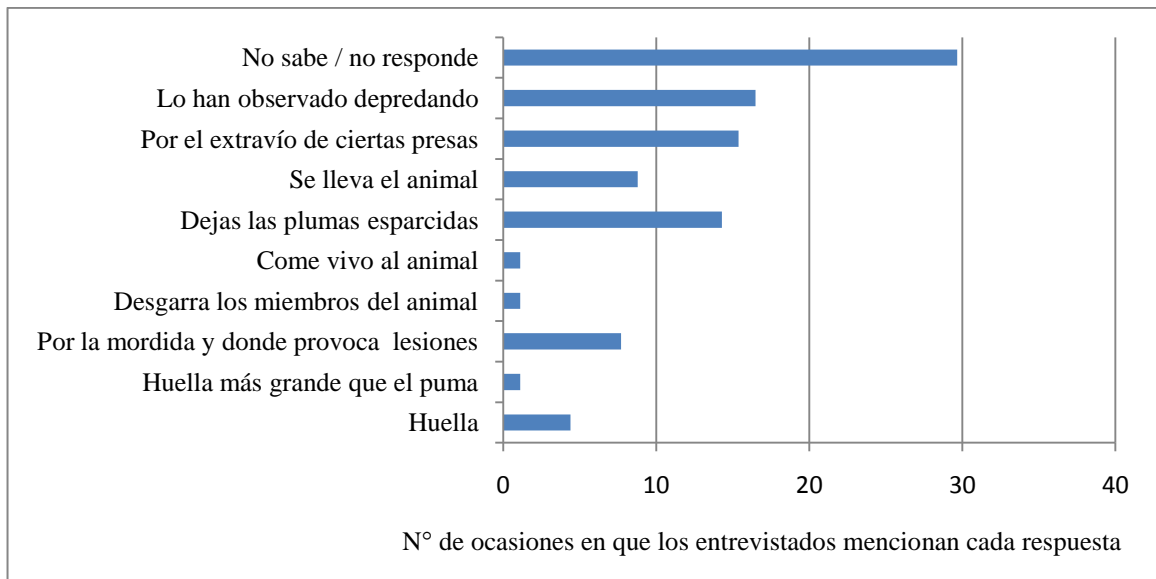


Figura 23: Percepción de los ganaderos sobre las características de los ataques del zorro al ganado.

En relación con la identificación de signos para discriminar cuando un ataque es provocado por puma y zorros, los encuestados presentan conocimiento adecuado para identificar un ataque de puma. Distinta es la situación cuando los ataques son ocasionados por zorros, donde prácticamente la mitad de los encuestados entregan respuestas que les responsabilizan sin evidenciar mayor certeza e incluso, confunden sus signos de ataques con algunos característicos de perros. Se considera necesario que los ganaderos sean capacitados respecto a la correcta identificación de signos de ataque de carnívoros, además se recomienda promover el registro de las causas de muertes de sus animales. Estos registros sirven para identificar espacialmente las zonas con mayor conflicto; además, permiten aplicar medidas preventivas específicas con respecto del causante de los daños, y también, contribuye a disminuir percepciones y actitudes negativas hacia las especies no responsables de los daños.

Según la literatura (Manero, 2001; Guarda *et al.*, 2010), los zorros se caracterizan por atacar de forma solitaria. Depredan especialmente sobre el ganado ovino y caprino, además de aves de corral. El zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) es capaz de capturar ejemplares adultos, mientras que el zorro gris (*Lycalopex griseus*) se concentra en atacar crías, además de aves. Generalmente matan sus presas asfixiándolas mediante una mordida en la zona traqueal, dejando marcados profundas perforaciones de sus caninos. Esta estrategia es usada especialmente cuando atacan animales adultos. En el caso de atacar crías pueden aparecer perforaciones en la caja torácica, perforando los pulmones. Sus ataques pueden no dejar lesiones externas visibles a simple vista. Al alimentarse entra por debajo o detrás del tórax. Muestra preferencia por las vísceras abdominales y torácicas. Consume músculos de las extremidades y, ocasionalmente, partes de la cabeza. Pueden consumir casi todo el cadáver. Los bordes de las áreas de consumo son irregulares, con evidencia de desgarros.

Por otra parte la estrategia de ataque del perro, ya sea solitario o en grupo, consiste en perseguir a su presa, infringiéndole numerosas heridas hasta reducirla y matarla generalmente de una mordida al cuello. Es característico de estos ataques que las presas presenten desgarros en cualquier parte del cuerpo como piernas, orejas, cola y especialmente en los cuartos traseros. Gracias a que generalmente atacan en grupo, pueden atacar prácticamente cualquier tipo de ganado, tanto adultos como crías. Habitualmente el tiempo del ataque es prolongado. Pueden presentarse muertes múltiples durante un mismo evento de ataque, donde una jauría puede matar a más de 20 animales en una noche, incluso existen reportes de hasta 40 ovinos muertos. Los perros no dejan marcas de arrastre de la presa. Al alimentarse comienza removiendo la piel, continuando hacia los músculos. En ocasiones acceden a través del ano hacia las vísceras. Se alimentan desgarrando piel y músculos, destrozando tejidos de manera desprolija. Lo perros domésticos consumen pequeñas porciones del animal, de distintas partes del cuerpo. (Pérez, 2009; Guarda *et al.*, 2010).

4.1.3 Manejo del ganado doméstico y prevención del conflicto

En relación del modo de pastoreo de los animales, los resultados son: 59% (n=47) de los ganaderos indicó realizar pastoreo del tipo extensivo, accediendo incluso al interior de bosques nativos, plantaciones forestales y/o cerros con vegetación. Mientras que un 30% (n=24) practicó un pastoreo semi-cerrado, usualmente en potreros y/o praderas, cercanas a corrales y casas. Solo el 1% (n=1) de los ganaderos dijo efectuar un sistema de alimentación exclusivamente cerrado. 10% (n=8) no respondieron la pregunta.

Ante la consulta respecto del uso de pastores humanos para cuidar sus animales: 57,5% (n=46) afirmó hacerlo, 32,5% (n=26) declara no hacerlo y 10% (n=8) no sabe o no responde a la pregunta. Sobre la utilización de perros para pastorear o proteger sus rebaños, 66,3% (n=53) de los encuestados declaró usarlos, mientras que el 25% (n=20) contestó no tenerlos o sólo tener perros de casa. Un 8,7% (n=7) no sabe o no responde.

Respecto del uso de corrales para guardar los animales en la noche: 72,5% (n=58) de los ganaderos dijo utilizarlos, 17,5% (n=14) indicó no hacerlo y 10% (n=1) no sabe o no responde esta pregunta. Además, se preguntó si utilizan los corrales durante todo el año (Figura 24): 45,5% (n=45) indica hacerlo, 22,2% (n=22) no hace uso de sus corrales durante todo el año, 9,1% (n=9) utilizan los corrales “solo en invierno”, 9,1% (n=9) los usa esporádicamente y 1% (n=1) “solo en el tiempo de pariciones”. El restante 13,1% (n=13) no sabe o no responde.

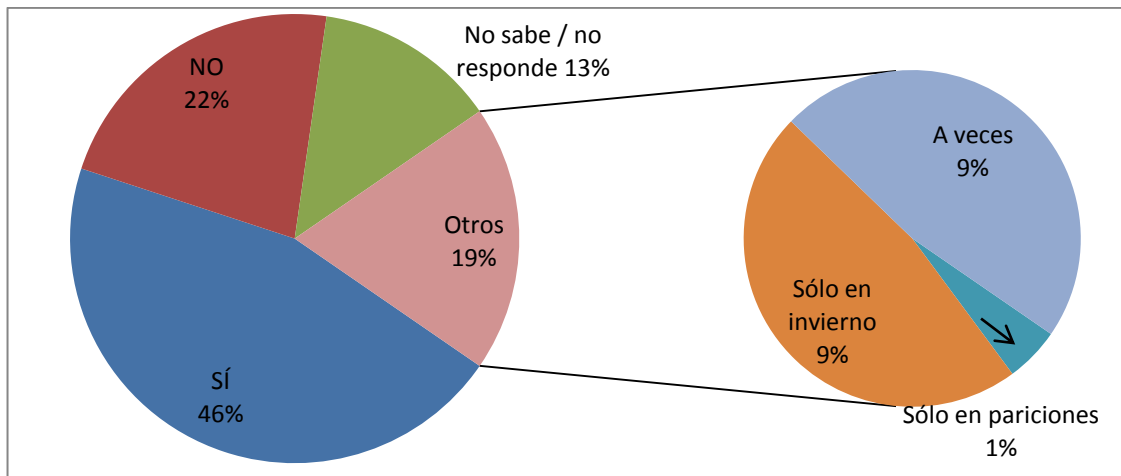


Figura 24: Utilización de los corrales durante el año.

En relación con la calidad de los corrales para evitar el ingreso de pumas, los resultados indican que: 41,3% (n=33) cuenta con corrales que poseen las características adecuadas (estructura y materiales), un 23,8% (n=19) indicó no poseer la infraestructura necesaria y un 35% (n=28) no sabe o no responde.

Frente a la pregunta ¿Cuál(es) medida(s) ha tomado usted para evitar que ocurran ataques de carnívoros a su ganado? Las respuestas por categoría se muestran en la Figura 25. La medida más utilizada fue el “pastoreo y/o vigilancia de los animales” (n=22), tanto de día como de noche. La “mantención del ganado en lugares cerrados” (n=21) ya sea en potreros cercados, instalación con cercos eléctricos u otros. Un método ampliamente difundido es el uso de perros como medio de protección (n=18). El encierro nocturno (n=17). “Planificación de los partos en lugares seguros” (n=6), como corrales o sitios cercanos y vigilados. Otros reconocieron que, personalmente o en su comunidad, se “da muerte al carnívoro” (n=4), ya sea mediante trampas de captura, disparos o envenenamiento. Otras medidas menos utilizadas son: la “utilización de aves como señal de alarma” (n=3), donde especies como pavos, queltehues y gallos, indican mediante sus vocalizaciones la presencia de alguna amenaza; otros ganaderos emplean sistemas de “iluminación nocturna” (n=2); también se menciona (n=3) como medida de mitigación del conflicto “denunciar al SAG los ataques para que capturen al depredador” y lo reubiquen. Otro ganadero incluso, ha “prohibido la caza de presas silvestres” en su predio para que los carnívoros tengan disponibilidad de presas. Finalmente, hay ganaderos que no aplican medidas de protección a su ganado (n=11). Un total de nueve encuestados no responden esta pregunta.

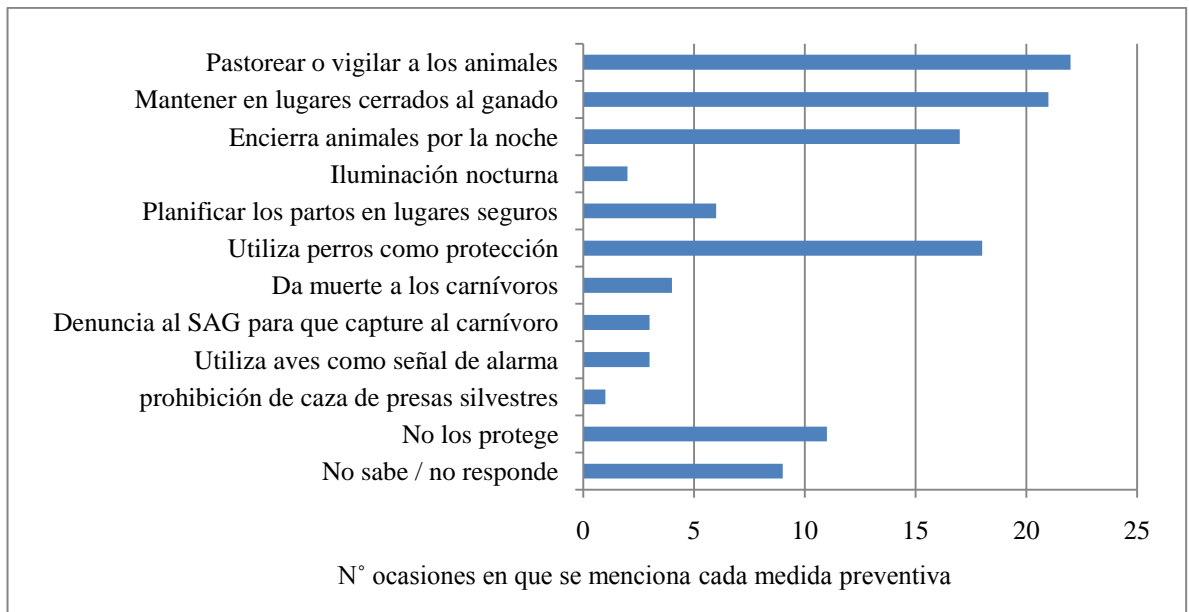


Figura 25: Medidas utilizadas por los ganaderos para prevenir ataques de carnívoros al ganado doméstico.

En definitiva, es significativo destacar que los resultados del cuestionario confirman algunas prácticas de manejo del ganado que aumentan el riesgo de experimentar ataques, tales como: practicar un pastoreo extensivo en zonas aledañas o incluso al interior de parches de vegetación arbórea. Evidentemente, debe preferirse zonas de pastoreo abiertas que permitan una mejor vigilancia. En este sentido, se ha documentado en Chile que los pumas se desplazan desde áreas protegidas (que utilizan como refugio) hacia las zonas de pastoreo de ganaderos para cazar (Yañez *et al.*, 1986; Franklin *et al.*, 1999). Una situación similar puede suceder en diversas partes de la región en que los pumas ocupan el bosque nativo o plantaciones forestales como áreas de refugio desde donde se acercan a las zonas de pastoreo.

Por otra parte, algunos encuestados utilizan buenas prácticas de manejo del ganado que coinciden con las recomendaciones de la literatura específica (Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2011), tales como: mantener a los animales encerrados, utilización de perros guardianes o protectores, encerrar a los animales por la noche, planificar las pariciones en lugares seguros, evitar la caza de fauna silvestre para que los carnívoros dispongan de alimentos y mejoras en el área de los corrales, entre otras.

Dentro de las prácticas utilizadas por los ganaderos para enfrentar el conflicto, se encuentra la caza del depredador. Es esperable que este tipo de ganaderos oculte esta conducta, ya que es de amplio conocimiento que los carnívoros silvestres se encuentran bajo protección legal y que se exponen a multas si se involucran en actividades de caza ilegal. Sin embargo, esta práctica es recurrente en todo Chile y tiene diversas causas (Yañez *et al.*, 1986; Iriarte *et al.*, 1997; Franklin *et al.*, 1999; Villalobos e Iriarte, 2012). Esta situación obedece a que el Estado, no muestra capacidad para enfrentar este problema y entregar soluciones que

aborden las causas del conflicto. Por el contrario, se aplican "soluciones parche" tal como sucede en la Araucanía, donde el SAG reubica de forma permanente a pumas considerados conflictivos, pese a que la evidencia científica señala que esta medida es perjudicial en esta especie (Ruth *et al.*, 1998; Fontúrbel and Simonetti, 2011; Vidal and Sanderson, 2012). Ríos (2009) señala que, en las comunas de Villarrica y Loncoche, un 41,5% (n=34) de sus encuestados reconoce que en la zona se matan a los pumas que atacan al ganado; además, expresa que también se cazan por otros motivos como creencias locales y uso medicinales. Vidal and Sanderson (2012) mencionan que en la Araucanía, existe una persecución constante de los ganaderos hacia los pumas; siendo frecuente que les envenenen y disparen.

4.1.4 Tolerancia hacia los carnívoros silvestres

Para medir la tolerancia y capacidad que tienen los encuestados de cohabitar con el puma, se les preguntó: ¿Qué porcentaje de sus animales está dispuesto a perder anualmente producto de ataques de carnívoros silvestres, si esto contribuye a que sus poblaciones persistan en la naturaleza? (Figura 26). Un 22% (n=18) de los encuestados no está dispuesto a perder ningún animal por ataques de carnívoros. Mientras que un 43,8% (n=35) si está dispuesto a perder algún porcentaje de sus animales en beneficio de la conservación de los carnívoros silvestres, aunque la mayoría de estos encuestados, está dispuesto a soportar bajos niveles de pérdidas. Un 30% de los ganaderos no sabe o no responde esta pregunta.

El trabajo de Ríos (2009) efectuado en algunas comunas ubicadas al sur de la Región de la Araucanía, muestra un mayoritario apoyo por parte de sus encuestados para conservar a los carnívoros, pese a que parte de ellos mismos los consideran dañinos para la ganadería. Además, destaca que los encuestados consideran positivo el apoyo de las autoridades mediante pago de compensaciones por daños y/o subsidios que faciliten la implementación de mejoras en el resguardo de animales como cercos, corrales, gallineros y/o perros protectores.

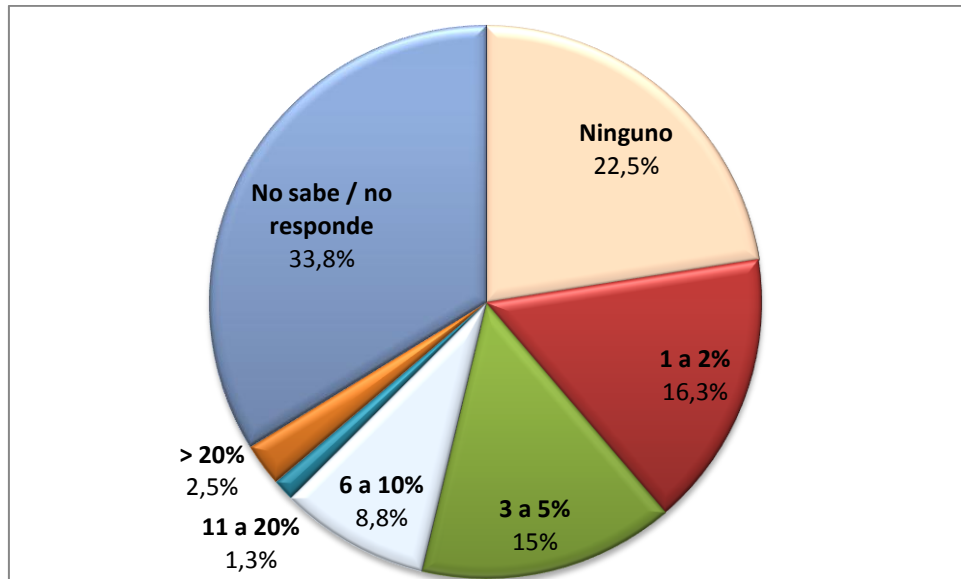


Figura 26: Disposición de los encuestados a perder parte de su ganado con el fin de contribuir a la conservación de los carnívoros.

4.2 Caracterización de las preferencias alimentarias de *P. concolor*.

Entre septiembre de 2011 y mayo de 2012, se colectaron un total de 19 heces de pumas, en un rango altitudinal que varió entre los 358 a los 1.374 msnm (Figura 27). El número de heces colectadas, se considera razonable dada las altas precipitaciones y tasas de desintegración de heces (Rau *et al.*, 1991; Rau *et al.*, 1992; Rau and Jiménez 2002; Skewes *et al.*, 2012; CAF&F, 2013).

El 52,6% (n=10) de las heces fueron colectadas en áreas silvestres protegidas, nueve de ellas se colectaron en el Parque Nacional Conguillío y una en la Reserva Nacional China Muerta. Por otra parte, un 47,4% (n=9) de las heces fueron colectadas fuera del SNASPE, donde 26,3% (n=5) fueron colectadas en los alrededores del P. N. Conguillío, un 10,5% (n=2) en los alrededores de Cunco; 5,3% (n=1) en los alrededores de Cherquenco en la comuna de Vilcún y 5,3% (n=1) en el sector de Pellines en la comuna de Carahue.

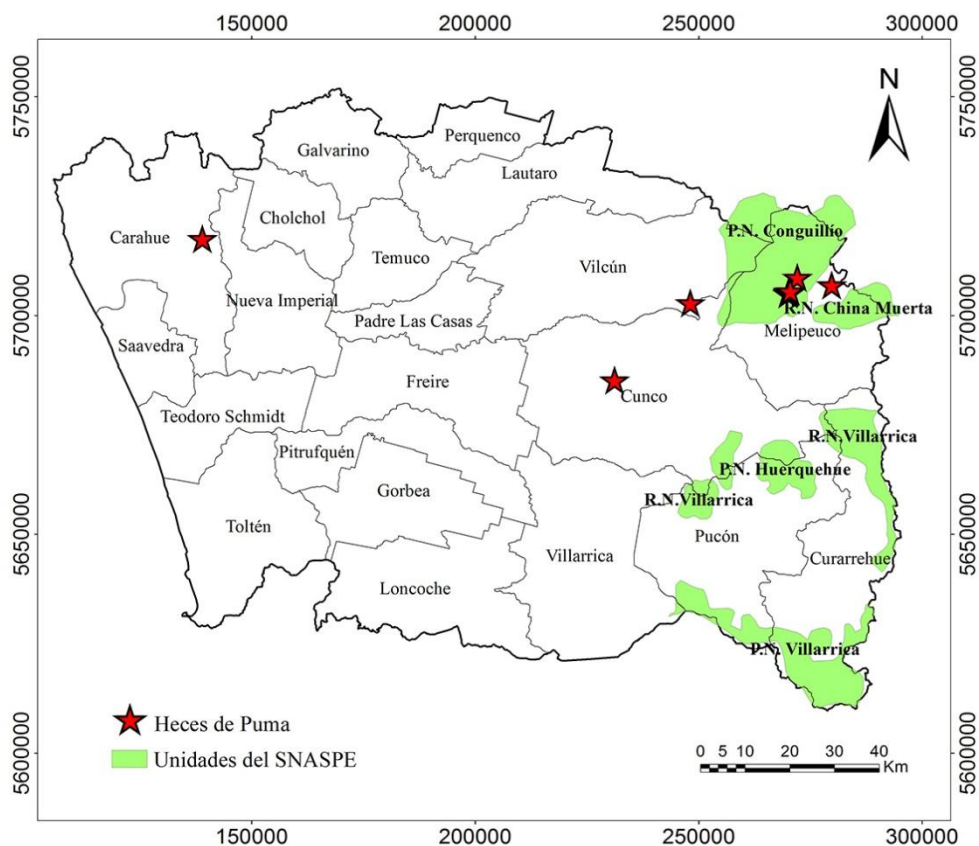


Figura 27: Ubicación de heces de puma colectadas en la Provincia de Cautín, Región de la Araucanía.

4.2.1 Frecuencia de aparición de ítems-presa y biomasa consumida

Los ítems-presa de la dieta del puma, fueron descritos a partir de la frecuencia de aparición y la estimación de la biomasa relativa consumida (Cuadro1).

En relación con el contenido de las heces, se determinó un total de seis ítems-presa (distintos contenidos de presas), de las cuales fue posible identificar: coipo (*Myocastor coypus*) y pudú (*Pudu puda*).

En la frecuencia de aparición de las heces recolectadas, se observó que 96% de las presas correspondió a mamíferos y el restante 4% a aves. Los valores más altos correspondieron a lagomorfos (liebres (*Lepus europaeus*) y conejos (*Oryctolagus cuniculus*)) con un 56%, seguido de micromamíferos con un 24%.

En cuanto a la biomasa relativa consumida se observa que 97,5% de las presas correspondieron a mamíferos, donde destaca el valor de los lagomorfos con 73,9% del total. La Clase Aves presentó 2,5%.

Cuadro 1: Descripción de la frecuencia de aparición de presas y biomasa relativa consumida por pumas en la Provincia de Cautín.

ITEM-PRESAS DE PUMA	N° de aparición de presas	Frecuencia de aparición	Peso promedio	Factor de corrección	Biomasa relativa consumida
		%	Kg	Kg/muestra	%
AVES					
Ave	1	4	1		2,5
Total aves	1	4			2,5
MAMÍFEROS					
Pudú	1	4	9	2,3	5,8
Lagomorfo	14	56	3,5	2,1	74,0
Coipo	1	4	7	2,2	5,6
Micromamífero	6	24	0,1		1,5
Mamífero pequeño/mediano no identificado	2	8	4	2,1	10,6
Total mamíferos	24	96			97,5
TOTAL	25	100			100

El tamaño de las presas registradas en este análisis de dieta indica que el puma consume presas de un peso inferior a 9 kg. Esto concuerda con la literatura donde se describe que los pumas de zonas tropicales y zonas boscosas del sur de Chile, consumen presas relativamente menores y taxonómicamente más diversas que en los extremos de su distribución, siendo capaces de prosperar con presas menores de 15 kg (Iriarte *et al.*, 1990; Branch *et al.*, 1996; Taber *et al.*, 1997). Así mismo, Rau and Jiménez (2002) plantean que el puma entre la Araucanía y la Región de los Lagos, se alimenta de presas de un tamaño promedio de 7,7 kg. Estos están entre los valores más bajos descritos para la especie y se explican por el pequeño tamaño de presas disponibles en los bosques lluviosos del sur de Chile. Distinto es el escenario al avanzar latitudinalmente hacia los extremos de su distribución en América, donde los grandes ungulados se vuelven más importantes en cuanto a presencia y abundancia (Sunquist and Sunquist, 2002). Lo que se traduce, por ejemplo, que en la Patagonia chilena el guanaco (*Lama guanicoe*) sea el ítem-presa más importante del puma con un 59% de la biomasa relativa consumida, seguido de la liebre europea (*L. europaeus*) con un 26% (Iriarte *et al.*, 1991).

4.2.2 Comparación entre el contenido de las heces y la percepción de los encuestados sobre el consumo de presas del puma.

Se utilizó el contenido de las heces colectadas y analizadas para contrastar con la percepción de los ganaderos acerca del consumo de presas del puma, tanto silvestres como domésticas. Las 19 heces se vinculan con las respuestas de 11 encuestados, quienes mencionan a 12 presas distintas para el puma: ocho domésticas y cuatro silvestres.

El Cuadro 2, presenta el detalle del contenido de cada hez y la percepción de consumo de presas del puma. En este cuadro se observa que el contenido de las heces está compuesto principalmente por presas silvestres. Mientras que un 84,2% de los encuestados considera que el puma consume una variedad de presas tanto domésticas como silvestres y un 15,8% sólo indica presas domésticas. Los lagomorfos presentan el mayor número de coincidencias (n=13; 68,4%) entre el contenido de las heces y la percepción de los encuestados.

Cuadro 2: Contrastación entre el contenido de las heces y la percepción de los encuestados sobre las presas que consume el puma.

N° de hez	Heces		Presas consumidas por los pumas según los encuestados
	Lugar de coleta	Contenido	
1	Cerca Cherquenco, Fundo Montana	Micromamífero	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
2	Sector Vista Hermosa, Alrededores PN Conguillío	Micromamífero, mamífero pequeño/mediano	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
3	PN Conguillío	Lagomorfo	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
4	PN Conguillío	Lagomorfo	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
5	PN Conguillío	Ave	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
6	PN Conguillío	Lagomorfo	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
7	Alrededores PN Conguillío	Lagomorfo, micromamífero	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
8	Alrededores PN Conguillío	Lagomorfo, micromamífero	Gan, ovi
9	Alrededores de Cunco	Coipo, lagomorfo	Gan, ovi
10	Alrededores de Cunco	Coipo, lagomorfo	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
11	PN Conguillío	Lagomorfo	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
12	PN Conguillío	Lagomorfo	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
13	PN Conguillío	Lagomorfo	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
14	PN Conguillío	Lagomorfo	Ovi, pav
15	Sector Pellines, Los Corrales	Pudú	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
16	Alrededores PN Conguillío	Lagomorfo, micromamífero	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
17	Alrededores PN Conguillío	Lagomorfo, mamífero pequeño/mediano	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor
18	PN Conguillío	Lagomorfo	Cap, ovi, lag, chi, qui, zor
19	Collán Alto, RN China Muerta	Lagomorfo	Ave, gan, bov, cap, eq, ovi, por, lag, chi, qui, zor

1/Abreviaturas: Aves de corral (ave), gansos (gan), bovino (bov), caprino (cap), equino (eq), ovino (ovi), pavo (pav), porcino (por), lagomorfos (lag), chingues (chi), quiques (qui), zorro (zor).

Existen diversos estudios sobre dieta de puma en los bosques lluviosos del sur de Chile. Entre ellos el de Rau and Jiménez (2002), quienes colectaron 62 heces durante 14 años, desde el norte de la Región de la Araucanía hasta la Región de Los Lagos. Dentro de su trabajo, colectaron 11 heces en el Parque Nacional Conguillío. En la composición de estas observaron que un 44,3% de la dieta del puma (frecuencia de aparición) consiste en lagomorfos (liebres); 29,1% de artiodáctilos de los cuales un 19% correspondió a pudúes;

20,2% de roedores y en menor proporción, aves con 5,1% y marsupiales con 1,3%. Estos resultados concuerdan con el análisis de este estudio donde los lagomorfos y micromamíferos son las presas que presentan una mayor frecuencia de aparición. Con respecto a las heces registradas en el P.N. Conguillío un 83,3% de la dieta corresponde a liebres (*L. europaeus*), seguido de ganado bovino y ovino con 8,3% cada uno. Los valores de consumo de liebre concuerdan con los resultados del presente estudio donde un 85,7% (n=12) de las heces analizadas, tanto al interior del parque (n=9) como en sus alrededores (n=5), contiene restos de lagomorfos.

El trabajo de CAF&F (2013), realizado en la Región de Los Lagos, donde a partir de 22 heces registradas, principalmente en áreas silvestres protegidas de la cordillera de los Andes, se obtuvo una mayor proporción de lagomorfos (85%) en la frecuencia de aparición, el porcentaje restante corresponde a roedores y crustáceos.

Skewes *et al.* (2012) analizaron 35 heces recolectadas entre los años 1988 y 2004 en un área de 50.000 hectáreas ubicada en la cordillera andina de la Ecorregión de la Pluviselva Valdiviana. Sus resultados arrojaron que un 27,8% de la frecuencia de aparición de la dieta del puma corresponde a mamíferos pequeños, 24,1 % a pudú (*P. puda*), 17,7% a liebre europea (*L. europaeus*), 16,5% a jabalíes (*Sus scrofa*), 11,4% de aves y 1,3% a zorro chilla (*L. griseus*) y 1,3% a chingue (*Conepatus chinga*). Los valores muestran una diversidad de presas en la dieta del puma lo que indica la oferta de presas que se encuentran en el bosque nativo. El grupo de micromamíferos obtiene el mismo valor de representatividad (24%) que en el presente estudio de dieta.

Zuñiga y Muñoz-Pedrerros (2014), realizaron un estudio de dieta en un fragmento de bosque nativo de 400 hectáreas, localizado en la Depresión Intermedia de la Provincia de Cautín. Tras analizar 55 heces de puma determinan que el pudú es el ítem presa con mayor frecuencia de aparición, mientras que conejos (*O. cuniculus*) y coipos (*M. coypus*) alcanzaron frecuencias intermedias. Estos resultados mantienen a los artiodáctilos y lagomorfos como los dos grupos de presas principales, tal como se observa en el estudio de Skewes *et al.* (2012). Esto respalda la idea de Rau *et al.* (1991), quienes señalan que los artiodáctilos como el pudú (*P. puda*), constituyen un ítem fundamental en la dieta del puma en esta zona del país.

Respecto de la presencia de coipo en la dieta del puma, obtenida en el presente análisis de dieta y en los trabajos de Rau and Jiménez (2002) y Zuñiga y Muñoz-Pedrerros (2014). Su presencia refleja el comportamiento oportunista del felino, ya que su disponibilidad está restringida a la presencia de humedales (Rau *et al.*, 1991).

Al comparar la percepción de los encuestados sobre el consumo de presas del puma y el contenido de las heces, se observa un alto nivel de coincidencias con respecto del ítem lagomorfos. Lo cual demuestra que los encuestados tienen conocimiento acerca de la función que cumple el puma como controlador de especies exóticas o invasoras. Precisamente, esta función ecológica del puma es documentada en los diversos estudios de dieta realizados en los bosques del sur de Chile, donde se registra el consumo hacia Jabalíes

(*S. scrofa*), ratas (*Rattus rattus*), ciervo dama (*Dama dama*), ciervo rojo (*Cervus elaphus*), perros (*Canis lupus familiaris*), gatos (*Felis silvestris catus*), conejos (*O. cuniculus*) y liebres (*L. europaeus*) (Rau and Jiménez, 2002; Hornocker and Negri, 2010; Skewes *et al.*, 2012; Vidal and Sanderson, 2012; Zúñiga y Muñoz-Pedreras, 2014). En las provincias del sur de Argentina de Neuquén y las Pampas, liebres europeas (*L. europaeus*) y ciervos rojos europeos (*Cervus elaphus*) representan el 90% de la biomasa en la dieta de los pumas (Novaro *et al.*, 2000).

Respecto de los lagomorfos, existe bastante evidencia sobre su importancia en la dieta del puma (Yañez *et al.*, 1986; Iriarte *et al.*, 1990; Rau, 1992; Franklin *et al.*, 1999). En efecto, también en esta memoria de título el estudio de dieta de puma indica, a partir de sus heces, que los lagomorfos presentan un 56% de frecuencia aparición. Valores significativos, al igual que los registrados en los estudios de Rau y Jiménez (2002) con un 44,3% del total de presas y el de Zúñiga y Muñoz-Pedreras (2014) con un 23,3% de frecuencia de aparición de conejos.

De esta forma, es un hecho verificado reiteradamente que el pudú y la liebre son las presas principales del puma en los bosques del sur de Chile (Courtin *et al.*, 1980; Rau *et al.*, 1991; Rau *et al.*, 1995.). Este tipo de resultados apoya la hipótesis de Rau *et al.* (1992), quienes plantean que la liebre europea se ha vuelto una presa alternativa, aparentemente fácil para los pumas, desplazando el pudú como su principal presa. Ante esto, la ecología trófica de los pumas muestra cambios sustanciales con lo que era originalmente. Rau and Jiménez (2002) creen que las causas se deben al incremento de las poblaciones de liebres y/o a la drástica reducción de la población de pudúes. En la zona Central de Chile, Amar (2008) indica que la liebre europea aporta el 97% de la frecuencia de aparición y el 87% de la biomasa relativa consumida por pumas. Recientemente, Guarda *et al.*, (2014) han documentado que los pumas en esta zona del país pueden sobrevivir y criar cachorros casi exclusivamente del consumo de lagomorfos, pese a la oferta existente de ganado doméstico de mayor tamaño.

Un aspecto, igualmente interesante de los resultados en este análisis de dieta, es que todos los ítems-presa determinados corresponden a especies silvestres, sin lograr detectar la presencia de ganado doméstico, pese a que las encuestas en los alrededores reportan daños en sus animales domésticos. De igual modo, otros análisis de dieta de pumas, como los efectuados por Skewes *et al.* (2012) en la pluviselva valdiviana y por CAF&F (2013) en la Región de Los Lagos, solo se registran consumo de fauna silvestre.

En este trabajo, la ausencia de ganado en las heces analizadas, se puede explicar por cuanto el 52,6% de las muestras se colectan al interior del SNASPE (nueve heces en el P. N. Conguillío y una hez en la R. N. China Muerta), por lo que es esperable que esos pumas dispongan de una oferta de presas suficiente que los desincentive a atacar al ganado doméstico. Además, diversos autores señalan que los ataques confirmados de puma al ganado son poco frecuentes y responden a una serie de variables específicas de cada localidad (Iriarte *et al.*, 1991; Shaw *et al.*, 2007; Barrera *et al.*, 2010). Vidal and Sanderson (2012), apoyan esta idea, al señalar que los pumas en la Araucanía, pese a que cohabitan

con ganado y humanos en zonas rurales de la Araucanía, prefieren consumir presas silvestres.

Sin embargo, existen estudios en la zona que confirman el consumo de ganado por parte del puma. Rau and Jiménez (2002) indican que un 8,9% de las presas consumida corresponde a ganado (5,1% de caprinos, 2,5% de ovinos y 1,3% de bovinos). Mientras que Zúñiga y Muñoz-Pedrerros (2014), determinan un 5,8% (3,5% de cerdos y 2,3 gallinas). Ambos resultados se consideran bajos al compararlos con la percepción de los ganaderos de Rupanco, Región de Los Lagos, donde un 30% de los ganaderos indican tener daños a su ganado (Courtin *et al.*, 1980; Rau and Jiménez, 2002). Por cierto, no se puede descartar que los ganaderos exageren esas cifras (Mazzolli *et al.*, 2002; Kissui, 2008).

Antecedentes generales de las especie, señalan que el consumo de ganado responde a situaciones locales, donde se espera niveles de consumo que varíen entre 0 a 34% del total de su dieta, concentrándose en ganado ovino y bovino (Cunnigham *et al.*, 1995; Logan and Sweanor, 2001). En el caso de Chile, Rau *et al.* (1993) tras analizar todos los estudios de dieta de puma efectuados hasta esa fecha en Chile, afirman que el ganado doméstico, en especial el ovino y las aves de corral, representan cerca del 10% de frecuencia de ocurrencia en la dieta de puma, lo que es considerado por los autores como insignificante a moderado. Amar (2008) señala que en la zona Central de Chile el consumo de ganado doméstico alcanza un 7,1% de la biomasa relativa, donde los ovinos alcanzan un 4,2% y los equinos el 2,9%. Por su parte, Yáñez *et al.* (1986) consideran que el consumo de ganado de los pumas, está relacionado con la desaparición o disminución de sus presas naturales por causas antrópicas.

El tiempo de ejecución del proyecto licitado por el SAG (agosto 2011 a mayo 2012), en el cual se enmarca esta memoria de título, se considera insuficiente, ya que no permite cubrir un ciclo anual completo. La ausencia de muestreos en parte del período invernal y la alta tasa de desintegración de las heces producto de las condiciones climáticas del área de estudio (Rau *et al.*, 1991), influyen en la posibilidad de coleccionar un número mayor de heces. Por supuesto, se debe tener en cuenta lo complejo que es estudiar al puma, una especie de extensos ámbitos de hogar, descrita por Maehr (1997) como un "fantasma para los observadores humanos" principalmente por sus hábitos elusivos y dificultades para observarlo en la naturaleza. En estas circunstancias y considerando una área de estudio tan extensa como es la provincia de Cautín, se optó por priorizar la búsqueda de muestras en zonas donde se tuvo conocimiento sobre la presencia regular del felino, como fue el caso del P. N. Conguillío, lo anterior con la intención de aumentar la probabilidad de detección de heces; lo que, a su vez, determinó la concentración de heces en esa área en particular.

4.3 Recomendaciones para disminuir el conflicto ganaderos-puma

Existen tres alternativas para disminuir los efectos de la depredación sobre el ganado y la consecuente persecución hacia los carnívoros (Nowell and Jackson, 1996; Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2005; Amit *et al.*, 2009), las cuales son:

- 1) Eliminación del carnívoro causante de la depredación.
- 2) Modificaciones en el manejo del ganado y utilización de estímulos para reducir la depredación.
- 3) Mecanismos de incentivos para mitigar las pérdidas.

4.3.1 Control letal de felinos conflictivos con la actividad ganadera

El control de los felinos depredadores de ganado puede ser efectivo para reducir las pérdidas solamente cuando se elimina al felino responsable de la depredación al ganado. Esta práctica debe ser acompañada de un cese en la caza ilegal y oportunista de felinos, para no eliminar felinos no cazadores de ganado, ni dejar ejemplares heridos incapaces de cazar, ya que esto suele generar un incremento en los ataques al ganado (Rabinowitz, 1986; Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2005)

Uno de los métodos más seguros de eliminación de felinos conflictivos es mediante el seguimiento de rastros con perros entrenados. La búsqueda comienza en el sitio donde el felino cazó recientemente al ganado, continuando hasta que la jauría encuentra al animal, obligándolo generalmente a subir a un árbol o a refugiarse entre rocas, procediendo a dispararle con armas de fuego o anestesiarlo para reubicarlo. Este método es costoso por la mantención de la jauría, además requiere que los perros tengan disciplina y experiencia para que no desvíen el rastro del ejemplar rastreado hacia otros carnívoros.

Otra alternativa es esconderse y esperar hasta que el puma vuelva a alimentarse de la presa, generalmente durante la noche, para dispararle (Hoogesteijn y Mondolfi, 1992). También se utiliza la instalación de cepos o jaulas de captura junto a la presa (Hoogesteijn *et al.*, 1996). Mediante la aplicación de estos métodos, se puede cazar o capturar a ejemplares no causantes del ataque, que se hayan acercado al sitio para a carroñear, comportamiento alimentario descrito en pumas (Iriarte y Jaksic, 2012).

Otro método de control dirigido hacia los carnívoros conflictivos consiste en la instalación de collares con ampollas tóxicas en el ganado. De forma que, cuando el felino muerde a su presa en el cuello se envenena, permitiendo la eliminación directa de ejemplares conflictivos (Burns *et al.*, 1996; Villalobos e Iriarte, 2012).

La eliminación de pumas de zonas de conflicto, ya sea por medio de control letal o translocación, no es una alternativa recomendable ya que la acción está dirigida a los síntomas del problema y no a sus causas (Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2005).

La territorialidad que presentan los felinos, constituye una adaptación social destinada a maximizar la producción y dispersión de descendientes, mediante la mantención de una matriz territorial en la población (Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2005). Tras analizar diversos estudios de pumas en Norteamérica, Evans (1983) concluye que pese a la eliminación drástica de pumas en distintas áreas de conflicto con los ganaderos como un esfuerzo para regular sus poblaciones, no hubo cambios anuales en sus densidades y no disminuyó la depredación al ganado. Esto se explica porque las poblaciones adyacentes a la zona de caza restauran rápidamente dichas áreas, en primera instancia mediante un flujo de ejemplares residentes adyacentes y subadultos en proceso de dispersión, seguido por un aumento en sus tasas reproductivas.

Generalmente, en zonas de conflicto los ganaderos eliminan a la mayor cantidad de carnívoros posibles, sin distinguir los ejemplares que realmente son los causantes de la depredación al ganado. El problema de esta caza no selectiva es que eliminan ejemplares residentes que no atacan ganado y que defienden su territorio del ingreso otros felinos. Al dejar territorios vacantes, se permite la inmigración de nuevos ejemplares, lo cual además de alterar la estructura social de las poblaciones, favorece el ingreso y establecimiento de nuevos individuos, incluso en mayor número que en un comienzo. Como puede ser el caso de ejemplares nómades hambrientos, los cuales tienen más posibilidades de ser cazadores de ganado. Además, este medio de control suele dejar felinos heridos, los cuales frecuentemente se convierten en cazadores de ganado (Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2005). Por otra parte, los felinos que se acostumbran a la presión de caza, modifican sus hábitos resultando más difícil su captura (Nowell and Jackson, 1996). Por lo tanto, la eliminación no selectiva de depredadores, resulta en un incremento en las pérdidas por depredación (Bowland *et al.*, 1992).

Tras analizar diversos casos de control letal, Treves and Naughton-Treves (2005) señalan que entre un 11 a 71% de los carnívoros muertos en operaciones de control no tenía ninguna evidencia de participación en conflictos. Inclusive se estima que sobre el 75% de los reportes de ataque al ganado pueden ser falsos (Perrin, 2002; Hunter *et al.*, 2007). Esto evidencia que es fundamental contar con un ente fiscalizador calificado para confirmar las denuncias de ataque al ganado. Por otra parte, es común no considerar la proporción de ganado muerto por causas naturales, valores que incluso podrían ser diez veces mayores que las muertes provocadas por carnívoros (Kissui, 2008; Mazzolli *et al.*, 2002).

4.3.2 Translocación

La translocación es el movimiento deliberado de ejemplares de fauna silvestre desde un lugar a otro. Generalmente se utiliza para trasladar a animales en conflicto con el humano, además de programas de reinserción (Treves and Karanth, 2003). Esta práctica se aplica en la Región de la Araucanía como la principal medida de mitigación al conflicto ganaderos-puma, según datos proporcionados por el SAG de esta región, desde los inicios de su aplicación en 1991 hasta el primer semestre del año 2012, se han translocado un total de 94 pumas.

Si bien esta práctica es ampliamente utilizada para el manejo de fauna silvestre en general (Fischer and Lindenmayer, 2000), se duda de su funcionalidad con respecto a *P. concolor*; por su baja eficiencia y elevado costo. Lo que se explica por la amplia capacidad de desplazamiento de la especie y la tendencia que presentan a regresar a sus sitios de origen, que resulta con una baja proporción de ejemplares establecidos en los sitios de liberación. Además, de la baja supervivencia de los individuos reubicados (Ruth *et al.*, 1998; Fontúrbel and Simonetti, 2011; Vidal and Sanderson, 2012).

Fontúrbel and Simonetti (2011) tras analizar la efectividad de las translocaciones mediante la revisión de 50 artículos científicos, afirman que en felinos el porcentaje de individuos que sobreviven posterior a la translocación, alcanza un $39 \pm 6\%$; mientras que en cánidos llega a un $66 \pm 35\%$; cifra que incluso podría ser sobreestimada por un sesgo de publicaciones de informes únicamente exitosos (Fischer and Lindenmayer, 2000). En el mismo estudio, se analizaron los reportes de los individuos relocalizados y monitoreados encontrando que un 47% de los individuos muere en los 110 ± 34 días posteriores a su relocalización, principalmente por caza ilegal y colisiones con vehículos. El costo promedio mayor se da en las translocaciones de osos y felinos, con valores que alcanzan los U\$ 3.756 + 357. En el caso de pumas, se da un éxito de translocación del $46 \pm 7\%$. Otro aspecto importante a considerar es que los carnívoros presentan una alta tendencia a volver al lugar de captura luego de ser translocados (“homing”), observándose retornos de hasta 500 km en el caso de *P. concolor*, hecho que vuelve poco práctico y extremadamente costoso realizar práctica (Linnell *et al.*, 1997), en especial en la Región de la Araucanía donde su ancho alcanza aproximadamente los 180 km. El alto porcentaje de mortalidad en grandes felinos pone en duda el uso de la translocación como herramienta de conservación. Esto resulta más crítico considerando el actual escenario de amenaza que experimentan estos felinos (Inskip and Zimmermann, 2009).

Ruth *et al.* (1998) efectuaron una evaluación de las translocaciones de 14 pumas radio-monitoreados diferentes edades en Nuevo México, E.E.U.U., reubicados a una distancia promedio de 477 km. El resultado fue que un 64% (n=9) de los 14 pumas translocados mueren durante los dos primeros años, por causas que incluyen agresión intraespecífica, enfermedades y causas antrópicas. Sólo cuatro pumas todos subadultos de 12 a 27 meses (tres hembras y un macho) se establecen exitosamente en sectores cercanos al sitio de su

liberación. Dos de los machos adultos translocados regresaron a su lugar de origen entre los 166 y 469 días, recorriendo distancias de 465 y 490 km respectivamente.

En otra experiencia, siete pumas fueron translocados desde Texas hasta Florida, E.E.U.U., en una iniciativa que buscaba incrementar la diversidad genética de la población residente (Belden and Hagedorn, 1993). En este caso, se consideró una aclimatación de una semana previa a su liberación. Los cuatro individuos del estudio se establecieron dentro de 32 km alrededor del sitio de liberación y uno de ellos comenzó a matar ganado, debiendo ser trasladado nuevamente. El mismo animal regresó al lugar en cinco días.

La única publicación científica referente a translocaciones de pumas en Chile corresponde a Vidal and Sanderson (2012), donde se monitoreó con radio collares a tres ejemplares de puma (un macho y dos hembras) de 2,5 a 5 años de edad, los cuales fueron translocados por el SAG en la Región de la Araucanía. Desde su translocación estos ejemplares sobrevivieron entre 10 días a 13 meses y ninguno de ellos logró establecer un territorio. Sus muertes se debieron a envenenamiento y muertes por agresión intraespecífica, que en el caso de una hembra termina por impedirle cazar y muriendo finalmente de inanición. Uno de estos pumas, además presentó restos de perdigones en su cráneo.

Pese a los casos presentados que sugieren un bajo éxito en la translocación de pumas, esta práctica podría ser útil en casos de ejemplares que presenten conductas indeseables, tales como ejemplares juveniles que, en sus movimientos de dispersión, lleguen a sitios poblados (Hornocker and Negri, 2010). Los ejemplares subadultos presentan una gran capacidad de dispersión (Sweanor *et al.*, 2000), ya que en ese período de sus vidas invierten su energía en dispersarse y evitar el enfrentamiento con otros pumas, a diferencia de los adultos que se concentran en actividades reproductivas. Las hembras adultas concentran sus actividades en el apareamiento, preñez y crianza; y los machos adultos, destinan su energía en actividades de apareamiento y competencia con machos vecinos por el territorio (Hornocker and Negri, 2010). En este sentido, es esperable que los pumas adultos translocados exhiban un menor "fitness" y en consecuencia menor éxito reproductivo. Por estos motivos, las translocaciones son probablemente más exitosas en ejemplares subadultos; es decir, en aquellos que no están en edad reproductiva o que aún no tengan establecido su territorio (Ruth *et al.*, 1998). En relación a la hipótesis de estrategia reproductiva de *P. concolor*, los machos adultos compiten para sobrevivir y reproducirse (Hornocker and Negri, 2010). Por ello, resultan recompensados aquellos individuos más agresivos, fuertes y mejor adaptados a su medio. Por lo tanto, es probable que los machos translocados se enfrenten a machos territoriales residentes, ocasionándose eventos de agresión intraespecífica que terminan en la muerte del ejemplar con un menor "fitness", el cual probablemente, sea el macho relocalizado.

En la región de la Araucanía esta situación se torna más grave, con las permanentes translocaciones de pumas considerados conflictivos que realiza el SAG, desde 1991 a la fecha. En efecto, durante la década de los noventa, la totalidad de los 17 ejemplares capturados se reubicaron en áreas silvestres protegidas ubicadas en zonas cordilleranas, sin contar con antecedentes de la capacidad de carga de pumas en esas áreas (Figura 4). En este

sentido, CONAF (s.f.) en el plan de manejo del Parque Nacional Conguillío manifiesta su preocupación del efecto que pueden tener las sucesivas translocaciones de pumas en las poblaciones de pudúes. Ante este escenario, entre el período 2000 a 2009, el SAG comienza a reubicar a los pumas en áreas de privados, entre las cuales se utilizaron predios de empresas forestales. Lo recomendable en estos casos es que las áreas de destino de los pumas presenten hábitats adecuados según los requerimientos espaciales descritos por Vidal and Sanderson (2012) para *P. concolor* en la Araucanía. También, es necesario gestionar con las empresas forestales un manejo adecuado del sotobosque que permita la existencia y conectividad de poblaciones de presas y carnívoros (Acosta, 2001); y evitar el uso de anticoagulantes para controlar poblaciones de roedores y lagomorfos, ya que al disminuir la oferta de presas silvestres, es esperable un aumento en los ataques al ganado (Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2011). Además, es esperable que las comunidades aledañas tengan una percepción negativa frente a este tipo de iniciativas, por lo tanto es necesario efectuar programas educativos a la comunidad e implementar medidas de mitigación en estas zonas críticas.

Por su parte, el SAG de la región debiese evitar translocar a ejemplares capturados en zonas costeras hacia zonas cordilleranas, tal como ocurre actualmente. Esta propuesta se fundamenta en que los pumas durante su crianza, aprenden por medio de experiencias en su hábitat natal, con cuales enemigos tratar, además desarrollan imágenes mentales de sus presas y elaboran técnicas para cazarlas (Hornocker and Negri, 2010). Por lo tanto, un ejemplar criado con una oferta de presas en particular al ser translocado a un hábitat con presas distintas puede ver afectada su capacidad para cazar presas nuevas como se evidencia en la publicación de Vidal and Sanderson (2012).

4.3.3 Medidas no letales para mitigar el conflicto

Para evitar el control letal de los depredadores en zonas de conflicto y/o la translocación de ejemplares, se recomienda concentrar los esfuerzos en reducir directamente las causas del conflicto (Linnell *et al.*, 1997).

Las medidas preventivas son acciones implementadas para disminuir o evitar los ataques ocasionados por carnívoros, enfocadas en reducir las vulnerabilidades del ganado. La eficacia de estas depende de su aplicabilidad a la realidad local, considerando su costo económico y de recursos humanos. La implementación de estas medidas en zonas de conflicto son necesarias para determinar el éxito de las labores productivas ya que combaten las causas del problema y no sólo sus consecuencias (Davies-Mostert *et al.*, 2007).

4.3.3.1. Conservación del bosque nativo y la fauna silvestre.

Es necesario implementar y fortalecer programas de conservación tanto del bosque nativo como de la fauna silvestre en la Región de la Araucanía. Para la mantención de hábitats ecológicamente productivos se recomienda la reforestación con especies nativas en bordes

de ríos, quebradas u otras zonas vulnerables de ataque, para aumentar la oferta de presas silvestres en esa zonas (Amit *et al.*, 2009).

Considerando que los grandes felinos prefieren alimentarse de fauna silvestre, se recomienda proteger las poblaciones de presas silvestres del puma. De esta forma, aumenta la disponibilidad de presas y disminuye la probabilidad de que el felino deprede ganado (Patterson *et al.*, 2004; Odden *et al.*, 2008; Amit *et al.*, 2009; Skewes *et al.*, 2012). Por esto, se aconseja detener la caza indiscriminada de pumas y de sus presas silvestres, organizando a propietarios y ganaderos para mejorar la vigilancia al interior de sus predios y/o formalizando áreas prohibidas de caza (Hoogesteijn y Hoogesteijn, 2005).

Finalmente, se sugiere efectuar programas de conservación orientados hacia la recuperación de las poblaciones de las presas nativas del puma en la Araucanía como el pudú (*Pudu pudu*). Este cérvido de pequeño tamaño ha reducido su distribución en la Araucanía, producto de la pérdida y alteración del bosque nativo, por la caza ilegal y depredación por parte de perros (Kelt, 2001; Iriarte, 2008; Iriarte y Jaksic, 2012). En este sentido, es de gran valor la creación de centros de reproducción y rescate orientados a reinsertarlos en la naturaleza. Al igual que programas de reintroducción de huemules (*Hippocamelus bisulcus*) y guanacos (*Lama guanicoe*), las cuales son las presas nativas de mayor tamaño del puma, que habitaban en la región desde tiempos precolombinos. Producto de la presión ejercida por el ser humano se han extinguido las poblaciones de huemules y se llevado al borde de la extinción las poblaciones de guanacos, las cuales quedan, actualmente, relegadas a la Reserva Nacional Alto Biobío (Raedecke, 1978; Cunazza, 1991). Por este motivo, programas de reproducción y reintroducción como las que desarrolla Fundación Fauna Andina "Los Canelos" en la región (Vidal *et al.*, 2011), son de suma importancia.

4.3.3.2. Modelo espacialmente explícito de riesgo de ataque de puma

Este tipo de modelo consiste básicamente en determinar aquellas características del paisaje que pueden favorecer la interacción entre el puma y el ganado doméstico. Su construcción se fundamenta en la utilización de datos previos de ataque de la especie, asumiendo que la configuración del paisaje en el cual se ha observado un ataque, puede ser extrapolado a las mismas o similares condiciones en otro sector del área de estudio (Treves *et al.*, 2011).

De esto modo es posible identificar aquellas zonas críticas del área de estudio donde existe mayor probabilidad de que ocurran ataques al ganado, lo cual facilita una mejor gestión del conflicto.

4.3.3.3. Medidas generales de manejo del ganado

Las medidas preventivas de manejo del ganado, deben ajustarse a las características propias de cada plantel ganadero, para reducir el riesgo y prevenir futuros ataques de carnívoros (Patterson *et al.*, 2004). Se recomienda utilizar de forma complementaria distintos métodos para reducir las pérdidas de ganado y aumentar la producción. La idea es aumentar la

tolerancia de los ganaderos a carnívoros como el puma. Para su aplicación es necesario transmitir esta información a los ganaderos, asesorarlos técnicamente y capacitarlos en su implementación. Además, es importante generar la colaboración financiera pública o privada que les permita implementar cambios tecnológicos (Amit *et al.*, 2009).

El manejo preventivo debe adaptarse a la realidad local y ser proactivo. Es necesario apoyar a los ganaderos en el uso de diversas técnicas, mejorándolas continuamente y adaptándolas a sus planteles ganaderos para optimizar su efectividad (Davies-Mostert *et al.*, 2007). A modo de ejemplo, estudios sobre la percepción de los ganaderos hacia el jaguar y el puma en Brasil, reafirman que los ganaderos están dispuestos a cambiar sus prácticas de manejo, especialmente si reciben apoyo financiero de instituciones ambientales (Conforti y Azevedo 2003). La aplicación de medidas preventivas adecuadas según la problemática local, puede generar efectos económicos tangibles para los ganaderos afectados, lo que ejemplifica el Departamento de Agricultura de E.E.U.U. (USDA, 2002), que estima que por cada dólar invertido en protección al ganado frente a coyotes (*Canis latrans*), los productores ahorran entre 2 a 7 dólares de pérdidas.

Las siguientes medidas o recomendaciones de manejo que se exponen a continuación, han sido consideradas según su capacidad de ser aplicadas en la Región de la Araucanía, con el objetivo de disminuir los daños provocados por pumas y otros carnívoros (Crawshaw and Quigley, 1984; Hoogesteijn *et al.*, 1993; Rabinowitz, 1995; Nowell and Jackson, 1996; Crawshaw and Quigley, 2002; Hoogesteijn *et al.*, 2002; Schiaffino *et al.*, 2002; Polisar *et al.*, 2003; Shivik *et al.*, 2003; Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2005; Michalski *et al.*, 2006; Davies-Mostert *et al.*, 2007; Shivik, 2006; Palmeira *et al.*, 2008; Rosas-Rosas *et al.*, 2010; Amit *et al.*, 2009; Ferrer y Flaujat, 2009; Pérez, 2009; Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2011; Iriarte *et al.*, 2011; Cavalcanti *et al.*, 2012; Villalobos e Iriarte, 2012):

- ***Encierro nocturnos del ganado***

Es altamente recomendable encerrar a los animales durante la noche, principalmente en zonas con alta incidencia de ataques de carnívoros como son: las proximidades a zonas boscosas, quebradas o con afloramientos rocosos. Además, se recomienda complementar los encierros con luces, presencia de perros y/o cercas eléctricas. Para facilitar el ingreso de los animales se puede colocar suplementos minerales o concentrados de sub-productos agroindustriales una o dos veces por semana (Ferrer y Flaujat, 2009). Esta práctica también disminuye el abigeato.

- ***Distribución de fuentes de agua***

Crear reservorios de agua para la fauna silvestre, de manera de favorecer la proliferación de presas, distribuyendo estratégicamente su distribución en el territorio de modo de dirigir el uso espacial de este recurso por parte del puma. Se recomienda situar estos abrevaderos destinados para la fauna silvestre al interior de las zonas boscosas, generando barreras que impidan el acceso del ganado. Situando fuera de los bosques las fuentes de agua para el ganado, en zonas de pastoreo abiertas o en potreros.

- ***Utilización de pastores***

Es muy útil la presencia de personas que acompañen los rebaños, pues ellas disminuyen la probabilidad que el ganado experimente ataques de carnívoros. En predios de gran extensión este mecanismo puede no ser aplicable.

- ***Evitar el pastoreo en zonas de riesgo***

Evitar el pastoreo en bordes de zonas boscosas, quebradas o con presencia de múltiples afloramientos rocosos tal como sucede en las zonas de escoriales volcánicos, ya que estas, son sitios que favorecen los ataques por emboscada. Se deben preferir zonas de pastoreo con amplia visibilidad (Cavalcanti *et al.*, 2012). Si es posible, cercar o crear barreras para que los animales no pastoreen en zonas boscosas. Además se debe evitar que el ganado pastoree en su fase final de preñez y que se efectúen las pariciones en las cercanías de zonas de riesgo. Se debe preferir que estos animales pastoreen en zonas cercadas y próximas a viviendas humanas.

- ***Establecer períodos de monta***

Se deben generar períodos de montas de corta duración (tres a cuatro meses) y, de ese modo, concentrar las pariciones de crías, lo cual facilitará su vigilancia, favoreciendo el manejo del ganado.

- ***Construcción de corrales que eviten el ingreso de carnívoros***

Disponer de corrales con una infraestructura adecuada es fundamental para evitar que los carnívoros ingresen cuando los rebaños se encuentran en las zonas de descanso (Villalobos e Iriarte, 2012).

Este tipo de corrales debe poseer las siguientes características:

- Las paredes deben tener por lo menos dos metros de altura y deben ser construidas con materiales firmes como maderas, ladrillos o mallas cuadradas galvanizadas.
- Techar los corrales, especialmente en zonas de condiciones climáticas adversas.
- Eliminar agujeros por donde pueda entrar el depredador, pero mantener espacios por donde circule aire e ingrese luz solar para evitar la acumulación de humedad al interior del corral.
- Las paredes del corral deben estar enterradas bajo el nivel del suelo alrededor de 50 cm, para evitar que los carnívoros no puedan escarbar e ingresar.
- Para evitar el ingreso de pumas que pueden trepar con facilidad las paredes de un corral, se recomienda instalar protecciones metálicas de seguridad en ángulos de 45° a 90° en la zona más alta de las paredes, dispuestas hacia afuera, las cuales se recomienda reforzar con líneas paralelas de alambres de púas (Iriarte *et al.*, 2011).

- ***Utilización de corrales en los períodos de pariciones y crianza***

Es importante el uso de corrales o potreros en los períodos de pariciones y crianza. Para mantener a las crías bajo resguardo y en buenas condiciones, evitando el pastoreo en zonas de riesgo. Es favorable que estas áreas se ubiquen en zonas abiertas, con amplia visibilidad, preferentemente cerca de las viviendas humanas. Para evitar ataques, por emboscadas, se

debe mantener los pastizales a baja altura.

- ***Utilización de cercos eléctricos en corrales***

Una buena alternativa es la utilización de cercas eléctricas en los corrales o en el perímetro de las áreas donde pastorean rebaños de bajo número. Estos cercos han demostrado funcionar de buena forma con pumas (Cavalcanti *et al.*, 2012).

- ***Utilización de cencerros***

Se utilizan cencerros atados al cuello del ganado, los cuales actúan de como un sistema de alarma tanto para ganaderos como perros protectores. El sonido alertará cuando el animal huye de un depredador (Ferre y Flaujat, 2009; Pérez, 2009).

- ***Utilización de animales con experiencia***

Mantención de animales viejos y experimentados en el ganado para que enseñen las técnicas evasivas o defensivas a los más jóvenes. El uso de cencerros en animales experimentados facilita el agrupamiento de los rebaños y favorece la conducción a los dormideros. Además, son un gran aporte para que los perros de protección o los ganaderos los encuentren cuando se generen ruidos de alarma (Ferre y Flaujat, 2009).

- ***Utilización de zonas pastoreo según tipo de ganado***

Los sectores de los predios con alta incidencia de ataques se recomienda destinarlos para el pastoreo del ganado menos susceptible a ser atacado por pumas, como el ganado bovino superior a uno o dos años de edad. Evitando el pastoreo de ganado menor en estas zonas.

- ***Movimiento de rebaños***

Movilizar los rebaños hacia zonas cercanas a las viviendas humanas cuando se aproximen condiciones meteorológicas adversas. Así, se previene el aislamiento de los animales domésticos y su vulnerabilidad a experimentar ataques.

- ***Consideraciones con el ganado muerto***

Es recomendable quemar o enterrar el ganado muerto tanto para evitar que el carroñeo como para que los carnívoros adquieran inclinación por su consumo.

- ***Reconocimiento de signos de los carnívoros.***

Conocer los signos característicos de los ataques de los distintos carnívoros ayuda a reconocer a la especie causante de los daños. Este conocimiento permite tomar medidas preventivas específicas según cada depredador. Se recomienda también, llevar un registro pormenorizado de los animales perdidos y del causante de los daños, además de un inventario periódico del ganado.

4.3.3.4. Medidas de mitigación de tipo repelentes

Dentro de las herramientas para manejo del conflicto no letales, se encuentran dos grupos con respecto del tipo de estímulo que generan: los repelentes primarios del tipo de estímulos disruptivos y los repelentes secundarios o de estímulos de aversión (Shivik *et al.*, 2003).

Los repelentes primarios son estímulos disruptivos que interrumpen las acciones del depredador mediante una serie de mecanismos como la neofobia (temor a lo nuevo), irritación o dolor (Clark *et al.*, 1996; Mason *et al.*, 2001). Este tipo de repelente evita los comportamientos predatorios normales del animal. Estos estímulos pueden ser químicos, visuales o auditivos. Su limitación radica en que dependen de la novedad y disminuyen su eficiencia por un proceso de habituación al estímulo, a menos que la interrupción sea lo suficientemente nociva para evitar que el animal continúe con su comportamiento no deseado. El continuo uso del estímulo disruptivo termina en una anulación de los efectos de la neofobia. Por esto, es recomendable alternar entre distintos estímulos disruptivos y los sitios donde se generan. Deben utilizarse distintas tecnologías acorde el comportamiento del depredador (Bombford and O'Brien, 1990; Shivik, and Martin, 2001; Amit *et al.*, 2009).

Entre los repelentes primarios utilizados para proteger al ganado de carnívoros se describen:

- Equipos de alarmas sonoras y luminosas ("guardias eléctricos") que interrumpen el progreso de las conductas predatorias (Fritts *et al.*, 1992), son especialmente útiles en áreas pequeñas. También pueden emplearse con sensores de movimiento.
- Instalación de sistemas de luces en corrales con mecanismos de encendido según la detección de movimiento (Amit *et al.*, 2009).
- La instalación de cintas rojas ("fladry") en los alambrados perimetrales de las áreas de pastoreo o en los corrales, evitaría principalmente que cánidos ingresen. Este método es una derivación de antiguas técnicas originadas en Europa oriental utilizadas para controlar los movimientos de lobos durante su captura (Musiani *et al.*, 2003).
- Explosivos de propano y fuegos de artificio se han utilizado con éxito para expulsar a los depredadores desde ciertas áreas de ocupación o en rutas de aproximación al ganado.
- Se utilizan pinturas repelentes sobre las zonas en que el ganado menor es atacado por zorros, como cuello, nuca, flancos y lomo. Su brillo en la noche desconcertaría al zorro y evitaría el ataque. En el caso que el comportamiento predatorio continúe y muerda al ganado, su sabor es muy repulsivo lo que genera un estímulo negativo.
- Alteraciones visuales en el paisaje habitual, como por ejemplo, vehículos estacionados cerca de las áreas de pastoreo, evita el acercamiento de carnívoros.

Los repelentes secundarios, pretenden que el animal vincule un comportamiento con un resultado negativo generando un condicionamiento de aversión. Los estímulos de aversión causan rechazo, dolor o repugnancia. Por lo tanto, las experiencias negativas son asociadas con comportamientos específicos que generan una reducción en la ocurrencia de ciertos

comportamientos (Shivik and Martin, 2001). De esta forma, se vuelven eficientes en la medida que el carnívoro interactúe con éste y genera un aprendizaje (Shivik, and Martin, 2001; Amit *et al.*, 2009). Algunos estímulos de aversión utilizados para disminuir el conflicto entre ganaderos y carnívoros, son:

- El disparo mediante uso de balines de goma.
- Implementación en el ganado de collares con sabores repugnantes, collares de plásticos duros que interrumpen la mordida o collares sónicos.
- Cercos eléctricos.
- Perros protectores de rebaño o guardianes, estos son utilizados con buenos resultados principalmente con ganado caprino y ovino. Existen diversas razas especializadas para este propósito; también se han utilizado con buenos resultados perros de raza mixta, los cuales son más económicos en adquisición y mantenimiento (González *et al.*, 2012).

Ya sea que se utilicen repelentes primarios o secundarios, ambos necesitan de creatividad por parte de los ganaderos y se recomienda usarlos sobre todo en períodos donde el ganado es más vulnerable como los tiempos de parición y crianza (Amit *et al.*, 2009).

La ventaja de estos métodos que tienen por objetivo repeler a los carnívoros, es ofrecer alternativas al ganadero para no cazarlos. Para que estos métodos sean exitosos en el tiempo, es necesario el trabajo conjunto entre organizaciones de ganaderos, autoridades y grupos de investigación. Para su aplicación los ganaderos deben contar con financiamiento para materiales y destinar tiempo para su implementación. Además, de la continua rotación de los métodos utilizados.

4.3.3.5. Incentivos

A raíz de su importancia conceptual es necesario explicitar la idea de incentivos. Estos son instrumentos que fomentan cambios de comportamientos en las personas (Amit *et al.*, 2009). Mediante la creación de políticas, programas, instrumentos institucionales o económicos diseñados para restaurar y/o conservar funciones ecológicas o especies al interior de propiedades privadas, es posible generar cambios en el comportamiento de las personas para reducir los niveles del conflicto. Esto permite la implementación de estrategias de conservación en el largo plazo, con mayores capacidades técnicas de evaluación de resultados, generando mayores beneficios ecológicos a menor costo, mediante sencillas transacciones (Casey *et al.*, 2006; Sorice *et al.*, 2011).

Los programas de incentivos pretenden establecer condiciones bajo las cuales las comunidades locales son económicamente capaces de conservar la naturaleza (McNeely 1988; Emerton, 2000). Generalmente, los incentivos no se basan en la valoración directa de la biodiversidad de una región o en sus recursos naturales, en cambio, se concentran en las prácticas que favorecen su conservación (Bromley, 1994). Para una aplicación exitosa de programas de incentivo se debe considerar la escala y el contexto, permitir la

flexibilidad de su implementación mediante un manejo adaptativo y generando diversas estrategias según el uso de la tierra (Amit *et al.*, 2009).

Una de las estrategias clave para ayudar a la recuperación de especies en peligro de extinción es lograr que la conservación de especies sea atractiva para los propietarios privados (Dietz *et al.*, 2003; Shaffer *et al.*, 2006). A través del uso de incentivos destinados a los propietarios de las tierras, es posible reducir los costos para el cumplimiento de acciones dirigidas a conservar a las especies amenazadas y a la vez aumentar el beneficio personal del propietario (Heal, 2000). El uso de los incentivos se valida por cuanto crea un escenario más justo, ya que los beneficios de la conservación de especies amenazadas beneficia a toda la sociedad. Así utilizando estas herramientas, los costos de la conservación se desplazan desde el propietario de las tierras hacia la sociedad en su conjunto (Rolston, 1991).

A grandes rasgos existen tres clases de incentivos, los cuales son: los incentivos de mercado, los incentivos financieros y los incentivos de facilitación (Casey *et al.*, 2006):

4.3.3.5.1. Incentivos de mercado

Los incentivos o innovaciones de mercado pretenden afectar el valor de un recurso o de productos derivados, mediante la creación de nuevas oportunidades económicas. Este tipo de instrumentos suele ser respaldado por programas privados o públicos y se desarrollan donde haya oportunidades de convertir a especies y sus hábitats en activos que los consumidores estén dispuestos a pagar. Entre este tipo de incentivos destacan:

- **Etiquetas o sellos verdes**

Estos entregan información a los consumidores sobre el impacto positivo que un bien o servicio ocasiona en su ambiente, posibilitando la creación de un mercado que proteja la biodiversidad o la conservación de hábitats. De este modo, un estanciero o ganadero se diferencia de su competencia, mediante la declaración firmada que en su sistema de producción no daña a carnívoros como el puma, que protege la biodiversidad y/o implementa prácticas de manejo sustentable. Otro mecanismo es la cooperación con programas de conservación, donde por ejemplo, por cada venta de un producto, se destina cierto monto a un programa de conservación (Davies-Mostert *et al.*, 2007; Stein and Koontz, 2009). Este tipo de prácticas es recompensada por mejores precios de mercado o con la preferencia de los consumidores. Estos programas son eficientes en la medida que se basen en estándares transparentes de sostenibilidad, ya que dependen de la confianza del consumidor en los productores, y deben estar sometidos a sistemas de control de campo y financieros para evitar fraudes (Casey *et al.*, 2006).

- **Certificaciones**

Este control de calidad regula los sellos verdes mediante estándares técnicos que contribuyen a metas de conservación específicas, su cumplimiento es controlado por instituciones públicas o privadas. Las cuales realizan inspecciones independientes del producto bajo criterios preestablecidos. El rol de la entidad certificadora es monitorear el

cumplimiento de los compromisos y evaluar los beneficios que los productores generan en su ambiente (Marker, 2003; Amit *et al.*, 2009).

Tanto los sellos verdes como las certificaciones permiten producciones más sustentables, lo que permite acceder a nuevos mercados y a mejores precios de venta, en el caso de las certificaciones, incluso, aumentan las posibilidades de acceder a créditos. Para su adecuada implementación debe existir procesos de control del cumplimiento de compromisos, los organismos técnicos deben prestar capacitaciones y asesorías a los ganaderos. En la actualidad, esta clase de incentivos son adecuados para ingresar a nuevos mercados, fomentar la asociatividad de pequeños productores y así, aumentar sus capacidades competitivas y contar con la inversión necesaria para mejorar los sistemas de producción (Amit *et al.*, 2009; Stein and Koontz, 2009). Ambos incentivos, son instrumentos de mercado que captan parte de la demanda del público por bienes y servicios que contribuyen a la conservación de la vida silvestre (Casey *et al.*, 2006).

Algunos casos de utilización de este tipo de incentivos, es la reciente certificación ISO de la Granja Madrone Coast, ella es la primera en el estado de California que recibe este estatus por desarrollar prácticas de manejo compatibles de convivencia con pumas (Wildlife Friendly, 2014). Otros casos son las certificaciones que entrega Predator Friendly Inc. (2012) a productores que aplican prácticas de manejo en favor de la coexistencia con carnívoros, como por ejemplo, la producción de miel en territorio de osos, producciones de carne y fibras textiles de ganado doméstico en zonas donde habitan carnívoros como lobos (*C. lupus*), pumas, linceos (*Lynx rufus*), coyotes (*Canis latrans*) o águilas, entre otros.

- **Servicios ambientales**

Estas prestaciones corresponden a los bienes y servicios que proporciona la naturaleza y se aplican a propiedades privadas que trabajan de manera sostenible con el medio ambiente para mejorar tanto, la calidad humana como la ecológica. Los créditos de conservación que son negociables pueden impulsar inversiones coordinadas y estratégicas en toda la cadena productiva en beneficio de todo un ecosistema (Casey *et al.*, 2006; Wunder, 2006).

En este sentido, se utiliza a grandes felinos como el puma, como especies indicadoras de la salud de los ecosistemas donde habitan, pudiendo ser monitoreados en las estancias ganaderas para desarrollar programas de pago por servicios ambientales (Amit *et al.*, 2009).

La aplicación de pagos por servicios ambientales en el caso del puma, puede generar en los ganaderos un cambio en su percepción y valoración respecto al felino, al percibir su presencia como un beneficio económico directo (Shaffer *et al.*, 2006; Amit *et al.*, 2009), y de ese modo, generar, además, un beneficio a las demás especies que cohabitan en su hábitat (Terborgh *et al.*, 2002). Es importante regular bien las restricciones sobre el uso de los recursos naturales en las áreas privadas que se adhieran a este tipo de incentivos, para no generar bajos niveles de participación. Además, los ganaderos deben recibir asesoría técnica para su tramitación y obtener montos de pago atractivos para el propietario (Amit *et al.*, 2009).

4.3.3.5.2. Incentivos financieros

Los incentivos financieros son formas de pago a cambio de proyectos o actividades de conservación. Dentro de estos destacan programas de compensación, contratos de conservación, condonación de deudas, programas de seguros, beneficios de impuestos y acceso a créditos.

- **Programas de compensación**

Estos tienen como función reembolsar o reponer las pérdidas ocasionadas por la fauna silvestre, asumiendo que los ganaderos, en este caso, respetan las disposiciones legales. Existen compensaciones por el valor total o parcial del bien perdido, tanto en efectivo o mediante otro tipo de asistencia. Este pago puede ser administrado tanto por privados, como por organismos públicos (Treves *et al.*, 2002; Nyhus *et al.*, 2003; Villalobos e Iriarte, 2012). El objetivo final de estos programas es aumentar la tolerancia por parte de estancieros y/o ganaderos hacia la fauna silvestre en terrenos particulares (Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2005).

En el caso de los carnívoros, el funcionamiento es el siguiente: el ganadero al experimentar un ataque a su ganado se comunica prontamente a un organismo público o privado encargado de analizar las evidencias del ataque en terreno, quien determina el causante del daño y cuantifica las pérdidas. Posteriormente, se efectúa el pago correspondiente. Es importante que tanto la denuncia como el pago se efectúen rápidamente. Se recomienda que los ganaderos que participen de estos programas deban implementar medidas preventivas al conflicto (Hussain, 2003; Casey *et al.*, 2006).

Algunos científicos y tomadores de decisiones ponen en duda la eficacia de esta herramienta por considerarla costosa, fraudulenta y de compleja aplicación, especialmente cuando se generan desde iniciativas públicas (Jackson *et al.*, 1994; Montag 2003). Se plantea que puede incluso aumentar el número de incidentes al desincentivar medidas preventivas y un manejo ganadero adecuado (Conforti and Azevedo, 2003). Al respecto, Perovic (2002) señala que su aplicación en el noroeste de Argentina entre 1991 a 1994 mostró resultados favorables en contra de la cacería de jaguares, pero no lo recomienda, ya que requiere grandes esfuerzos y no incentiva a los propietarios en la aplicación de un manejo más eficiente. Por otra parte, Michelle and Smirnov (1999) sugieren que una base de presas naturales adecuada y un sistema de compensación por las pérdidas de ganado pueden resolver el conflicto tigre-humano en el este de Rusia.

Amit *et al.* (2009) consideran que el éxito de estos programas depende de su aceptación local, de una metodología adecuada y justa que incorpore además, mejoras en el manejo del predio. Una postura similar presenta Inskip and Zimmermann (2009), quienes indican que si la compensación se asocia con mejoras en las prácticas de manejo, se puede facilitar la tolerancia de las comunidades hacia los carnívoros, lo que favorece la certificación de productos.

- **Seguros**

En esta modalidad los ganaderos pagan una prima o bono para ser compensados frente a potenciales pérdidas de ganado. La entidad aseguradora puede ser pública o privada, los montos de la prima están en función del valor de mercado del ganado y de las tasas de depredación anual. De esta forma, cuando el ganadero sufre ataques y es confirmada la depredación por un ente fiscalizador, se le reembolsa el valor total o parcial del animal, minimizando de esta forma el conflicto por convivir con carnívoros (Casey *et al.*, 2006). El empleo de los seguros para mitigar los daños económicos provocados por carnívoros es una herramienta cuyo potencial recién se comienza a utilizar (Madhusudan, 2003).

Las aseguradoras privadas generalmente son recelosas de participar en este tipo de iniciativas, en que la mayoría de los productores tiene un riesgo mínimo de sufrir ataques, mientras que otro grupo menor experimenta cuantiosas pérdidas de manera continua (Lehmkuhler, 2007). Como alternativa surgen las aseguradoras con base en las comunidades de ganaderos, las cuales definen desde las reglas, primas y tasas de interés, lo que disminuye la probabilidad de fraudes (Madhusudan, 2003). Al definir internamente las reglas y estimar las pérdidas esperadas, se genera un seguimiento permanente para evitar sobrepasar el promedio del costo de daños estimados por productor. Es posible que una inversión inicial en medidas preventivas, pueda convertirse en una limitante de participación (Casey *et al.*, 2006). Existen estrategias que se pueden complementar de buena forma a estos programas, como son: recompensar por la implementación de mejoras en el manejo del ganado y/o el fomentar el desarrollo de actividades sustentables complementarias como el turismo rural (Mishra *et al.*, 2003).

Madhusudan (2003), presenta un caso en India en el cual, un organismo público de recursos naturales es el responsable de ejecutar un programa de compensaciones económicas por pérdidas económicas producidas tanto por ataques de tigres al ganado como por elefantes a los cultivos. Evaluaciones posteriores a su ejecución indica que este sistema resulta burocrático para el cobro por daños, demanda un gran esfuerzo por parte del organismo responsable, además no logra pagar por el valor real de mercado de las pérdidas y, finalmente, no logra cumplir el propósito de evitar el conflicto entre humanos y la vida silvestre, ya que la muerte o daños hacia tigres y elefantes se mantiene. Al modificar ese modelo por un sistema de seguros donde el costo de las primas es dividido entre las comunidades, organismos públicos e instituciones privadas de conservación, el valor de las primas se vuelve muy accesible para las comunidades. Este sistema posee diversas ventajas como la manifestación explícita que la responsabilidad del conflicto es compartida entre las partes, genera la posibilidad de pagar los precios de mercado de los bienes afectados, al compartir las primas disminuye la posibilidad que existan denuncias fraudulentas y además de aliviar el trabajo del organismo público.

- **Descuentos en Impuestos Públicos**

Este tipo de incentivos (deducciones totales o parciales en impuestos a los ingresos, propiedades u otros) beneficia financieramente a los estancieros o ganaderos que protegen la biodiversidad al interior de sus predios y/o que se comprometen a realizar prácticas de

manejo amigables con los carnívoros. En muchos casos los beneficios se otorgan por el mantenimiento pasivo de la propiedad, al conservarlo en su estado original, sin necesidad de aplicar mantenimiento. Mientras que otra opción, es el manejo activo de la vida silvestre y su hábitats (Casey *et al.*, 2006). Se considera una buena alternativa para aumentar la tolerancia de los propietarios hacia los carnívoros y su principal ventaja es que no requiere capital inicial. Es recomendable implementar un sistema de administración que disminuya la burocracia y establezca mecanismos de control para evitar fraudes (Amit *et al.*, 2009).

- **Costos compartidos**

Los incentivos de costos compartidos ("cost-share") intentan fomentar la implementación de cambios en el manejo de predios privados mediante la reducción de los costos de daños causados por la vida silvestre o en inversiones para prevenirlos. La idea es compartir los costos o incluso cubrir la totalidad de estos. Estos programas suelen utilizarse con especies y/o hábitats amenazados. Es común que incluyan asistencia técnica y actividades de educación ambiental (Claassen *et al.*, 2001).

Los propietarios que participan de estos incentivos, firman un contrato voluntario por un tiempo y monto definidos, donde se evalúa los resultados del proceso y se bonifican las mejores prácticas mediante el pago de costos, compra de materiales y/o equipos.

Este incentivo tiene la ventaja de reducir los costos para implementar mejoras productivas del ganado, sin embargo, se debe contar con capacidad financiera, por lo que se recomienda involucrar a instituciones bancarias para su implementación (Amit *et al.*, 2009).

4.3.3.5.3. Incentivos de facilitación

Los incentivos de facilitación, corresponden a medidas institucionales para facilitar la participación y la comprensión de los ganaderos sobre los diversos programas de incentivos que es posible implementar en términos de protección de la biodiversidad (Casey *et al.*, 2006). Para esto es necesario realizar actividades de educación ambiental, asistir técnicamente a ganaderos en temas de gestión como la facilitación de trámites y permisos, establecer estructuras administrativas que fomenten la participación y efectuar programas de reconocimientos públicos a los ganaderos que participen activamente en programas de conservación. Si bien, es difícil cuantificar este tipo de incentivos en conservación, es importante ejecutarlos para consolidar trabajos con las comunidades en el largo plazo (Amit *et al.*, 2009).

- **Educación ambiental**

Esta acción, producto de la dirección de organizaciones competentes, es un proceso permanente de carácter interdisciplinario que pretende la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos, desarrolle habilidades y actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio biofísico circundante (Delgado *et al.*, 2012).

La realización de programas educativos dirigidos a la comunidad, ayuda a mejorar, entre otras materias, la percepción existente hacia los carnívoros como el puma, por medio del reconocimiento de su función en la naturaleza, y, de ese modo de favorecer una mejor

convivencia del hombre con su entorno (Conforti and Azevedo 2003; Bonacic y Guarda, 2012). Mech (1970) señala que las percepciones y actitudes negativas hacia los depredadores pueden originarse por el desconocimiento de las funciones que cumplen en la naturaleza, por el no reconocimiento de la relación presa-depredador y la importancia que esta tiene en su supervivencia. Bajos niveles educativos podrían influir en las percepciones locales hacia pumas (Confort and Azevedo, 2003). A modo de ejemplo, Schullery (2003) señala que la percepción y tolerancia hacia los lobos está relacionada con el grado de conocimiento que las comunidades tienen con respecto a la especie. Por lo tanto, programas de educación ambiental y mejoras en el acceso a la educación pueden aliviar el conflicto, influir positivamente en la implementación de medidas preventivas, aumentar la tolerancia a la depredación, reducir la cacería e influir en la conservación de la naturaleza en general (Woodroffe *et al.*, 2005; Holmern *et al.*, 2007; Bonacic y Guarda, 2012).

Es poco probable que adultos con acceso limitado a la educación y que presentan percepciones negativas hacia los pumas, manifiesten cambios sólo por programas educativos. Por lo que es necesario ofrecer alternativas que les generen beneficios económicos directos (Conforti and Azevedo 2003).

4.3.4 Medidas prioritarias de mitigación del conflicto ganaderos-puma en la Provincia de Cautín

Producto de la revisión de experiencias aplicadas de otros países para disminuir el conflicto con carnívoros, se considera que en el área de estudio sería conveniente dar prioridad a las siguientes acciones para mitigar el conflicto:

- Identificar zonas de riesgo de ataques de puma al ganado mediante SIG. De esta forma es posible priorizar la asignación de recursos hacia las zonas críticas.
- Capacitar a ganaderos sobre buenas prácticas ganaderas que permitan cohabitar con carnívoros como el puma.
- Crear un centro regional de reproducción de perros protectores de rebaño, dirigido por algún organismo estatal y/o institución privada de conservación. Lo que permitiría disminuir los costos de adquisición y mantención de este tipo de perros, además de prestar asesoramiento permanente a los ganaderos. También generaría una instancia para desarrollar investigación aplicada sobre esta materia.
- Aplicar programas de mejoramiento de la infraestructura de corrales para evitar el ingreso de carnívoros.
- Dentro del grupo de incentivos financieros se considera que la opción más apropiada sería la aplicación del seguro ganadero.
- Fomentar la producción ganadera de aquellos productores que realicen prácticas sustentables con el puma y su hábitat, mediante incentivos de mercado del tipo etiquetas o sellos verde.

4.4 Evaluación de la experiencia piloto de "Introducción de perros protectores de rebaño en el área de estudio, como medida de mitigación del conflicto".

4.4.1 Fundamentos de la elección de los perros protectores de rebaño Montaña de los Pirineos como medida de mitigación del conflicto

La elección de esta raza de perros protectores, como medida de mitigación del conflicto, se fundamentó en su reconocido comportamiento de protección de rebaños (Aguilar, 2010; González *et al.*, 2012; Van Bommel, 2013), y en la estimación de que su presencia es altamente funcional para disminuir los factores de riesgo identificados mediante la aplicación del cuestionario a los ganaderos. Entre estos antecedentes de riesgo se consideró que un 59% de los ganaderos encuestados indicó practicar un pastoreo extensivo; 52% de los ganaderos señaló que los ataques ocurren lejos de los corrales (y de la vigilancia humana); que el 41% de los ataques ocurren de día y el 33% de los ganaderos que indicó no pastorear a sus animales. Por lo tanto, la supervisión que el perro protector debiese realizar durante el día, al acompañar a los rebaños a las zonas de pastoreo, generaría un efecto disuasivo frente al ataque de carnívoros (Hoogesteijn and Hoogesteijn, 2005), incluso en las zonas de mayor riesgo de ataque, como son bordes e interiores de zonas boscosas.

Dado que estos perros acostumbran a dormir junto al rebaño y que realizan rondas y ladridos nocturnos, es razonable esperar que su presencia disminuya la probabilidad de sufrir daños al interior de los corrales y/o en zonas cercanas a las viviendas, tal como señalaron un 46% de los ganaderos encuestados. Adicionalmente, la presencia de estos perros podría disminuir los ataques nocturnos, del cual un 21% de los encuestados hizo referencia.

4.4.2 Entrega de los perros protectores de rebaño

Durante el mes de mayo de 2012 se concedieron tres cachorros de la raza de Perro Protector de Rebaño Montaña de Los Pirineos (PPRMP), a tres ganaderos cuyo ganado presentaba atributos disímiles entre sí, aunque todos presentaban alto riesgo de experimentar ataques de puma (Cuadro 3, Figura 28).

Los perros se entregaron a sus respectivos dueños con sus manejos sanitarios al día, además de 35 kg de comida del tipo pellet seco por perro, collares, correas y una guía sobre los cuidados apropiados del can. Al momento de la entrega, los ganaderos firmaron un documento donde se comprometían a alimentar adecuadamente al perro (pellet de cachorros en una primera instancia y luego pellet de adultos), vacunarlos cuando correspondiera según el carnet sanitario. Además, quedaba claramente estipulado que en

caso de incumplimiento, se podría retirar el perro para entregarlo a otro beneficiario responsable. A la ocasión asistió Raúl Espinosa (criador de los perros y representante certificado de esta raza en Chile) para capacitar en terreno a los receptores sobre los cuidados y manejos necesarios para lograr una exitosa adaptación del perro. Además, participó un representante del SAG de la oficina de Temuco.

Luego de la entrega de los perros se mantuvo contacto telefónico con los receptores de los perros y se realizaron visitas a terreno por parte de funcionarios del SAG para monitorear su progreso.

A continuación, en el Cuadro 3, se presentan las características principales de los tres ganaderos receptores de los cachorros de perros protectores de rebaño.

Cuadro 3: Identificación de los ganaderos receptores de los perros protectores de rebaño.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
Nombre ganadero receptor	Raúl Cerda	Segundo Curín	Ricardo Jiménez
Localidad	Curalco Alto	Cuel Nielol	Cherquenco
Comuna	Cunco	Galvarino	Vilcún
UTM E	254877	706709	245953
UTM S	5687692	5740952	570898
Altitud (m.s.n.m.)	800	169	706
Nombre de criadero del perro	Filuco	Futa	Guafo
Sexo perro	Macho	Hembra	Macho
Edad del perro al momento de la entrega	5 meses	5 meses	3 meses
Ganado objetivo a proteger	Ovino	Ovino	Caprino

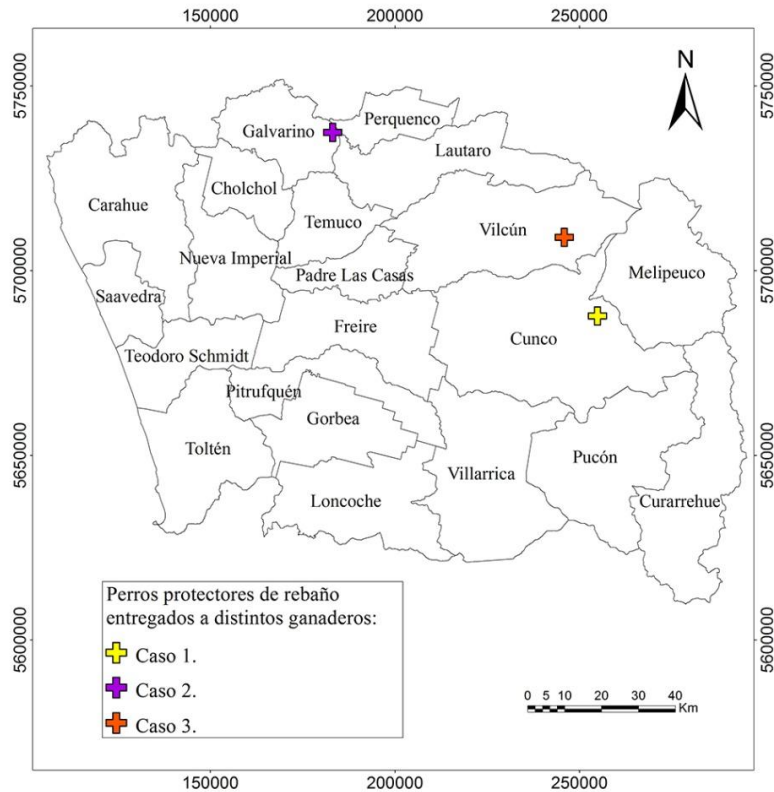


Figura 28: Localización de los sitios de entrega de los tres perros protectores de rebaño de la raza Montaña de los Pirineos.

4.4.3 Evaluación del desempeño de los PPRMP

En abril del 2014, se visitó a los tres ganaderos receptores de los perros para aplicar el cuestionario (Apéndice II) acerca del desempeño de los perros como protectores de rebaño. El tiempo transcurrido, desde la fecha de entrega de los perros hasta la visita a terreno, fue de aproximadamente 23 meses. Ya que luego de su primer año de vida los perros desarrollan sus habilidades de perro protector (Mancini, 2005), el tiempo en el cual se ha aplicado este nuevo cuestionario permitió evaluar al menos un año desde que los perros se encuentran en edad de ejecutar sus labores de manera adecuada.

Al momento de la visita se constata que la hembra Futa (caso 2) falleció en febrero de 2013, a la edad de 13 meses, aproximadamente. Según informó el ganadero, la muerte se debió a una enfermedad, el cuerpo no fue examinado por personal del SAG ya que el dueño le dio previamente sepultura. De todas formas el cuestionario se aplicó igualmente. En el caso de los perros Filuco (caso 1) y Guafo (caso 3) tenían una edad de 26 y 23 meses, respectivamente, al momento de aplicar la encuesta.

A continuación, en el Cuadro 4, se presenta la cantidad de ganado que los ganaderos declaran al momento de aplicar ambos cuestionarios (antes y después de la entrega de los perros).

Cuadro 4: Censo de ganado aplicado a los ganaderos receptores de los perros protectores de rebaño Montaña de los Pirineos (PPRMP), antes y después de su incorporación.

	Cantidad de ganado antes de la recepción de los PPRMP	Cantidad de ganado posterior a la recepción de los PPRMP
Caso 1	12 ovinos, 3 equinos, 18 bovinos.	18 ovinos, 3 equinos, 15 bovinos.
Caso 2	150 ovinos, 6 bovinos.	110 ovinos, 3 bovinos.
Caso 3	36 caprinos, 5 equinos, 4bovinos.	3 ovinos, 32 caprinos, 5 equinos, 15 bovinos.

4.4.4 Análisis del desempeño de los PPRMP respecto de la disminución de las pérdidas de ganado y conveniencia económica de su implementación

Aunque cada perro se incorporó a trabajar con una especie en particular de ganado objetivo a proteger, ovino (casos 1 y 2) y caprino (caso 3), se espera que por la conducta de protección y marcaje territorial, los perros tengan un efecto en la disminución de ataques no solo al rebaño con el cual se incorporan, sino al resto del ganado. Por consiguiente, en esta sección del estudio, se presenta en forma diferenciada su efecto tanto en el ganado objetivo a proteger como en la totalidad del ganado.

Al comparar los resultados de las encuestas aplicadas a los ganaderos sobre el número de animales muertos por ataques de carnívoros, en los dos años anteriores (2010-2011) y posteriores (2012 a 2013) de la llegada del PPRMP, es posible determinar el grado de éxito de la aplicación de esta medida de mitigación al conflicto entre carnívoros y ganaderos.

En los siguientes Cuadros 5 y 6, se presentan estos resultados:

Cuadro 5: Pérdidas de ganado objetivo producto de ataques de carnívoros terrestres en el período anterior (2010-2011) y posterior (2012-2013) a la implementación de los perros protectores de rebaño Montaña de los Pirineos (PPRMP).

	Pérdidas de ganado atribuidas al ataque de pumas		Pérdidas de ganado atribuidas al ataque de zorros		Pérdidas de ganado atribuidas al ataque de perros		Total de pérdidas	
	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)
Caso 1 (Ganado objetivo ovino)	14 ^{*a}	Sin daños	1 ^{*b}	Sin daños	Sin daños	Sin daños	15 ^{*c}	Sin daños
Caso 2 (Ganado objetivo ovino)	8 ^{*d}	Sin daños	Sin daños	Sin daños	5 ^{*e}	Sin daños mientras vivió la PPRMP. Luego mueren 8 ^{*f} ovinos	13 ^{*g}	Sin daños, mientras vivió la PPRMP
Caso 3 (Ganado objetivo caprino)	14 ^{*h}	Sin daños	4 ^{*i}	10 ^{*j}	Sin daños	Sin daños	18 ^{*k}	10 ^{*l}

1/Detalle de las pérdidas de ganado ocasionadas por carnívoros: ^{*a}: 10 crías de ovinos y 4 adultos. ^{*b}: 1 cría de ovino. ^{*c}: 11 crías y 4 adultos de ovinos. ^{*d}: 8 crías de ovino. ^{*e}: 5 crías de ovino. ^{*f}: 4 crías y 4 adultos de ovinos. ^{*g}: 13 crías de ovinos. ^{*h}: 6 crías y 8 adultos de caprino. ^{*i}: 4 crías de caprino. ^{*j}: 10 caprinos adultos. ^{*k}: 10 crías y 8 adultos de caprino. ^{*l}: 10 caprinos adultos.

Respecto al Cuadro 5, al contrastar las situaciones sin la presencia del PPRMP (situación testigo) versus con la presencia del PPRMP (tratamiento) podemos inferir que su presencia tiene un efecto positivo en la disminución del número de ganado objetivo muerto producto del ataque de carnívoros:

- Caso 1, se redujo de 15 ovinos muertos (55,5% del total de ganado ovino, años 2010-2011) a cero, luego de la llegada del perro.
- Caso 2, disminuyó de 13 ovinos muertos (7,9% del total de ganado ovino, años 2010-2011) a cero durante los 13 meses en que la perra está con vida. Cabe destacar que luego del fallecimiento de la hembra de PPRMP, vuelven a suceder pérdidas de ganado producto del ataque de perros.
- Caso 3, se redujo de 18 caprinos muertos (33,3% del total de ganado caprino años, 2010-2011) a 10 animales (23,8% del total de ganado caprino, años 2012-2013). Lo que equivale a una reducción del 9,5% de las pérdidas del ganado objetivo.

A continuación en el Cuadro 6, se presentan las pérdidas en la totalidad del ganado, previo y posterior a la incorporación de cada PPRMP.

Cuadro 6: Pérdidas ocurridas en la totalidad del ganado producto de ataques de carnívoros en el período anterior (2010-2011) y posterior (2012-2013) a la implementación de los perros protectores de rebaño Montaña de los Pirineos (PPRMP).

	Pérdidas de ganado atribuidas al ataque de pumas		Pérdidas de ganado atribuidas al ataque de zorros		Pérdidas de ganado atribuidas al ataque de perros		Total de pérdidas	
	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)
Caso 1	16 ^{*a}	Sin daños.	1 ^{*b}	Sin daños	Sin daños	Sin daños	17 ^{*c}	Sin daños
Caso 2	8 ^{*d}	Sin daños	Sin daños	Sin daños	5 ^{*e}	Sin daños Sin daños mientras vivió la PPRMP. Luego mueren 8 ^{*f} ejemplares de ganado.	13 ^{*g}	Sin daños, mientras vivió la PPRMP
Caso 3	20 ^{*h}	Sin daños	4 ^{*i}	11 ^{*j}	Sin daños	Sin daños	24 ^{*k}	11 ^{*l}

1/Detalle de las pérdidas de ganado ocasionadas por carnívoros: ^{*a}:10 crías de ovinos y 4 adultos, 2 crías de bovinos. ^{*b}: 1 cría de ovino. ^{*c}: 11 crías y 4 adultos de ovinos, 2 crías de bovino. ^{*d}: 8 crías de ovino. ^{*e}: 5 crías de ovino. ^{*f}: 4 crías y 4 adultos de ovinos. ^{*g}: 13 crías de ovinos. ^{*h}: 6 crías y 8 adultos de caprino, 1 cría de equino y 5 crías de bovino. ^{*i}: 4 crías de caprino. ^{*j}: 10 caprinos adultos, 1 cría de ovino. ^{*k}: 10 crías y 8 adultos de caprino, 1 cría de equino, 5 crías de bovino. ^{*l}: 10 caprinos adultos, 1 cría de ovino.

Respecto del Cuadro 6, al contrastar el total del ganado doméstico muerto por ataques de carnívoros terrestres previo a la incorporación del PPRMP (situación testigo) versus la presencia del PPRMP (tratamiento), es posible inferir que su utilización como medida de mitigación al conflicto carnívoros-ganadería en el área de estudio ha sido exitosa:

- Caso 1, disminuyó de un total de 17 animales muertos (34% del total de ganado doméstico) en los dos años anteriores a la presencia del perro a cero luego de su incorporación.
- Caso 2, se redujo de un total de 13 animales muertos (7,7% del total de ganado) a cero.
- Caso 3, decreció de un total de 24 animales muertos (34,8% del total de ganado, años 2010-2011) a 11 animales muertos (16,7% del total de ganado, años 2012-2013) por ataques de zorros. Lo que equivale a una reducción del 18,1% del total de pérdidas.

Es importante destacar que el tamaño la muestra de tres PPRMP analizada en los Cuadros 5 y 6 no permite el uso de un modelo estadístico para establecer diferencias y comparar medias de ambos tratamientos (con y sin presencia del PPRMP).

Por otra parte, los resultados expuestos sobre comportamiento territorial y de protección que exhibieron los PPRMP en los tres casos, evidencian una reducción de los ataques de carnívoros tanto al ganado objetivo como a la totalidad del mismo. De esta forma, las

pérdidas de animales en el ganado objetivo disminuyeron en rangos de entre 55,5% a 7,9%, mientras que en la totalidad del ganado decrecieron en rangos de entre 34,8% a 7,7%. Es destacable que ninguno de los tres casos volvió a experimentar ataques de pumas luego de la incorporación de los PPRMP.

Los resultados de este estudio concuerdan con Aguilar (2010), quien evaluó el desempeño de cuatro perros de la misma raza, introducidos por primera en Chile para trabajar en el sector del Cajón del Maipo, cordillera de la Región Metropolitana. Estos perros protectores trabajaron con un rebaño 1.500 ovinos, reduciendo los daños ocasionados principalmente por pumas y zorros, desde 25% de pérdidas anuales a solo 2%. Van Bommel (2013) señala que la raza Montaña de los Pirineos ha sido evaluada en Norteamérica como la mejor opción en cuanto a efectividad en el control no letal de depredadores y reducción de daños.

Respecto de las pérdidas económicas producto del ataque de carnívoros hacia el ganado doméstico, previo y posterior a la llegada de los PPRMP (Cuadro 7), se observa en los tres casos, una disminución del total de pérdidas económicas provocadas por los carnívoros.

Cuadro 7. Pérdidas económicas declaradas por depredación de carnívoros en los años anteriores (2010-2011) y posteriores (2012-2013) a la llegada de los perros protectores rebaño montaña de los Pirineos (PPRMP).

	1	Pérdidas económicas por ataque de pumas		Pérdidas económicas por ataque de zorros		Pérdidas económicas por ataque de perros		Total de pérdidas económicas	
		2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)	2010-2011 (Sin PPRMP)	2012-2013 (con PPRMP)
		\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Caso 1	Ganado objetivo (ovino)	600.000	0	41.000	0	0	0	641.000	0
	Todo el ganado	812.000	0	41.000		0	0	853.000	0
Caso 2	Ganado objetivo (ovino)	328.000	0	0	0	205.000	0	533.000	0
	Todo el ganado	328.000	0	0	0	205.000	0	533.000	0
Caso 3	Ganado objetivo (caprino)	542.000	0	148.000	400.000	0	0	690.000	400.000
	Todo el ganado	1.207.000	0	148.000	441.000	0	0	1.355.000	441.000
Total	Ganado objetivo	1.470.000	0	189.000	400.000	205.000	0	1.864.000	400.000
	Todo el ganado	2.347.000	0	189.000	441.000	205.000	0	2.741.000	441.000

1/En paréntesis se indica el ganado objetivo a proteger de cada caso. 2/ En el caso 2 no se consideraron los animales atacados posterior a la muerte del PPRMP.

Como se observa en el Cuadro 7, previo a la llegada de los PPRMP (en los tres casos) el puma causaba las mayores pérdidas económicas tanto en el ganado objetivo como en el total del ganado. En los años posteriores a la implementación de los canes, las únicas pérdidas ocurrieron en el caso 2, producto de ataques de zorros.

Los antecedentes considerados para justificar económicamente la implementación de los PPRMP, fueron los siguientes:

- a) La diferencia de las pérdidas económicas anteriores y posteriores a la incorporación de los perros.
- b) Costos de alimentación, donde los tres ganaderos indicaron alimentar a su perro con aproximadamente un kg de pellet diario, cuyo costo mensual varía entre \$20.000 (caso 1) a \$27.000 (caso 2 y 3).
- c) Costos veterinarios asociados al manejo sanitario de los perros, donde solo en el caso 2 no se cumplió el plan de vacunas y desparasitaciones programado. Precisamente este es el caso del perro que falleció.

A continuación en el Cuadro 8, se presenta el balance económico del uso del PPRMP en relación del ganado objetivo a proteger.

Cuadro 8: Balance económico de la implementación de los PPRMP considerando exclusivamente el ganado objetivo a proteger de cada caso.

		Caso 1	Caso 2	Caso 3
		\$	\$	\$
Diferencias en pérdidas económicas entre 2012-2013 y 2010-2011	(+)	641.000	533.000	290.000
Costo alimentación PPRMP 2012-2013	(-)	460.000	351.000	621.000
Costo veterinarios PPRMP 2012-2013	(-)	92.000	0	92.000
TOTAL	=	89.000	182.000	-423.000

¹/Los costos de alimentación corresponden a lo expresado en el cuestionario por cada ganadero. ²/El tiempo considerado para el período 2012-2013 en los casos 1 y 3 es de 23 meses y en el caso 2 sólo es de 13 meses producto de la muerte del perro protector.

Respecto del análisis económico de los PPRMP del Cuadro 8, se observa que los casos 1 y 2 presentan resultados positivos. Mientras que el caso 3 presenta valores negativos producto de las pérdidas de caprinos que continuó experimentando.

Por otra parte, al analizar la conveniencia económica en relación con la totalidad del ganado (Cuadro 9), se observa que todos los casos presentaron balances positivos.

Cuadro 9: Balance económico de la implementación de los PPRMP considerando la totalidad del ganado.

		Caso 1	Caso 2	Caso 3
		\$	\$	\$
Diferencias en pérdidas económicas de todo el ganado entre 2010-2011 y 2012-2013		853.000	533.000	914.000
Costo alimentación PPRMP 2012-2013	(-)	460.000	351.000	621.000
Costo veterinarios PPRMP 2012-2013	(-)	92.000	0	92.000
TOTAL	=	301.000	182.000	201.000

1/ Los costos de alimentación son expresados en el cuestionario por cada ganadero. 2/ El tiempo considerado para el período 2012-2013 en los casos 1 y 3 es de 23 meses y en el caso 2 sólo es de 13 meses producto de la muerte del perro protector.

A la luz de la disminución de los ataques y la consecuente disminución de las pérdidas económicas, se puede destacar que los perros se han adaptado de buena manera a las distintas situaciones de trabajo a las cuales se han sometido. Sin embargo, existen ciertas condiciones de trabajo que pueden favorecer su desempeño. Al respecto, Hansen and Smith (1999), indican que en zonas de pastoreo extensivo los perros funcionan mejor cuando trabajan en complemento con supervisores humanos.

Otra situación de trabajo donde presentan un buen desempeño es en áreas de pastoreo cercadas. Además, mencionan que estos perros son una valiosa herramienta en el manejo del ganado ovino, incluso en situaciones complejas como áreas de pastoreo extensas en ambientes boscosos y montañosos, escenario similar al que se presenta en la Araucanía. Mencionan además que es fundamental que los perros protectores tengan una impronta adecuada con el rebaño, lo cual les permite generar confianza y ser aceptados por el rebaño.

Luego de trabajar con razas mixtas en la Patagonia Argentina, González *et al.* (2012) señalan lo complejo que resulta el cuidado de grandes rebaños caprinos, en especial cuando pastan en ambientes montañosos, ya que tienden a dispersarse, dificultando la labor de vigilancia del perro.

Precisamente, el caso 3 del presente estudio, es el único que trabajó con ganado caprino, arrojando además un balance económico negativo al considerar solo el cuidado del ganado objetivo. Pese a que las pérdidas fueron menores que en el período anterior a la implementación del PPRMP, los ataques de zorros culpeos no cesaron. Las vulnerabilidades detectadas en este caso radican en la práctica de un pastoreo extensivo en los bordes o al interior de áreas con vegetación arbórea o de matorral. Hansen and Smith (1990) indican que en estas condiciones es posible disminuir los daños siempre que el perro y el rebaño sean muy unidos. En el caso 3, en particular, el ganadero debilitó el vínculo entre perro y rebaño al amarrarlo frecuentemente cerca de las viviendas humanas. Lo anterior, para evitar que el perro se marchara donde un ganadero vecino que lo atraía con comida. Posiblemente, el perro al permanecer amarrado se acostumbró a relacionarse con los humanos, en desmedro de su labor. Pese a esta situación, en los momentos en que el perro era liberado, realizaba rondas periféricas por su territorio, marcando con heces, lo que

probablemente bastaba para disminuir los ataques de los carnívoros. En efecto, al considerar el balance económico de este caso en relación de la totalidad del ganado, se observa una considerable reducción de los daños, presentando incluso un balance económico positivo.

4.4.5 Cálculo económico básico para determinar la conveniencia de implementar perros protectores de rebaño

Según Hansen and Smith (1999), la expectativa de vida laboral promedio de un PPRMP es de siete años, donde el primer año no se considera porque el perro aún no alcanza la adultez y se encuentra aprendiendo su labor de perro protector. El costo comercial de un cachorro ya sociabilizado con el ganado alcanza aproximadamente los \$400.000 y los costos anuales de mantención (alimentación y veterinarios) alcanzan los \$370.000. El costo total promedio por la adquisición y mantención de un PPRMP hasta los siete años se ha estimado en \$2.990.000.

En el siguiente Cuadro 10, se presenta el número ejemplares de ganado (de las presas más típicas atacadas en la zona) que el perro debiese evitar que sean atacados y muertos durante su vida y por cada temporada, para ser económicamente conveniente para sus dueños, en consideración de los costo de mantención durante su vida laboral.

Cuadro 10: Número de ejemplares de distintas especies de ganado que el PPRMP debiese evitar que sean atacados y muertos durante su vida laboral y en cada temporada para ser económicamente conveniente.

Tipo de ganado	Valor comercial del ganado	Nº ejemplares que el PPRMP debiese evitar que sean muertos durante su vida laboral	Nº ejemplares a proteger por temporada
Ovino adulto	\$47.500	63	10
Ovino cría	\$41.000	73	12
Caprino adulto	\$40.000	75	12
Caprino cría	\$37.000	81	13
Bovino cría	\$106.000	28	5
Equino cría	\$135.000	22	4
Ganso adulto	\$8.500	352	59

¹/PPRMP: Perro protector de rebaño Montaña de los Pirineos. ²/Valores comerciales de venta del ganado informados por los ganaderos receptores de cada perro. ³/El tiempo de vida laboral del perro considerado es de 6 años (Hansen and Smith, 1999).

Al implementar estos perros protectores de raza pura de gran tamaño como medida de mitigación, se debe considerar la relación costo-beneficio de su presencia para el ganadero, ya que son animales que requieren de una inversión monetaria considerable. El elevado costo comercial de los cachorros de esta raza se debe a que provienen de líneas genéticas de

perros que desempeñan su trabajo de protector de forma destacada y porque existe un trabajo de meses por parte del criador para propiciar que el perro se adapte en el futuro con el rebaño que se pretende proteger. Además, se debe considerar el costo de alimentarlos con pellet de buena calidad para lograr un desarrollo óptimo de su sistema esquelético y muscular. Por otra parte, incorporar un manejo veterinario constante es fundamental para el buen cuidado de este tipo de razas de trabajo. Lo cual quedó evidenciado en el caso 2, donde el perro protector hembra falleció producto de una enfermedad, siendo el único ganadero receptor de los perros que señaló no cumplir el programa veterinario acordado.

Según la experiencia previamente documentada en Chile Central con los PPRMP (Aguilar, 2010), cada perro puede trabajar de buena manera con rebaños de hasta 350 cabezas de ganado ovino. Sin embargo, este número debiese variar en función del tipo de ganado y de las condiciones topográficas de cada lugar. González *et al.* (2012) señalan que los perros protectores de rebaños de razas de gran tamaño no son rentables para ganaderos que desarrollen una economía de subsistencia o para aquellos que tengan un número reducido de cabezas de ganado, básicamente por el costo que requiere mantenerlos.

La ventaja de efectuar el análisis económico de los PPRMP realizado en este trabajo, es que permite identificar "a priori" los casos donde es conveniente utilizar a los PPRMP como una medida de mitigación al conflicto, en función de los animales que cada plantel ganadero pierde por ataques de carnívoros y/o robos de humanos.

El complemento de este método de mitigación con incentivos financieros de compensación permite aumentar el espectro de ganaderos para los cuales podría ser conveniente su implementación. Por ejemplo, según el análisis del Cuadro 10, el PPRMP debe evitar anualmente el ataque al menos a doce ovinos crías o diez ovinos adultos para convertirse en un activo económico para el ganadero, mientras que en países como Noruega donde existe la compensación por daños al ganado, el número de ovejas que un PPRMP debe proteger anualmente disminuye a nueve ovinos crías o cinco ovinos adultos (Hansen and Smith, 1999).

Para disminuir los costos de adquisición y mantención de los perros protectores de rebaño, una buena alternativa es la utilización de perros de raza mixta, tal como ha sido documentado, entre otros, con el pueblo originario Navajo en el Suroeste de Estados Unidos (Black and Green, 1984) y con los crianceros de cabras en la Patagonia Argentina (González, 2012). Estos perros se obtienen a partir de cruces de perros locales donde se seleccionan aquellos que presentan un comportamiento adecuado con el ganado y que, luego, son improntados desde sus primeros días de vida con el rebaño (Gehring *et al.*, 2010). Las ventajas de estos perros de tamaño medio (15 a 18 kg), es su adaptación al medio ambiente local producto de generaciones de selección, son muy económicos para producirlos y no requieren de mucho alimento como los perros de mayor talla. En esta línea de trabajo, González *et al.* (2012) evalúan el uso de estos perros en la Patagonia Argentina para disminuir el conflicto entre ganaderos y carnívoros. Ellos estiman que el costo anual para mantención de cada perro es U\$183 (U\$142 para alimento casero mezclado ocasionalmente con pellet), U\$3 en antiparasitarios, U\$25 para vacunas y U\$12 de

combustible para visitas veterinarias, lo que representa un 7% de las pérdidas anuales por depredadores. Los ganaderos de aquel estudio se muestran satisfechos con el desempeño de estos perros para proteger al ganado frente a pumas y zorros; además, no se reportan carnívoros silvestres muertos por los perros durante el período de la investigación. Por lo tanto, el uso de perros de raza mixta puede considerarse como una herramienta de bajo costo para mitigar el conflicto con carnívoros.

La identificación de un espacio óptimo donde el perro es conveniente económicamente es complejo, ya que se debe entender a esta problemática como un sistema conformado por múltiples dimensiones tales como: economía familiar de los ganaderos, tamaño de plantel ganadero, niveles de pérdidas, tipo de depredadores y topografía, entre otros. En este sentido la incorporación de perros de razas protectoras de rebaño que han sido sometidas a un proceso de selección durante siglos, sin duda aumenta la probabilidad de alcanzar de mejor forma ese espacio óptimo. Mientras que al utilizar perros protectores de raza mixta, como lo que describe González *et al.*, (2012) la probabilidad de encontrar ese espacio debiese ser menor.

4.4.6 Evaluación de la satisfacción de los ganaderos por el desempeño del perro protector de rebaño

Al preguntar a los ganaderos como se sentían en términos de afectación producto de ataques de carnívoros en comparación a sus vecinos, todos coincidieron que fueron menos afectados que ellos producto del trabajo del perro. Cabe destacar que los casos 1 y 2 expresan que sus vecinos cercanos continuaron experimentando ataques atribuidos a pumas. Inclusive todos los encuestados registraron signos de presencia de pumas y zorros culpeos en sus predios, posterior a la recepción de los perros. Todos los ganaderos consideraron al PPRMP de una eficacia alta para evitar los ataques de carnívoros terrestres.

Respecto del comportamiento social con el ganado, los tres perros mostraron conductas positivas como dormir con el rebaño y lamer el hocico de las crías. El ganadero del caso 1 señaló que el perro ladraba y perseguía a las ovejas cuando estas se arrancaban de él. Mientras que el ganadero del caso 2 indicó que el perro también perseguía a las ovejas para encerrarlas. Además, señaló que sorprendió a su perro, días después de su recepción, alimentándose de un cordero recién parido y de la placenta. Aunque no tuvo certeza de la causa de la muerte del cordero, lo corrigió siguiendo las instrucciones del criador de PPRMP, la que consiste en fijar una madera pesada a su collar durante algunos días, el perro no volvió a presentar esta conducta indeseada.

El comportamiento de protección al rebaño fue considerado óptimo según lo expresado por los ganaderos del estudio, todos coincidieron que los perros se mantenían junto al rebaño, recorrían la periferia del rebaño volviendo al centro, se situaban en puntos de observación

altos, se mostraban alerta, además de ladrar durante la noche. El instinto de protección al rebaño de estos perros lo demuestra el enfrentamiento que tuvo el perro del caso 1 con otro perro de procedencia desconocida; a su vez, el perro del caso 3 se enfrentó en dos oportunidades con zorros culpeos. En ambos casos los perros protectores expulsaron a los animales y ninguno de los enfrentamientos concluyó con lesiones de gravedad. Estas experiencias difieren de lo reportado en otros casos (Mancini, 2005; Aguilar, 2010) donde los perros protectores de rebaño ejercieron un rol netamente disuasivo frente a otros carnívoros, evitando confrontaciones. Encuentros físicos entre los perros y el depredador son poco usuales (Green *et al.*, 1984), ya que la confrontación está descrita como la última respuesta frente a la presencia de un individuo extraño al rebaño que protegen. Lo usual es que en una primera instancia se interpongan entre el rebaño y la amenaza desde donde efectúan ladridos de advertencia, mientras erizan su pelo y elevan la cola, siendo esto suficiente para evitar confrontaciones físicas, motivo por el cual se considera que esta raza de perros contribuye a la protección de los carnívoros silvestres al evitar conflictos con los humanos (Villalobos e Iriarte, 2012).

Respecto de la conducta social hacia los humanos, ninguno fue agresivo, los perros de los casos 2 y 3 se mostraron más desconfiados al ladrar a intrusos y no acercarse a ellos. Los perros son alimentados por una y dos a tres personas, respectivamente. Más confiado se mostró el perro del Caso 1 el cual se mostró más amistoso, siendo alimentado por tres personas. El ideal es que el mínimo de personas interactúe con el perro. Todos ellos suelen comer con el ganado (lo que se considera positivo), ya sea en el potrero o en el corral, salvo el perro del caso 3, que al momento de la visita en terreno se le encontró amarrado cerca de la casa para que no fuera a la casa del vecino ganadero que lo alimentaba.

Frente a los otros perros de los ganaderos, el del caso 1 interactuaba con perros de arreo para ganado vacuno, sin interferir en su trabajo, ni mostrando señales de sumisión. En el caso 2 la perra no tenía contacto con el perro de guardia. En el caso 3 el perro interactuaba solo con dos perros de guardia frente a los cuales no mostraba señales de sumisión.

Acerca de otros tipos de comportamientos, los perros no se distraían persiguiendo liebres, ni conejos, lo cual se considera positivo. Sólo el perro del caso 3 mostraba interés en aves, ya que ahuyentaba a jotes y peucos. Ninguno mostró señales de aburrimento como lamerse o rascarse de forma excesiva, salvo el caso de la perra del caso 2 que antes de fallecer se lamía constantemente, probablemente por encontrarse enferma.

Todos los ganaderos describieron la presencia de los PPRMP como beneficiosa, producto de la disminución total o parcial de daños a su ganado. Además, se manifestaron muy satisfechos con el trabajo realizado por el perro, por lo cual lo recomiendan a otros ganaderos para disminuir los ataques provocados por carnívoros.

En definitiva, la evidencia reunida por este trabajo permite afirmar que dado ciertos niveles anuales de pérdidas (las cuales dependen de las características locales donde se desarrolla el conflicto) la utilización de perros protectores de rebaño puede ser una herramienta de mitigación útil, e incluso suficiente para remediar en gran parte el conflicto con la

ganadería. No obstante, es recomendable complementar su uso con otras medidas de protección al ganado (Green *et al.*, 1986). Finalmente, estos perros tienen el gran potencial de reconciliar el conflicto entre ganaderos y carnívoros, ya que su presencia puede resultar en la disminución o incluso en el cese del uso de métodos de control letal (Van Bommel, 2013).

5.0 CONCLUSIONES

Mediante cuestionarios y análisis de dieta, tal como sugiere la literatura especializada, se caracterizó el conflicto entre el puma y la ganadería en la Provincia de Cautín. Además se evaluó de manera exitosa la incorporación de perros protectores de rebaño como medida de mitigación al conflicto.

El conflicto entre carnívoros como el puma y la ganadería doméstica se percibe de forma transversal en la Provincia de Cautín. Observándose que el riesgo de experimentar ataques al ganado aumenta producto de prácticas de manejo inadecuadas y deficiencias en la infraestructura para el resguardo de los animales.

A través de la colecta de heces de puma, mayoritariamente en áreas silvestres protegidas ubicadas en la Precordillera de la Provincia de Cautín y en menor medida en zonas de actividad de uso agropecuario, se determinó una evidente preferencia en el consumo de especies exóticas como lagomorfos, además de otras presas nativas, no se registró consumo de ganado doméstico en las muestras analizadas.

En relación a las medidas de mitigación recomendables de implementarse en la Provincia de Cautín, se han priorizado aquellas que favorezcan la coexistencia de ganaderos y pumas, por sobre el control letal y la translocación de pumas, que son las prácticas tradicionales en la Araucanía para enfrentar este conflicto. En este sentido, en primera instancia se recomienda identificar aquellas zonas con mayor riesgo de ataques de puma al ganado para focalizar en ellas posteriores trabajos de conservación. Posteriormente capacitar a los ganaderos respecto a buenas prácticas ganaderas hacia el puma y otros carnívoros. Complementariamente se recomienda la creación de un centro de reproducción de perros protectores de rebaño y llevar a cabo programas para mejorar la infraestructura de corrales. Como incentivo financiero se recomienda la aplicación del seguro ganadero y entre los incentivos de mercado el uso de etiquetas o sellos verdes.

La experiencia pionera en la Provincia de Cautín de introducción de tres perros protectores de rebaño de la raza Montaña de los Pirineos, logró disminuir las pérdidas por ataques de carnívoros en la totalidad del ganado para los tres casos, donde en el caso 1 se redujo un 34%, en el caso 2 un 7,7% y caso 3 un 18,1%.

Desde el punto de vista económico, la incorporación del PPRMP no representa ningún costo para ninguno de los tres propietarios puesto que el beneficio económico asociado a la protección de todo el plantel es superior a los costo de mantención de los canes.

Los resultados de las encuestas evidenciaron que los tres ganaderos receptores de los perros se manifestaron satisfechos por su desempeño, al asociar la disminución de los ataques a la presencia de estos.

6.0 BIBLIOGRAFÍA

- Ackerman, B.; F. Lindzey and T. Hemker. 1984. Cougar food habits in southern Utah. *Journal of Wildlife Management*, 48(1): 147-155.
- Acosta, G. 2001. Efecto de la fragmentación del bosque nativo en la conservación de *Oncifelis guigna* y *Pseudalopex culpaeus* en Chile Central. Proyecto de Grado Magíster en Ciencias Biológicas mención Ecología. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. 73p.
- Aguilar, P. 2010. Evaluación de perros de raza montaña de los Pirineos como protectores de rebaños ovinos de la Precordillera de la Región Metropolitana. Memoria Médico Veterinario. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. 45p.
- Ahmed, R.; K. Prusty; J. Jena; C. Dave ; K. Sunit; K. Hemanta. *et al.*. 2012. Prevailing human carnivore conflict in Kanha–Achanakmar corridor, Central India. *World Journal Zoology*, 7(2): 158–164.
- Amar, M. 2008. Evaluación económica, ecológica y socio-cultural del conflicto de predación de ganado doméstico por la especie *Puma concolor* (Linnaeus 1771) en las comunas de San José de Maipo y Putre, Chile. Proyecto de Grado Magíster en Recursos Naturales. Santiago, Chile: Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Universidad Católica de Chile. 117p.
- Amit, R.; K. Rojas; L. Alfaro y E. Carrillo. 2009. Conservación de Felinos y sus Presas Dentro de Fincas Ganaderas. (Inf. Tec.), Programa Jaguar del Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre (ICOMVIS) ICOMVIS-Universidad Nacional de Costa Rica (UNA). Heredia, Costa Rica: UNA. 100 p.
- Anderson C.; F. Lindzey and D. McDonald. 2004. Genetic structure of cougar populations across the Wyoming Basin: metapopulation or megapopulation. *Journal of Mammalogy*, 85(6): 1207-1214.
- Anderson, A. 1983. A critical review of literature on puma (*Felis concolor*). (Spec. rep. N° 54) Colorado, U. S. A.: Colorado Division of Wildlife. 91p.
- Barrera, K.; N. Soto; J. Cabello y D. Antúnez. 2010. El Puma: antecedentes para su conservación y manejo en Magallanes. (Doc. Tec.), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Punta Arenas, Chile: SAG. 54 p.
- Belden, R. and B. Hagedorn. 1993. Feasibility of translocating panthers into

northern Florida. *The Journal of wildlife management*, 57(2): 388-397.

- Black, H. and J. Green. 1984. Navajo use of mixed-breed dogs for management of predators. *Journal of Range Management*, 38 (1): 11-15.
- Bomford, B. and P. O'Brien. 1990. Sonic deterrents in animal damage control: a review of device tests and effectiveness. *Wildlife Society Bulletin*, 18(4): 411-422.
- Bonacic, C. y N. guarda. 2012. Ecología y relación con el ser humano de *Puma concolor* en la Reserva Nacional Río los Cipreses y zonas aledaña (Inf. Tec.), Laboratorio de Vida Silvestre Fauna Australis, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Santiago, Chile: PUC. 95 p.
- Bonacic, C.; J. Laker; N. Gálvez y T. Murphy. 2008. Resumen: variación estacional de ataques a ganado doméstico comparado con presencia de *Puma concolor* en un fragmento de bosque nativo en la Precordillera de la Araucanía. (Biol. Res. N° 41), [S.N.]. [En línea]. Pucón, Chile: XV Reunión Anual Sociedad Ecología de Chile. 1p. Recuperado en:
<<http://www.temperaterainforests.net/documents/Bonacisococolabstract.pdf> >
Consultado el: 23 de junio de 2013.
- Bonacic, C.; F. Amar; J. Ibarra; D. Sanhueza; N. Gálvez; N. Guarda y T. Murphy. 2007. Evaluación del conflicto entre carnívoros silvestres y ganadería. (Inf. Tec.), Laboratorio de Vida Silvestre Fauna Australis, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC). Santiago, Chile: PUC. 94 p.
- Bowland, A.; M. Mills and D. Lawson. 1992. Predators and Farmers. Parkview, South Africa: Endangered Wildlife Trust. [s/p].
- Branch L, M. Pessino and D. Villarreal. 1996. Response of pumas to a population decline of the plains vizcacha. *Journal of Mammalogy*, 77(4): 1132-1140.
- Bromley, D.1994. Economic dimensions of community-based conservation (chap. 19, pp.428-447). In: *Western, D.; M. Wright and C. Strum (eds.) Natural connections: perspectives in community-based conservation*. Washington, U. S. A.: Island Press. 600p.
- Bueno-Cabrera, A. 2004. Impacto del puma (*Puma concolor*) en ranchos ganaderos del área natural protegida "Cañón de Santa Elena", Chihuahua. Tesis de Maestría en Manejo de Fauna Silvestre. Instituto de Ecología, AC Xalapa. Veracruz, México. [s/p].
- Burns, R.; D. Zemilcka and P. Savarie. 1996. Effectiveness of large livestock protection collars against depredating coyotes. *Wildlife Society Bulletin*, 24(0): 123-127.

- Burt, W. 1943. Territoriality and home-range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*. 24(3): 346-352.
- Cabrera, A. 1963. Los félidos vivientes de la República Argentina. *Ciencias Zoológicas*, 6 (5): [s/p].
- CASEN (Encuesta de Caracterización Nacional Socioeconómica Nacional). 2013, oct. Resultados Regionales Encuestas Casen 2011, Región de la Araucanía. (Serie Inf. Reg. N°9), Observatorio Social. [s.l.]: Ministerio de Desarrollo Social. 66p.
- Casey, F.; S. Vickerman; C. Hummon and B. Taylor. 2006. Incentives for biodiversity conservation: an ecological and economic assessment. Washington, DC: Defenders of Wildlife. 93 p.
- Cavalcanti, S.; P. Crawshaw and F. Tortato. 2012. Use of electric fencing and associated measures as deterrents to jaguar predation on cattle in the Pantanal of Brazil (chap. 16, pp. 295-309). In: Somers, M. and M. Hayward (eds.) Fencing for Conservation: restriction of evolutionary potential or riposte to threatening processes?. New York, U.S.A: Springer. 336p.
- Claassen, R.; L. Hansen; M. Peters; V. Breneman; M. Weinberg; A. Cattaneo. *et. al.* 2001. Agri-Environmental policy at the crossroads: guideposts on a changing landscape. (Agr. Eco. Rep. N° 794), United States Department of Agriculture (USDA). Washington, U. S. A.:USDA. 5 p.
- Clark, T.; A. Curlee and R. Reading. 1996. Crafting effective solutions to the large carnivore conservation problem. *Conservation Biology*, 10(4): 940-948.
- CONAF (Corporación Nacional Forestal), Chile. s.f. Plan de Manejo Parque Nacional Conguillío. [En línea] Región de la Araucanía: CONAF.154 p. Recuperado en:
<http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1382465952PNConguillio.pdf>
Consultado el: 26 octubre de 2014.
- CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente), Chile. 2002. Estrategia regional de conservación y uso sustentable de la biodiversidad: Región de la Araucanía. [En línea] [s/l.]:[s.n.].170 p. Recuperado en:
<http://www.mma.gob.cl/biodiversidad/1313/articles-48848_EstrategiaRegionalBiodiversidadPDA_9.pdf> Consultado el: 22 junio de 2014.
- Conforti, V. and F. Azevedo, F. 2003. Local perceptions of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Iguazu National Park area, south Brazil. *Biological Conservation*, 111(2): 215-221.

- Consultora Ambiental Flora y Fauna Chile (CAF&F). 2013. Diagnóstico del estado poblacional del puma (*Puma concolor*) y evaluación de la efectividad de medidas de prevención de ataques a ganado doméstico en las Provincias de Llanquihue y Osorno, Región de Los Lagos (Doc. Tec.), CAF&F. Santiago Chile: CAF&F. 65p.
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre). 2014. Apéndices I, II y III: en vigor a partir del 14 de septiembre de 2014. [En línea]. [s.l.]: CITES. 47p. Recuperado en: <<http://www.cites.org/sites/default/files/esp/app/2014/S-Appendices-2014-09-14.pdf>> Consultado el 21 de Junio de 2012.
- Coppinger, R.; C. Smith and L. Miller. 1985. Observations on why mongrels may make effective livestock protecting dogs. *Journal Range Management*. 38(6): 560-561.
- Cougar Management Guidelines Working Group. 2005. Cougar management guidelines. Washington, U. S. A.: Wild Futures. [s.p.]
- Courtin, S.; N. Pacheco y W. Edridge. 1980. Observaciones de alimentación, movimientos y preferencias de hábitat del puma en islote Rupanco. *Medio Ambiente*, 4(2): 50– 55.
- Crawshaw P. y H. Quigley. 1984. A ecologia do Jaguar ou onca pintada no Pantanal (Rel. Tec.), Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). Brasilia, Brasil: IBDF. 110 p.
- Crawshaw, P. y H. Quigley. 2002. Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación (pp. 223-235). En: Medellín, R.; C. Equihua; C. Chetkiewicz; P. Crawshaw; A. Rabinowitz; K. Redford; J. Robinson; E. Sanderson y A. Taber. (eds.). El Jaguar en el Nuevo Milenio. Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, México D. F. 647p.
- Culver, M.; W. Johnson; J. Pecon-Slattey and S. O' Brien. 2000. Genomic Ancestry of the American Puma (*Puma concolor*). *Journal of Heredity*, 91(3): 186-197.
- Cunazza, C. 1991. El guanaco, una especie de fauna silvestre con futuro. Santiago, Chile: Corporación Nacional Forestal. 37 p.
- Cunningham, C.; L. Haynes; C. Gustavson and D. Haywood. 1995. Evaluation of the interaction between mountain lions and cattle in the Aravaipa-Klondyke area of the southeast Arizona. (Tec. Rep. N°17), Arizona Game and Fish Department (AZGFD). Phoenix, U. S. A.: AZGFD. 64p.

- Davies-Mostert, H.; C. Hodgkinson; H. Komen and T. Snow. 2007. Predators and farmers. Johannesburg, South Africa: Endangered Wildlife Trust. 30 p.
- Decreto Supremo N°42. Clasificación de especies según su estado de conservación, séptimo proceso. Santiago: Ministerio del Medio Ambiente, 2011. 2p. [Publicada en Diario Oficial De La República De Chile el: 11 de abril de 2012].
- Delgado, E; A. Antilef; M. Pérez y D. Ortega. 2012. Brújula: apuntes de apoyo para educadores ambientales. Santiago, Chile: Ministerio del Medio Ambiente - Fundación Sendero de Chile. 104 p.
- Dietz, T.; E. Ostrom and P. Stern. 2003. The struggle to govern the commons. Science, 302(5652): 1907–1912.
- Donoso, C. y A. Lara. 1997. Utilización de los bosques nativos en Chile: Pasado, presente y futuro. (cap. 19, pp. 363-384). En: *Armesto, J.; C. Villagran y M. Arroyo (eds.)*. Ecología de los bosques nativos de Chile. Santiago, Chile: Editorial Universitaria. 477p.
- Elbroch, M.; H. Wittmer; C. Saucedo and P. Corti. 2009. Long-distance dispersal of a male puma (*Puma concolor puma*) in Patagonia. Revista Chilena de Historia Natural, 82: 459-461.
- Emerton, L. 2000. Using economic incentives for biodiversity conservation. Gland, Switzerland: IUCN. 26p.
- Estades, C. 1994. Impacto de la sustitución del bosque natural por plantaciones de *Pinus radiata* sobre una comunidad de aves en la Octava Región de Chile. Boletín Chileno de Ornitología, 1: 8-14.
- Evans, E. 1983. The cougar in New Mexico, biology, status, depredation of livestock and management recommendations. (Doc. Tec.), New Mexico Department of Game and Fish (NMDGF). New Mexico, U. S. A.: NMDGF. 40 pp.
- Fergus, C. 1991. The Florida panther verges on extinction. Science, 251(4998): 1178–1180.
- Ferrer, J. y A. Flaujat. Octubre, 2009. Uso de perros guardianes en ovejerías: Una aproximación a un modelo de producción sustentable. (Cons. Tec.), Instituto Pirenaico del Perro Montaña de los Pirineos (IPPMP)-Servicios de protección de rebaños. Región de Magallanes, Chile: IPPMP. 5p.
- Fischer, J. and D. Lindenmayer. 2000. An assessment of the published results of animal relocations. Biological Conservation, 96(1): 1-11.

- Fontúrbel, F. and J. Simonetti. 2011. Translocations and human-carnivore conflicts: problem solving or problem creating?. *Wildlife Biology*, 17(2): 217-224.
- Franklin, W.; W. Johnson; R. Sarno and A. Iriarte. 1999. Ecology of the Patagonia puma *Felis concolor patagonica* in southern Chile. *Biological Conservation*, 90(1): 33-40.
- Frits, S.; W. Paul; L. Mech and D. Scott. 1992. Trends and management of wolf-livestock conflicts in Minnesota. (Res. Pub. N° 181), U.S. Fish and Wildlife Service (FWS). Washington, U. S. A.: FWS. [s.p.].
- Fuenzalida, H. 1971. Climatología de Chile. Santiago, Chile: Departamento de Geofísica, Universidad de Chile. 90p.
- Gajardo, R. 1993. La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución Geográfica. Santiago, Chile: Editorial Universitaria. 165p.
- Gehring, T.; K. Ver Cauteren; M. Provost and A. Cellar. 2011. Utility of livestock-protection dogs for deterring wildlife from cattle farms. *Wildlife Research*, 37(8): 715-721.
- Ginsberg, J. and D. Macdonald. 1990. Foxes, wolves, jackals and dogs. An action plan for conservation of canids. IUCN Publications, Gland, Switzerland. 116 p.
- Gómez-Toldrá, S. y L. Blisard. 1997. El nuevo libro del perro Montaña de los Pirineos. Madrid, España: Susaeta Ediciones. 182 p.
- González, A.; A. Novaro; M. Funes; O. Pailicura; M. Bolgeri and S. Walker. 2012. Mixed-breed guarding dogs reduce conflict between goat herders and native carnivores in Patagonia. *Human-Wildlife Interactions*, 6(2): 134-141.
- Green, J. and R. Woodruff. 1990. Livestock Guarding Dogs: Protecting sheep from predators. (Inf. Bull. N° 588), United States Department of Agriculture. U. S. A.: United States Department of Agriculture. 32 p.
- Green, J.; R. Woodruff and R. Harman. 1984. Livestock guarding dogs and predator control: A solution or just another tool?. *Rangelands Archives*, 6(2): 73-76.
- Guarda, N.; A. Aguilar, J. López, J. Carrasco, N. Orellana, H. Durán. *et al.* 2014. Sobrevivencia de crías de puma (*Puma concolor*) hasta edad de dispersión en la Reserva Río los Cipreses, Región del Libertador Bernardo O'Higgins. *Biodiversidata*, 1: 39-43.
- Guarda, N.; N. Gálvez; F. Hernández; A. Rubio; O. Ohrens y C. Bonacic. 2010. Manual de verificación: Denuncias de depredación en ganado doméstico. (Doc.

Tec.), Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile; Servicio Agrícola y Ganadero. Santiago, Chile: Serie Fauna Australis. 80 p.

- Guardamagna, A. and C. Breffort. 1997. Le chien de Montagne des Pyrénées. Paris, France: De Vecchi. 161p.
- Hansen, I. and M. Smith. 1999. Livestock-guarding dogs in Norway Part II: different working regimes. *Journal of Range Management*, 52: 312-316.
- Hansen, K. 1992. Cougar: the american lion. Flagstaff, U. S. A.: Northland Publishing Company. [s/p].
- Heal, G. 2000. Nature and the marketplace: capturing the value of ecosystem services. Washington, U. S. A.: Island Press. 224p.
- Hoogesteijn, R. y A. Hoogesteijn. 2011. Estrategias anti-depredación para fincas ganaderas en Latinoamérica: Una guía. Campo Grande, Brasil: Panthera. 56 pp.
- Hoogesteijn, R. and A. Hoogesteijn. 2005. Manual sobre problemas de depredación causados por grandes felinos en hatos ganaderos. (Doc. Tec.), Programa de Extensión para Ganaderos. Programa de Conservación del Jaguar. Campo Grande, Brasil: Wildlife Conservation Society. 48 p.
- Hoogesteijn, R.; E. Boede y E. Mondolfi. 2002. Observaciones sobre la depredación de jaguares sobre bovinos en Venezuela y los programas de control gubernamentales (pp. 183-198). En: *Medellín, R.; C. Equihua; C. Chetkiewicz; P. Crawshaw; A. Rabinowitz; K. Redford; J. Robinson; E. Sanderson y A. Taber. (eds.). El jaguar en el nuevo milenio.* Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, México D. F. 647p.
- Hoogesteijn, R.; R. McBride; M. Sunquist; A. Hoogesteijn and L. Farrell. 1996. Medetomidine and rubber-padded leg-hold traps in Venezuelan cat studies. *Cat News*, 25: 22-23.
- Hoogesteijn, R.; A. Hoogesteijn and E. Mondolfi. 1993. Jaguar Predation and Conservation: cattle mortality by felines on three ranches in the Venezuelan llanos. (pp. 391-407). In: The proceedings of a symposium of the Zoological Society of London and the Mammal Society N°65 (22nd and 23rd November 1991, London, U.K.). Mammals as predators. Eds. N. Dunstone and M. Gorman. Oxford, U.K.: Clarendon Press. 486p.
- Hoogesteijn, R. y E. Mondolfi. 1992. El Jaguar, Tigre Americano. Caracas. Venezuela: Ediciones Armitano. [s/p].

- Holmern, T.; Nyahongo, J. and E. Røskaft. 2007. Livestock loss caused by predators outside the Serengeti National Park, Tanzania. *Biological conservation*, 135(4): 518-526.
- Hornocker, M. 1969. Winter territoriality in mountain lions. *Journal of Wildlife Management*, 33: 457-464.
- Hornocker, M. and S. Negri (Eds.). 2010. Cougar: ecology and conservation. Chicago, U. S. A.: The University of Chicago Press. 331 p.
- Hunter, L. 2011. Carnivores of the World. New Jersey, U. S. A.: Princeton University Press. 240 p.
- Hunter, L.; K. Pretorius; L. Carlisle; M. Rickelton; C. Walker; R. Slotow and J. Skinner. 2007. Restoring lions *Panthera leo* to northern KwaZulu-Natal, South Africa: short-term biological and technical success but equivocal long-term conservation. *Oryx*. 41(02): 196-204.
- Hussain, S. 2003. The status of the snow leopard in Pakistan and its conflict with local farmers. *Oryx*, 37(01): 26-33.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas), Chile. 2013. Compendio Estadístico Regional La Araucanía: Período de la información 2012. Publicación Anual. [Temuco, Chile]: INE. 92p.
- INE (Instituto Nacional de Estadísticas), Chile. 2008. División Política, Administrativa y Censal 2007: Período de la información 2007. Publicación Bianaual. [Santiago, Chile]: INE. 358p.
- Inskip, C. and A. Zimmermann. 2009. Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Oryx*, 43(01): 18-34.
- Instituto Pirenaico del Perro Montaña de los Pirineos. 2014. El perro de Montaña de los Pirineos garante de la biodiversidad pirenaica como perro de protección de rebaños. [En línea]. Cataluña, España. Recuperado en: <<http://institutopirenaico.org/index.php?menu=protector>> Consultado el 20 de octubre de 2014.
- Iriarte, A. 2008. Mamíferos de Chile. Barcelona, España: Lynx Edicions. 424 p.
- Iriarte, J.; J. Rau; R. Villalobos; N. Lagos y S. Sade. 2013. Revisión actualizada sobre la biodiversidad y conservación de los felinos silvestres de Chile. *Boletín de biodiversidad de Chile*, 8: 5-24.

- Iriarte, A. y F. Jaksic. 2012. Los Carnívoros de Chile. Santiago, Chile: Ediciones Flora & Fauna-CASEB Pontificia Universidad Católica de Chile. 257p.
- Iriarte, A.; R. Villalobos; D. Moreira; C. Sepúlveda y N. Lagos. 2011. Diagnóstico del estado poblacional del puma (*Puma concolor*) y evaluación de la efectividad de corrales para proteger el ganado doméstico en la Provincia de Parinacota (Doc. Tec.), Consultora Ambiental Flora y Fauna Chile (CAF&F). Santiago, Chile: CAF&F. 103p.
- Iriarte, J.; W. Johnson and W. Franklin. 1991. Feeding ecology of the Patagonia puma in southernmost Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 64:145–156.
- Iriarte, J.; W. Franklin; W. Johnson and K. Redford. 1990. Biogeographic variation of food habits and body size of the America puma. *Oecologia*, 85(2): 185–190.
- Jackson, R.; W. Zongyi; L. Xuedong and C. Yun. 1994. Snow leopards in the Qomolangma Nature Preserve of the Tibet Autonomous Region (chap. 7, pp. 85–95). In: Proceedings of the Seventh International Snow Leopard Symposium. (25-30 July 1992). Eds. Fox, J. and D. Jizeng. Qinghai, China: International Snow Leopard Trust. 329p.
- Kelt, D. 2001. Differential effects of habitat fragmentation on birds and mammals in Valdivian temperate rainforests. *Revista Chilena de Historia Natural*, 74(4): 769-777.
- Kissling, D.; N. Fernández and J. Paruelo. 2009. Spatial risk assessment of livestock exposure to pumas in Patagonia, Argentina. *Ecography*, 32 (5): 807-817.
- Kissui, B. 2008: Livestock predation by lions, leopards, spotted hyenas, and their vulnerability to retaliatory killing in the Maasai steppe, Tanzania. *Animal Conservation*. 11(5): 422-432.
- Laundré, J. and I. Hernández. 2003. Factors affecting dispersal in young male pumas (pp. 151-160). In: Proceedings of the seventh mountain lion workshop (15, 16 and 17 May 2003). Eds. Becker, S.; D. Bjornlie; F. Lindzey and D. Moody. Wyoming, U. S. A.: Wyoming Game and Fish Department. 186p.
- Lehmkuhler, J.; G. Palmquist; D. Ruid; B. Willging and A. Wydeven. 2007. Effects of wolves and other predators on farms in Wisconsin: beyond verified losses. (Pub. ER. N°658), Wisconsin Department of Natural Resources (WIDNR). Madison, U. S. A.:WIDNR. 15 p.
- Leyhausen, P. 1979. Cat behaviour: the predatory and social behaviour of domestic and wild cats. New York, U. S. A.: Garland Press. 340p.

- Linnell, J.; R. Aanes; J. Swenson; J. Odden and M. Smith. 1997. Translocation of carnivores as a method for managing problem animals: a review. *Biodiversity and Conservation*, 6(9): 1245-1257.
- Logan, K. and L. Sweanor. 2001. Desert puma: evolutionary ecology and conservation of an enduring carnivore. Washington, U. S. A.: Island Press. 464p.
- Lorenz, J. and L. Coppinger. 1986. Raising and training a livestock-guarding dog. (Ext. Circ. N° 1238), Oregon State University Extension Service. Oregon, U. S. A.: Oregon State University. 8 p.
- Lucherini, M. and E. Luengos-Vidal. 2003. Intraguild competition as a potential factor affecting the conservation of two endangered cats in Argentina. *Endangered Species Updates*, 20(6): 211-220.
- Luebert, F. y P. Pliscoff. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Santiago, Chile: Editorial Universitaria. 316p.
- McNeely, J. 1988. Economics and biological diversity: developing and using economic incentives to conserve biological resources. Gland, Switzerland: IUCN. 237p.
- Madhusudan, M. 2003. Living amidst large wildlife: livestock and crop depredation by large mammals in the interior villages of Bhadra Tiger Reserve, south India. *Environmental Management*, 31(4): 466-475.
- Maehr, D. 1997. The Florida Panther: life and death of a vanishing carnivore. Washington, U. S. A.: Island Press. 278p.
- Mancini, R. 2005. Osservazione sul comportamento del Pastore Maremmano-Abruzzese: studio degli indicatori dell'efficienza nella difesa del gregge. Tesi di Laurea specialistica in Conservazione e Gestione del Patrimonio Naturale. Bologna, Italia: Università di Bologna. 91 p.
- Manero, A. 2001. La acción del zorro colorado en la producción ovina. (cap. 12, pp. 243-252). En: *Borrelli, P. y G. Oliva (eds.)*. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Río Gallegos, Argentina: INTA Centro Regional Patagonia Sur. 269p.
- Mardones, M. 2005. La cordillera de la Costa: caracterización físico-ambiental y regiones morfoestructurales. (cap. I, pp. 39-59). En: *Smith-Ramírez, C.; J. Armesto, J. y C. Valdovinos (eds.)*. Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. Santiago, Chile: Editorial Universitaria. 708p.

- Marker, L. 2003. Aspects of cheetah (*Acinonyx jubatus*) biology, ecology and conservation strategies on Namibian farmlands. Thesis of Doctor of Philosophy. Oxford, England: University of Oxford. [s.p.]
- Marker, L., and Dickman, A. 2004. Human aspects of cheetah conservation: lessons learned from the Namibian farmlands. *Human Dimensions of Wildlife*, 9(4): 297-305.
- Mason, J.; J. Shivik and W. Fall. 2001. Chemical repellents and other aversive strategies in predation management. *Endangered Species Update*. 18(4): 175-181.
- Mazzolli, M.; M. Graipel and N. Dunstone. 2002. Mountain lion depredation in southern Brazil. *Biological Conservation*, 105(1): 43–51.
- Mech, L.; E. Harper; T. Meier and W. Paul. 2000. Assessing factors that may predispose Minnesota farms to wolf depredations on cattle. *Wildlife Society Bulletin*, 28(3): 623–629.
- Michalski, F.; R. Boulhosa; A. Faria and C. Peres. 2006. Human–wildlife conflicts in a fragmented Amazonian forest landscape: determinants of large felid depredation on livestock. *Animal Conservation*, 9(2): 179–188.
- Michelle, D. and E. Smirnov. 1999. People and tigers in the russian far east: searching for the ‘co-existence recipe’. (cap 19, pp. 273–295). In: *Seidensticker, J.; S. Christie and P. Jackson (eds.). Riding the Tiger Conservation Eforts in Human-Dominated Landscapes*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 383p.
- MINSEGPRES (Ministerio Secretaría General de la Presidencia). 2010. Plan Araucanía: invirtiendo en personas y oportunidades. ([s.n.]), MINSEGPRES, Gobierno de Chile. [En línea] [s.l]: Gobierno de Chile.56 p. Recuperado en: <http://www.minsegpres.gob.cl/wp-content/uploads/files/Plan_Araucania.pdf> Consultado el: 20 octubre de 2014.
- Mishra, C. 1997. Livestock depredation by large carnivores in the Indian trans-Himalaya: conflict perceptions and conservation prospects. *Environmental conservation*, 24(04): 338-343.
- Montag, J. 2003. Compensation and predator conservation: limitations of compensation. *Carnivore Damage Prevention News*, 6:2–6.
- Montoya, E. 1995. Razas de Perros: Sus características y aptitudes. [En línea]. *Tecnovet*, 1(3): [s/p] Recuperado en: <<http://www.tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/view/6227/6083>> Consultado el: 20 de octubre de 2014.

- Muñoz-Pedreros, A. y J. Yáñez (Eds.). 2000. Mamíferos de Chile. Valdivia, Chile: CEA Ediciones. 571 p.
- Muñoz-Pedreros, A.; J. Rau; M. Valdebenito; V. Quintana y D. Martínez. 1995. Densidad relativa de pumas (*Felis concolor*) en un ecosistema forestal del sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 68: 501-507.
- Muñoz-Pedreros, A. y R. Murúa. 1989. Efectos de la reforestación con *Pinus radiata* sobre la diversidad y abundancia de los micromamíferos en un agroecosistema de Chile central. Turrialba, 39(2):143-150.
- Musiani, M.; C. Mamo; L. Boitani; C. Callaghan; C. Gates; L. Mattei. et al. 2003. Wolf depredation trends and the use of fladry barriers to protect livestock in western North America. Conservation Biology, 17(6): 1538-1547.
- Novaro, A. and R. Walker. 2005. Human-induced changes in the effect of top carnivores on biodiversity in the Patagonian Steppe. (chap. 14, pp. 268-288). In: Ray, J.; K. Redford; R. Steneck and J. Berger (eds.) Large carnivores and the conservation of biodiversity. Washington, U. S. A.: Island Press. 544p.
- Novaro, A.; M. Funes and R. Walker. 2000. Ecological extinction of native prey of a carnivore assemblage in Argentine Patagonia. Biological Conservation, 92(1): 25-33.
- Nowell, K. and P. Jackson (Eds.). 1996. Wild cats: Status survey and conservation action plan. Gland, Switzerland: IUCN. 383 p.
- Nyhus, P.; S. Osofsky, P. Ferraro, F. Madden and H. Fischer. 2005. Bearing the costs of human-wildlife conflict: the challenges of compensation schemes. (chap. 7, pp. 107-121). In: Woodroffe, R.; S. Thirgood and A. Rabinowitz (eds.) People and Wildlife: conflict or coexistence. New York, U. S. A.: Cambridge University Press. 497p.
- Odden J.; I. Herfindal; J. Linnell and R. Andersen. 2008. Vulnerability of domestic sheep to lynx depredation in relation to roe deer density. The journal of wildlife management, 72(1): 276-282.
- Palmeira, F.; P. Crawshaw; C. Haddad, K. Ferraz and L. Verdade. 2008. Cattle depredation by puma (*Puma concolor*) and jaguar (*Panthera onca*) in central-western Brazil. Biological conservation, 141(1): 118-125.
- Patterson, B.; S. Kasiki; E. Selempo and R. Kays. 2004. Livestock predation by lions (*Panthera leo*) and other carnivores on ranches neighboring Tsavo National Parks, Kenya. Biological Conservation, 119(4): 507-516.

- Paule, M. and D. Moulin. 2001. Le Montagne des Pyrénées. Paris, France: Editions De Vecchi. 159 p.
- Pereira, J. y G. Aprile. 2012. Felinos de Sudamérica. Buenos Aires, Argentina: Londaiz Laborde Ediciones. 104 p.
- Pérez, P. 2009. Depredación en la producción de pequeños rumiantes. En: Seminario internacional sobre perros protectores de rebaños en la Región Metropolitana de Chile y consultoría técnica en la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena (1^a, 21, 22 y 23 de Octubre de 2009, Santiago, Chile): Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. 14 p.
- Perovic, P. 2002. Conservación del jaguar en el noroeste de Argentina. (pp. 465-475). En: *Medellín, R.; C. Equihua; C. Chetkiewicz; P. Crawshaw; A. Rabinowitz; K. Redford; J. Robinson; E. Sanderson y A. Taber (eds.)*. El Jaguar en el Nuevo Milenio. Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, México D. F. 647p.
- Perrin, M. 2002. Space use by a reintroduced serval in Mount Currie Nature Reserve. *South African Journal of Wildlife Research*. 32(1): 79-86.
- Perro protector. 2013. Perro protector: nuestros perros. [En línea]. Santiago, Chile. Recuperado en: <<http://www.perroprotector.cl/quienessomos2.html>> Consultado el 12 de mayo de 2014.
- Polisar, J.; I. Matix; D. Scognamillo; L. Farrell; M. Sunquist and J. Eisenberg. 2003. Jaguars, pumas, their prey base and cattle ranching: ecological interpretations of a management problem. *Biological Conservation*. 109(2): 297-310.
- Predator Friendly. 2012. Because wildlife matters. [en línea]. S.L.: Predator Friendly. Recuperado en: <<http://www.predatorfriendly.org/index.html>> Consultado el: 13 de noviembre de 2014.
- Quintana, V., J. Yáñez, M. Valdebenito y A. Iriarte. 2009. Orden Carnívora. (cap. 2, pp. 193-231). En: *Muñoz-Pedreros, A. y J. Yáñez (eds.)*. Mamíferos de Chile. Valdivia, Chile: CEA Ediciones. 571p.
- Quintana, V. y A. Zúñiga. 2008. Antecedentes ecológicos del puma (*Puma concolor*) (Carnívora: Felidae), en dos áreas del sur de Chile. *Gestión Ambiental*, 15: 05-23.
- Rabinowitz, A. 1995. Jaguar conflict and conservation, a strategy for the future. (pp.394-397). In: Proceedings of the First International Wildlife Management Congress: integrating people and wildlife for a sustainable future (March 1995, Bethesda, U. S. A.). Eds. J. Bisonnett and P. Krausman. Bethesda, U. S. A.: The

Wildlife Society. 715p.

- Rabinowitz, A. and B. Nottingham. 1986. Ecology and behaviour of the jaguar (*Panthers onca*) in Belize, Central America. Journal of Zoology, 210(1): 149-159.
- Raedecke, K. 1978. El guanaco de Magallanes, Chile: su distribución y biología. (Pub. Tec. N°4), Corporación Nacional Forestal (CONAF). Santiago, Chile: CONAF. 182 p.
- Rau, J. y A. Muñoz-Pedrerros. 2009. Técnicas de Detección. (cap. 5, pp. 525-534). En: *Muñoz-Pedrerros, A. y J. Yáñez (eds.). Mamíferos de Chile*. Valdivia, Chile: CEA Ediciones. 571p.
- Rau J. and J. Jiménez. 2002. Diet of puma (*Puma concolor*, Carnivora: Felidae) in coastal and Andean ranges of southern Chile. Studies on Neotropical Fauna and Environment, 37(3): 201-205.
- Rau, J.; D. Martínez and A. Muñoz-Pedrerros. 1995. Trophic ecology of pumas in southern South America. (602–604). In: Integrating people and wildlife for a sustainable future. (19-25 September 1993, San José, Costa Rica). Proceedings of the first International Wildlife Management Congress. Eds. J. Bissonette and P. Krausman. Bethesda, U. S. A.: The Wildlife Society. 715p.
- Rau, J.; D. Martínez and A. Muñoz-Pedrerros. 1993. Trophic ecology of pumas in southern South America: are they harmful predators on domestic animals there?. ([s.p.]). In: Proceedings of the first International Wildlife Management Congress. (19-25 September 1993, San José, Costa Rica). San José, Costa Rica: [S.N.].[s.p.]
- Rau, J.; D. Martínez; M. Wolfe; A. Muñoz-Pedrerros; J. Alea; M. Tillería. *et. al.* 1992. Predación de pumas (*Felis concolor*) sobre pudúes (*Pudu puda*): rol de las liebres (*Lepus europaeus*) como presas alternativas. (Capt. 2, pp. 311-331). En: Actas II Congreso Internacional sobre Gestión de Recursos Naturales. Temuco, Chile: [s.p.]
- Rau, J.; M. Tillería; D. Martínez y A. Muñoz. 1991. Dieta de *Felis concolor* (Carnivora: Felidae) en áreas silvestres protegidas del sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 64: 139-144.
- Rigg, R. 2001. Livestock guarding dogs: their current use world wide. [en línea]. Slovakia: IUCN/SSC Canid Specialist Group. Recuperado en: <http://www.greatpyrenees.com/lgd_files/livestockguardingdog.pdf> Consultado el: 23 de octubre de 2014.
- Ríos, L. 2009. Análisis de los problemas que amenazan la conservación de *puma concolor* (Linnaeus, 1771) en la Araucanía. Proyecto de grado Magíster en áreas

silvestres y conservación de la naturaleza. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Chile. 53p.

- Ripple, W.; J. Estes; R. Beschta; C. Wilmers; E. Ritchie; M. Hebblewhite, *et al.* 2014. Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343(6167): 151- 163.
- Rivera, A. 2011. Cuando los árboles no dejan ver el bosque: efectos de los monocultivos forestales en la conservación de la biodiversidad. *Acta Biológica Colombiana*, 16(2): 247-268.
- Rodas-Trejo, J.; G. Rebolledo y J. Rau. Uso y selección de hábitat por mamíferos carnívoros y herbívoros en bosque nativo y plantaciones forestales del sur de Chile. *Gestión Ambiental*, 19: 33-46.
- Rolston, H. 1991. Life in jeopardy on private property (part I, pp. 43–61). *In: Kohm, K. (ed.)* Balancing on the brink of extinction. Washington, U. S. A.: Island Press. 329 p.
- Rosas-Rosas, O. and R. Valdez. 2010. The role of landowners in Jaguar conservation in Sonora, Mexico. *Conservation Biology*, Volume 24 (2): 366-371.
- Ruth, T.; K. Logan; L. Sweanor; M. Hornocker and L. Temple. 1998. Evaluating cougar translocation in New Mexico. *The Journal of wildlife management*, 62(4): 1264-1275.
- SAG (Servicio Agrícola y Ganadero), Chile. 2011. La ley de Caza y su Reglamento, Edición 2012. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Subdepartamento de Vida Silvestre, Ministerio de Agricultura. 96 p.
- Schiaffino, K.; L. Malmierca y P. Perovic. 2002. Depredación de cerdos domésticos por jaguar en un área rural vecina a un Parque Nacional en el Noreste de Argentina (pp. 251-264). *En: Medellín, R.; C. Equihua; C. Chetkiewicz; P. Crawshaw; A. Rabinowitz; K. Redford; J. Robinson; E. Sanderson y A. Taber. (eds.)*. El jaguar en el nuevo milenio. Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, México D. F. 647p.
- Schullery, P (Ed.). 2003. The Yellowstone wolf: a guide and sourcebook. Oklahoma, U. S. A.: University of Oklahoma Press. 361 p.
- Seidensticker, J.; S. Christie and P. Jackson. 1999. Riding the tiger: tiger conservation in human-dominated landscapes. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press. 383p.
- Seidensticker, J.; M. Hornocker; W. Wiles and J. Messick. 1973. Mountain lion

social organization in the Idaho Primitive Area. *Wildlife Monograph*, 35: 3-60.

- SAG (Servicio Agrícola y Ganadero); CONAF (Corporación Nacional Forestal) y CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente), Chile. 2009. Plan nacional de conservación del puma (Doc. Tec.), SAG. Santiago, Chile: SAG. 50p.
- Shaffer, M. ; L. Watchman; S. Vickerman; F. Casey; R. Dewey; W. Snape. *et al.* 2006. Proactive habitat conservation. (chap. 13, pp. 286–295). *In: Goble, D.; J. Scott and F. Davis (eds.)* The endangered species act at thirty. Washington, U. S. A.: Island Press. 286p.
- Shaw, H.; P. Beier; M. Culver and M. Grigione. 2007. Puma field guide. The Cougar Network. Concord, U. S. A.: The Cougar Network. 114p.
- Shivik, J. ; A. Treves and P. Callahan. 2003. Nonlethal techniques for managing predation: primary and secondary repellents. *Conservation Biology*, 17(6): 1531-1537.
- Shivik, J. 2006. Tools for the edge: what's new for conserving carnivores. *BioScience*, 56(3): 253-259.
- Shivik, J. and D. Martin. 2001. Aversive and disruptive stimulus applications for managing predation (chap. 20, pp. 111–119). *In: Wildlife Damage Management Conference (9th, 5 to 8 October, 2000, Pennsylvania, U. S. A.)*. Eds. M. Brittingham; J. Kays and R. McPeake. Lincoln, U. S. A.: University of Nebraska. 119p.
- Skewes, O.; C. Moraga; P. Arriagada y J. Rau. 2012. El jabalí europeo (*Sus scrofa*): un invasor biológico como presa reciente del puma (*Puma concolor*) en el sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 85(2): 227-232.
- Sorice, M.; W. Haider; J. Conner and R. Ditton. 2011. Incentive structure of and private landowner participation in an endangered species conservation program. *Conservation Biology*, 25(3): 587-596.
- Stein, J. and A. Koontz. 2009. Green Marketing Trends: guidance for wildlife friendly products to understand and access green markets. [s.l.]: United States Agency for International Development (USAID)- EnterpriseWorks/VITA. 23p.
- Sunquist, M. and F. Sunquist. 2002. Wild Cats of the World. Chicago, U. S. A.: The University of Chicago Press. 452p.
- Sweanor, L.; K. Logan and M. Hornocker. 2000. Cougar dispersal patterns, metapopulation dynamics, and conservation. *Conservation Biology*, 14(3): 798–808.

- Taber, A.; A. Novaro; N. Neris and F. Colman. 1997. The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan Chaco. *Biotropica*, 29(2): 204-213.
- Terborgh, J.; L. López; P. Núñez; M. Rao; G. Shahabuddin; G. Orihuela. *et al.* 2002. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, 294(5548):1923-1926.
- Thompson, D. and J. Jenks. 2005. Long distance dispersal by a subadult male cougar from the Black Hills, South Dakota. *Journal Wildlife Management*, 69(2): 818-20.
- Treves, A. and L. Naughton-Treves. 2005. Evaluating lethal control in the management of human-wildlife conflict (Chap. 6, pp. 86-106). *In: Woodroffe, R.; S. Thirgood and A. Rabinowitz (eds.) People and Wildlife: conflict or coexistence.* New York, U. S. A.: Cambridge University Press. 497p.
- Treves, A. and U. Karanth. 2003. Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology*, 17(6): 1491-1499.
- Treves, A.; K. Matrin; A. Wydeven and J. Wiedenhoef. 2011. Forecasting environmental hazards and the application of risk maps to predator attacks on livestock. *Bioscience* 61: 451-458.
- Treves, A.; R. Jurewicz; L. Naughton-Treves; R. Rose and A. Wydeven. 2002. Wolf depredation on domestic animals in Wisconsin, 1976-2000. *Wildlife Society Bulletin*, 30: 231-241.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2002. Wildlife Services: helping producers manage predation. (Prog. Aid N° 1722), Washington, U.S.A:USDA. 10p.
- Van Bommel, L. 2013. Guardian dogs for livestock protection in Australia. Thesis of Doctor of Philosophy. Sandy Bay, Australia: University of Tasmania. 129 p.
- Vidal, F. and J. Sanderson. 2012. Pumas in central-south Chile. *Cat News*, 56: 40-42.
- Vidal, F.; J. Smith-Flueck; W. Flueck and E. Arias, E. 2011. Patagonian huemul deer (*Hippocamelus bisulcus*) under captive conditions: an historical overview. *Animal Production Science*, 51(4):340-350.
- Villalobos, R. 2008. Hábitos predatorios del puma (*Puma concolor*) y su impacto en la ganadería de la Provincia de Parinacota, Región de Arica y Parinacota, Chile. Tesis Médico Veterinario. Santiago, Chile: Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile. 56p.

- Villalobos, R. y A. Iriarte. 2012. Conflicto carnívoros-ganadería. (cap. 8, pp. 44-56). *En: Iriarte, A. y F. Jaksic. Los carnívoros de Chile. Santiago, Chile: Ediciones Flora & Fauna-CASEB Pontificia Universidad Católica de Chile. 257p.*
- Wildlife Friendly. 2014. Madrone Coast Farm First in California to Achieve Certified Wildlife Friendly® Status. [en línea]. Bainbridge Island, U. S. A.: Wildlife Friendly. Recuperado en: <<http://wildlifefriendly.org/2014/10/28/madrone-coast-farm-first-in-california-to-achieve-certified-wildlife-friendly/#more-1621>> Consultado el: 13 de noviembre de 2014.
- Woodroffe, R.; P. Lindsay; S. Romanach; A. Stein and S. Ole Ranah. 2005. Livestock predation by endangered African wild dogs (*Lycaon pictus*) in northern Kenya. *Biological Conservation*, 124(2): 225–234.
- Wrangham, R. and D. Rubenstein. 1986. Social evolution in birds and mammals. (chap. 20, pp. 452–470). *In: D. Rubenstein and R. Wrangham (eds.). Ecological Aspects of Social Evolution. New Jersey, U. S. A.: Princeton University Press. 451p.*
- Wunder, S. 2006. Pagos por servicios ambientales: principios básicos esenciales. (Occas. Pap. N°42), Centro Internacional de Investigación Forestal (CIFOR). Jakarta, Indonesia: CIFOR. 32p.
- Yáñez, J.; J. Cárdenas; P. Gezelle and F. Jaksic. 1986. Food habits of the southernmost mountain lions (*Felis concolor*) in South America: natural versus livestock ranges. *Journal of Mammalogy*, 67(3):604-606.
- Young, S. and E. Goldman. 1946. The Puma: mysterious american cat. Washington, U. S. A.: The American Wildlife Institute. 374p.
- Zúñiga, A. y Muñoz-Pedrerros, A. 2014. Hábitos alimentarios de *Puma concolor* (Carnivora, Felidae) en bosques fragmentados del sur de Chile. *Mastozoología neotropical*, 21(1): 157-161.
- Zúñiga, A.; A. Muñoz-Pedrerros y A. Fierro. 2009. Uso de hábitat de cuatro carnívoros terrestres en el sur de Chile. *Gayana*, 73(2): 200-210.

7.0 APÉNDICES

Apéndice I: Cuestionario aplicado a ganaderos para analizar su percepción sobre el manejo de su ganado frente a la eventual depredación de *P. concolor*.

Localidad: _____ Fecha: _____ N° encuesta: _____
 Comuna: _____
 Comunidad: _____
 Pertenencia a organización: _____
 Tipo de organización: _____
 Nombre del presidente, dirigente, autoridad reconocida o Lonko de la organización: _____
 Hectáreas: _____
 GPS: _____
 Nombre del predio (ROL): _____
 Nombre de la persona encuestada: _____
 Edad: _____
 Cargo o actividad que desarrolla: _____
 Tiempo de permanencia en el lugar: _____
 Número de personas familia nuclear: _____
 Otros datos de importancia: _____

1.a- ¿Ha detectado carnívoros cerca de su(s) área(s) de pastoreo en el último año? ¿Cuáles?
 (Pregunta acompañada de soporte fotográfico para reconocer animales)

Puma: Si _____ No _____ Huella _____

1.b- Cuándo: _____

1.c- Dónde: _____

1.d- Otros carnívoros:

Zorro culpeo: _____

Zorro gris: _____

Zorro de Darwin: _____

Quique: _____

Güiña: _____

Perro ajenos a los suyos: _____

Visón: _____

2. ¿De cuáles animales se alimenta el puma (domésticos y silvestres)?

3. ¿Conoce los lugares dónde se refugia el puma y/o tiene sus crías?

4.- ¿Cuál(es) de estos carnívoros considera que afecta la ganadería doméstica?

Puma _____ Zorro culpeo _____ Zorro gris _____ Güiña _____
 Quique _____ Visón _____ Perro _____ Aves rapaces ¿Cuál? _____ Otro _____

5- Cuadro del número de animales perdidos por ataques de carnívoros durante el último año:

Carnívoro	Ganado	Ovino	Caprino	Equino	Bovino	Aves de corral	Otros
Puma	Crías						
	Adultos						
Zorro	Crías						
	Adultos						
Perro	Crías						
	Adultos						
Otro carnívoro	Crías						
	Adultos						
Total final	Crías						
	Adultos						

6- N° animales que posee:

Ovino: Equino: Aves: Otros:
 Caprino: Bovino: Porcino: Otros:

7- ¿Usted posee perros para pastorear o proteger su rebaño? Si _____ No _____

8- ¿Usted pastorea sus animales? Si _____ No _____

9.- Sistema de pastoreo que desarrolla:

Cerrado _____ Semi cerrado _____ Extensivo _____

Observaciones de sitios de pastoreo: _____

10.- ¿Cuál(es) medida(s) ha tomado usted para evitar que ocurran ataques de carnívoros a su ganado?

11.a- ¿Utiliza corrales para guardar sus animales en corrales durante la noche?
 Si _____ No _____

De utilizarlos:

11.b- ¿Sus características evitan la entrada del puma? Si _____ No _____

11.c- ¿Los utiliza durante todo el año? Si _____ No _____

12.a- Caracterización de los ataques (caracterización lugar, tipo vegetación):

12.b- Estación del año donde se concentran los ataques al ganado:

Puma: _____

Zorro: _____

Otros: _____

12.c- Horario de la mayoría de los ataques de puma: Día: _____ Noche: _____

12.d- ¿Cómo reconoce un ataque provocado por puma?

12.e- ¿Cómo reconoce un ataque provocado por zorro?

12.f- Respecto de los ataques de puma. ¿Este muestra alguna preferencia por algún tipo de ganado?

13- Tomando en consideración que los carnívoros pueden controlar algunas poblaciones de especies exóticas como liebres, conejos o roedores. ¿Qué porcentaje de sus animales está dispuesto a perder anualmente producto de ataques de carnívoros, si esto contribuye a que sus poblaciones persistan en la naturaleza?

Ninguno _____ 1% y 2% _____

3% y 5% _____ 6% y 10% _____

11% a 20% _____ 20% o más _____

Apéndice II: Complemento al cuestionario anterior, aplicado a los tres ganaderos receptores de perros protectores de rebaño.

14- ¿Usted considera que hay diferencia entre en el número de ataques por carnívoros, entre los dos años anteriores (2010-2011) y posteriores (2012 a 2013), a la llegada del perro? ¿A qué cree que se debe?

15-¿Qué tipo de alimento ocupa con su perro?

_____ Tipo de alimento comercial _____ Casera _____ Mixto

16.- ¿Cuánta cantidad de alimento consume su perro al día?

17- ¿Cuánto gasta en alimentación del perro al mes? _____

18- Manejo veterinario Si _____ No _____
Indique: Vacunación _____ Desparasitación _____ Ambas _____

19- ¿Usted cree que se considera más o menos afectado que sus vecinos? ¿Por qué?

20 ¿Cuál es su percepción de la eficacia del actuar de los perros Montaña de los Pirineos, con respecto de los ataques de carnívoros al ganado?
Alta _____ Baja _____ Nula _____

21- Respecto del comportamiento social con las ovejas:

Descansa junto a las ovejas	Si _____	No _____
Ladra a las ovejas	Si _____	No _____
Persigue a las ovejas	Si _____	No _____
Lame hocico de ovejas	Si _____	No _____

22- Respecto del comportamiento de protección:

Se mantiene junto al rebaño	Si _____	No _____
Recorre la periferia del rebaño	Si _____	No _____
Se ve vigilando el rebaño desde algún montículo o roca	Si _____	No _____
Sólo descansan	Si _____	No _____
Muestran señales de alerta	Si _____	No _____
Realizan ladridos nocturnos	Si _____	No _____
Abandona el rebaño	Si _____	No _____

23- Respecto del comportamiento social con humanos:

Ladra a pastores	Si _____	No _____
Ataca a pastores	Si _____	No _____
Se esconde de pastores	Si _____	No _____
Ladra a humanos desconocidos	Si _____	No _____
Ataca a humanos desconocidos	Si _____	No _____
Se esconde ante humanos desconocidos	Si _____	No _____
Se acercan	Si _____	No _____

24.- Cuando se alimentan:

Se acerca	Si _____	No _____
Se pone contento	Si _____	No _____
Espera que se alejen antes de comer	Si _____	No _____

¿Cuántas personas lo alimentan? _____