

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS**

Instituto de Zoología
Facultad de Ciencias

**EVALUACIÓN DE CONFLICTOS ENTRE ZORROS CHILLA (*Pseudalopex griseus*) Y
AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA EN UNA LOCALIDAD RURAL DEL SUR DE
CHILE: ¿MITO O REALIDAD?**

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

**EDUARDO ANDRÉS SILVA RODRÍGUEZ
VALDIVIA – CHILE**

2006

PROFESOR PATROCINANTE

Jaime E. Jiménez

Nombre

Firma

PROFESOR COPATROCINANTE

Roberto P. Schlatter

Nombre

Firma

PROFESORES COLABORADORES

Juan C. Skewes

Nombre

Firma

Mauricio R. Soto

Nombre

Firma

PROFESORES CALIFICADORES

Roberto E. Murúa

Nombre

Firma

Gustavo E. Monti

Nombre

Firma

FECHA DE APROBACIÓN

11 de Octubre de 2006

*A Pili, a mi familia y a quienes reconocen
que somos miembros, y no dueños, de esta
comunidad que llamamos Tierra.*

ÍNDICE

Capítulo	Página
1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	11
5. RESULTADOS.....	18
6. DISCUSIÓN.....	26
7. BIBLIOGRAFÍA.....	42
8. ANEXOS.....	54
9. AGRADECIMIENTOS.....	83

1. RESUMEN

En este estudio analicé la existencia de conflictos entre el zorro chilla (*Pseudalopex griseus*) y pequeños agricultores en Centinela, La Unión, Región de Los Lagos. La investigación buscó determinar si la chilla constituye un problema real para la subsistencia de los agricultores en esta área, determinar potenciales amenazas para los zorros en un ecosistema dominado por actividades humanas, y determinar efectos de estas actividades sobre el uso del espacio de la chilla.

Para evaluar la dimensión humana del problema se utilizó un cuestionario estructurado a 43 de los 47 dueños (as) de casa que habitan en el área de estudio. El instrumento indagó en los conocimientos, experiencias y actitudes hacia la chilla, con especial énfasis en la caracterización de problemas recientes de depredación sobre existencias ganaderas y aviaries y medidas de control implementadas. Para determinar el potencial consumo de animales domésticos, 223 heces de la chilla fueron analizadas identificando las presas según las características de pelos y plumas. Para determinar si elementos asociados a presencia humana (casas, caminos, perros, etc.) explican el uso del espacio por parte de la chilla, se empleó una grilla de 122 estaciones olfativas separadas por 300 m entre sí. Los datos fueron analizados empleando un modelo de regresión logística múltiple.

El 67,4% de los encuestados manifestó actitudes negativas hacia la chilla, fundamentadas en el consumo de aves de corral. De forma independiente, el consumo de aves de corral fue demostrado a través de análisis de la dieta de las chillas (Frecuencia de Ocurrencia = 9,0%). La mortalidad de zorros asociada a humanos y a perros alcanzó a 0,6 individuos/km² durante el último año. Las variables que aumentaron la probabilidad de encontrar una chilla fueron un hábitat de tipo matorral-pradera y plantación de eucaliptos, distancia a cercos vivos inferior a 25 m y lugares alejados de casas (Log likelihood = -61,564; $\chi^2 = 33,964$; $P < 0,001$). Aunque existió una sobreposición espacial entre perros y chillas (razón de $t = 0,807$; $P = 0,419$), el co-uso del espacio por las dos especies se produjo en tiempos diferentes (razón de $t = -2,218$; $P = 0,027$).

El estudio concluye que las chillas podían, al menos en ocasiones, amenazar la subsistencia de pequeños agricultores por el consumo de aves domésticas, lo que condujo a actitudes negativas hacia la especie. Por otro lado la presencia humana, y especialmente de sus perros, constituyó un evidente problema de conservación para la chilla. Dada la complejidad del conflicto, futuras estrategias de conservación, si pretenden ser exitosas, deberán considerar la dimensión humana del problema.

Palabras claves: *Pseudalopex griseus*, conflictos carnívoros-humanos, actitudes humanas, daños por fauna silvestre.

2. SUMMARY

EVALUATION OF CHILLA FOX (*Pseudalopex griseus*) AND SUBSISTENCE AGRICULTURE CONFLICTS IN A RURAL LANDSCAPE OF SOUTHERN CHILE: MYTH OR REALITY?

I analyzed the potential conflicts between the Chilla fox (*Pseudalopex griseus*) and small farmers in Centinela, La Unión, Los Lagos Region. My objectives were to evaluate if the fox was a real problem for the local farmers and to determine potential threats for the foxes in a human-dominated landscape as well as the effects of these upon the use of space by foxes.

To evaluate the human dimensions of the conflict I applied a structured questionnaire to 43 out of 47 householders of the study area to evaluate the knowledge, experiences, and attitudes of people toward the fox, with special emphasis in documenting recent events of chilla predation upon poultry and livestock and control measures implemented. To determine livestock and poultry consumption by foxes, 223 feces collected locally were analyzed using feathers and hairs to identify the affected species. Effects of human-related variables (land use, distance from houses, roads, live fences, dogs and livestock) on foxes' space use were evaluated using visitations of foxes to a grid of 122 scent stations separated 300m from each other. Data were analyzed using a logistic regression model to determine the importance of each variable on foxes space use.

67.4% of the people interviewed showed negative attitudes toward foxes, justified by poultry losses. Poultry consumption by Chilla was demonstrated through dietary analysis (Frequency of occurrence = 8.1%). Mortality of foxes due to humans and their dogs was at least of 0.6 foxes/km² during the last year. Prairie and eucalyptus habitat types, distance smaller than 25m to the closest live fence and places located far from houses, increased the probability of finding a fox (log likelihood = -61.564; $\chi^2 = 33,964$; $P < 0.001$). Dogs and foxes showed large overlap in space use (t-ratio = 0.807; $P = 0.419$), but co-use of space was segregated in time by both species (t-ratio = -2.218; $P = 0.027$).

From this study I can conclude that: 1) Chillas can represent a threat for small farmers' subsistence, by feeding on poultry (main protein source for local farmers) and thus justifying the negative attitudes found; 2) People and their domestic dogs represent a serious conservation concern for the Chillas. Due to the high complexity of the problem, future conservation strategies for this and other small carnivores will have to consider the human dimensions of the conflict if they expect to succeed.

Key words: *Pseudalopex griseus*, human-carnivore conflicts, human attitudes, wildlife damage

3. INTRODUCCIÓN

3.1. CONFLICTOS ENTRE FAUNA SILVESTRE Y HUMANOS

Los conflictos entre fauna silvestre y humanos se entienden como cualquier tipo de impacto adverso para el humano como producto de acciones de animales silvestres o viceversa (Conover 2002). Puesto que la fauna silvestre provee de beneficios a la sociedad humana, siempre que se produce un conflicto ambas partes pierden, incluso en casos en que aparentemente los únicos afectados sean los animales silvestres (Conover 2002).

La definición propuesta por Conover (2002) es muy amplia considerando la gran amplitud de nicho del ser humano (Czech 2000). Por ejemplo, si tomamos literalmente la definición de Conover (2002), el crecimiento económico constituiría un conflicto entre vida silvestre y humanos. En rigor, las economías humanas se expanden como resultado de la exclusión competitiva por el uso de recursos de las especies no humanas, a través de la redistribución del capital natural (Czech 2000, Czech 2003). De esta forma el crecimiento económico humano se transformaría en un conflicto. Por los motivos expuestos, en este estudio la definición de conflicto fauna silvestre-humano será restringida a situaciones en que una especie amenace el sustento económico, la vida o el estilo de vida del ser humanos (Woodroffe y col 2005^a).

El estudio y resolución de estos conflictos ha recibido dos enfoques principales: 1) el manejo de vertebrados dañinos, desarrollado principalmente por las agencias de manejo de vida silvestre en Estados Unidos (Woodroffe y col 2005^a), cuya filosofía se asocia al beneficio humano (Conover 2002), y 2) al manejo de especies en situaciones de conservación comprometida, buscando soluciones que mejoren el estado de conservación de especies que entran en conflicto con comunidades humanas (Woodroffe y col 2005^a).

3.2. TIPOS DE CONFLICTOS ENTRE FAUNA SILVESTRE Y HUMANOS

Para que se produzcan conflictos se requieren tres elementos (Conover 2002): 1) una especie o individuo animal que produzca un daño; 2) un objeto dañado; y 3) una persona o grupo de personas afectada negativamente con la situación. Las situaciones que llevan a conflictos son múltiples, siendo las más comunes ataques a humanos, transmisión de enfermedades, depredación de ganado, depredación de animales de caza y daño sobre los sistemas agrícolas (Conover 2002, Thirgood y col 2005).

Los conflictos entre fauna silvestre y comunidades humanas involucran a una gran amplitud de taxa, incluyendo desde insectos hasta grandes mamíferos como el elefante (Woodroffe y col 2005^a). En muchos casos las especies involucradas son animales introducidos, tales como los casos del castor (*Castor canadensis*), rata de Noruega (*Rattus*

norvegicus) y liebre (*Lepus europaeus*) que producen daño a distintas áreas de la producción en Chile (Iriarte y col 2005) y que por lo mismo han sido declaradas especies dañinas (Chile 2003). Debido a que estas especies producen además impactos sobre la fauna silvestre (Iriarte y col 2005), eventuales medidas de control podrían generar externalidades favorables para la biodiversidad. Sin embargo, muchas veces las especies involucradas en estos conflictos son especies en riesgo de extinción, cuya conservación sería difícil si estos conflictos no fueran resueltos o al menos mitigados (Woodroffe y col 2005^a).

3.3 CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE Y CONFLICTOS CON COMUNIDADES HUMANAS

Las problemáticas asociadas a interacciones entre fauna silvestre y comunidades humanas constituyen un importante problema de conservación para diversas especies. Un caso emblemático fue la extinción del Tilacino o lobo de Tasmania en Australia (*Thylacinus cyanocephalus*). Este marsupial fue perseguido por ser considerado una amenaza para la industria ovina, lo que llevó finalmente a la desaparición de la especie en 1930 (Paddle 2000). La desaparición del lobo de Tasmania no es el único caso de extinción documentado. Otros ejemplos son el traro de Guadalupe (*Polyborus lutosus*; Fuller 2000), y el “lobo” de las islas Falkland (*Dusicyon australis*; Macdonald y Sillero-Zubiri 2004).

Los mayores efectos que esta problemática ha generado sobre la viabilidad de especies animales, son reducciones poblacionales a gran escala lo que finalmente ha generado severas contracciones en los rangos de distribución histórica de diversas especies (Woodroffe y col 2005^a). Dos de los casos más impresionantes son los que han afectado a los lobos (*Canis lupus*; Thiel y Ream 1992) en Norteamérica donde esta especie fue erradicada de más de 8.000.000 km² de su rango de distribución histórica y al perro salvaje africano (*Lycaon pictus*) erradicado de 25 de los 39 países en que originalmente habitaba (Fanshawe y col 1997).

Los resultados del control letal como consecuencia de los conflictos entre gente y fauna silvestre pueden afectar además a otras especies distintas de aquellas que se intentó originalmente controlar. Esto se produce cuando la “especie conflictiva” es una especie clave, cuya remoción afecta la estructura de toda la comunidad (Woodroffe y col 2005^a). Probablemente el caso mejor documentado fue la extinción del hurón de patas negras (*Mustela nigripes*) en estado silvestre. Esta especie en 1920 era común, superando los 500.000 individuos, pero de la cual en 1987 sólo quedaban 17 individuos en cautiverio, como consecuencia de los planes de control del principal alimento de la especie, el perrito de las praderas (*Cynomys* spp.), considerado plaga agrícola (Clark 1987).

3.4 CONFLICTOS ENTRE CARNÍVOROS SILVESTRES Y HUMANOS

Entre los mamíferos, el orden Carnívora constituye el cuarto grupo en importancia en términos de diversidad, totalizando 271 especies a nivel mundial (Gittleman y col 2001). En Chile, los carnívoros son el segundo grupo en importancia en riqueza de especies entre los mamíferos terrestres, totalizando 15 especies (Mella y col 2002). Sin embargo, su mayor

importancia en términos ecológicos, está dada por la profunda influencia que ejercen sobre las comunidades biológicas a través de procesos tales como la depredación y la competencia interespecífica (Treves y Karanth 2003).

Características biológicas y ecológicas, tales como presentar bajas densidades poblacionales, ámbitos de hogar extensos, bajo éxito reproductivo (exceptuando algunos cánidos), madurez sexual tardía, y el hecho de dispersarse largas distancias en etapas subadultas o adultas, hacen que los carnívoros sean particularmente susceptibles a cambios ambientales a escala de paisaje (Sunquist y Sunquist 2001, Sillero-Zubiri y Laurenson 2001).

La conservación de carnívoros debe ser abordada de forma diferente que la de otras especies, por cuatro motivos principales (Ginsberg 2001): 1) los grandes carnívoros son una amenaza potencial para la vida humana; 2) depredan sobre existencias ganaderas; 3) son portadores de zoonosis; y 4) consumen especies de valor cinegético. Estos factores tienen un problema en común: la percepción de amenaza es mayor que la amenaza real, lo que como resultado, lleva a la persecución de estos independientemente de su número, densidad o amenaza real (Ginsberg 2001). Es más, en muchas ocasiones las percepciones humanas con respecto a la acción de carnívoros no se encuentran bien justificadas (Macdonald 2001). El consumo de carroña de animales domésticos (Jaksic y col 1983), la caza de animales debilitados que de todas formas morirían e incluso la acción depredadora de perros asilvestrados (Cozza y col 1996), alimentan la mala reputación de los carnívoros silvestres. En relación al riesgo para la vida humana, los grandes carnívoros son una causa de mortalidad humana insignificante en términos estadísticos (Ginsberg 2001), aunque ciertas especies localmente pueden ser problemáticas, como en el caso de los tigres (*Panthera tigris*) de una región de Bengala, India, que entre 1985 y 2001 atacaron a 351 personas, de las cuales el 83,8% murió (Karanth y Gopal 2005).

La coexistencia de gente y carnívoros silvestres es fundamental si se pretende conservar a este grupo y los procesos ecológicos que regulan. La conservación de carnívoros silvestres requiere inevitablemente su protección en tierras privadas, puesto que los parques nacionales son en la mayoría de los casos muy pequeños como para mantener poblaciones viables de éstas especies (Simonetti y Mella 1997, Woodroffe y Ginsberg 1998). A modo de ejemplo, se ha estimado que para conservar una población viable de pumas se requiere de una superficie de entre 12.500 y 25.000 km² de hábitat utilizable, requisito que solo se cumpliría en un 3,0% de los parques nacionales en los cuales la especie se encuentra presente en Chile (Simonetti y Mella 1997). Aún cuando las reservas tuviesen una superficie teórica adecuada, podrían producirse extinciones dentro de estas asociadas a efectos de borde que llevan a mortalidad en los límites asociadas a conflictos con poblaciones humanas (Woodroffe y Ginsberg 1998) y a la eventual transmisión de enfermedades (Simonetti 1995, Woodroffe y col 2004). De esta forma se hace necesario entender las interacciones entre estos depredadores y las comunidades humanas, de forma de generar estrategias de conservación capaces de evitar futuras extinciones (Woodroffe 2000).

3.5 ACTITUDES HUMANAS Y LA CONSERVACIÓN DE CARNÍVOROS

La existencia de actitudes humanas favorables hacia la fauna silvestre, y particularmente hacia los carnívoros, es fundamental si se pretende conservar a estas especies en áreas privadas (Simonetti 1995).

Caduto (1995), define actitud humana como “la organización duradera de creencias en torno a un objeto o situación, que predispone a una persona a responder de determinada manera ante dicho objeto o situación”. Kellert (1980, 1985) presenta una clasificación de actitudes básicas hacia los animales y ambientes naturales, que es utilizada para describir valores y significados fundamentales que la gente da al mundo no humano (Tabla 1).

De acuerdo a Kellert (1996), las actitudes hacia la fauna silvestre son consecuencia de cuatro variables que interactúan: 1) la gente tiene ciertos valores básicos hacia los animales y la naturaleza que inevitablemente afectan su percepción de especies individuales; 2) las actitudes humanas son significativamente influenciadas por las características físicas y conductuales de las especies, incluyendo el tamaño del animal, inteligencia percibida, morfología, asociaciones culturales e históricas, entre otros factores; 3) el conocimiento y entendimiento que tiene la gente sobre las especies puede influir en sus actitudes; 4) las percepciones son influidas por interacciones pasadas y presentes con especies particulares, incluyendo conflictos, uso recreacional, relaciones de propiedad, entre otras.

El daño sufrido por acción de fauna silvestre, tiene la propiedad de alterar las percepciones sobre la especie en cuestión, particularmente cuando el daño excede la tolerancia del afectado (Conover 2002). De acuerdo a esto, Ericsson y Heberlein (2003), reportan que experiencias de depredación contribuyen a la formación de actitudes negativas. La tolerancia hacia la fauna silvestre, depende de lo que se encuentra en riesgo. Es decir, la gente es menos tolerante a amenazas a la vida humana y un poco más tolerante a amenazas a su bienestar económico o al de su comunidad (Conover 2002). Sin embargo, las amenazas a la seguridad y salud no son más importantes que otros problemas asociados a fauna, probablemente porque pocas personas se consideran futuras víctimas de un accidente poco común, mientras que quien sufre constantemente problemas económicos o daños por acción de carnívoros silvestres se proyectan con más facilidad a sí mismos como futuras víctimas de una determinada especie (Loker y col 1999, Conover 2002).

Las actitudes humanas hacia carnívoros silvestres han sido escasamente documentadas en Chile. A mi conocimiento, existen sólo dos trabajos de este tipo en Chile: Díaz (2005) evaluó actitudes humanas hacia la conservación del zorro de Darwin (*Pseudalopex fulvipes*) y la guiña (*Leopardus guigna*) en la isla de Chiloé y Zorondo (2005) evaluó actitudes hacia la guiña, zorro chilla (*Pseudalopex griseus*) y culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) en una localidad de la región del Maule. Además, se cuenta con la información anecdótica reportada por Housse (1953) y Greer (1965).

3.6 CONFLICTOS ENTRE CARNÍVOROS Y HUMANOS EN CHILE

Entre los primeros relatos de conflictos entre carnívoros silvestres y comunidades humanas en Chile se encuentran las narraciones de Housse (1953), quien relata el consumo de animales domésticos por parte del zorro chilla, principalmente corderos recién nacidos y aves domésticas. Algo similar indica con respecto del zorro culpeo, describiéndose el consumo de corderos, aves domésticas y en ocasiones, incluso gatos. En el caso del quique (*Galictis cuja*) y de la guiña, Housse (1953) menciona ataques de consideración a gallineros en zonas rurales, mientras que el gato colocolo (*Leopardus colocolo*) es considerado de poca importancia en este sentido, depredando ocasionalmente sobre corderos. De todas las especies mencionadas por Housse (1953), el puma es el que acapara más narraciones. Entre las especies que depredaría están los caballos, ovejas, cabritos, gansos, cerdos, terneros e incluso se mencionan ataques al hombre, con consecuencias fatales en cinco casos.

Posteriormente Greer (1965), describe que ambas especies de zorro, serían poco dañinas excepto por ataques ocasionales a gallineros, lo que sería más frecuente en el culpeo. Este autor además hace referencia al puma, como una especie con mala reputación, asociada con ataques a diversas especies domésticas y a la guiña, mencionando que ataca a “cabros nuevos”.

En trabajos más recientes, diversos autores han reportado bajas frecuencias de ganado ovino y bovino en las dietas de zorros chilla y culpeo (Jaksic y col 1983, Johnson y Franklin 1994^a), y atribuyen a que esto sería producto del consumo de carroña (Jaksic y col 1983). Sin embargo, en el Norte Chico, se ha observado depredación directa sobre corderos nuevos por parte de chillas y de una cabra adulta por un culpeo juvenil (Jiménez 1993).

En el caso del puma, diversos estudios dietarios, así como observaciones de alimentación han revelado escasa presencia de animales domésticos en su dieta (Iriarte y col 1991, Rau y col 1991, Rau y Jiménez 2002). De acuerdo a Iriarte y col (1991), el impacto del puma sobre el ganado ovino sería mayor que el indicado por la proporción de ovinos encontrados en las heces, ya que el puma daría muerte a más animales de los que realmente consume.

3.7 EL ZORRO CHILLA COMO ESPECIE MODELO

El zorro chilla es un zorro de pequeño tamaño, cuyo peso fluctúa entre los 2,5 y los 3,6 kg y en Chile, su tamaño, es decir, peso y longitud, aumenta hacia el sur de su distribución (Jiménez 1993, Jiménez y col 1995). En la barbilla presenta una marca negra bien marcada, tiene el dorso de color gris y los muslos son cruzados por un parche negro. Las piernas y patas son amarillentas, mientras que las partes inferiores son de color gris pálido. La cola es larga y peluda, con una línea dorsal y una mancha negra en su base y en su ápice (González del Solar y Rau 2004).

El zorro chilla es una de las tres especies de cánidos presentes en el territorio chileno (Medel y Jaksic 1988). En Chile su distribución comprende desde la Región de Atacama en el

norte del país hasta el estrecho de Magallanes y la isla de Tierra del Fuego (González del Solar y Rau 2004), donde fue introducido en el año 1951 en un intento infructuoso por controlar los conejos (*Oryctolagus cuniculus*, Jaksic y Yañez 1983, Jaksic y col 2002). En Argentina habitan en la zona árida y semiárida, desde el paralelo 23°S (Jujuy y Salta) hasta Tierra del Fuego, y desde la ladera oriental de los Andes hasta el meridiano 66°W, alcanzando la costa Atlántica (63°W) al sur de Río Negro (González del Solar y Rau 2004).

Las chillas son omnívoros generalistas que se alimentan de una gran variedad de alimentos incluyendo mamíferos, artrópodos, aves, reptiles, frutas y carroña (Medel y Jaksic 1988, González del Solar y Rau 2004). Sin embargo, exhiben una aparente tendencia a la carnivoría por cuanto los vertebrados, particularmente los roedores constituyen la presa más importante en la mayoría de los estudios (González del Solar y Rau 2004). Son escasos los trabajos que hayan detectado el consumo de animales domésticos por parte de las chillas, y aún en esos casos la aparición de restos en las heces ha sido atribuida en forma primaria al consumo de carroña (Johnson y Franklin 1994^a), lo que sugiere que el consumo de especies domésticas sería marginal. Sin embargo, la mayoría de los trabajos que han evaluado la dieta de las chillas en Chile lo han hecho en áreas silvestres protegidas u otras áreas donde los animales domésticos, especialmente las aves de corral, no se encontrarían disponibles, por lo que difícilmente podrían ser consumidas.

Las principales problemáticas que han afectado a esta especie son la caza con fines peleteros (Jiménez 1994, Iriarte y col 1997, González del Solar y Rau 2004) y la persecución por supuesto daño a ganado y aves domésticas (Jiménez 1994). Aparentemente, la presión de caza en los últimos años ha disminuido, aunque la caza ilegal todavía es una práctica común en algunas regiones de Chile y Argentina, principalmente asociada al control de depredación sobre ganado menor (González del Solar y Rau 2004).

En lo concerniente a su estado de conservación, la chilla se encuentra en categoría de bajo riesgo de acuerdo a la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), y en el Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, González del Solar y Rau 2004). En Chile se encuentra protegida por la Ley N° 19.473 y su reglamento en todo el territorio nacional, con la excepción de Tierra del Fuego, donde su extracción se encuentra limitada a cuotas (Chile 2003).

Los conflictos entre la chilla y los productores de ganado menor constituyen uno de los principales vacíos en el conocimiento de esta especie (González del Solar y Rau 2004). La literatura disponible a la fecha, se encuentra limitada a los trabajos ya mencionados de Housse (1953) y Greer (1965), y a la evidencia puntual provista por Jiménez (1993). En Argentina, la presión de los ganaderos ante organismos estatales ha llevado a establecer planes de manejo tanto para la chilla como para el culpeo (Bellati y von Thüngen 1990, Manero 2001, Funes y col 2006). Los métodos de caza utilizados incluyen las armas de fuego, perros, cepos, huachis (lazos) y el uso de venenos (González del Solar y Rau 2004). Johnson y Franklin (1994^b) reportan la muerte de 3 zorros por cazadores y 2 por acción de perros, sobre un total de 11 animales muertos en la zona austral de Chile, lo que sugiere que la mortalidad por causas asociadas al ser humano podría ser importante al menos en dicha área.

3.8 AGRICULTORES DE SUBSISTENCIA COMO POBLACIÓN DE ESTUDIO

Los agroecosistemas son ecosistemas semi-domesticados, que se ubican en un gradiente entre ecosistemas que han sufrido un mínimo de impacto humano y aquellos con un máximo control humano como el caso de las ciudades, y que se destinan principalmente al desarrollo de actividades agrícolas (Altieri 1997). Una característica fundamental de este tipo de ecosistemas es la importancia de los factores sociales en su estructuración. De esta forma, los precios de mercado o cambios en la tenencia de la tierra pueden generar dramáticos cambios en estos sistemas (Altieri 1997).

Una parte importante de los habitantes humanos de agroecosistemas de la zona centro-sur chilena se caracteriza por desarrollar una agricultura de subsistencia de tipo familiar, con predios de tamaño reducido y cuya producción se destina fundamentalmente al autoconsumo. La decisión de qué, cómo y cuanto producir se definen en función de requerimientos alimentarios del grupo familiar, lo que finalmente lleva a una baja especialización productiva (De la Barra y Holmberg 2000). Los sistemas agrícolas de subsistencia usualmente se ven enfrentados a condiciones topográficas adversas (laderas), suelos de baja calidad, y elevada vulnerabilidad a la acción de plagas, situaciones que se intentan mejorar y controlar a través de prácticas de características culturales (Altieri 1997). Las familias campesinas son altamente vulnerables a condiciones adversas, y tienen baja capacidad de respuesta frente a estas situaciones debido a la escasez de recursos a la que se encuentran sometidas (Amtmann y col 1998, De la Barra y Holmberg 2000).

La vulnerabilidad de sistemas de este tipo, es de particular interés para el estudio de conflictos entre comunidades humanas y carnívoros silvestres. Dada la escasez de recursos, propio de estos sistemas, y la importancia de la producción en la disponibilidad de alimentos para el consumo domiciliario (Altieri 1997, Amtmann y col 1998), las pérdidas asociadas a la acción de carnívoros podrían ser socialmente significativas (daño significativo a la seguridad alimentaria y economía familiar campesina), aún en el caso en que los animales domésticos fueran ítems poco significativos en la dieta de los carnívoros.

3.9 HIPÓTESIS

La coexistencia del zorro chilla con comunidades humanas conduce a conflictos asociado al consumo real o percibido de animales domésticos, tal como ha sido descrito para otras especies de carnívoros.

Esta hipótesis da lugar a las siguientes predicciones:

- 3.9.1 Las actitudes humanas hacia la chilla serán mayoritariamente negativas, tal como ha sido descrito para otras especies de carnívoros en sistemas similares.
- 3.9.2 La depredación de chillas sobre aves de corral y ganado menor serán de importancia, por lo tanto esta especie constituye un problema real para la agricultura de subsistencia.
- 3.9.3 Los riesgos asociados a la presencia humana modelan el uso del espacio por parte de la chilla.

3.10 OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo fue evaluar la existencia y la magnitud de conflictos entre el zorro chilla y los agricultores de Centinela, Región de Los Lagos, evaluando aspectos ecológicos de los zorros y sociodemográficos de los agricultores en esa localidad y su relación con las problemáticas de conservación de la especie. Para lograr el objetivo general y poner a prueba las hipótesis de trabajo se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- 3.10.1 Evaluar actitudes hacia la chilla y las experiencias que justifican dichas actitudes.
- 3.10.2 Determinar el nivel de conocimiento sobre el zorro chilla que los pobladores locales poseen y contrastar esa información tanto con datos biológicos obtenidos en este trabajo como con la literatura disponible.
- 3.10.3 Determinar si la chilla consume aves de corral y/o ganado menor.
- 3.10.4 Estudiar el uso y selección de hábitat por parte de la chilla.
- 3.10.5 Modelar el efecto de variables asociadas a la presencia del ser humano sobre el uso del espacio por parte de la chilla.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 SITIO DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el sector de Centinela (40°14'S; 73°04'W), un área rural ubicada 6 km al norte de la ciudad de La Unión, Provincia de Valdivia, en la Región de Los Lagos (Figura 1). El área de estudio posee una extensión aproximada de 1.500ha y su uso es principalmente de tipo agrícola y forestal, presentando praderas de uso ganadero, plantaciones de eucalipto y cultivos de cereal, principalmente trigo, además de casas y caminos dispersos en el paisaje. En su totalidad la propiedad es de tipo privada. El clima es de tipo mesotemplado húmedo con precipitaciones que alcanzan los 1.237mm anuales y la temperatura media anual es de 11,6 °C (Luebert y Plissock 2005). Las principales asociaciones vegetales (de aquí en adelante llamadas tipos de hábitat) presentes en el sector se detallan a continuación:

a) Plantación de eucaliptos. Son ambientes dominados por especies de árboles de importancia comercial, específicamente eucaliptos (*Eucalyptus* spp.). Se consideró en esta categoría sólo plantaciones que presenten árboles sobre los 2m de altura y los 10cm de diámetro. Aquellas plantaciones que no cumplieron con estos criterios fueron incluidas en alguna de las categorías c) o d), según sus características.

b) Bosque nativo. Correspondía a formaciones de bosque caducifolio templado, dominadas por la asociación Roble-Laurel-Lingue (*Nothofagus obliqua*, *Laurelia sempervirens* y *Persea lingue*, respectivamente) que se mezcla con bosque esclerófilo de boldo (*Peumus boldus*). Estas asociaciones características de la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa de la Región de Los Lagos alguna vez dominaron la depresión intermedia donde fueron sustituidas por una matriz de praderas antropogénicas (Ramírez y San Martín 2005).

c) Matorral-pradera. Las praderas son formaciones secundarias de origen antrópico, mantenidas por pastoreo, y en cuya formación florística dominan malezas europeas. El matorral se desarrolla principalmente en cercas divisorias de potreros y en setos junto a los caminos, y esta constituido principalmente por *Rubus* spp. (Ramírez y San Martín 2005). Se combinaron estas dos formaciones por la dificultad práctica de separarlas. Sin embargo, pudieran tener roles diferentes para las chillas.

d) Otros. Se incluyó en esta categoría a aquellos tipos de hábitat que por sus características no podían ser incluidos en algunas de las categorías mencionadas más arriba. Estas incluían principalmente caminos, áreas habitadas, cuerpos de agua, etc. Se incluyeron además tipos de hábitat que aunque eran fácilmente clasificables, eran poco importantes en términos de cobertura o abundancia como para separarlos en una categoría individual. En esta

categoría se incluyó los cultivos de cereales, leguminosas y áreas forestales recién cosechadas (tala rasa), además de caminos y casas con huertos y quintas.

4.2 ACTITUDES Y CONOCIMIENTOS DE LOS LUGAREÑOS

Se elaboró un cuestionario para evaluar tanto cualitativa- como cuantitativamente las actitudes, conocimientos y experiencias acerca de carnívoros silvestres en general y del zorro chilla en particular por parte de los pobladores locales. Se utilizó como referencia los cuestionarios aplicados por Díaz (2005) en el sur de Chile y por Dickman (2005) en Tanzania, los cuales fueron modificados adaptándolos a los objetivos de este estudio.

Con el fin de poner a prueba el instrumento se realizó un estudio piloto aplicando el cuestionario en las localidades de Santa Elisa y de Cudico, ambas ubicadas en la comuna de La Unión, con 15 agricultores diferentes. Los sectores de prueba fueron escogidos por su similitud con el sitio de estudio tanto en características del paisaje como en el perfil social de los encuestados. Esto permitió adecuar aspectos de formato, lenguaje y contenido, de modo de lograr un instrumento que permitiera un diálogo fluido y dinámico con el entrevistado. De igual forma se mejoró el lenguaje de las preguntas que inicialmente fueron confusas o poco claras.

El cuestionario final (Anexo 1) estaba dividido en 4 secciones. La Sección A recopiló información general del encuestado incluyendo aspectos sociodemográficos y de tenencia de la tierra. La Sección B evaluó aspectos de existencias y manejo de animales domésticos. La Sección C evaluó percepciones hacia la fauna silvestre en general y hacia carnívoros en particular. La Sección D consideró aspectos referentes a conocimientos y experiencias referentes a los zorros chilla.

Para la obtención de datos sociodemográficos se utilizó preguntas abiertas y de alternativas. Para la medición de las actitudes se aplicó una escala tipo Likert de cinco categorías (Earl 1988). Para la medición de los conocimientos se aplicó preguntas abiertas y de selección múltiple.

El uso de la escala de Likert se justifica por su capacidad para evaluar la fuerza relativa de las aseveraciones y para generar índices en torno a un aspecto en particular que es evaluado a través de varias preguntas para las cuales se ofrece una misma pauta de respuesta, que posteriormente pueden ser resumidas y evaluadas para el aspecto de interés (Earl 1988).

Se evaluó la importancia relativa asignada por los pobladores a las especies que habitan el sector a través de un sistema de preguntas en las cuales se solicita al entrevistado la realización de una lista de especies que habitan en sus cercanías (Dickman 2005). Este método de evaluación supone que aquellas especies consideradas como más importantes debiesen ser mencionadas antes y en forma más frecuente que aquellas de menor importancia (Bernard 2002).

La capacidad de reconocer distintas especies de zorro se verificó a través de fotografías impresas en papel de chilla, culpeo y zorro de Darwin. Esta última se utilizó como control, por cuanto no existe evidencia de que se encuentre presente en el sector ni en las cercanías (Jiménez y McMahon 2004). Se solicitó al encuestado reconocer en las fotos a las especies y mencionar el nombre de ellas y si se encuentra o no presente en el sector. Se evaluó diferencias en el nombre común utilizado para referirse al animal y se puso a prueba la hipótesis nula de independencia entre la especie presentada en la imagen y su “presencia” en el sector de acuerdo a los encuestados.

Adicionalmente se recopiló información anecdótica referente a la chilla surgida durante la aplicación de los cuestionarios. Puesto que dicha información no proviene de una toma de datos sistematizada, se optó por incluir toda aquella información que complementa las respuestas dadas al cuestionario así como aquellos aspectos que si bien no fueron considerados en la elaboración del instrumento, son de valor para comprender la historia cultural de los conflictos entre chillas y comunidades.

El cuestionario fue aplicado personalmente por el autor, entre marzo y abril del año 2006 al jefe(a) de hogar de 43 de las 47 casas ubicadas en el área de estudio. En 3 de las casas no fue posible ubicar al propietario(a), mientras que en la restante el dueño de casa se negó a participar.

4.3 DEPREDACIÓN SOBRE ANIMALES DOMÉSTICOS

En forma paralela durante el mismo período en el lugar se recolectaron 223 heces de chilla (se distinguieron de las de perros y pumas por el tamaño, forma, color y olor), las cuales fueron analizadas para cuantificar las dietas de los zorros y la importancia de restos de animales domésticos en la dieta de las chillas (Jiménez y col datos no publicados*). Se estimó las presas consumidas mediante la determinación de los restos encontrados en las fecas, pelos, huesos, uñas y molares para el caso de los mamíferos, restos de plumas, huesos y patas para aves, escamas para reptiles, huesos para anfibios, restos quitinosos para insectos y semillas para frutos. Los restos fueron comparados con colecciones de referencia y muestras colectadas en terreno. Los pelos de mamíferos fueron comparados microscópicamente (Coman y Brunner 1971) con las claves de Chehébar y Martin (1989) y con colecciones de referencia de especies domésticas preparadas *ad-hoc*. Los patrones de los restos de plumas de aves fueron comparados con la clave para la forma y tamaño de los nodos y bárbulas siguiendo el protocolo de Day (1966) y de acuerdo a la clave confeccionada por Reyes (1992), además de preparaciones *ad-hoc*. Para los fines de este trabajo sólo se presenta la frecuencia de ocurrencia de cada ítem (FO) calculada como la frecuencia de aparición de cada ítem dividida por el número de heces (Reynolds y Aebischer 1991).

* Jiménez JE, GR Ortega, EA Silva. Dietary selectivity in South American gray fox and domestic dogs in an agro-ecosystem in southern Chile. Datos no publicados.

4.4 USO Y SELECCIÓN DE HÁBITAT

La estructura de cada tipo de hábitat fue descrita para cada estación olfativa (ver más abajo) utilizando el método del intercepto lineal (Brower y col 1990) midiendo el porcentaje de superficie cubierta por vegetación a lo largo de 4 líneas de 15 m cada una (Mueller-Dumbois y Ellenberg 1974, Larson y Bock 1986). Las transectas se centraban en cada estación y se orientaban en los 4 puntos cardinales. Se evaluó la proyección de la cobertura a 4 niveles de altura: 1) vegetación baja (<50 cm de altura), 2) matorral bajo (50 cm a 1 m de altura), matorral alto (1 a 2 m de altura) y árboles (>2 m de altura).

Además, se estimó un índice de visibilidad para cada estación olfativa (ver abajo). Este se calculó como el porcentaje visible de una vara blanca de 1 m de altura ubicada al centro de cada estación olfativa, y evaluada desde una altura de 50 cm (altura de la cabeza de una chilla) a una distancia de 15 m en la dirección de los 4 puntos cardinales (Jiménez 1993).

Para la evaluación del uso de hábitat se utilizó el método de visitas a estaciones olfativas (Linhart y Knowlton 1975, Roughton y Sweeny 1982, Conner y col 1983). Las estaciones se elaboraron despejando de vegetación y piedras una circunferencia de 1m de diámetro, sobre esta superficie se cernió tierra obtenida desde el mismo sitio. Se marcó un dedo en el sustrato como referencia para determinar la operatividad de la estación; en los casos en que la huella de referencia no fue identificable al momento de la revisión, la estación fue considerada como no operativa (Smith y col 1994). Para atraer a las chillas hacia la estación se utilizó una solución de ácidos grasos saturados*.

El método de visitas a estaciones olfativas, provee de un índice de densidad relativa basado en la proporción de estaciones visitadas por animales de una especie con respecto al total de estaciones operativas (Linhart y Knowlton 1975, Roughton y Sweeny 1982, Novaro y col 2000). Como método presenta la ventaja de ser relativamente barato, sencillo y aplicable a grandes áreas (Novaro y col 2000). Esto lo ha llevado a ser utilizado extensivamente como estimador de abundancia relativa y para determinar fluctuaciones poblacionales (Roughton y Sweeny 1982, Conner y col 1983, Jiménez y col 1991, Smith y col 1994, entre otros) y en algunos trabajos para evaluar uso del hábitat por especies de carnívoros (Jiménez 1993, Acosta-Jammet y Simonetti 2004).

La identificación de las huellas fue realizada utilizando como referencias la guía de huellas elaborada por Acosta y Simonetti (1999) y considerando los comentarios de Jiménez (1993) con respecto a las huellas de zorro. Las huellas de zorro fueron discriminadas de las de perro por ser las primeras más alargadas (Miller y Rottmann 1976), y por la impresión relativamente grande de los dedos con respecto al cojinete (Jiménez com pers**).

* Fatty Acid Scent (FAS), USDA Pocatello Supply Depot, Idaho, EEUU.

** Jiménez, J.E., Ph.D. Laboratorio de Ecología, Universidad de Los Lagos, Osorno. jjimenez@ulagos.cl

Las estaciones se dispusieron en una superficie de aproximadamente 1.300 ha distribuyendo 122 estaciones olfativas separadas por 300 m entre si. El área fue subdividida en 5 grillas de entre 130 y 145 ha cada una. Cada grilla fue monitoreada cada 24 h durante 2 períodos de 3 días consecutivos durante los meses de verano del año 2006 (enero a marzo). La subdivisión del área se debe a que por motivos logísticos era imposible evaluar simultáneamente toda el área. Se consideró una estación como visitada, si registró visitas de chilla en al menos una ocasión durante los 6 días de muestreo.

El uso de las grillas y la distribución de las estaciones se justificaron por permitir representar en forma adecuada los distintos tipos de hábitat presentes en el área de estudio, distribuyendo estaciones de un modo sistemático en el espacio. Esto permitió que las estaciones se distribuyeran a distancias variables de elementos del paisaje tales como caminos, cercos y casas, permitiendo analizar la importancia de estos elementos en el uso del espacio por parte de la chilla.

Cada estación fue georeferenciada con un sistema de geoposicionamiento global (GPS^{*}), caracterizándose además el tipo de hábitat circundante en las categorías mencionadas anteriormente. Adicionalmente, se georeferenciaron todas las casas y caminos (específicamente aquellos que permiten el tránsito de vehículos motorizados) existentes en el lugar y posteriormente se estimó la distancia desde cada estación a la casa y camino más próximo, para lo cual se empleó el programa LOAS^{**}; y se registró si existía o no un cerco con vegetación a menos de 25 m y si había o no ganado cercano a cada estación. Todos estos elementos del paisaje son producto de las actividades humanas, que la chilla podría seleccionar o rechazar espacialmente.

4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

4.5.1 Análisis estadístico de los cuestionarios

Los datos provenientes de los cuestionarios fueron analizados a través de distribuciones de frecuencia. Los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el programa Statistica 6.0^{***}. Como estimador de varianza se empleó la desviación estándar. Para el análisis de las preguntas de alternativas se empleó la prueba de Chi-cuadrado para poner a prueba la hipótesis nula de independencia entre la distribución de frecuencia de las respuestas y las alternativas de respuesta.

Para el análisis de listas libres (medición de importancia relativa de la especie), se empleó un índice de salida que pondera el número de veces que una especie fue nombrada con la posición relativa (ranking) en que fue mencionada en cada una de las listas, entregando un valor final que fluctúa entre 0 y 1. Para su cálculo se utilizó la siguiente fórmula (Dickman 2005):

* Garmin E-trex, Garmin International Inc, Kansas City, Kansas, EEUU.

** Ecological Software Solutions, Urnäsch, Suiza

*** StatSoft Inc, Tulsa, Oklahoma, EEUU.

$$S = \frac{\sum S_j}{N}, \text{ donde } S_j = 1 - \frac{r_j - 1}{n-1}$$

donde

S = Índice de Salida

N = Número de listas libres

r_j = Posición del ítem j en la lista

n = Número de ítems en la lista

Se contrastó el índice de salida de aquellas especies consideradas depredadoras de aves (aquellas especies mencionadas en respuesta a la pregunta 13 del cuestionario) con el de aquellas especies que no son percibidas como dañinas, para determinar si existen diferencias en la importancia relativa asignada. Dado que los datos no cumplían con el supuesto de normalidad (evaluado previamente a través de una prueba de Kolmogorov-Smirnov, Zar 1999), ni pudieron ser normalizados a través de transformaciones convencionales, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para estas comparaciones (Zar 1999).

La actitud de cada encuestado hacia la chilla fue evaluada por una sumatoria simple de los puntajes en la escala de tipo Likert asociados a las respuestas dadas a cada una de las preguntas 22-24 del cuestionario. Para evaluar diferencias en actitudes según género del encuestado, se utilizó la prueba de Mann-Whitney (Zar 1999), dado que no se cumplía el supuesto de normalidad (Zar 1999). Para determinar si existía asociación entre la edad y la actitud del encuestado, se empleó una correlación de Spearman (Zar 1999). El criterio empleado para determinar si las actitudes hacia la chilla fueron positivas, negativas o indiferentes, se presenta en la Tabla 2.

4.5.2 Análisis de uso y selección de hábitat

Para determinar si hubo asociación entre las variables de estructura (cobertura vegetal <50cm, <1m e índice de visibilidad, que son variables que podrían afectar el movimiento o la disponibilidad de presas para las chilla), se empleó una regresión lineal múltiple. Para comparar la estructura del hábitat en estratos bajos entre tipos de hábitat, previa verificación de los supuestos de normalidad y homocedasticidad (pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Levene, respectivamente, Zar 1999), se utilizó un análisis de varianza de una vía (ANOVA) y cuando hubo diferencias, pruebas de Tukey *a-posteriori* empleando el software Statistica 6.0.

El análisis de uso de hábitat se realizó utilizando la metodología recomendada por Neu y col (1974), que permite contrastar el uso con la disponibilidad de cada tipo de hábitat. Para ello se utilizó una prueba de Chi-cuadrado para bondad de ajuste para poner a prueba la hipótesis de independencia entre el tipo de hábitat disponible y la frecuencia de visitas. Posteriormente se estimó los intervalos de confianza de Bonferroni (95%) de la proporción observada según el tipo de hábitat de acuerdo a la siguiente fórmula (Neu y col 1974):

$$P_i - Z_{(\alpha/2k)}[P_i(1 - P_i)/n]^{0,5} \leq P_i \leq P_i + Z_{(\alpha/2k)}[P_i(1 - P_i)/n]^{0,5}$$

donde

- P_i = Proporción observada de uso del i ésimo hábitat
 $Z_{(\alpha/2k)}$ = Valor tabulado correspondiente al área de probabilidad de $\alpha / 2k$
 α = 0,05
 k = Número de categorías
 n = Número de estaciones olfativas

Se determinó si hubo selección (+) o evasión (-) de un hábitat cuando la proporción de las visitas (utilizado) fue mayor o menor, respectivamente, al de la disponibilidad, de acuerdo a la ubicación de las estaciones (Neu y col 1974). No hubo selección cuando los zorros visitaron similares proporciones de estaciones que las disponibles en el ambiente.

Se utilizó el análisis de regresión logística múltiple (Hosmer y Lemeshow 2000) para evaluar si las variables de hábitat previamente mencionadas explicaban o no las tasas de visitas registradas. El modelo se construyó utilizando algoritmos de selección de variables hacia delante (forward stepwise), empleando el programa Systat 10.2*. Previamente se analizó cada variable por sí sola para determinar el orden de ingreso de las variables al modelo de acuerdo al nivel de significación. Aquellas con un mayor nivel de significación, entraron antes al modelo (Hosmer y Lemeshow 2000).

El efecto de la presencia de perros sobre el uso del espacio por las chilla fue evaluado a dos niveles de manera independiente: 1) Efecto espacial: se puso a prueba la hipótesis nula de que estaciones que fueron visitadas al menos una vez por perro durante los 6 días de muestreo, tuvieron la misma probabilidad de ser visitadas por chillas al menos una vez en igual período. El no rechazo de la hipótesis nula implicaría superposición de ámbitos de hogar (espacio ocupado por ambas especies), en tanto que el rechazo de la hipótesis nula sugeriría segregación espacial de ambas especies. Esto evalúa potenciales interacciones espaciales entre chillas y perros; 2) Efecto temporal: se evaluó si las visitas de perro en un lapso de 24hr (entre revisiones de estaciones) cambiaron la probabilidad de una estación de ser visitada por una chilla en ese mismo período (tiempo entre activación y revisión de la estación). En este caso el análisis es más fino temporalmente por cuanto responde a la pregunta ¿Chillas y perros ocupan el espacio simultáneamente? En ambos casos se utilizó regresión logística para el análisis (Hosmer y Lemeshow 2000). Sin embargo, en el primer caso el tamaño muestral correspondía al número de estaciones olfativas operadas ($n = 122$; ver más arriba), en tanto que en el segundo caso correspondía al total de estaciones-noche en que las estaciones estuvieron operativas ($n= 690$).

* Systat Software Inc., Richmond, California, EEUU.

5. RESULTADOS

5.1 DIMENSIÓN HUMANA

5.1.1 Variables sociodemográficas

El 44,2% de los cuestionarios fue contestado por mujeres, mientras que el 55,8% fue respondido por hombres. Los cuestionarios fueron respondidos principalmente por personas mayores de 60 años (45,5%). Es importante mencionar que en un 44,2% de los casos hubo participación secundaria -a través de opiniones- de una o más personas que se encontraban presentes en el lugar durante la entrevista. Una elevada proporción de los encuestados (79,5%) ha vivido en el sector por 15 o más años. En relación al nivel de educación de los pobladores, el 84,1% declaró haber cursado parcial o totalmente educación básica (Tabla 3).

Los predios en que vivían los encuestados tenían una extensión media de $20,9 \pm 32,2$ ha (rango 0,1-150,0). Sin embargo, el 60,5% de los predios tenía una extensión igual o menor a las 10 ha, es decir, eran relativamente pequeños. En la mayoría de los casos (67,4%) la tierra era de propiedad de la familia del encuestado (Tabla 4). La superficie total cubierta por los predios en que habitaban los encuestados era de 796,5 ha lo que equivale a un 61,3% del área de estudio. La diferencia entre área de estudio y sumatoria del área de predios en que se aplicó el instrumento, se explica principalmente por la existencia de predios forestales deshabitados.

La mayoría de los encuestados dedicaba su predio a múltiples actividades productivas, en promedio a $5,0 (\pm 2,2)$ rubros por predio que incluían actividades agrícolas, pecuarias y forestales (Tabla 5). La mayoría de las actividades productivas eran destinadas casi en su totalidad al autoconsumo, exceptuando la producción de leche, de cereales y plantaciones forestales exóticas, que eran destinadas en forma primaria a su venta en el mercado formal.

Los pobladores del sector tenían en promedio $1,4 \pm 0,6$ fuentes de ingreso de dinero. Las principales fuentes de ingreso para los grupos familiares de Centinela fueron los trabajos temporales de al menos un miembro de la familia (55,8%), pensiones y montepíos (39,5%), empleo permanente de uno o más miembros de la familia (23,3%) y venta en mercado de la producción del predio (20,9%).

5.1.2 Manejo de animales domésticos

El 95,3% de los encuestados declaró tener entre 1 y 6 perros con una media de $2,68 \pm 1,39$ animales por casa, en tanto que el 74,4% declaró poseer entre 1 y 4 gatos con una media de $1,81 \pm 1,03$ animales por casa. En el caso de los perros el 87,8% de los encuestados mantenía a sus perros sueltos, en tanto que el 12,2% restante los mantenía permanentemente

atados. En el caso de los gatos, el 100,0% eran mantenidos libres. La totalidad de perros y gatos no había sido vacunada, al menos en los últimos dos años.

La Tabla 6 resume aspectos referentes al número de animales y aves domésticas por propietario, describiendo aspectos de manejo. De acuerdo a esta información la mayoría de los predios poseía gallinas (86,0%), y en menores proporciones ovinos, porcinos, gansos y bovinos. Exceptuando el caso de los equinos y bovinos, la mayoría de los predios manejaba a sus animales y aves domésticas con un sistema de pastoreo diurno con encierro nocturno.

5.1.3 Pérdidas de animales y aves

Se evaluó la percepción de los encuestados en relación a las causas de pérdidas de gallinas, gansos y ovinos. En el caso de las gallinas las causas de pérdidas más mencionadas fueron por el zorro y el peuco (43,2 y 18,9%, respectivamente). En el caso de los gansos los problemas de mayor importancia serían problemas de salud (sin especificar enfermedad) y el zorro (28,6 y 14,3%, respectivamente), mientras que en el caso de los ovinos los problemas de salud constituían la principal causa de pérdidas de animales (Figura 2). Cabe mencionar que el nombre peuco era utilizado genéricamente para referirse a aves rapaces de las familias Accipitridae y Falconidae, con excepción del tiuque (*Milvago chimango*) y el traro (*Polyborus plancus*) que eran individualizados correctamente. Esto implica que la denominación “peuco” en este trabajo no hace referencia necesariamente a la especie *Parabuteo unicinctus*.

De los 43 encuestados, 22 consideraron el encierro nocturno de los animales y aves como el mejor método para evitar pérdidas por depredación, siendo además el método más utilizado (Tabla 7). El uso de perros figuró también como un método efectivo y utilizado para prevenir ataques de depredadores de acuerdo a la versión de los encuestados. Un 25,6% consideró el encierro permanente de los animales como el mejor método de protección, lo que no se reflejó en la aplicación práctica de ese método de protección. El no uso del encierro permanente fue justificado por los costos de construir un corral adecuado para el caso de las gallinas y la inaplicabilidad de este método para otras especies. Otra limitación mencionada para mantener a los animales en corrales fue los costos de alimentación, que son evitados al mantener a los animales y aves sueltos durante el día.

Algo similar ocurrió con el uso de armas de fuego, ya que un 25,6% consideró esta como una de las medidas más efectivas para evitar pérdidas por acción de depredadores. Sin embargo, sólo un 9,3% de los encuestados las utilizó. El bajo uso de armas de fuego fue justificado por las 7 personas que declararon que era el mejor método, pero que no lo usaban, por lo difícil que es actualmente comprar municiones para escopetas, dado que se exige que las armas se encuentren inscritas. Cabe mencionar que en repetidas ocasiones los encuestados mencionaron más de un método como el más efectivo, así como también emplearon más de un método de resguardo.

5.1.4 Percepciones generales sobre la fauna silvestre

Los encuestados mencionaron conocer entre 1 y 11 especies silvestres con una media de $3,7 \pm 1,9$ al solicitarles una lista libre de especies de animales y aves silvestres presentes en el área. Un total de 24 especies fueron nombradas (Figura 3) entre las que figuraron 7 mamíferos, 18 aves y un ser mitológico (chupacabras). Entre las especies mencionadas, 7 correspondían a animales o a aves mencionados previamente como dañinos para las gallinas (zorro, peuco, tiuque, guiña, traro, puma y visón, ver Figura 2). Las especies consideradas depredadoras de gallinas fueron de mayor importancia relativa para los pobladores locales que aquellas que no representaban un problema (Mann-Whitney, $U = 22$; $P = 0,01$).

Se solicitó a los encuestados que mencionaran el animal (o ave) que ellos consideraban que más ayudaba a la gente. Un total de 9 especies fueron mencionadas, 8 de las cuales correspondieron a aves, y solo una a mamífero. La especie más mencionada fue el treile (*Vanellus chilensis*) con un 25,6% de las respuestas (Figura 4). La justificación en todos los casos fue “porque avisa”, refiriéndose a que grita y alerta ante la presencia de gente, perros y en 2 casos incluso mencionaron que “avisa que viene el zorro”. El 30,2% de los encuestados manifestó que ninguna especie era de ayuda para la gente. El argumento utilizado con mayor frecuencia para mencionar una especie como benéfica fue el hecho de ser comestible, con un 30,2% de las justificaciones (Figura 5).

En el caso de las especies consideradas dañinas, un total de 7 especies fueron mencionadas, incluyendo 2 mamíferos y 5 aves. La especie más nombrada fue el zorro con un 46,5% de las menciones (Figura 6). La justificación más empleada para la mención de una especie como dañina, fue el hecho de comer pollos, argumento utilizado para 3 especies, que totalizaban un 81,4% de las respuestas (Figura 7).

5.1.5 Conocimientos sobre la historia natural de los zorros

Un 69,8% de los encuestados respondió que en el sector sólo existía una especie de zorro, mientras que un 30,2% declaró que existían dos “clases” distintas. Los resultados muestran que la capacidad de reconocer positivamente a las especies presentes en el sector es baja (Tabla 8), por cuanto la probabilidad de que un encuestado respondiera que una de las 3 especies presentadas en una fotografía (chilla, culpeo y zorro de Darwin) se encontraba en el sector era independiente de la especie mostrada ($\chi^2 = 0,02$; g.l. = 2; $P = 0,98$). Si existiera la capacidad de reconocer distintas especies de zorro, la chilla tendría que haber sido reconocida con la mayor frecuencia y el zorro de Darwin con menor frecuencia (ausente del sector), lo que no ocurrió. Si bien no se cuantificó, un elevado número de encuestados mencionó que reconocía al zorro lo por su cola larga y peluda.

En el caso de la chilla un 39,5% de los encuestados consideró que esta especie es abundante, mientras que un 32,6% opinó que no eran ni escasos, ni abundantes. En el caso del culpeo, los 13 encuestados que mencionaron la existencia de una segunda especie consideró que esta era escasa o muy escasa (Figura 8). En relación a la tendencia de las poblaciones de la chilla durante los últimos 10 años, el 34,9% manifestó que han disminuido, el 41,9%

manifestó que se han mantenido estables, un 11,6% que han aumentado, mientras que el 9,3% restante no respondió debido a que vivían en el sector hace menos de 10 años. En el caso del culpeo, el 69,3% respondió que han disminuido o casi desaparecido, mientras que el 30,7% manifestó que se han mantenido en el tiempo.

El 97,7% de los encuestados coincidió en considerar que el zorro consumía pollos, ítem considerado también como el principal alimento de los zorros por el 77,3% de los encuestados. Más del 60,0% de los encuestados consideró que los zorros, además de pollos, consumían aves silvestres, chupones, insectos, liebres, ovinos y roedores (ordenados según su importancia relativa, Figura 9).

Con respecto al hábitat que utilizan los zorros el 65,1% de los encuestados declaró que el zorro “vive” en los “montes” (bosques y quebradas), en tanto que un 32,6% respondió que vive en lugares con matorral (zarzamora), mientras que el 2,3% restante dijo no saber donde. Cabe mencionar que el 53,5% de los encuestados mencionó, sin que se les preguntara, que los zorros viven en palos huecos, comentario que justifican por haber encontrado las supuestas madrigueras durante la extracción de leña.

En el campo de lo anecdótico un mínimo de 15 (34,8%) de los encuestados mencionaron que agosto es el mes de los zorros, en alusión a que en ese mes serían más visibles y se escucharían sus gritos con mayor frecuencia. De acuerdo a quienes mencionaron este hecho, esto se produciría porque en esa época entrarían en celo los zorros, en palabras de un lugareño “... *en agosto habitan, es su mes d’ellos, dicen que andan en celo y gritan...*”

En relación al consumo de chupones (*Greigia sphacellata*) 9 de los encuestados declaró que el zorro para sacarlos de la mata, retrocede para evitar pincharse y que los saca con el hocico hacia atrás, por entre las piernas. Sin embargo, 6 encuestados dijo que los sacaban de frente y 4 dijo que no sabían. En ambas situaciones hubo encuestados que dijeron haber observado una u otra conducta. Sin embargo, frases como “... *dicen que con el poto saca los chupones...*” sugieren que esta conducta podría tratarse de una creencia popular.

De acuerdo a las historias narradas, los zorros serían bastante confiados en relación a la presencia humana. Varios encuestados indicaron que el zorro es “novedoso” (curioso). Es así como don Tito narró que mientras él cortaba leña, una pareja de zorros y sus crías jugaban a unos 100 m (el los veía casi a diario; este hecho se registró durante el período de estudio). Por otro lado, la señora Hilda cuenta que hace varios años el zorro cazaba sus aves en los alrededores de su casa, incluso con gente cerca. De acuerdo a su narración esa misma confianza del animal hizo que fuera muy fácil cazarlo. Don Segundo narra que bastante tiempo atrás había un zorro culpeo (de los grandes en sus palabras) que seguía el arado aprovechando para comer “San Juanes” (Coleoptera) y otros insectos.

5.1.6 Caracterización de los eventos de depredación de zorros sobre existencias aviares desde la perspectiva del poblador

De acuerdo a lo reportado por los encuestados, las pérdidas de aves domésticas, particularmente gallinas, por acción de los zorros serían de importancia. Casi un tercio (32,4%) de los 37 encuestados que poseían gallinas declaró haber sufrido pérdidas, supuestamente por acción de zorros, en el último año. En predios afectados por zorros el número de gallinas muertas por predio alcanzaría $15,4 \pm 16,0$, lo que es equivalente a un promedio de $34,5 \pm 26,6\%$ de las existencias al momento de iniciarse la desaparición de aves. Adicionalmente, se reportó la pérdida de 9 patos en un predio, 3 gansos en otro y un tercer predio perdió un cordero, supuestamente por acción de zorros. Estos 3 predios registraron además pérdidas de gallinas durante el mismo período.

De acuerdo a la totalidad de los encuestados los ataques de zorro se producirían cuando las aves se encuentran libres. Ante la pregunta explícita de si alguna vez el zorro entró al gallinero, sólo dos personas (4,7%) respondieron haber tenido una vez la experiencia. El 100% de los encuestados respondió que los incidentes de depredación se producen durante el día. A la pregunta referente al horario del día en que se producen los ataques se observó que un 46,5% de los encuestados reportó que los ataques se producen en la mañana, un 25,6% reportó que se producen ataques a medio día y un 25,6% declaró que durante la tarde. Sin embargo, no se pudo rechazar la hipótesis nula de independencia entre horario del día y frecuencia de reportes de depredación ($\chi^2 = 3,86$; g.l. = 2; $P = 0,15$).

De acuerdo a los encuestados, los ataques de zorro se producen en forma heterogénea durante el año ($\chi^2 = 9,2$; g.l. = 3; $P = 0,03$). La mayoría de los encuestados consideró que los ataques se producirían con mayor frecuencia en los meses de verano (43,5%) y primavera (26,8%), mientras que en los meses de otoño (14,9%) e invierno (14,9%) se producirían menos problemas. Entre los argumentos utilizados estuvo el hecho de que en primavera y verano los zorros están con cachorros y/o que las gallinas están con pollos. Si bien estos argumentos fueron mencionados numerosas veces, no fueron cuantificados.

El 93,0% de los encuestados declaró que el zorro caza a una gallina y se la come en otro lugar, mientras que un 4,7% respondió que se la come en el sitio de captura. Sólo un encuestado dijo no saber. Las dos justificaciones que se dieron para esta conducta (no cuantificada) fueron que “le lleva el pollo a los cachorros” y “se lo come escondido”. Asociado a lo anterior, el 88,4% de los encuestados respondió que el zorro se lleva la totalidad de las aves que caza, mientras un 9,3% declaró que deja aves muertas sin comer. Un encuestado declaró no saber. De acuerdo a un 83,7% de los encuestados los zorros cazan las aves de a una cada vez, volviendo posteriormente por más (se ceban); en tanto un 9,3% respondió que cazan varias aves simultáneamente volviendo por más posteriormente y 2,3% declaró que se llevan un ave y posteriormente no vuelven. El 4,6% no supo que contestar. Las respuestas anteriores serían respaldadas por que el 72,1% de los encuestados habría visto al menos 1 vez a un zorro con un ave en el hocico. Doce de los encuestados (27,9%) declararon haberle quitado alguna vez un ave al zorro.

Durante el período que comprendió el estudio en 5 casas reportaron depredación de aves domésticas, supuestamente por zorro. En 3 de los casos no fue posible evaluar la veracidad de los supuestos ataques, por cuanto estos fueron reportados durante la aplicación de los cuestionarios. Los 2 casos en que se pudo hacer una evaluación presentaron evidencia concreta que avala la percepción de los pobladores:

1) Don Gastón reportó la muerte de más de 30 gallinas a fines de diciembre por supuesta acción de zorros. En respuesta a la depredación continua sobre sus aves, él cazó al supuesto animal-problema a escasos metros de su casa. Luego de la eliminación de este individuo, no se produjeron nuevas pérdidas. Gracias al apoyo del poblador, fue posible recuperar el esqueleto del ejemplar de zorro chilla (Figura 10) a aproximadamente 150 m de la casa en que se dio muerte al animal (inicios de enero).

2) Doña Juana nos informó que el zorro *“se estaba llevando pollos todos los días”*. Luego de perder aproximadamente 30 aves ella los comenzó a dejar encerrados permanentemente (el manejo habitual era de encierro sólo nocturno). Además, instaló un cepo en la huerta, por donde según ella, el zorro pasaba todos los días. En el sitio se constató visitas frecuentes de zorro, a través de la observación de un defecadero en la huerta de doña Juana (ubicada a menos de 30 m de su casa y gallinero) y de las repetidas observaciones de al menos un ejemplar rondando en los alrededores (durante la noche). Adicionalmente, la estación olfativa más cercana registró una visita de chilla y se observó a un mínimo de 2 chillas (juvenil y adulto) distintos a escasos metros de la casa afectada, lo que corrobora lo mencionado por los vecinos en relación a la presencia de una pareja de zorros con cachorros en las cercanías (3 cachorros de acuerdo a los vecinos).

5.1.7 Caza de zorros

De los 43 encuestados, 24 (55,8%) declararon haber cazado al menos una vez un zorro en los últimos 10 años. Los principales motivos que llevaron a la eliminación de animales fueron depredación sobre especies domésticas (62,5%) y muerte accidental (25,0%), indicando que el objetivo era cazar liebres. Otros motivos que llevaron a la eliminación de zorros fueron prevención para evitar daño (8,3%), fines peleteros (8,3%), proteger a treiles (4,2%) y un caso no especificado (4,2%). Los métodos empleados para cazar zorros fueron el uso de armas de fuego (51,6%), huachis (lazos, 22,6%), persecución con perros (20,8%) y uso de cepos (12,5%). Cabe mencionar que tanto en el caso de motivos para eliminar animales, como métodos, hubo algunos encuestados que tuvieron más de un motivo o método para eliminar zorros, por lo tanto la sumatoria de los porcentajes no equivale al 100%.

En el campo de lo anecdótico, 3 de los encuestados (todos mayores de 60 años), mencionaron que tiempo atrás las pieles de zorro eran muy bien pagadas, y que por esto se dedicaban a su caza (2 de ellos mencionaron haber eliminado más de 15 zorros). De acuerdo a la información recopilada, en los tiempos de los presidentes Gabriel González Videla y Carlos Ibañez del Campo (períodos 1946-1952 y 1952-1958 respectivamente, Villalobos 1976) se

llegó a pagar entre 8 y 15 pesos por cada piel de zorro. Como referencia adicional, uno de los encuestados manifestó que en esos tiempos su ingreso mensual era de 10 pesos.

Un total de 6 encuestados respondieron que ellos o sus perros cazaron al menos un zorro chilla en el último año. De acuerdo a esta información, 8 zorros habrían muerto por acción humana o de sus perros en el último año. La muerte de 7 de estos animales se habría producido a menos de 150 m de la casa del encuestado. La Tabla 9 resume el motivo de muerte de los animales de acuerdo a lo declarado por los involucrados. A esto se debe agregar el hecho de que una chilla que estaba siendo monitoreada, fue matada por perros en el mes de enero (E Silva obs pers). De acuerdo a esto, la densidad de mortalidad mínima en el área de estudio (1.500 ha) correspondería a 0,6 chillas/km² en el último año.

Los 3 zorros que cayeron en huachis fueron cazados en el mismo sitio, correspondiente a un cerco ubicado a 50 m de una casa, en un lapso de aproximadamente un mes. Además, es importante destacar que el involucrado declaró que al capturar el primero, observó a un segundo animal a su lado, el que posteriormente escapó, y que los tres animales se encontraban vivos al momento de ser encontrados, por lo que fueron muertos “a palos”, en palabras del encuestado, quien conservaba la piel de uno de los ejemplares (Figura 11). Esto no sería un hecho tan aislado por cuanto en otras dos casas se relataron historias similares que habrían ocurrido con anterioridad.

Con respecto a conocimiento de la legislación vigente en término de caza de zorros, 18 (41,9%) de los encuestados pensaba que la caza de zorros está prohibida, 12 (27,9%) creen que se puede cazar sólo cuando produce daño, en tanto que 4 (9,3%) opinaron que la caza está permitida en forma permanente. Los 9 (20,9%) encuestados restantes reconocieron no saber la respuesta. Los 4 encuestados que estuvieron involucrados en la muerte de zorros en el último año declararon que los zorros se podían cazar sólo cuando producían daño.

5.1.8 Actitudes hacia los zorros

Un 69,8% de los encuestados opinó que el zorro chilla no le gusta o no le gusta para nada. En el caso del 23,3% que respondió que le gustaba, se utilizó recurrentemente el argumento de que se trata de un animal bonito. Sobre el futuro de las poblaciones de zorros, los encuestados se manifestaron partidarios que los zorros disminuyan su tamaño poblacional (18,6%) o que desaparezcan completamente de Centinela (44,2%). En lo respectivo a la relación del zorro con las actividades del sector, el 88,4% de los encuestados consideró que es un animal dañino o muy dañino (Tabla 10).

De acuerdo a los puntajes obtenidos en las preguntas anteriores, un 67,4% de los encuestados manifestó actitudes negativas hacia las chillas, mientras que un 30,2% se mostró indiferente. Tan sólo el 2,3% de los encuestados presentó una actitud positiva (Figura 12). Las mujeres mostraron actitudes significativamente más negativas que los hombres (Mann-Whitney, $U = 146$, $P = 0,045$), en tanto que las personas de mayor edad manifestaron actitudes más negativas hacia la chilla que los jóvenes ($r_s = -0,361$; $P = 0,017$).

5.2 ECOLOGÍA DE LA CHILLA

5.2.1 Dieta

La Tabla 11 presenta los resultados de análisis de heces de chilla en Centinela recolectadas durante el período comprendido entre enero y mayo del año 2006. Los insectos presentaron la mayor frecuencia de ocurrencia en heces de chilla en Centinela (71,3%), seguidos en importancia por semillas de frutas silvestres (37,2%), semillas de frutas domésticas (36,8%) y mamíferos silvestres (28,3%). Las gallinas aparecieron en aproximadamente en un 8,5% de las heces (Figura 13), mientras que los anseriformes y ovinos fueron detectados en un 0,4% de las heces.

5.2.2 Uso y selección de hábitat

La estructura del hábitat asociada a la vegetación fue descrita en función de dos estimadores, cobertura vegetal y visibilidad. La visibilidad fue dependiente de la cobertura de vegetación menor a 50 cm y menor a 1 m ($\beta_{<50\text{cm}} = -0,337$, $\beta_{<1\text{m}} = -2,146$; $F_{(2,119)} = 88,099$; $P < 0,001$). La visibilidad difirió según el tipo de hábitat (ANOVA, $F_{(3,118)} = 11,909$; $P < 0,001$), siendo significativamente menor en bosque que en los demás tipos de hábitat (Tukey, HSD; $P < 0,001$, Figura 14).

El número observado de estaciones visitadas por tipo de hábitat difirió significativamente del número esperado de visitas de acuerdo a la disponibilidad de estaciones ($\chi^2 = 12,09$; g.l. = 3; $P = 0,007$). Las estaciones ubicadas en bosque fueron visitadas con una frecuencia menor de lo esperado de acuerdo a su disponibilidad y las estaciones ubicadas en matorral-pradera con una frecuencia mayor de lo esperado (Tabla 12).

El análisis univariado mostró que las variables asociadas al tipo de hábitat y cobertura de estratos de vegetación mayores a 2 m de altura eran las que mejor predecían por sí solas la probabilidad de una estación de ser visitada (Tabla 13). Sin embargo, el modelo que mejor explica la probabilidad de visita de una estación incluyó las variables tipo de hábitat, presencia de cerco vivo y distancia a casas (Tabla 14). De esta forma, las estaciones ubicadas en tipos de hábitat matorral-pradera y eucaliptos (en ese orden), próximas a cercos y alejadas de casas fueron visitadas con una probabilidad significativamente mayor que aquellas ubicadas en bosque nativo, lejos de cercos y próximas a casas.

Los perros, a diferencia de la chilla, concentran su actividad en las proximidades de las casas (Figura 15). El hecho de que una estación haya sido visitada por perros no afectó la probabilidad de que la misma estación fuera visitada al menos una vez por zorros durante seis días de muestreo (razón de $t = 0,807$; $P = 0,419$), lo que implica que existía superposición espacial de ámbitos de hogar entre zorros y perros. La probabilidad de que una estación fuera visitada por zorros dentro de 24 hrs en que se produjo la visita de un perro (lapso de 24 horas entre que se activa la estación y se revisa) fue significativamente menor que la probabilidad de visitas de estaciones que no registraron perros en ese período (razón de $t = -2,218$; $P = 0,027$), lo que indica segregación temporal en el uso del espacio de al menos 24 hrs.

6. DISCUSIÓN

6.1 DIMENSIÓN HUMANA

El perfil del habitante del sector Centinela responde plenamente a las características esenciales del campesinado regional (Amtmann y col 1998). Esto se refleja en predios de reducido tamaño, múltiples formas de tenencia de la tierra, fuerza de trabajo de carácter familiar no remunerado, con un importante componente del autoconsumo de la producción. Estas características llevan a estrategias de diversificación de la producción que permitan suplir las necesidades básicas, relegando mayoritariamente los ingresos en términos monetarios a trabajos esporádicos, pensiones y montepíos. Amtmann y col (1998) plantean que estos grupos sociales son altamente vulnerables a condiciones adversas como consecuencia directa de la limitación de recursos disponibles.

La mayoría de las actividades productivas llevadas a cabo en los predios fueron realizadas con fines de autoabastecimiento. Sólo los cultivos de cereales, producción de leche (ambas actividades poco frecuentes) y la plantación de eucaliptos, son destinados mayoritariamente a mercados formales. Aún en estos casos enfrentan relaciones mercantiles desfavorables, expresadas en términos de “vende barato y compra caro” (Altieri 1997, Amtmann y col 1998). Las actividades de subsistencia más frecuentes de encontrar en el sector son la producción de gallinas, verduras, extracción del bosque nativo y producción de papas (en ese orden). Si bien estas actividades no generan ingresos, en términos de dinero, constituyen unidades de producción-consumo (Amtmann y col 1998) que finalmente son las que permiten sobrevivir en dichas condiciones.

De acuerdo a los antecedentes obtenidos a partir de las encuestas, la gallina constituye la principal fuente de alimentos proteicos para los pobladores del sector proveyendo tanto huevos como carne. La producción avícola rural ha sido reconocida como un importante elemento para la diversificación de la producción agrícola, con un importante rol en la seguridad alimentaria de los criadores (Kitalyi 1998). El esfuerzo económico asociado a la producción es escaso, puesto que el manejo se restringe en la mayoría de los casos sólo al encierro nocturno de las aves siendo la inversión en alimentación prácticamente nula. Las mayores amenazas percibidas por los productores hacia esta actividad fueron los depredadores, particularmente zorros y aves rapaces, con escasa importancia de robos, enfermedades y otros depredadores tales como visón (*Mustela vison*) y perro doméstico. La percepción de vulnerabilidad ante depredadores silvestres ha sido descrita en diversos sistemas de subsistencia en el mundo. Sin embargo, la mayoría de estos trabajos han sido orientados a grandes carnívoros (Thirgood y col 2005).

6.1.1 Depredación de existencias aviares por chillas

De acuerdo a la percepción local, las pérdidas de existencias aviares producidas por la chilla serían de bastante consideración afectando aproximadamente a $34,5 \pm 26,6\%$ de los predios en el último año y con un elevado número de aves por predio ($15,4 \pm 16,0$). Son escasos los trabajos con los cuales sea posible comparar estas cifras. Heydon y Reynolds (2000) reportan que las pérdidas por acción de zorro rojo en Inglaterra son comunes y altas ($48,8-77,8\%$ de predios afectados según zona geográfica). Estas son significativamente más altas en términos de porcentajes de aves muertas en predios no comerciales que en predios comerciales. A modo de ejemplo, estos autores reportan que las pérdidas alcanzan una mediana de 25% ($0-100\%$, $n = 35$) y $0,3\%$ ($n = 1$) de las aves en predios no comerciales y comerciales respectivamente para una misma zona geográfica. Consistentemente Moberly y col (2004) reportaron que en predios de producción comercial extensiva de pollos en Inglaterra las pérdidas por zorro rojo aunque afectarían a un alto porcentaje de predios ($22,7\%$) afectarían solo a una baja proporción de las aves ($0,17\%$ anual). En una localidad de Francia, de acuerdo a Stahl y col (2002) sólo un 6% de las pérdidas de aves en un sistema de producción comercial extensiva se deberían a depredadores, de las cuales los zorros serían la causa en un 19% de los casos. Tanto la literatura, como los datos presentados en este trabajo, confirman que las pérdidas por acción de zorros en predios no comerciales presentan una amplia variación, pudiendo afectar a una elevada proporción de las existencias de propietarios individuales, y por lo tanto constituir una seria amenaza para la subsistencia de los pobladores locales.

El consumo de aves domésticas por la chilla fue confirmado a través de los análisis dietarios, que sugieren que el consumo es de importancia en el sector, demostrando por primera vez en Chile el consumo de aves domésticas por carnívoros silvestres. La información aquí presentada aparece como novedosa en un contexto nacional donde si bien se había reportado presencia de ganado ovino en dietas de zorros chilla y culpeo, esta había sido asociada al consumo de carroña más que al de animales vivos (Johnson y Franklin 1994^a, González del Solar y Rau 2004). Sin embargo, existe evidencia de depredación de especies domésticas, particularmente ganado ovino, tanto por la chilla como por el zorro culpeo en el territorio argentino (Bellati y von Thüngen 1990, Pia y col 2003, Novaro y col 2004) lo que ha llevado a la aplicación de planes de control poblacional en dicho país (Bellati y von Thüngen 1990, Manero 2001, Funes y col 2006). En este estudio, el ganado ovino apareció como un ítem marginal en la dieta de la chilla, lo que sugiere que el consumo sería muy raro y que eventualmente podría deberse a consumo de carroña como ha sido reportado por otros trabajos (Johnson y Franklin 1994^b).

Sin embargo, a pesar de existir argumentos suficientes que corroboran la depredación sobre aves domésticas, las estimaciones de pérdidas deben ser tomadas con cautela, por cuanto los cálculos se basan en estimaciones de los encuestados, sin existir respaldo de registros escritos o de evidencia independiente. Se ha visto que la falta de registros lleva a los productores a sobreestimar las pérdidas ocasionadas por depredadores (Schaefer y col 1981, Stahl y col 2002), lo que es probable que también ocurra en el área de estudio.

La depredación de aves domésticas por perros probablemente contribuye a la sobreestimación del impacto atribuido a los zorros en Centinela. El hallazgo de plumas de pollo en heces de perros del sector (Jiménez com pers) sugieren depredación sobre estas, lo cual, de acuerdo a los resultados de los cuestionarios, estaría pasando desapercibido y eventualmente subsidiando la mala reputación de los zorros como ha ocurrido en el caso de los lobos relacionados con pérdidas de ovejas en Italia (Cozza y col 1996).

Un segundo factor que debe ser considerado al determinar la credibilidad es si efectivamente el productor(a) es capaz de reconocer un evento de depredación producido por zorro, perro, gato o aves rapaces. Esto es de especial interés por cuanto de acuerdo a la gran mayoría de los encuestados, los zorros se llevan al ave “dejando un rastro de plumas”. Técnicamente sería muy difícil poder probar con esa evidencia si efectivamente se trata de zorro o de otro depredador. A pesar de que la evidencia de terreno no es robusta como para respaldar la capacidad de reconocer ataques por parte de los agricultores, existen trabajos realizados en otros lugares que dan cuenta que el reconocimiento de ataques a través de la “experiencia local” es altamente preciso. Es así como Schaefer y col (1981) determinaron que los ganaderos fueron capaces de reconocer la causa de muerte con un 94% de asertividad (distinguiendo ataques de perros de los de coyote) y Woodroffe y col (2005^b) encontraron que el reporte de eventos de depredación por parte de granjeros en Kenya entregaba un buen índice del patrón real de depredación del perro salvaje africano respecto de otros depredadores.

La totalidad de los eventos de depredación reportados para el último año en 12 predios afectados se habrían producido fuera de los gallineros y durante el día, lo que concuerda con lo documentado por Stahl y col (2002) en Francia. De acuerdo a esto la depredación de aves domésticas tendría un componente importante asociado al manejo. A pesar de que las chillas concentran su actividad en períodos nocturnos (Johnson 1992, Silva y col datos no publicados*), que es cuando las aves se encuentran encerradas, los eventos de depredación se producen durante el día, probablemente cuando las aves se alejan de las casas y recorren sitios donde son más vulnerables. Ninguno de los predios que mantiene aves encerradas durante el día registró pérdidas, y ninguna de las pérdidas producidas en el último año se registró dentro de un gallinero, lo que sustenta la hipótesis de que manejar las aves en libertad aumenta la probabilidad de eventos de depredación. Claramente, la vulnerabilidad de los animales domésticos, en este caso aves, se encuentra asociada a la facilidad con que el depredador tenga acceso a ellas (Cozza y col 1996), por lo que el sistema de manejo actual facilitaría notablemente la acción de los zorros. Si bien los pobladores reconocen que la mantención de las aves continuamente encerradas contribuiría a la solución del problema, consideran inaplicable este método por los costos de alimentación y de construcción de un corral que esto implicaría. Esto se traduce en un compromiso entre el ahorro que implica tener las aves sueltas con las pérdidas producto de la depredación. A pesar de que la presencia de perros disminuye la probabilidad de que un zorro se aproxime, observaciones anecdóticas indican que las gallinas se alejan a distancias superiores a 300 m con respecto a las casas y forrajean en matorrales, mientras que los perros se mantienen en las casas o asociados a las actividades que

* Silva EA, JE Jiménez, GR Ortega. Habitat use by south American gray foxes and domestic dogs in an agro-ecosystem in southern Chile. Datos no publicados.

el propietario realiza (E Silva obs pers), lo que reduciría la eficiencia de los perros como método de prevención de pérdidas de aves. En otras palabras, el “efecto perro” se produciría en un radio inferior al radio de movimiento de las gallinas con respecto a la casa.

6.1.2 Actitudes humanas

Las actitudes generales hacia la fauna silvestre en el sector son marcadamente utilitarias, lo que se entiende como el pensamiento de que los animales deben servir para propósitos humanos, y por lo tanto son valorados de acuerdo a cómo estos contribuyen al bienestar personal (Kellert 1979, Kellert 1980, Kellert 1985, Conover 2002). De esta forma el treile es valorado por actuar como vigilante, diversas aves por el hecho de ser comestibles, y los carnívoros (zorro, puma, guiña y visón) y aves rapaces son considerados dañinos ya que depredarían sobre aves de corral y pequeños rumiantes. Esta forma de valoración de la fauna silvestre predomina en grupos ocupacionales asociados a la agricultura (Kellert 1979, Kellert 1980, Conover 2002), y por lo tanto constituye una realidad esperable, especialmente dada la elevada fragilidad y vulnerabilidad de los sistemas campesinos de subsistencia (Amtmann y col 1998) como el estudiado.

Las actitudes hacia el zorro chilla, en concordancia con lo anterior, fueron altamente negativas, especialmente por considerar a esta especie dañina para la crianza de aves de corral. Aunque las aves de corral no son importantes en términos de ingresos para los habitantes del sector, constituyen una importante contribución a la economía familiar proveyendo de carne y huevos. Situaciones similares han sido reportadas por Cossios (2004) en Perú para el zorro de Sechura y por Zorondo (2005) en la VII Región para la guiña, predominando en ambos casos actitudes negativas (68,3% y 71,0%, respectivamente), asociadas al conflicto por las aves de corral. Una situación distinta es la planteada por Díaz (2005), en la cual sólo un 25,7% y 29,5% de los encuestados en la Isla de Chiloé manifestó actitudes negativas hacia el zorro de Darwin y la guiña respectivamente. Este parece ser el trabajo que más acuciosamente ha indagado en las actitudes hacia la fauna silvestre en Chile. Sin embargo, los resultados de Díaz (2005) son poco comparables a los presentados en este trabajo por cuanto un 75,3% y un 72,2% de los encuestados nunca habían visto al zorro de Darwin ni a la guiña, respectivamente.

Ericsson y Heberlein (2003) reportaron que aquellos grupos que poseían un mayor conocimiento de lobos en Suecia presentaban actitudes más negativas, lo que se explicaba porque el conocimiento se encontraba asociado a interacciones negativas con dichas especies. De esta forma, la carencia de interacción entre pobladores rurales y guiñas y zorros en Chiloé podría favorecer actitudes positivas. Lamentablemente Díaz (2005), si bien presenta las respuestas del cuestionario aplicado en Chiloé clasificadas según grupo ocupacional y otras variables de interés, no evaluó diferencias en actitudes de acuerdo a estos criterios, lo que impide comparar las actitudes de los agricultores de Chiloé con las encontradas en Centinela.

Las variables de edad y sexo se encontraron asociadas a actitudes negativas hacia la chilla. Mayores edades y sexo femenino afectaron negativamente las actitudes. Ambas variables también han sido asociadas a actitudes negativas por trabajos realizados en diversos

países y evaluando actitudes hacia múltiples especies (Bjerke y col 2001, Ericsson y Heberlein 2003, Kleiven y col 2004, Kaltenborn y col en prensa). La importancia de la variable edad sobre las actitudes podría ser explicada porque las personas mayores probablemente han interactuado más con las chillas que los jóvenes, y consecuentemente han sido más afectadas por eventos de depredación. Las experiencias de depredación han sido correlacionadas con actitudes negativas hacia carnívoros silvestres (Ericsson y Heberlein 2003). Adicionalmente, el hecho de que las personas de mayor edad han sido influenciadas por tradiciones anti-carnívoros mientras que los grupos más jóvenes, han crecido en una sociedad más pro-ambiente ha sido asociado con diferencias en actitudes entre distintos grupos de edad (Bjerke y col 2001, Ericsson y Heberlein 2003).

Las diferencias de actitudes según género son explicadas porque, no obstante las labores asociadas a la crianza de aves de corral con fines de subsistencia son divididas entre los miembros de la familia (Kitalyi 1997, Kitalyi 1998), las labores asociadas al manejo (alimentación, limpieza, retiro de huevos) son llevadas a cabo por la mujer y los niños (Kitalyi 1998). Además, la mayoría de las decisiones al respecto son tomadas por la mujer (Muchadeyi y col 2004), situación similar a la observada en Centinela. Esto implica grandes diferencias con respecto al ganado, controlado mayoritariamente por los hombres, lo que de acuerdo a algunos autores se debería a que en estas sociedades patriarcales, los hombres sub-valoran la producción aviar (Muchadeyi y col 2004). Dado que es el fruto del trabajo de la mujer lo que la chilla pone en riesgo, y que la tolerancia hacia el daño producido por la fauna silvestre depende de lo que se arriesga (Conover 2002), es altamente esperable que las mujeres manifiesten actitudes más negativas hacia esta especie, tal como se encontró en este estudio.

Una situación similar a la del presente estudio constituyen los antecedentes referentes a conflictos entre carnívoros silvestres (guiña, chilla y culpeo), y pobladores locales en la región del Maule. Encuestas a pobladores han demostrado que las actitudes humanas negativas, constituyen la mayor limitante para la conservación de carnívoros en esa zona (Zorondo 2005). Es interesante que dicho autor considere como injustificadas las percepciones en relación a estas especies, utilizando como argumento el que Correa y Roa (2005) no detectaran evidencia de gallinas depredadas por guiña, chilla y culpeo en el análisis de las heces de estos depredadores silvestres, aún cuando los datos provistos por dicho trabajo son muy cuestionables por los reducidos tamaños muestrales empleados para el análisis (17, 18 y 9 heces, respectivamente). Las limitaciones de trabajos como este (Correa y Roa 2005) y el análisis poco crítico de la evidencia disponible en la literatura (p.e. Zorondo 2005), implica negar situaciones que si bien pueden ser efectivamente poco frecuentes, podrían ser extremadamente importantes en la modelación de actitudes humanas (Kellert 1996, Ericsson y Heberlein 2003).

6.1.3 Conocimientos sobre el zorro chilla

La evidencia aportada por este trabajo sugiere que los conocimientos locales de la fauna silvestre son modelados tanto por interacciones con la especie en cuestión, como por aspectos culturales locales y globales, concordando con lo propuesto por Kellert (1996). De esta forma, si bien la información biológica objetiva no es concordante con la percepción

local, los conocimientos pueden ser catalogados como sesgados más que erróneos, lo que se refleja en los siguientes ejemplos:

- a) Los pobladores del sector fueron incapaces de distinguir correctamente al zorro chilla del culpeo y del zorro de Darwin a través de las fotografías mostradas. Probablemente la incapacidad de distinguir especies esté dada por el hecho que la mayoría de los encuestados efectivamente conozcan una sola especie de zorro, y que por lo tanto la capacidad de discriminar entre especies sea baja. Esto es altamente probable debido a que la clave utilizada para reconocer que se trata del zorro, es la cola larga y peluda, criterio que no es diagnóstico a nivel de especies. Sin embargo, considerando que la diferenciación de ambas especies de zorros no es sencilla al utilizar fotografías, y que de acuerdo a lo observado en terreno quienes mencionan la existencia de dos especies hablan de un zorro grande y de uno chico (criterio no aplicable a una fotografía) la no detección de diferencias en interpretación de fotografías debe ser tomada con cautela.
- b) La gente percibe que el zorro “vive en el monte” (bosque nativo). Los datos biológicos muestran que el zorro es más activo en matorral-pradera. Sin embargo, datos de radioteleetría indican que las chillas se encuentran generalmente inactivas durante el día utilizando preferentemente el bosque nativo (Silva y col datos no publicados). Por cuanto los pobladores locales se encuentran “activos” de día, la percepción humana no es errada, sino sesgada al período de actividad humana, que no coincide con el de actividad de los zorros.
- c) De acuerdo a los pobladores, agosto es “el mes de los zorros” en alusión a que de acuerdo a su percepción aumentan los gritos en esa época. Esta aseveración es extremadamente interesante por cuanto se ha reportado que los celos en la chilla se producirían en los meses de agosto y septiembre (Johnson y Franklin 1994^b), período en el cual aumentan las vocalizaciones, lo que se ha observado en forma anecdótica en el caso de la chilla y cuantificado en el caso del zorro de las pampas (*Pseudalopex gymnocercus*, Branch 1994). Esto concuerda plenamente con la justificación dada por los lugareños a este fenómeno.
- d) La gran mayoría cree que el principal alimento de la chilla son las gallinas, pero más del 50% sabe que el zorro además come insectos, chupones, frutos, aves silvestres, ratones, etc. Los análisis dietarios muestran que los ítems mencionados son todos importantes, y que las aves domésticas aparecen en sólo un 9,0% de las heces, lo que apunta a que la gallina no es el alimento más frecuente de encontrar en la dieta de las chillas, aunque en términos de biomasa su importancia podría ser mayor. La percepción se estaría fundamentando por el impacto causado por experiencias de depredación pasadas y presentes, así como por el entendimiento básico que la gente posee sobre esta especie (Kellert 1996). La creencia de que el zorro es un astuto y hábil cazador de aves de corral y ganado doméstico se encuentra arraigada en la cultura popular a escala global. Esto se refleja en la existencia de fábulas e historias en diversos lugares del mundo (p.e. Samaniego 2006). Por otro lado, experiencias escasas y eventos raros y fuertes como la depredación de una o más gallinas parecen quedar

marcados y permanecer en la memoria de los pobladores y además puede transmitirse culturalmente de una manera fácil y rápida entre vecinos.

6.1.4 Caza de zorros

La información recogida en Centinela muestra que la mortalidad de zorros asociada a la presencia humana es elevada (0,6 chillas/km²). No obstante, la densidad de zorros muertos es baja en relación a datos disponibles para el zorro rojo en Inglaterra (1,31-2,63 zorros eliminados/km², Heydon y Reynolds 2002), aparece alta en relación a las densidades de chillas (vivas) reportadas previamente en Chile (0,43 chillas/km², Jiménez 1993; 1,3-1,7 chillas/km², Johnson y Franklin 1994^b). Sin embargo, la eventual subnotificación de muertes por quienes conocen la prohibición de caza vigente, ataques de perros no detectados, y otras causas de muerte en las que no hubo gente involucrada, tales como ataques de puma (Johnson y Franklin 1994^b), enfermedades infecciosas (Moreira y Stutzin 2005) y otras no determinadas, sugieren que la mortalidad de chillas aquí reportada, constituye una subestimación de la mortalidad real. De acuerdo a Johnson y col (2001), los zorros son capaces de tolerar altas mortalidades por su elevada tasa de crecimiento intrínseco (4,6 cachorros por pareja/año en el caso de la chilla, Johnson y Franklin 1994^b), y probablemente por distribución heterogénea de la presión de caza. Esto crearía áreas “fuentes” de zorros, donde no hay explotación, y áreas “sumideros”, asociadas a los lugares donde se eliminan zorros (Novaro y col 2005).

Sólo en 2 de los casos descritos por pobladores la eliminación de los animales fue intencionada, lo que asociado al hecho de que la muerte de los animales se produjo en la proximidad de las casas de quienes les dieron muerte, sugiere que la caza en el sector podría ser catalogada de oportunista más que de persecutoria. Debe considerarse que existe la probabilidad que quienes conocen la prohibición de caza vigente declaren “accidentalidad” de las muertes, para negar el hecho de haber cometido un delito. La eliminación de animales problema es una medida frecuentemente considerada y que cuenta con una alta adhesión dentro de los grupos ocupacionales asociados al campo (McIvor y Conover 1994). La mortalidad intencionada de zorros aparece baja considerando que 12 predios tuvieron problemas en el último año. Este hecho podría ser explicado como una potencial externalidad a la reciente prohibición en el territorio chileno de venta de municiones de escopeta a quienes no posean armas inscritas (Chile 2005) –más que a acatar la legislación-, argumento empleado por varios de los encuestados para justificar el no usar escopetas como medida de control.

De acuerdo a la información recogida en las encuestas esta situación aparentemente no siempre fue así. En el 55,8% de las casas se ha eliminado zorros en al menos una ocasión durante los últimos 10 años, asociado a medidas proactivas y reactivas frente a la problemática de las aves de corral. Además de estos, existen antecedentes de caza para obtener la piel que posteriormente era vendida en la ciudad de La Unión. De acuerdo a la historia cultural reconstruida a través de los pobladores del sitio, los pagos por una sola piel habrían sido similares al ingreso correspondiente a un mes de trabajo, lo que habría constituido un poderoso estímulo para mantener una alta presión de caza. Cabe mencionar que la prohibición de caza para el zorro chilla se encuentra vigente solamente desde 1972 y desde 1980 en el caso del zorro culpeo (Iriarte y col 1997), por lo que la cacería con fines peleteros a la que hacen

alusión los pobladores no habría sido una práctica ilegal en esos años. Actualmente la caza de ambas especies es ilegal en Chile (Iriarte y col 1997), no así en Argentina donde existen planes de manejo de las poblaciones de ambos zorros (Bellati y von Thüngen 1990, Manero 2001, Funes y col 2006). Sin embargo, el comercio ilegal de pieles aún existe en Chile (Iriarte y col 1997), aunque aparentemente en La Unión y alrededores ya no existirían compradores, lo que se refleja en que actualmente no se cazaría zorros con esos fines. De esta forma, las pieles de animales muertos en el sector son conservadas en las casas, regaladas a parientes o eliminadas; este último caso justificado por el mal olor de los animales o por saber que se trata de una acción ilegal (E Silva obs pers).

De acuerdo a las versiones locales, antiguamente habrían existido dos especies (“clases”) de zorros en el área. De acuerdo a algunos pobladores, el “zorro más grande” (hipotéticamente culpeo) habría sido muy común, pero actualmente no se ve. La mayoría de los encuestados declaró la existencia de un solo tipo de zorro, lo que es concordante con la información biológica del sitio donde se capturó 6 ejemplares y se observó zorros en al menos 30 ocasiones (E Silva obs pers). En ambos casos, la totalidad de las observaciones correspondieron a zorros chilla. Tampoco se registraron huellas atribuibles a zorro culpeo. Todo lo anterior indica que actualmente, en caso de existir, esta especie sería extremadamente escasa en el área. De acuerdo a las versiones de dos de los encuestados que alguna vez se dedicaron a la cacería de zorros, se pagaba sólo la piel del zorro más grande. Esto sugiere que la presión de caza selectiva sobre el zorro culpeo en el área podría haber llevado a esta especie a una extinción local, con lo que la chilla habría ganado competitivamente, lo que se reflejaría en la abundancia actual. Sin embargo, estas son especulaciones que se fundamentan en la percepción local, ya que no existe ninguna evidencia concreta que establezca presencia actual o pasada del zorro culpeo en el área. Una segunda hipótesis para la ausencia del culpeo, podría asociarse a la elevada actividad humana en el área de estudio. Se ha observado que el culpeo y la chilla cuando coexisten en simpatria dividen el uso de hábitat. El culpeo utiliza los parches de mejor calidad en tanto que la chilla ocupa los hábitats de menos valor y aquellos donde se concentra la actividad humana (Jiménez y col 1996). De acuerdo a esto, la ausencia del culpeo podría ser un artefacto de la selección del área de estudio, más que ausencia del culpeo en la zona. Una tercera hipótesis que podría explicar la ausencia del culpeo en el área de estudio, es el progresivo deterioro de la calidad ambiental de la zona en las últimas décadas: dado que el culpeo requiere de hábitats más productivos no habría sido capaz de subsistir, a diferencia de la chilla (Jiménez 1993, Johnson 1992).

6.2 ECOLOGÍA DEL ZORRO CHILLA

Se observó que los zorros seleccionaban los ambientes de pradera y evitaban el bosque nativo, en tanto que los demás tipos de hábitat fueron ocupados de acuerdo a su disponibilidad. La preferencia por áreas abiertas sobre parches densos ya había sido descrita previamente, tanto en el norte (Jiménez 1993, Jiménez y col 1996), como en la zona austral de Chile (Johnson 1992), y en forma anecdótica para la cordillera de Nahuelbuta, Región de la Araucanía (Jiménez y col 1991). Guerrero y col (2006) reportan que las chillas utilizan el hábitat de acuerdo a disponibilidad (plantaciones de pino, bosque nativo continuo y fragmentos disponibles). Sin embargo, la no detección de diferencias por Guerrero y col

(2006), se podría deber al bajo poder de las pruebas asociado al muy pequeño tamaño muestral utilizado (sólo 14 heces).

La selección de hábitat de tercer orden determina los sitios de alimentación del o los animales (Johnson 1980). El matorral-pradera provee de una serie de recursos que los zorros utilizan como alimento, tales como frutos, roedores y aves (Jiménez y col datos no publicados), que podrían explicar la selección de este tipo de hábitat. Asociado al matorral-pradera se encuentran los cercos vivos, elementos del paisaje que aumentan la probabilidad de visitas a estaciones olfativas. Los cercos vivos han sido descritos como elementos asociados a alta diversidad de especies en paisajes agrícolas (Harvey y col 2005). En el caso del área de estudio, los cercos se asocian a una elevada abundancia de roedores y aves en relación a los demás tipos de hábitat disponibles (Jiménez y col datos no publicados), lo que sugiere que el uso de este tipo de elementos se podría deber a la elevada disponibilidad de presas que ofrecería, además de ofrecer lugares protegidos que podrían servir como refugios.

El uso de las plantaciones de eucaliptos puede ser explicado por la disponibilidad de este tipo de hábitat. La escasez de presas en ese tipo de hábitat (Jiménez y col datos no publicados) permite especular que las plantaciones no serían utilizadas como sitios de alimentación. Por otro lado, la elevada visibilidad y por consiguiente baja cobertura, sugieren que este tipo de hábitat no provee de un buen refugio para las chillas, de modo que no sería utilizable como sitio de descanso. Los datos provenientes de radiotelemetría confirman que el uso de plantaciones de eucaliptos por zorros inactivos es muy bajo (Silva y col datos no publicados). Estos antecedentes sugieren que las plantaciones de eucaliptos actuarían principalmente como hábitat de tránsito, siendo de escaso valor para los zorros.

El escaso uso del recurso bosque puede deberse a que: 1) la detectabilidad de las estaciones olfativas en este tipo de ambientes es menor; 2) efectivamente el bosque es escasamente utilizado por las chillas; o 3) a que el diseño del estudio permite detectar sólo animales activos. Es decir, si es que el bosque es utilizado como sitio de reposo, no sería detectado con la técnica de las estaciones olfativas. La primera hipótesis aparece como poco probable, por cuanto las variables de cobertura y visibilidad, no afectaron la probabilidad de visita a una estación. En el caso de la segunda explicación propuesta, la consistencia detectada entre datos de radiotelemetría y estaciones olfativas (Silva y col datos no publicados) sugiere que la actividad de zorros en ambientes de bosque es efectivamente baja. Datos preliminares obtenidos a través de radiotelemetría en el mismo sitio indican que el bosque nativo es el tipo de hábitat preferido en períodos inactivos por las chillas (Silva y col datos no publicados), sustentando la hipótesis de uso y no detección. El bajo uso del bosque por zorros activos no se explicaría por baja disponibilidad de presas (bosque>matorral-pradera>otros>eucaliptos, Jiménez y col datos no publicados). Una hipótesis plausible sería que los zorros usarían menos el bosque por una menor vulnerabilidad de las presas en dicho ambiente, asociada a mayor cobertura e interferencia en estratos inferiores, que proveerían de refugio a potenciales presas (Simonetti 1989) y que además dificultarían el movimiento de los zorros (Jiménez 1993).

Diversas especies de zorro han sido reportadas como generalistas de hábitat (Chadwick y col 1997, Kurki y col 1998, Acosta-Jammet y Simonetti 2004, Jiménez y McMahon 2004, Jiménez en prensa^a). De esta manera, los zorros serían menos afectados por los procesos de fragmentación del bosque nativo que carnívoros especialistas tales como la guiña (Acosta-Jammet y Simonetti 2004). Algunos autores incluso han sugerido que los zorros serían más abundantes en paisajes fragmentados debido al mosaico de alimento y sitios de refugio que proveería (Saunders y col 1995, Jiménez en prensa^a).

La distancia a casas aumenta la probabilidad de una estación de ser visitada por una chilla. Efectos similares, aunque a mayor escala, han sido reportados para coyotes que utilizan áreas asociadas a asentamientos humanos en Estados Unidos con baja frecuencia (Maestas y col 2003). Un patrón parecido observaron Odell y Knight (2001) que registraron escasos coyotes y zorros rojos en áreas residenciales rurales, y Harrison (1997) quien reporta que los zorros grises (*Urocyon cinereoargenteus*) toleran una densidad máxima de 0.8-2.0 casas/km². La asociación entre perros y casas, y el efecto de los perros sobre los zorros podrían explicar esta situación. Sin embargo, observaciones anecdóticas de Jiménez (1993) y de este estudio que describen a chillas aproximándose a escasa distancia de casas, así como las percepciones de lugareños y la evidencia dietaria, en relación a depredación de aves y frutos domésticos, sugieren que las chillas a pesar que concentran su actividad en sitios alejados de las casas, se aproximan al menos en forma ocasional a estas. Esta situación refleja la importancia de eventos poco frecuentes, pero que tienen importantes consecuencias ecológicas para la chilla y para su relación con los humanos en un paisaje agrícola, así como para la interpretación de las percepciones de los pobladores.

De acuerdo a los resultados de este estudio, los zorros chilla evitarían a los perros domésticos en el marco de una escala espacial y temporal fina. Es decir, ambas especies ocupan los mismos espacios físicos (sugiriendo superposición de ámbitos de hogar), pero se produce una segregación temporal en el uso de dichos espacios, en la cual las dos especies parecen no ocuparlo de manera simultánea, sino que desfasados en el tiempo (al menos por 24 hrs). Este patrón parece corresponder a conductas de interferencia, en la cual los perros se comportarían como una especie dominante y la chilla como especie subordinada. Esta parece ser la primera evidencia de potenciales efectos de perros domésticos sobre el uso del espacio por zorros. Sin embargo, Harrison (1997) reportó que los zorros grises exhibían evasión temporal de asentamientos humanos, utilizándolos preferentemente durante la noche. El autor plantea que este patrón se debería a una mayor actividad de perros en esas áreas durante el día, lo que sugiere un efecto similar a lo detectado entre chillas y perros en Centinela. Interacciones espaciales de este tipo han sido reportadas para otras especies de cánidos simpátridos tales como el zorro rojo y el dingo (*Canis lupus dingo*) en Australia (Mitchell y Banks 2005), zorros rojos y coyotes en Norte América (Harrison y col 1989, Theberge y Wedeles 1989, Clark 2001), zorros chillas y culpeos en Chile (Johnson 1992, Jiménez 1993, Jiménez y col 1996), zorros rojos y zorros kit de San Joaquín (*Vulpes macrotis*) en California (Clark 2001, Clark y col 2004), entre otros.

La evidencia disponible para el sitio en estudio sugiere que la muerte de zorros asociada a perros sería una de las principales causas de mortalidad en el lugar.

Adicionalmente, durante el estudio se registró la muerte de una guiña por acción de perros (E Silva obs pers). Los datos aquí presentados probablemente subestiman el efecto real por parte de los perros por cuanto los lugareños no necesariamente detectan todas las muertes causadas por estos. Los efectos no letales de esta interacción, que pueden ser significativos, son muy difíciles de medir.

Las interacciones detectadas entre perros y zorros (incluyendo la situación extrema de la mortalidad del zorro), aunque son predecibles de acuerdo a lo descrito para otros cánidos, son de gran importancia en términos de conservación de la biodiversidad de ambientes rurales. Aunque algunos trabajos han especulado que los perros podrían constituir una importante amenaza para la conservación de especies tales como el zorro de Darwin (Jiménez y McMahon 2004) y el pudú (*Pudu puda*, Jiménez en prensa^b), la evidencia empírica es muy escasa, entre otros motivos, por la casi nula información referente a la ecología de perros domésticos y vagos. La evidencia disponible a la fecha para especies chilenas, consta principalmente de reportes de muerte de chillas (Johnson y Franklin 1994^b) y persecución de guiñas (Sanderson y col 2002) por perros. Trabajos actualmente en curso muestran que los perros constituyen la mayor causa de mortalidad de cervatillos de huemul (*Hippocamelus bisulcus*, Corti com pers^{*}), y existe evidencia de alta mortalidad de pudúes asociada a perros en Chiloé (Jiménez en prensa^b) que apuntan en la misma dirección.

Además de los efectos directos de muertes y competencia con carnívoros silvestres por perros vagos, existe el riesgo de transmisión de enfermedades tales como el Virus del Distemper Canino (VDC). Existen reportes de brotes de esta enfermedad, tanto en chilla como en culpeo en Chile (González-Acuña y col 2003, Moreira y Stutzin 2005). El riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas podría ser de consideración por cuanto la mayoría de los perros de Centinela no se encuentran inmunizados contra VDC y otras enfermedades eventualmente importantes, lo que es similar a lo reportado para otras zonas del país (Torres 2003). Esto, asociado a la elevada densidad de canes, podría eventualmente permitir la mantención de estas enfermedades a niveles endémicos en la población de perros, facilitando la transmisión a las poblaciones de zorros silvestres (Laurenson y col 2005).

La literatura presenta escasos antecedentes sobre ecología de perros domésticos y vagos ya sea en ambientes rurales o urbanos. Meek (1999) describió el ámbito de hogar de perros domésticos en Australia, encontrando que estos en promedio cubrían una superficie de 927 ha y presentaban una amplia variación entre individuos. De acuerdo a Daniels y Beckoff (1989), los perros domésticos en áreas rurales defenderían sólo un pequeño territorio asociado a la casa del propietario y al alimento que este le provee. La información obtenida del área de estudio mostró una alta asociación entre la distribución de las casas y los perros. Así, no obstante algunos perros probablemente presenten extensos ámbitos de hogar, la actividad se concentra alrededor de las casas (donde reciben alimento), que es donde ejercen su mayor efecto sobre las chillas y probablemente otras especies silvestres.

* Corti P, PhD(c). Université de Sherbrooke, Quebec, Canadá. Paulo.Corti@USherbrooke.ca.

La problemática asociada a los perros es de elevada complejidad. Además de ser una amenaza constante para la fauna silvestre, constituye una importante problemática para el desarrollo de la industria ovina (Alomar 1998). De acuerdo a la Ley de Caza vigente en Chile, se considera especie dañina a aquella que “por sus características o hábitos, naturales o adquiridos, está ocasionando perjuicios graves a alguna actividad humana realizada en conformidad a la ley, o está causando desequilibrios de consideración en los ecosistemas en que desarrolla su existencia” (Chile 1996). De acuerdo a lo antes mencionado, el perro debiese ser declarado especie dañina y estar sometido a las mismas medidas que se aplican a especies tales como el castor, rata de Noruega y liebre. Sin embargo, la percepción de que el perro “...entrega cariño incondicional y sin espera de retribución, no pregunta, no presiona, se encuentra siempre dispuesto a interactuar, es una compañía incomparable en la soledad...” (Tello 1998) hacen que medidas de control basadas en la eliminación de animales no sean sustentables culturalmente (Laurenson y col 2005). De esta forma el perro constituye una seria amenaza para la conservación de diversas especies silvestres actuando como una especie invasora, al igual que el visón, el castor o la rata de Noruega (Iriarte y col 2005), pero con un subsidio cultural y muchas veces de alimento. La problemática es más compleja aún considerando que el problema no se remite exclusivamente a perros vagos. En el caso de Centinela, los perros del sector tienen propietarios, pero son manejados mayoritariamente en forma libre afectando a la fauna silvestre local. La restricción del movimiento de los perros con el uso de cercos y cadenas podría ser efectiva, pero barreras culturales como el uso de los perros como guardianes (Laurenson y col 2005) y como cazadores de zorros hacen poco aplicables estas medidas. Por estos motivos el control de perros domésticos y asilvestrados constituye un gran desafío, que en muchos casos será casi imposible alcanzar (Laurenson y col 2005).

6.3 CONFLICTOS ENTRE ZORROS CHILLA Y COMUNIDADES HUMANAS EN CENTINELA: ¿MITO O REALIDAD?

Las actitudes negativas hacia la chilla y la presencia de aves domésticas en la dieta de estos zorros, constituyen evidencia concreta de la existencia de conflictos de acuerdo a la definición de Woodroffe y col (2005^a). Las situaciones de conflicto mencionadas en la Tabla 15 han sido ampliamente discutidas en el presente trabajo e incluyen situaciones reales así como especulaciones. Entre estas últimas se plantea la posible dispersión de semillas de zarzamora, hecho que aparentemente pasa desapercibido para los pobladores (no fue nunca mencionado). La dispersión de semillas ha sido descrita para diversas especies de cánidos, entre las que se cuenta la chilla y especialmente el culpeo (Bustamante y col 1992, León-Lobos y Kalin-Arroyo 1994, Castro y col 1994). Todos estos estudios concluyen que los zorros son dispersores legítimos de semillas de especies nativas, si bien algunos dudan de su eficiencia (León-Lobos y Kalin-Arroyo 1994). Existe evidencia que sugiere que el zorro rojo sería uno de los probables responsables de la dispersión de especies del mismo género (*R. procerus*) en Australia (Brunner y col 1976). La eventual dispersión de estas semillas por parte de las chillas, podría estar dificultando el control de esta maleza. Nuestros estudios de la dieta de chillas en Centinela indican que éstos consumen una gran cantidad de zarzamora y que

muchas semillas aparecen en la fecas. Aun está por demostrarse si esto constituye un fenómeno de dispersión eficiente.

6.3.1 Beneficios mutuos de la coexistencia: algunas especulaciones

A pesar de lo negativo que se ve la situación presentada en este trabajo, los zorros benefician a los habitantes de Centinela proveyendo de servicios ecosistémicos, particularmente participando en el control biológico de especies dañinas y aportando valor cultural. Los beneficios asociados a la presencia de la chilla se discuten a continuación:

- a) Control de roedores. A pesar de que los datos dietarios muestran un consumo relativamente bajo de roedores, las chillas contribuyen al control del daño estructural y productivo producido por estos roedores. Probablemente el consumo de estos aumenta durante los meses de invierno tal como han encontrado otros autores (Jiménez 1993). Adicionalmente se podría especular sobre un eventual rol en la prevención del Hantavirus (Chile 2001), lo que adquiriría importancia por cuanto en el área de estudio se han registrado 2 casos de esta enfermedad (E Silva obs pers). Sin embargo la evidencia disponible a la fecha indica que la depredación de chillas sobre *O. longicaudatus* es baja, debido a que esta especie se asocia a variables estructurales que le ofrecen protección desde un plano horizontal (Murúa y González 1982), lo que la haría menos vulnerable a los zorros (Martínez y col 1993, Rau y col 1995). Asumiendo entonces que la presión de depredación sobre *O. longicaudatus* es baja, la mortalidad asociada a chillas podría ser compensatoria más que aditiva (muerte de animales debilitados que de todas formas morirían, Banks 1999), lo que implica que la presencia de zorros no necesariamente lleva a control de micromamíferos. De esta manera, el rol de la chilla en la prevención de esta enfermedad sería escaso, y probablemente se restringiría a limitar el movimiento de roedores desde los cercos (donde se concentran, Jiménez y col datos no publicados) hacia las casas y bodegas.
- b) Control de lagomorfos. Nuestros estudios en Centinela han demostrado que un 9,0% de la dieta de la chilla está compuesto por liebres. Experiencias de control de lagomorfos utilizando zorros han sido documentadas tanto en Australia (Saunders y col 1995) como en Tierra del Fuego, Chile (Jaksic y Yañez 1983), donde en ambos casos se introdujo zorros (rojo y chilla, respectivamente) en un intento de controlar las poblaciones de conejos introducidos. Si bien en ambos casos el control se logró a través de la introducción de la myxomatosis, los zorros habrían jugado su rol disminuyendo la velocidad de recuperación de las poblaciones de conejos luego de la epidemia de esta enfermedad. Existe evidencia robusta que sugiere que los zorros son cruciales para limitar el crecimiento de poblaciones tanto de liebres (Lindstrom y col 1994) como de conejos (Banks y col 1998). En consecuencia, el consumo demostrado de liebres por parte de las chillas (Johnson y Franklin 1994^a, este trabajo) implica que estas contribuyen a disminuir el impacto de estos lagomorfos sobre la agricultura (Jaksic y col 2002). Es muy probable que las chillas además, por consumir numerosos insectos y especies de aves granívoras y sus huevos, contribuyan a limitar estas poblaciones, que atentan contra los intereses de los pobladores locales.

- c) Además de los beneficios utilitarios que la chilla representa para los pobladores locales, su presencia aporta desde una perspectiva estética al sector, hecho que fue mencionado por un 23,3% de los encuestados. La belleza estética e importancia cultural, constituye un servicio ecosistémico (Costanza y col 1997) que las chilla, en este caso, proveen a los pobladores locales.

La situación de coexistencia de la chilla con el ser humano, además de generar beneficios al ser humano, implica ciertos beneficios para el cánido, lo que se refleja tanto en la dieta como en las preferencias de hábitat. En el caso de la dieta los zorros consumen una serie de alimentos que son de origen antrópico, particularmente frutas (cerezas, ciruelas y manzanas) y gallinas. Además de estos elementos dietarios existen otros elementos menos intuitivos, pero que son producto de la presencia humana. Entre estos se encuentran las liebres, zarzamoras y algunas especies de roedores que fueron introducidos en forma casual o deliberada al territorio nacional (Jaksic y col 2002). Con el uso de hábitat ocurre una situación similar donde los zorros utilizan con una frecuencia extremadamente baja el único tipo de hábitat nativo de la zona: el bosque nativo (Ramírez y San Martín 2005). Este tipo de hábitat es utilizado sólo como sitio de descanso (Silva y col datos no publicados) y posiblemente para reproducirse.

Las variables de uso de hábitat y dieta aquí descritas, constituyen evidencia empírica de uso y selección de elementos del paisaje y tipos de hábitat de origen antrópico por la chilla. A pesar de una elevada mortalidad asociada a los asentamientos humanos, este zorro es capaz de sobrevivir en un paisaje degradado, en términos ambientales, y en los cuales sufre una alta mortalidad producto directo del hombre y de sus mascotas. Probablemente el uso poco intensivo de las tierras por parte de los agricultores, que se traduce en la existencia de praderas “sucias” (con matorral), abandono de las quintas y de las tierras en general permite a la chilla aprovechar los recursos que este sistema ofrece.

6.3.2 Desafíos para la conservación de carnívoros en agroecosistemas

El presente trabajo demostró por primera vez el consumo de aves domésticas por zorros en Chile, corroboró los hallazgos de otros autores en relación a actitudes negativas hacia los pequeños carnívoros (Zorondo 2005) y provee de herramientas para comprender los mecanismos que contribuyen a la formación de percepciones y actitudes negativas hacia los carnívoros silvestres, fundamentadas con evidencia biológica. Como ya fue mencionado, las áreas silvestres protegidas son insuficientes para la conservación de la fauna silvestre, particularmente para carnívoros (Simonetti y Mella 1997). Las actitudes humanas positivas son críticas para la conservación de fauna silvestre fuera de áreas silvestres protegidas (Simonetti 1995), por lo que estos hallazgos son de vital importancia no sólo para la conservación de la chilla, sino que de otras especies de carnívoros silvestres.

El control letal es considerado por un porcentaje importante de los encuestados como el mejor método de prevención de daño. Aunque este método es utilizado por pocos pobladores, contribuye a la mortalidad de chillas tanto en el área de estudio como en otros lugares de su distribución (Johnson y Franklin 1994^b, González del Solar y Rau 2004, Funes y col 2006), así

como de otras especies tales como culpeos (Bellati y von Thüngen 1990, Jiménez 1993, Manero 2001, Novaro y col 2005, Funes y col 2006), zorros de Darwin (Jiménez y McMahon 2004), guiñas (Sanderson y col 2002) y pumas (Johnson y col 2001). A pesar que el control letal contribuye a la solución inmediata de problemas puntuales, no genera cambios ni a mayor escala ni a mayores plazos (Woodroffe y col 2005^a), lo que se evidencia por la elevada proporción de propietarios que sufre daños a pesar del control histórico al que ha estado sometida la chilla en el sector.

Un desafío futuro constituye el desarrollo de medidas de control de bajo costo que permitan minimizar el impacto de los carnívoros sobre las existencias animales, especialmente de pequeños agricultores, y disminuir en consecuencia el uso del control letal sobre poblaciones de carnívoros amenazados. La evidencia obtenida a partir de los datos de Centinela sugiere que la mortalidad de gallinas y otras aves domésticas es fácilmente controlable cambiando al menos parcialmente el sistema de manejo de estas. La factibilidad de mantener a las aves continuamente encerradas es muy baja por incapacidad de los propietarios de solventar los costos asociados y por aspectos culturales del grupo conformado por los pequeños agricultores que los hacen muy resistentes a adoptar nuevas prácticas (Amtmann y col 1998). Soluciones alternativas deben considerarse, entre las que se cuentan mejoras en el manejo (Sillero-Zubiri y Switzer 2004), específicamente la vigilancia de las aves mientras estas forrajean (uno de los encuestados solucionó el problema de esta forma), realizar encierros cuando comienzan a producirse pérdidas (dado que el zorro caza a las aves de a una, la toma de precauciones luego de las primeras pérdidas evitaría pérdidas sucesivas y masivas) e incluso subsidios que permitan cercar las áreas de forrajeo de las aves (corrales) con mallas a prueba de carnívoros (Sillero-Zubiri y Switzer 2004), por ejemplo en la periferia de parques nacionales con presencia de especies críticas tales como el zorro de Darwin o la guiña. Medidas como esta última son muchas veces financiadas por organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en países desarrollados para incrementar la tolerancia hacia estas especies (Conover 2002, Thirgood y col 2005). Trabajos futuros deberán someter a prueba estas y otras estrategias de manejo de animales domésticos tendientes a reducir el impacto de carnívoros, y a la vez evaluar la factibilidad cultural y económica de la aplicación de estos métodos por agricultores de diversa situación económica.

Las actitudes hacia la fauna silvestre de los grupos ocupacionales asociados al campo son extremadamente utilitaria (Kellert 1979, Kellert 1980, Kellert 1985, Conover 2002), por lo tanto si se pretende que estrategias de educación ambiental sean efectivas, deben diseñarse de tal forma que permitan llegar al grupo objetivo. En este caso, los cambios de actitudes hacia las chillas y carnívoros en general, y en consecuencia estrategias de manejo, deben ser propiciadas por programas de educación ambiental que destaquen no sólo la belleza estética y el rol ecológico de los depredadores, sino que los posicionen, desde una perspectiva antropocéntrica, como controladores de plagas.

En paisajes dominados por actividad humana, donde humanos y chillas (u otros carnívoros) coexisten, lo más probable es que en el mejor de los casos se encuentra una baja tolerancia hacia estos animales (Sillero-Zubiri y Laurenson 2001). Por este motivo, la conservación de la chilla en particular y de carnívoros en general dependerá finalmente de la

capacidad de los agentes involucrados de desarrollar estrategias inteligentes que se ajusten a los valores, cultura y posibilidades económicas de las comunidades humanas, para que estas permitan a los carnívoros seguir coexistiendo (Woodroffe y col 2005^a).

6.4 CONCLUSIONES

- a) La chilla entra en conflictos con las comunidades humanas del área de estudio.
- b) Tal como se ha descrito para otros carnívoros, las actitudes hacia la chilla son mayoritariamente negativas, por lo que no es posible rechazar la primera hipótesis de trabajo.
- c) Las aves de corral constituyen un ítem frecuente de encontrar en la dieta de la chilla, lo que sumado a los antecedentes de pérdida provisto por los pobladores confirman que la chilla puede constituir, al menos en ocasiones un problema real para los agricultores de subsistencia. Esta evidencia rechaza la segunda hipótesis de trabajo.
- d) Los riesgos asociados a la presencia humana (distribución de casas y perros) contribuyen significativamente a modelar el uso del espacio de la chilla, lo que sustenta la tercera hipótesis de trabajo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta G, JA Simonetti. 1999. Guía de huellas de once especies de mamíferos del bosque templado chileno. *Bol Mus Nac His Nat (Chile)* 48, 19-27.
- Acosta-Jammet G, JA Simonetti. 2004. Habitat use by *Oncifelis guigna* and *Pseudalopex culpaeus* in a fragmented forest landscape in central Chile. *Biodivers Conserv* 13, 1135-1151.
- Alomar D. 1998. Producción ovina. En: Amtmann CA, F Mujica, B Vera (eds). *Pequeña Agricultura en la Región de los Lagos, Chile*. Pp. 119-135. Ediciones Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Altieri M. 1997. Agroecología: bases teóricas para una agricultura sustentable. Centro de Investigación, educación y desarrollo, Lima, Perú.
- Amtmann CA, F Mujica, B Vera. 1998. Introducción. En: Amtmann CA, F Mujica, B Vera (eds). *Pequeña Agricultura en la Región de los Lagos, Chile*. Pp.9-32. Ediciones Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Banks PB. 1999. Predation by introduced foxes on native bush rats in Australia: Do foxes take the doomed surplus? *J Appl Ecol* 36, 1063-1071.
- Banks PB, CR Dickman, AE Newsome. 1998. Ecological costs of feral predator control: Foxes and rabbits. *J Wildl Manage* 62, 766-772.
- Bellati J, J von Thüngen. 1990. Lamb predation in Patagonian Ranches. En: Davis LR, RE Marsh (eds). *Proceedings of the 14th Vertebrate Pest Conference*. Pp. 263-268. University of California, Davis, EEUU.
- Bernard HR. 2002. *Research methods in anthropology: qualitative and quantitative approaches*. Altamira Press, New York, EEUU.
- Bjerke T, BP Kaltenborn, C Thrane. 2001. Sociodemographic correlates of fear-related attitudes toward the wolf (*Canis lupus lupus*). A survey in southeastern Norway. *Fauna Norvegica* 21, 25-33.
- Branch LC. 1994. Seasonal patterns in long-distance vocalizations of the pampas fox. *Vida Silv Neotrop* 3, 108-111.
- Brower JE, JH Zar, CN von Ende. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Tercera edición. Wm C Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa, EEUU.

- Brunner H, RV Harris, RL Amor. 1976. A note on the dispersal of seeds of blackberry (*Rubus procerus* P.J. Muell.) by foxes and emus. *Weed Res* 16, 171.
- Bustamante RO, JA Simonetti, JE Mella. 1992. Are foxes legitimate and efficient seed dispersers? A field test. *Acta Oecol* 13, 203-208.
- Caduto MJ. 1995. *Guía para la enseñanza de valores ambientales*. Programa internacional de educación ambiental UNESCO-PNUMA Serie de educación ambiental 13. Editorial Los Libros de la Catarata, Bilbao, España.
- Castro SA, SI Silva, PL Meserve, JR Gutierrez, LC Contreras, FM Jaksic. 1994. Frugivoría y dispersión de semillas de pimiento (*Schinus molle*) por el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) en el Parque Nacional Fray Jorge (IV Región, Chile). *Rev Chil Hist Nat* 67, 169-176.
- Chadwick AH, SJ Hodge, PR Ratcliffe. 1997. Foxes and forestry. *Technical Paper 23*. Forestry Commission, Edinburgh, Reino Unido.
- Chehébar C, S Martin. 1989. Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. *Doñana, Acta Vertebr* 16, 247-293.
- Chile. 1996. *Ley N° 19.473: Sustituye texto de la Ley N° 4.601, sobre caza, y Artículo 609 del Código Civil*. Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.
- Chile. 2001. *Medidas de prevención, control, diagnóstico y vigilancia epidemiológica de la infección por Hantavirus*. Circular N° 4, 31 de Diciembre, 2001. Ministerio de Salud, División de Salud Ambiental, Santiago, Chile.
- Chile. 2003. *Reglamento de la Ley de Caza*. Decreto Supremo N° 5 de enero de 1998. Ministerio de Agricultura, Santiago, Chile.
- Chile. 2005. *Ley N° 20.014: Modifica la Ley N° 17.798, Sobre Control de Armas*. Ministerio del Interior, Santiago, Chile.
- Clark HO Jr. 2001. Endangered San Joaquin kit fox and non-native red fox interspecific competitive interactions. *Tesis de Magister*. California State University, Fresno, EEUU.
- Clark HO Jr, BL Cypher, GD Warrick, PA Kelly, DF Williams, DE Grubbs. 2004. Challenges in conservation of the endangered San Joaquin kit fox. En: Fascione N, A Delach, ME Smith (eds). *People and predators: from conflict to coexistence*. Pp. 118-131. Island Press. Washington DC, EEUU.
- Clark TW. 1987. Black-footed ferret recovery: a progress report. *Conserv Biol* 1, 8-11.
- Coman B, H Brunner. 1971. Food habits analysis using a fiber cross-sectioning technique. *J Wildl Manage* 35, 576-579.

- Conner MC, RF Labisky, DR Progulske. 1983. Scent-station indices as measures of population abundance for bobcats, raccoons, grey foxes, and opossums. *Wildl Soc Bull* 11, 146-152.
- Conover MR. 2002. Resolving Human-Wildlife Conflicts. Lewis Publishers, Florida, EEUU.
- Correa P, A Roa. 2005. Relaciones tróficas entre *Oncifelis guigna*, *Lycalopex culpaeus*, *Lycalopex griseus* y *Tyto alba* en un ambiente fragmentado de la zona central de Chile. *Mastozool Neotrop* 12, 57-60.
- Cossios ED. 2004. Relación entre el zorro de Sechura, *Pseudalopex sechurae*, y el hombre en el Perú. *Ecol Aplicada* (Perú) 3, 134-138.
- Costanza R, R d'Argue, R de Groot, S Farber, M Grasso, B Hannon, K Limburg, S Naeem, RV O'Neill, J Paruelo, RG Raskin, P Sutton, M van den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260
- Cozza K, R Fico, ML Battistini, E Rogers. 1996. The damage-conservation interface illustrated by predation on domestic livestock in central Italy. *Biol Cons* 78, 329-336.
- Czech B. 2000. Economic growth as the limiting factor for wildlife conservation. *Wildl Soc Bull* 28, 4-14.
- Czech B. 2003. Technological progress and biodiversity conservation: a dollar spent, a dollar burned. *Conserv Biol* 17, 1455-1457.
- Daniels TJ, M Beckoff. 1989. Population and social biology of free-ranging dogs, *Canis familiaris*. *J Mammal* 70, 754-762.
- Day MG. 1966. Identification and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *J Zool Lond* 148, 201-217.
- De la Barra R, G Holmberg. 2000. Comportamiento económico y productivo de sistemas campesinos en condición de excedentariadad y subsistencia. Estudio de caso. *Agric Tecn* (Chile) 60, 52-61.
- Díaz VA. 2005. Evaluación de la dimensión humana, a través del estudio de las actitudes y conocimientos de la gente de la Isla Grande de Chiloé, X región, para futuros planes de conservación de fauna silvestre y su hábitat. *Tesis de pregrado*. Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile.
- Dickman AJ. 2005. An assessment of pastoralist attitudes and wildlife conflict Rungwa in the Rungwa-Ruaha region, Tanzania, with particular reference to large carnivores. *Tesis de Magister*. University of Oxford, Oxford, Reino Unido.
- Earl BR. 1988. *Métodos de investigación por encuestas*. Biblioteca de la Salud, DF, México.

- Ericsson G, TA Heberlein. 2003. Attitudes of hunters, locals and the general public in Sweden now that the wolves are back. *Biol Cons* 111, 149-159.
- Fanshawe JH, JR Ginsberg, C Sillero-Zubiri, R Woodroffe. 1997. The status and distribution of the remaining wild dog populations. En: Woodroffe R, JR Ginsberg, DW Macdonald (eds). *The African Wild Dog: Status Survey and Conservation Action Plan*. Pp 11-57. IUCN, Gland, Suiza.
- Fuller E. 2000. *Extinct Birds*. Oxford University Press. Oxford, Reino Unido.
- Funes MC, AJ Novaro, OB Monsalvo, O Pailicura, G Sanchez Aldao, M Pessino, R Dosio, C Chehébar, E Ramilo, J Bellati, S Puig, F Videla, N Oporto, R González del Solar, E Castillo, E García, N Loekemeyer, F Bugnest, G Mateazzi. 2006. El manejo de los zorros en la Argentina. En: Ramadori D, ML Bolkovic (eds). *Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina: programas de uso sostenible*. Pp.151-166. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Dirección de Fauna Silvestre, Buenos Aires, Argentina.
- Ginsberg JR. 2001. Setting priorities for carnivore conservation: what makes carnivores different? En: Gittleman JL, SM Funk, DW Macdonald, RK Wayne (eds). *Carnivore Conservation*. Pp. 498-523. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Gittleman JL, SM Funk, DW Macdonald, RK Wayne. 2001. Why 'Carnivore conservation'? En: Gittleman JL, SM Funk, DW Macdonald, RK Wayne (eds). *Carnivore Conservation*. Pp. 1-8. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- González-Acuña D, R Ortega-Vásquez, P Rivera-Ramírez, J Cabello-Cabalin. 2003. Verdacht auf Staupe beim Graufuchs (*Pseudalopex griseus*) im mittleren Chile. *Z Jagdwiss* 49, 323-326.
- González del Solar R, J Rau. 2004. Chilla, *Pseudalopex griseus* (Gray 1837). En: Sillero-Zubiri C, M Hoffmann, DW Macdonald (eds). *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan*. Pp. 56-63. IUCN/SSC Canid Specialist Group. Gland, Suiza.
- Greer JK. 1965. Mammals of Malleco Province, Chile. *Publ Mus Mich State Univ Biol Ser* 3, 49-152.
- Guerrero C, L Espinoza, H Niemeyer, JA Simonetti. 2006. Using fecal profiles of bile acids to assess habitat use by threatened carnivores in the Maulino forest of central Chile. *Rev Chil Hist Nat* 79, 89-95.
- Harrison DJ, JA Bissonette, JA Sherburne. 1989. Spatial relationships between coyotes and red foxes in eastern Maine. *J Wild Manage* 53, 181-185.
- Harrison RL. 1997. A comparison of grey fox ecology between residential and undeveloped rural landscapes. *J Wild Manage* 61, 112-122.

- Harvey CA, C Villanueva, J Villacís, M Chacón, D Muñoz, M López, M Ibrahim, R Gómez, R Taylor, J Martínez, A Navas, J Saenz, D Sánchez, A Medina, S Vilchez, B Hernández, A Pérez, F Ruiz, I Lang, FL Sinclair. 2005. Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agric Ecosyst Environ* 111, 200–230.
- Heydon MJ, JC Reynolds. 2000. Fox (*Vulpes vulpes*) management in three contrasting regions of Britain, in relation to agricultural and sporting interests. *J Zool Lond* 251, 237-252.
- Hosmer DW, S Lemeshow. 2000. *Applied logistic regression*. Segunda edición. Wiley and Sons Publishers, New York, EEUU.
- Housse R. 1953. *Animales Salvajes de Chile en su Clasificación Moderna*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Iriarte JA, WE Johnson, WL Franklin. 1991. Feeding ecology of the Patagonia puma in southernmost Chile. *Rev Chil Hist Nat* 64, 145-156.
- Iriarte JA, P Feinsinger, FM Jaksic. 1997. Trends in wildlife use and trade in Chile. *Biol Cons* 81, 9-20.
- Iriarte JA, GA Lobos, FM Jaksic. 2005. Invasive vertebrate species in Chile and their control and monitoring by governmental agencies. *Rev Chil Hist Nat* 78, 143-154.
- Jaksic FM, JL Yañez. 1983. Rabbit and fox introductions in Tierra del Fuego: history and assessment of the attempts at biological control of the rabbit infestation. *Biol Cons* 26, 367–374
- Jaksic FM, RP Schlatter, JL Yañez. 1980. Feeding ecology of central Chilean foxes *Dusicyon culpaeus* and *D. griseus*. *J Mammal* 61, 254–260.
- Jaksic FM, JL Yañez, JR Rau. 1983. Trophic relations of the southernmost populations of *Dusicyon* in Chile. *J Mammal* 64, 693–697.
- Jaksic FM, JA Iriarte, JE Jiménez, DR Martínez. 2002. Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. *Biol Invasions* 4, 157-173.
- Jiménez JE. 1993. Comparative ecology of *Dusicyon* foxes at the Chinchilla National Reserve in northcentral Chile. *Tesis de Magíster*. University of Florida, Gainesville, Florida, EEUU.
- Jiménez JE. 1994. Overuse and endangerment of wildlife: the case of Chilean mammals. *Medio Amb (Chile)* 12, 102-110.
- Jiménez JE. Ecology of a coastal population of the critically endangered Darwin's fox (*Pseudalopex fulvipes*) on Chiloé Island, southern Chile. *J Zool Lond*, en prensa^a.

- Jimenez JE. *Pudu puda*. En: González S, M Barbanti (eds). *Neotropical cervidology*, en prensa^b.
- Jiménez JE, E McMahon. 2004. Darwin's fox *Pseudalopex fulvipes* (Martin, 1837). En: Sillero-Zubiri C, M Hoffmann, DW Macdonald (eds). *Canids: Foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan*. Pp. 50-55. IUCN/SSC Canid Specialist Group, Gland, Suiza.
- Jiménez JE, PA Marquet, RG Medel, FM Jaksic. 1991. Comparative ecology of Darwin's fox (*Pseudalopex fulvipes*) in mainland and island settings of southern Chile. *Rev Chil Hist Nat* 63, 177-186.
- Jiménez JE, JL Yañez, EL Tabilo, FM Jaksic. 1995. Body size of Chilean foxes: a new pattern in light of new data. *Acta Theriol* 40, 321-326.
- Jiménez JE, JL Yañez, EL Tabilo, FM Jaksic. 1996. Niche-complementarity of South American foxes: reanalysis and test of a hypothesis. *Rev Chil Hist Nat* 69, 113-123.
- Johnson DH. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61, 65-71.
- Johnson WE. 1992. Comparative ecology of the two sympatric South American foxes, *Dusicyon culpaeus* and *D. griseus*. *Tesis Doctoral*, Iowa State University, Ames, Iowa, EEUU.
- Johnson WE, WL Franklin. 1994^a. Role of body size in the diets of sympatric gray and culpeo foxes. *J Mammal* 75, 163-174.
- Johnson WE, WL Franklin. 1994^b. Conservation implications of the South American gray fox (*Dusicyon griseus*) socioecology in the Patagonia of Southern Chile. *Vida Silv Neotrop* 3, 16-23.
- Johnson WE, E Eizirik, GM Lento. 2001 The control, exploitation, and conservation of carnivores. En: Gittleman JL, SM Funk, DW Macdonald, RK Wayne (eds). *Carnivore Conservation*. Pp. 196-219. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Kaltenborn B, T Bjerke, JW Nyahongo, DR Williams. Animal preferences and acceptability of wildlife management actions around Serengeti National Park, Tanzania. *Biodivers Conserv*, en prensa.
- Karanth KU, R Gopal. 2005. An ecology-based policy framework for human-tiger coexistence in India. En: Woodroffe R, S Thirgood, A Rabinowitz (eds). *People and Wildlife: Conflict or Coexistence*. Pp. 373-387. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

- Kellert SR. 1979. *Public attitudes toward critical wildlife and natural habitat issues*. U.S. Fish and Wildlife Service Report, Washington, DC, EEUU.
- Kellert SR. 1980. Contemporary values of wildlife in American society. En: Shaw WW, EK Zube (eds). *Wildlife Values*. Pp. 31-60. U.S. Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Institutional Series Report, No. 1, Fort Collins, Colorado, EEUU.
- Kellert SR. 1985. Public perceptions of predators, particularly the wolf and coyote. *Biol Cons* 31, 167-189.
- Kellert SR. 1996. *The Value of Life: Biological diversity and human society*. Island Press, Washington, DC, EEUU.
- Kitalyi AJ. 1997. Village chicken production systems in developing countries: what does the future hold. *World Anim Rev* 89, 48-53.
- Kitalyi AJ. 1998. Village chicken production systems in rural Africa: Household food security and gender issues. *FAO Animal Production and Health Paper* 142, Roma, Italia. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/003/w8989e/w8989e00.htm/>, accesado el 20 de agosto, 2006.
- Kleiven J, T Bjerke, BP Kaltenborn. 2004. Factors influencing the social acceptability of large carnivore behaviours. *Biodivers Conserv* 13, 1647-1658.
- Kurki S, A Nikula, P Helle, H Lindén. 1998. Abundances of red fox and pine marten in relation to composition of boreal forest landscapes. *J Anim Ecol* 67, 874-886.
- Larson DL, CE Bock. 1986. Determining avian habitat preference by bird-centered vegetation sampling. En: Verner J, ML Morrison, CJ Ralph (eds). *Modeling Habitat Relationships of Terrestrial Vertebrates*. Pp. 37-43. Wisconsin University Press, Madison, Wisconsin, EEUU.
- Laurenson MK, T Mlengeya, F Shirefaw, S Cleaveland. 2005. Approaches to disease control in domestic canids for the conservation of endangered wild carnivores. En: Osofsky SA, S Cleaveland, WB Karesh, MD Kock, PJ Nyhus, L Starr, A Yang (eds). *Proceedings Southern and East African Experts Panel on Designing Successful Conservation and Development Interventions at the Wildlife/Livestock Interface: Implications for Wildlife, Livestock, and Human Health. AHEAD (Animal Health for the Environment and Development) Forum. IUCN Vth World Parks Congress, Durban, South Africa, 14-15 Sep 2003*. Pp. 141-146. IUCN/SSC Veterinary Specialist Group, Southern Africa Sustainable Use Specialist Group, Gland, Suiza.
- León-Lobos P, MT Kalin-Arroyo. 1994. Germinación de semillas de *Lithraea caustica* (Mol.) H. et A. (Anacardiaceae) dispersadas por *Pseudalopex* spp. (Canidae) en el bosque esclerófilo de Chile central. *Rev Chil Hist Nat* 67, 59-64.

- Lindstrom ER, H Andren, P Angelstam, G Cederlund, B Hornfeldt, L Jaderberg, P Lemnell, B Martinsson, K Skold, JE Swemson. 1994. Disease reveals the predator: sarcoptic mange, red fox predation, and prey populations. *Ecology* 75, 1042-1049.
- Linhart SB, FF Knowlton. 1975. Determining the relative abundance of coyotes by scent station lines. *Wildl Soc Bull* 3, 119-124.
- Loker CA, DJ Decker, SJ Schwager. 1999. Social acceptability of wildlife management actions in suburban areas: three cases from New York. *Wildl Soc Bull* 27, 152-159.
- Luebert F, P Plischoff. 2005. Bioclimas de la Cordillera de la Costa del centro-sur de Chile. En: Smith-Ramirez C, JJ Armesto, C Valdovinos (eds). *Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile*. Pp. 60-72. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Macdonald DW. 2001. Postscript- carnivore conservation: science, compromise and tough choices. En: Gittleman JL, SM Funk, DW Macdonald, RK Wayne (eds). *Carnivore Conservation*. Pp. 524-538. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Macdonald DW, C Sillero-Zubiri. 2004. Dramatis personae. En: DW MacDonal, C Sillero-Zubiri (eds). *Biology and Conservation of Wild Canids*. Pp. 3-36. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- Maestas JD, RL Knight, WC Gilgert. 2003. Biodiversity across a rural land-use gradient. *Conserv Biol* 17, 1425-1434.
- Manero A. 2001. La acción del zorro colorado en la producción ovina. En: Borrelli P, G Oliva (eds). *Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral*. Pp 243-252. INTA Regional Patagonia Sur, Santa Cruz, Argentina.
- Martínez DR, JR Rau, RE Murúa, MS Tilleria. 1993. Depredación selectiva de roedores por zorros chilla (*Pseudalopex griseus*) en la pluviselva valdiviana. *Rev Chil Hist Nat* 66, 419-426.
- McIvor DE, MR Conover. 1994. Perception of farmers and non-farmers toward management of problem wildlife. *Wildl Soc Bull* 22, 212-219.
- Medel RG, FM Jaksic. 1988. Ecología de los cánidos sudamericanos: una revisión. *Rev Chil Hist Nat* 61, 67-79.
- Meek PD. 1999. The movement, roaming behaviour and home range of free-roaming domestic dogs, *Canis lupus familiaris*, in coastal New South Wales. *Wildlife Res* 26, 847-855.
- Mella JE, JA Simonetti, AE Spotorno, LC Contreras. 2002. Mamíferos de Chile. En: Ceballos G, JA Simonetti (eds). *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales*. Pp. 131-183. CONABIO-UNAM, DF, México.

- Miller S, J Rottmann. 1976. *Guía para el Reconocimiento de los Mamíferos Chilenos*. P. 48. Editorial Gabriela Mistral, Santiago, Chile.
- Mitchell BD, PB Banks. 2005. Do wild dogs exclude foxes? Evidence for competition from dietary and spatial overlaps. *Aust Ecol* 30, 581-591.
- Moberly RL, PCL White, S Harris. 2004. Mortality due to fox predation in free-range poultry flocks in Britain. *Vet Rec* 155, 48-52.
- Moreira R, M Stutzin. 2005. Estudio de la mortalidad de zorros en la IV región. *Bol Vet Ofic* (Chile) 3, 1-8.
- Muchadeyi FC, S Sibanda, NT Kusina, J Kusina, S Makuza. 2004. The village chicken production system in Rushinga District of Zimbabwe. *Livestock Research for Rural Development* 16. Disponible en <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/6/much16040.htm/>, accesado el 19 de agosto, 2006.
- Mueller-Dombois D, H Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons, New York, EEUU.
- Murúa R, LA González. 1982. Microhabitat selection in two Chilean cricetid rodents. *Oecologia* 52, 12-15.
- Neu CW, CR Byers, JM Peek. 1974. A technique for analysis of utilization-availability data. *J Wildl Manage* 38, 541-545.
- Novaro AJ, MC Funes, C Rambeaud, O Monsalvo. 2000. Calibración del índice de estaciones odoríferas para estimar tendencias poblacionales del zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) en Patagonia. *Mastozool Neotrop* 7, 81-88.
- Novaro AJ, MC Funes, JE Jiménez. 2004. Selection for introduced prey and conservation of culpeo and chilla zorros in Patagonia. En: DW Macdonald, C Sillero (eds) *Biology and Conservation of Wild Canids*. Pp. 243-254. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- Novaro AJ, MC Funes, S Walker. 2005. An empirical test of source-sink dynamics induced by hunting. *J Appl Ecol* 42, 910-920.
- Odell EA, RL Knight. 2001. Songbird and medium-sized mammal communities associated with exurban development in Pitkin County, Colorado. *Conserv Biol* 15, 1143-1150.
- Paddle R. 2000. *The Last Tasmanian Tiger: the History and Extinction of the Thylacine*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

- Pia MV, MS Lopez, AJ Novaro. 2003. Efectos del ganado sobre la ecología trófica del zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus smithersi*) (Carnivora: Canidae) endémico del centro de Argentina. *Rev Chil Hist Nat* 76, 313-321.
- Ramírez C, C San Martín. 2005. Asociaciones vegetales de la Cordillera de Costa de la Región de Los Lagos. En: Smith-Ramirez C, JJ Armesto, C Valdovinos (eds). *Historia, Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile*. Pp. 206-224. Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Rau JR, JE Jiménez. 2002. Diet of puma (*Puma concolor*, Carnivora: Felidae) in coastal and Andean ranges of southern Chile. *Stud Neotrop Fauna Environ* 37, 201-205.
- Rau JR, MS Tilleria, DR Martínez, AH Muñoz. 1991. Dieta de *Felis concolor* en áreas silvestres protegidas del sur de Chile. *Rev Chil Hist Nat* 64, 139-144.
- Rau JR, DR Martínez, JR Low, MS Tilleria. 1995. Depredación de zorros chillas (*Pseudalopex griseus*) sobre micromamíferos cursoriales, escansoriales y arborícolas en un área silvestre protegida del sur de Chile. *Rev Chil Hist Nat* 68, 333-340.
- Reyes CF. 1992. Clave para la identificación de los órdenes de aves chilenas: microestructura de los nodos de las bárbulas. *Tesis de pregrado*. Instituto Profesional de Osorno, Osorno, Chile.
- Reynolds JC, NJ Aebischer. 1991. Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: A critique, with recommendations, based on a study of the Fox *Vulpes vulpes*. *Mamm Rev* 21, 97-122.
- Roughton RJ, MW Sweeny. 1982. Refinements in scent-station methodology for assessing trends in carnivore populations. *J Wildl Manage* 46, 217-229.
- Samaniego FM. 2006. *Fábulas morales*. Edimat Libros, Madrid, España.
- Sanderson J, ME Sunquist, AW Iriarte. 2002. Natural history and landscape-use of guignas (*Oncifelis guigna*) on Isla Grande de Chiloé, Chile. *J Mammal* 83, 608-613.
- Saunders G, BJ Coman, J Kinnear, M Braysher. 1995. *Managing Vertebrate Pests: Foxes*. Australian Government Publishing Service, Canberra, Australia.
- Schaefer JM, RD Andrews, JJ Dinsmore. 1981. An assessment of coyote and dog predation on sheep in Southern Iowa. *J Wildl Manage* 45, 883-893.
- Sillero-Zubiri C, MK Laurenson. 2001. Interactions between carnivores and local communities: conflict or coexistence? En: Gittleman JL, SM Funk, DW Macdonald, RK Wayne (eds). Pp. 282-312. *Carnivore Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

- Sillero-Zubiri C, D Switzer. 2004. Management of wild canids in human dominated landscapes. En: Sillero-Zubiri C, M Hoffmann, DW Macdonald (eds). *Canids: Foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan*. Pp. 257-266. IUCN/SSC Canid Specialist Group, Gland, Suiza.
- Simonetti JA. 1989. Microhabitat use by small mammals in central Chile. *Oikos* 56, 309-318.
- Simonetti JA. 1995. Wildlife conservation outside parks is a disease-mediated task. *Conserv Biol* 9, 454-456.
- Simonetti JA, JE Mella. 1997. Park size and the conservation of Chilean mammals. *Rev Chil Hist Nat* 70, 213-220.
- Smith WP, DL Borden, KM Endres. 1994. Scent station visits as an index to abundance of raccoons: an experimental manipulation. *J Mammal* 75, 637-647.
- Stahl P, S Ruetter, L Gross. 2002. Predation on free-ranging poultry by mammalian and avian predators: field loss estimates in a French rural area. *Mamm Rev* 32, 227-234.
- Sunquist ME, F Sunquist. 2001. Changing landscapes: consequences for carnivores. En: Gittleman JL, SM Funk, DW Macdonald, RK Wayne (eds). *Carnivore Conservation*. Pp. 399-418. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Tello L. 1998. Los perros de utilidad en Chile. *Tecnovet* (Chile) 4. Disponible en <http://www.tecnovet.uchile.cl/>, accesado el 20 de agosto, 2006.
- Theberge JB, CHR Wedeles. 1989. Prey selection and habitat partitioning in sympatric coyote and red fox populations, southwest Yukon. *Can J Zool* 67, 1285-1290.
- Thiel RP, RR Ream. 1992. Status of the gray wolf in the lower 48 states to 1992. En: Carbyn LN, SH Fritts, DR Seip (eds). *Ecology and Conservation of Wolves in a Changing World*. Pp. 59-62. Canadian Circumpolar Institute, Edmonton, Canada.
- Thirgood S, R Woodroffe, A Rabinowitz. 2005. The impact of human-wildlife conflict on human lives and livelihoods. En Woodroffe R, S Thirgood, A Rabinowitz (eds). *People and Wildlife: Conflict or Coexistence?* Pp. 13-26. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Torres HD. 2003. Estudio de características demográficas de la población canina en la ciudad de Lanco y nivel de conocimiento de sus propietarios sobre algunas zoonosis. *Memoria de Titulación*. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Treves A, KU Karanth. 2003. Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conserv Biol* 17, 1491-1499.

- Villalobos S. 1976. *Historia de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- Woodroffe R. 2000. Predators and people: using human densities to interpret declines of large carnivores. *Anim Conserv* 3, 165-173.
- Woodroffe R, JR Ginsberg. 1998. Edge effects and the extinctions of wildlife inside protected areas. *Science* 280, 2126-2128.
- Woodroffe R, S Cleaveland, O Courtenay, MK Laurenson, M Artois. 2004. Infectious diseases in the management and conservation of wild canids. En: DW Macdonald, C Sillero (eds). *Biology and Conservation of Wild Canids*. Pp. 123-142. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- Woodroffe R, S Thirgood, A Rabinowitz. 2005^a. The impact of human-wildlife conflict on natural systems. En: Woodroffe R, S Thirgood, A Rabinowitz (eds). *People and Wildlife: Conflict or Coexistence*. Pp. 1-12. Cambridge University Press, Cambridge.
- Woodroffe R, P Lindsey, S Románach, A Stein, SMKO Ranah. 2005^b. Livestock predation by endangered African wild dogs (*Lycaon pictus*) in northern Kenya. *Biol Cons* 124, 225-234.
- Zar JH. 1999. *Biostatistical Analysis*. Cuarta edición. Prentice Hall International, New Jersey, EEUU.
- Zorondo F. 2005. Conservación de carnívoros en Chile central: el factor social. *Tesis de pregrado*. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

8. ANEXOS

ANEXO 1

CUESTIONARIO SOBRE ACTITUDES HUMANAS HACIA ESPECIES DE CARNÍVOROS SILVESTRES EN UNA LOCALIDAD RURAL DE LA PROVINCIA DE VALDIVIA

Este cuestionario es parte de un proyecto de investigación que estudia evaluar los potenciales conflictos entre comunidades humanas rurales y carnívoros silvestres en los sitios estudiados. Toda la información aquí entregada será tratada confidencialmente, manteniéndose en secreto la identidad de la persona entrevistada. En caso de interés por parte del entrevistado, se le hará llegar los resultados de la encuesta.

SECCIÓN A: INFORMACIÓN GENERAL

1. 1) Mujer: __ 2) Hombre: __
2. Edad: 20-30 __; 30-40 __; 40-50 __; 50-60 __; 60-70 __; 70-80 __; >80 __
3. Escolaridad: 1) Sin __ 2) Ed. Básica __ 3) Ed. Media/Tca. __ 4) Ed. Univer. __
4. Lugar de residencia (UTM): N-S: E-O:
5. Tiempo de residencia en la localidad:
 - 1) <1 año __ 2) 1-5 años __ 3) 5-10 años __ 4) 10-15 años __ 5) >15 años __
6. Tamaño de su predio: ____ has
7. Tipo de propiedad: 1) Propia __ 2) Arrienda __ 3) Cedida __ 4) Inquilino __ 5) Otra __
8. ¿Cuántas personas viven en su casa? _____
9. Mencione las actividades que se realizan en su predio

1) Producción de leche	__;	7) Papas	__;
2) Producción de carne bovina	__;	8) Verduras	__;
3) Producción ovina/caprina	__;	9) Frutales	__;
4) Producción aviar (pollos, gansos, etc.)	__;	10) Chichería	__;
5) Producción de cereales (trigo, avena, etc.)	__;	11) Forestal	__;
6) Explotación bosque nativo	__;	12) Otra	__.
10. ¿Cuáles son las principales fuentes de ingresos para su grupo familiar?
 - 1) Venta en mercado de la producción del predio _____

- 2) Trabajo permanente de uno o más miembros del grupo familiar —
 3) Trabajos temporales (pololos) de uno o más miembros del grupo familiar —
 4) Arriendo del predio —
 5) Pensiones, montepíos y subsidios —
 6) Otros —

SECCIÓN B: MANEJO DE ANIMALES DOMÉSTICOS

11. Si usted es dueño de ganado o de animales domésticos,

- 1) ¿Cuántos animales de los siguientes tiene?
 2) ¿Para qué los cría? Para venderlos en mercado = 1; a los vecinos = 2; para la casa = 3; ahorro = 4 u otro = 5.
 3) En el caso de perros y gatos: ¿Han sido vacunados en los últimos 2 años?

Especie	1) Número	2) Forma de beneficio	3) Vacunas
a) Ovinos			
b) Caprinos			
c) Bovinos			
d) Equinos			
e) Gallinas			
f) Gansos			
g) Perros			
h) Gatos			
i) Otros (indicar)			

12. ¿Cómo maneja a sus animales domésticos? Pastoreo día y noche = 1; Encierro/encadenado día = 2; Encierro/encadenado noche = 3; encierro/encadenado = 4.

Especie	¿Cómo los maneja?
a) Ovinos	
b) Caprinos	
c) Bovinos	
d) Equinos	
e) Gallinas	
f) Gansos	
g) Perros	
h) Gatos	
i) Otros	

13. ¿Cuáles es la principal causa de pérdida de animales (desaparición o muerte)?

	Aves	Gansos	Ovinos y Caprinos	Bovinos	Equinos
Enfermedades					
Robo					
Perros					
Zorro					
Peuco					
León (puma)					
Otros animales					
Atropellos					
Otros (indicar)					

14. ¿Cuál(es) cree usted que es(son) la(s) mejor(es) forma(s) de proteger a sus animales de los depredadores?

- 1) Tener perros _____
- 2) Encierro nocturno _____
- 3) Encierro día y noche _____
- 4) Eliminarlos o espantarlos con Armas de fuego (escopeta, rifle) _____
- 5) Eliminarlos con Trampas (cepos y otros) _____
- 6) Eliminarlos con Huachis _____
- 7) Otro _____

15. ¿Cuál(es) de esos métodos aplica Ud.? ¿Por qué?

SECCIÓN C: CONOCIMIENTOS Y EXPERIENCIAS HACIA CARNÍVOROS EN GENERAL

16. Nombre todos los animales o pájaros silvestres que hay en los alrededores de los cuales se acuerde en este momento.

1)	4)	7)	10)
2)	5)	8)	11)
3)	6)	9)	12)

17. 1) ¿Conoce los siguientes animales?, ¿Cuáles hay en el sector?



Nombre: _____ ¿Hay en Centinela? _____



Fotografía: Rosario Silva

Nombre: _____ ¿Hay en Centinela? _____



© 2002, Darwin's Fox Research & Conservation Project
AND J. M. Funk

Nombre: _____ ¿Hay en Centinela? _____

18. 1) ¿Qué animal o pájaro de los que habita el sector es el que más ayuda a la gente?

2) ¿Y cual es el que causa mayores problemas a la gente del lugar?

3) ¿Por qué?

19. En este sector los siguientes animales: 1) No hay 2) Son muy escasos; 3) Son escasos; 4) Son abundantes; 5) Son muy abundantes.

1) Zorro chilla *No hay* 1 2 3 4 5 Muy abundante

2) Zorro culpeo *No hay* 1 2 3 4 5 Muy abundante

20. En los últimos 10 años, los zorros: 1) Casi desaparecen, 2) Hay menos, 3) Se mantienen, 4) Hay más, 5) Hay muchos más

1) Zorro chilla *Casi desaparecen* 1 2 3 4 5 *Hay muchos más*

1) Zorro culpeo *Casi desaparecen* 1 2 3 4 5 *Hay muchos más*

21. ¿Alguna vez ha cazado/capturado zorros en los últimos 10 años?: 1) nunca; 2) una vez; 3) entre 2 y 5 veces; 4) entre 6 y 10 veces; 5) más de 10 veces

Nunca 1 2 3 4 5 *Más de 10 veces*

22. Por favor indique en una escala de 1 a 5 si le gusta (agrada) o no esta especie, donde: 1 = no me gusta para nada; 2 = no me gusta; 3 = me es indiferente; 4 = me gusta; 5 = me gusta mucho.

no me gusta nada 1 2 3 4 5 *me gusta mucho*

23. ¿Que le gustaría que pasara con los zorros en el sector en los próximos años?: 1 = que se acaben; 2 = que disminuyan; 3 = que se mantengan; 4 = que aumenten; 5 = que aumenten mucho.

que desaparezcan 1 2 3 4 5 *aumenten mucho*

24. Con respecto a las actividades que usted realiza ¿Cuál es su opinión del zorro? Es 1 = Muy dañino; 2 = Dañino; 3 = Me es indiferente; 4 = Es benéfico; 5 = Es muy benéfico.

muy dañino 1 2 3 4 5 *muy benéfico*

SECCIÓN D: CONOCIMIENTOS Y EXPERENCIAS EN RELACIÓN A LA CHILLA

25. ¿Cuántos tipos de zorros ha visto usted en la zona?

- a) 0__ b) 1__ c) 2__ d) 3__ e) 4 o más__

26. ¿Cuál es el PRINCIPAL alimento del zorro?

- | | | | |
|------------------|-----|---|-----|
| 1) Ratones | ___ | 6) Frutos silvestres (murra, murta, etc.) | ___ |
| 2) Liebres | ___ | 7) Frutos (cerezas, peras, etc.) | ___ |
| 3) Pollos | ___ | 8) Pájaros | ___ |
| 4) Ovejas/cabras | ___ | 9) Insectos | ___ |
| 5) Patos/gansos | ___ | 10) Otros (¿Cuáles?) | ___ |

27. ¿Qué más come el zorro?

- | | | | |
|------------------|-----|---|-----|
| 1) Ratones | ___ | 6) Frutos silvestres (murra, murta, etc.) | ___ |
| 2) Liebres | ___ | 7) Frutos (cerezas, peras, etc.) | ___ |
| 3) Pollos | ___ | 8) Pájaros | ___ |
| 4) Ovejas/cabras | ___ | 9) Insectos | ___ |
| 5) Patos/gansos | ___ | 10) Otros (¿Cuáles?) | ___ |

28. ¿Donde vive el zorro?

- | | |
|---|-----|
| 1) En el bosque (monte) | ___ |
| 2) En las pampas (praderas) | ___ |
| 3) En los matorrales | ___ |
| 4) En las forestales (eucaliptos o pinos) | ___ |
| 5) En los cultivos (trigo, avena, etc.) | ___ |
| 6) Otro (¿Donde?) | ___ |

29. ¿Durante el año 2005 cuantos ejemplares de este zorro cazó usted?

30. En caso de respuesta positiva a las preguntas anteriores: ¿Por qué motivo cazó usted a ese/esos animales? Ordenar según importancia (mayor = 1).

- | | |
|--|-----|
| 1) Porque estaba(n) matando a mis animales | ___ |
| 2) Porque podría llegar a hacer daño | ___ |
| 3) Por diversión | ___ |

- 4) Por error (la idea era cazar otro animal) _____
 5) Por su piel _____
 6) Por otro motivo _____

31. Si alguna vez ha cazado zorros ¿Qué método usó?

- 1) Armas de fuego _____
 2) Huachi _____
 3) Cepo (trampa coipera) _____
 4) Perros _____
 5) Otro _____

32. La mayoría de los ataques del zorro a sus aves se producen cuando están:

- 1) Encerrados (gallineros, corrales) _____
 2) En el campo _____

33. La mayoría de los ataques del zorro se producen:

- 1) Temprano en la mañana _____
 2) A pleno día _____
 3) Al atardecer _____
 4) En la noche _____

34. 1) ¿Cuántos animales se llevó el zorro el último año?

- 2) ¿Cuántos tenía a comienzos de año?
 3) ¿Cuántos tiene actualmente?

Especie	1) Pérdidas	2) Número inicial	3) Número actual
a) Ovinos			
b) Caprinos			
e) Gallinas			
f) Gansos			
i) Otros			

35. ¿En que época del año son más comunes los ataques de este zorro?

- 1) Verano _____
 2) Otoño _____
 3) Invierno _____
 4) Primavera _____
 5) Ninguna _____

36. Cuando el zorro ataca a sus aves:

- 1) Se lleva al ave y se la come en otro lugar _____
- 2) La mata y la come en el mismo lugar _____

37. ¿Ha visto al zorro comiendo o llevándose una gallina?

- 1) Si _____
- 2) No _____

38. El zorro ...

- 1) Mata un ave y después no vuelve al mismo lugar _____
- 2) Cuando mata un ave y vuelve a buscar más (se ceba) _____
- 3) Mata muchas aves en un día/noche y después no vuelve _____
- 4) Mata muchas aves y vuelve a buscar más (se ceba) _____

39. El zorro...

- 1) Se come/lleva todas las aves que mata _____
- 2) Mata más aves de las que se lleva (deja aves muertas sin comer) _____

40. El zorro ...

- 1) No se debe cazar (está protegido) _____
- 2) Sólo se puede cazar cuando causa daño _____
- 3) Se puede cazar siempre _____

ANEXO 2

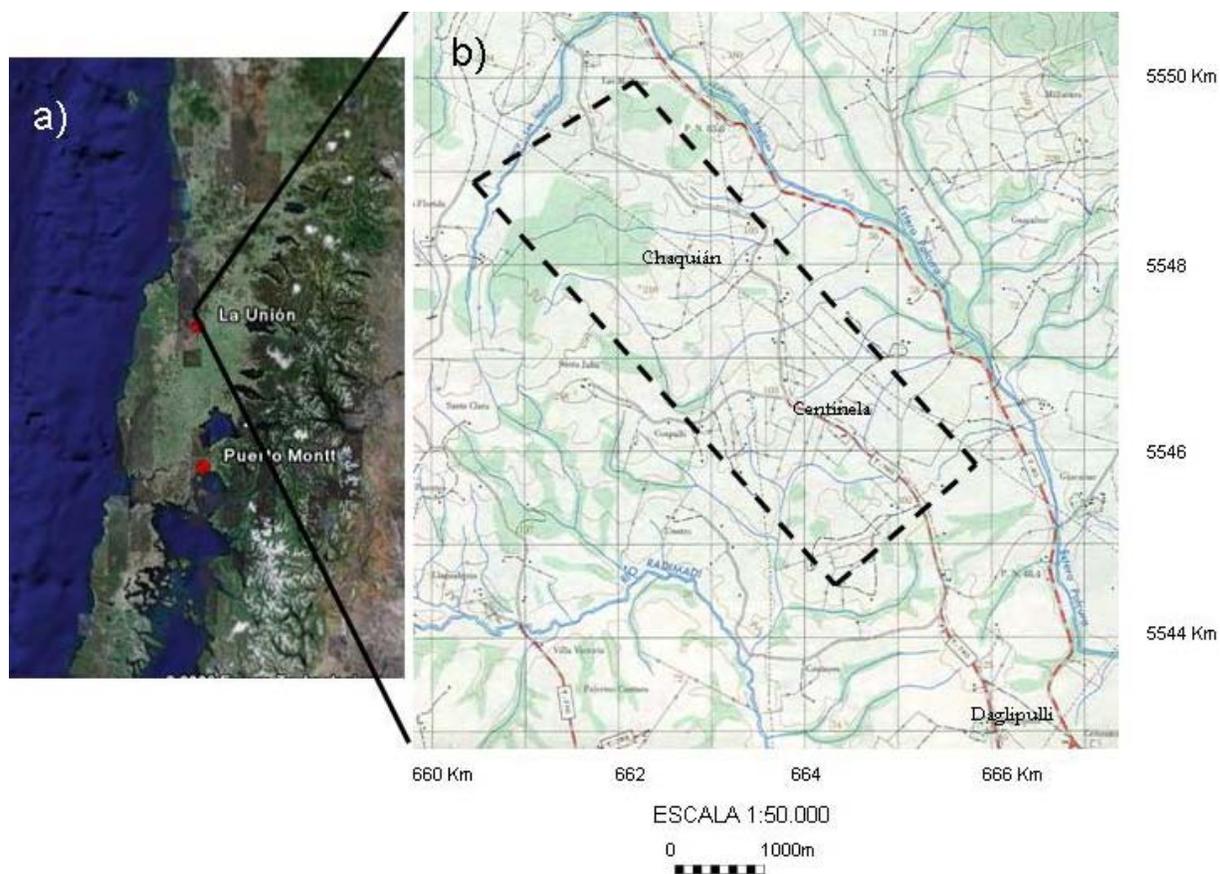


Figura 1. a) Ubicación del área de estudio en la Región de Los Lagos (Fuente: <http://earth.google.es/> accesado el 25 de julio, 2006); b) Plano del área de estudio, ubicación geográfica se presenta según Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM (Fuente: Instituto Geográfico Militar. 1972. Levantamiento Aerofotogramétrico Catamutún).

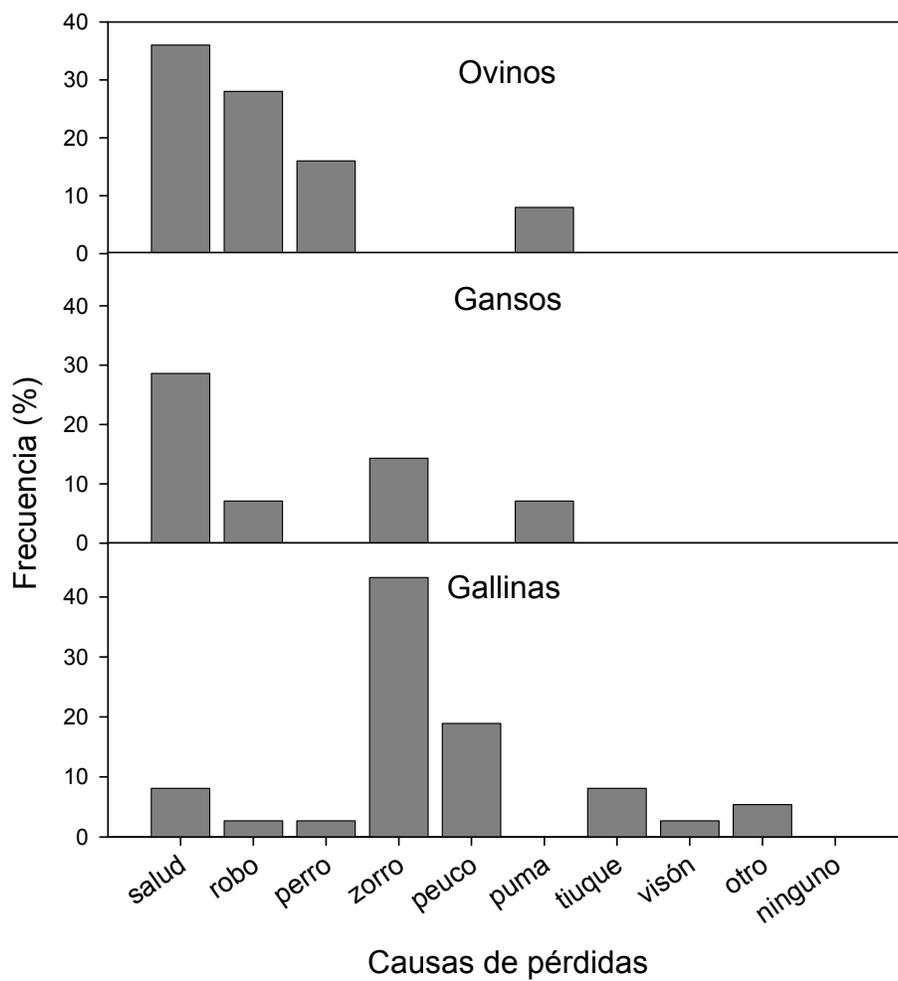


Figura 2. Distribución porcentual de percepciones de los encuestados en cuanto a principales causas de pérdidas de ovejas, gansos y gallinas.

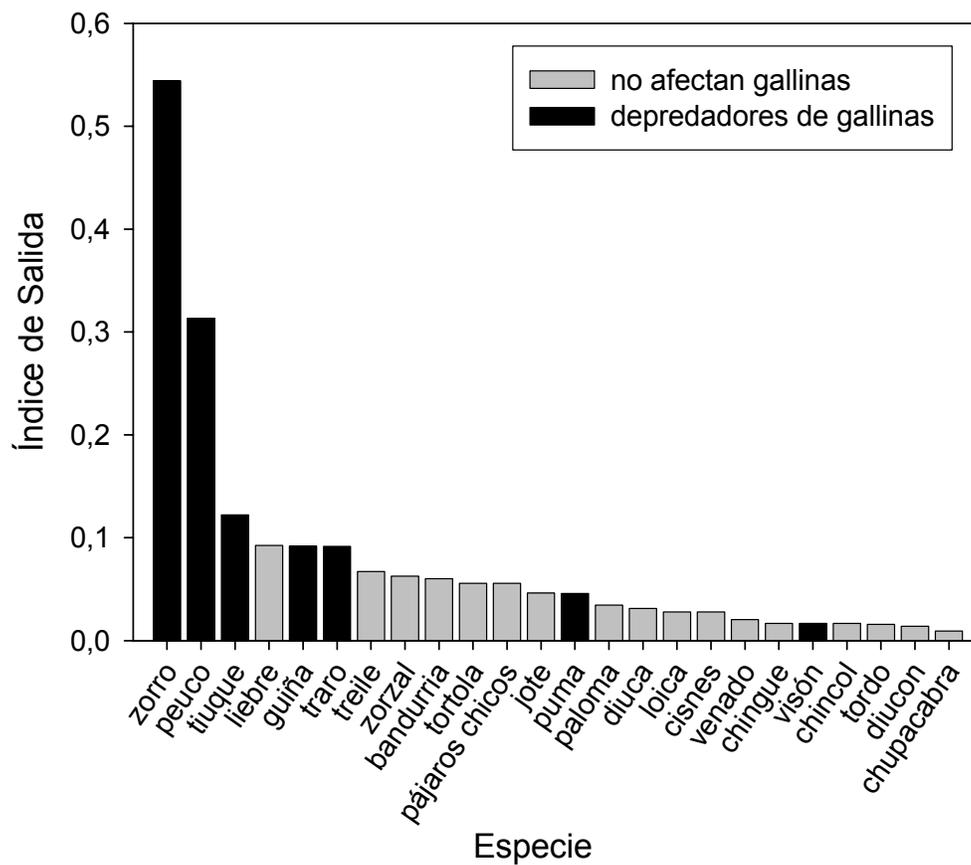


Figura 3. Índice de salida para las especies mencionadas en listas libres por los pobladores de Centinela.

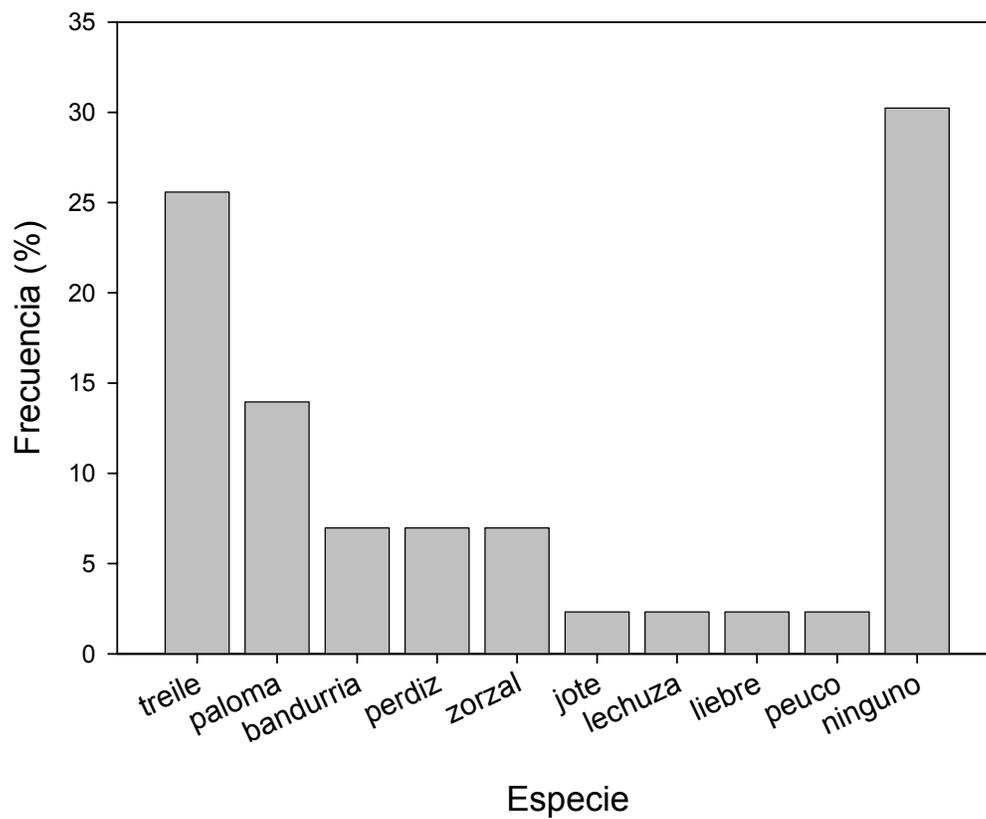


Figura 4. Especies que más “ayudan a la gente” de acuerdo a las percepciones de los pobladores de Centinela.

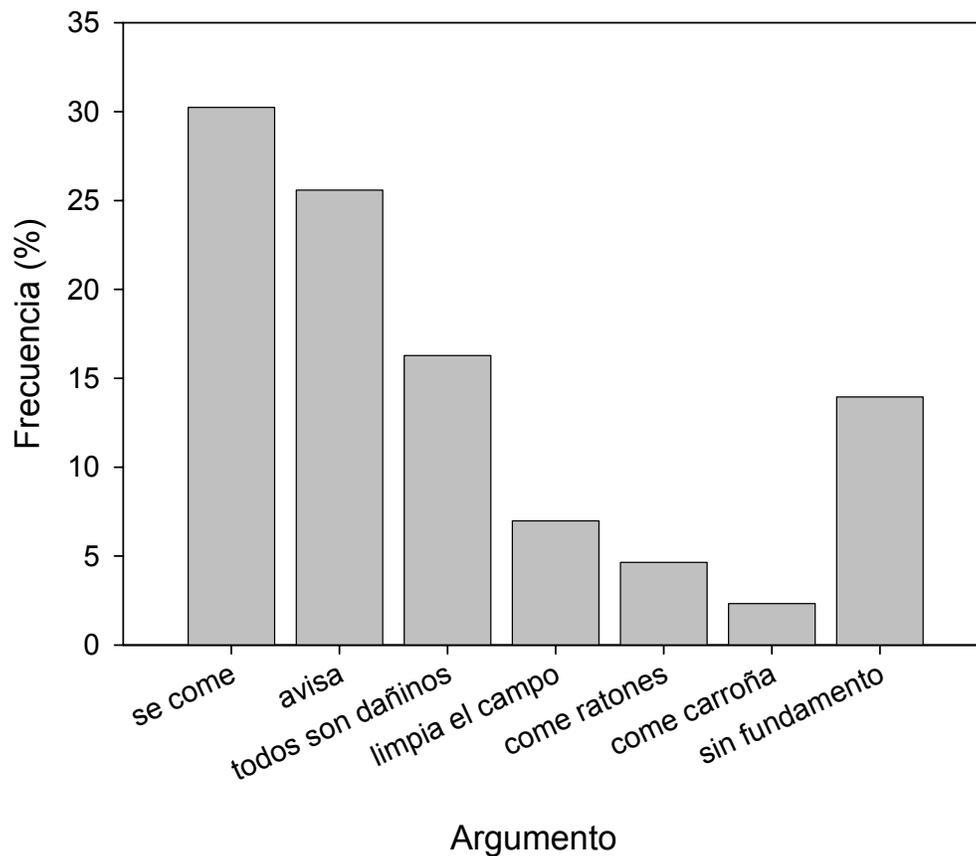


Figura 5. Argumentos utilizados por los pobladores de Centinela para justificar la mención de una especie como benéfica.

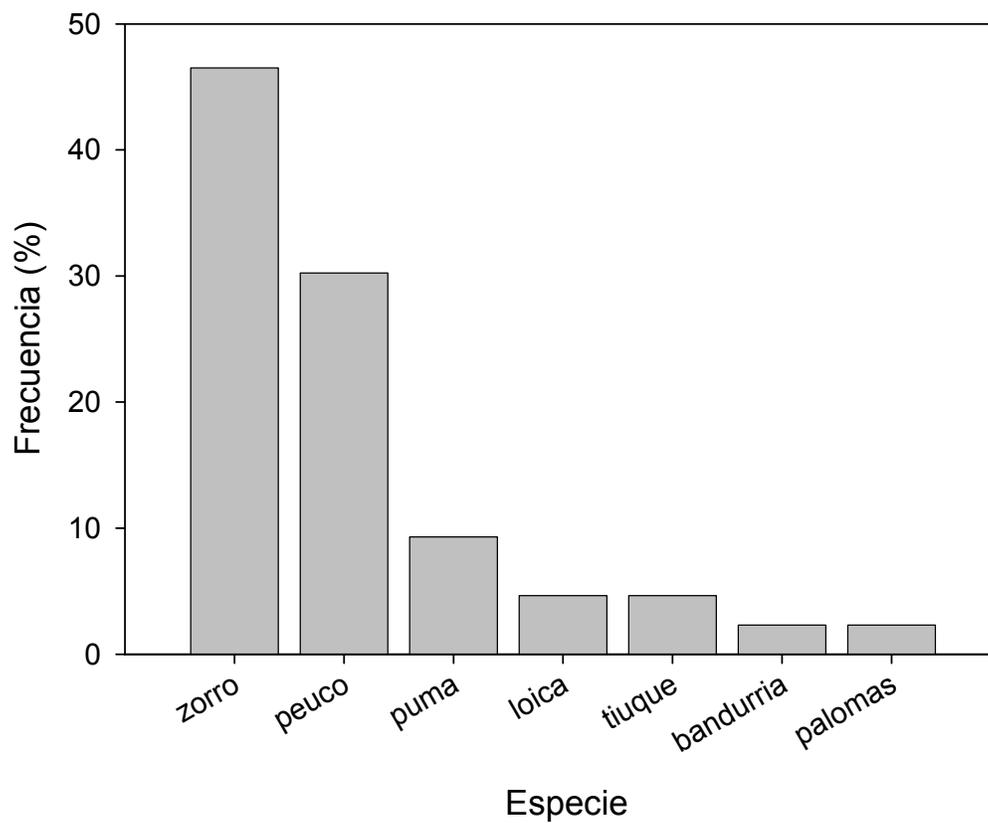


Figura 6. Especies que más “perjudican a la gente” de acuerdo a las percepciones de los pobladores de Centinela.

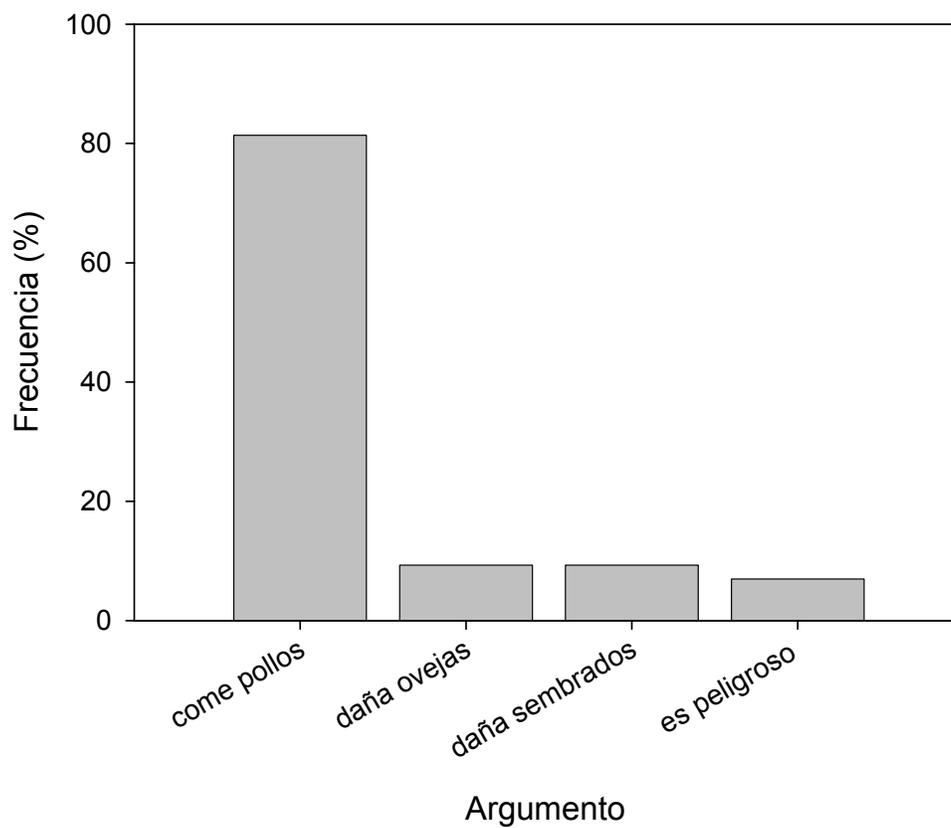


Figura 7. Argumentos utilizados por los pobladores de Centinela para justificar la mención de una especie como dañina.

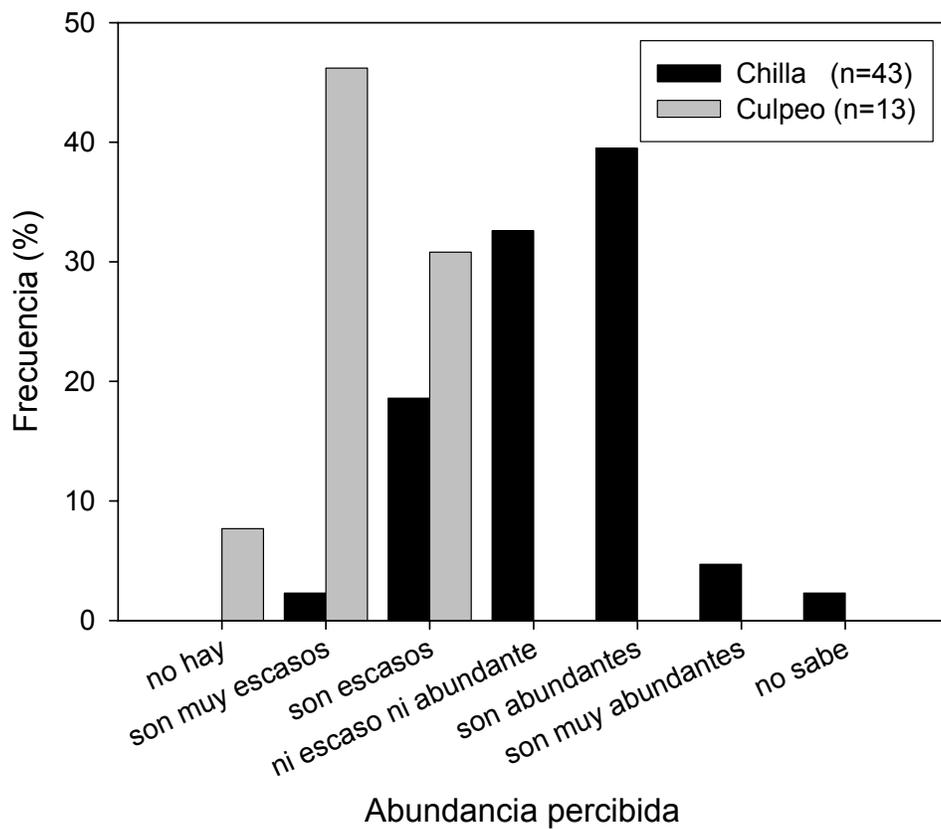


Figura 8. Abundancias de zorros chilla y culpeo en Centinela de acuerdo a la percepción de los pobladores locales.

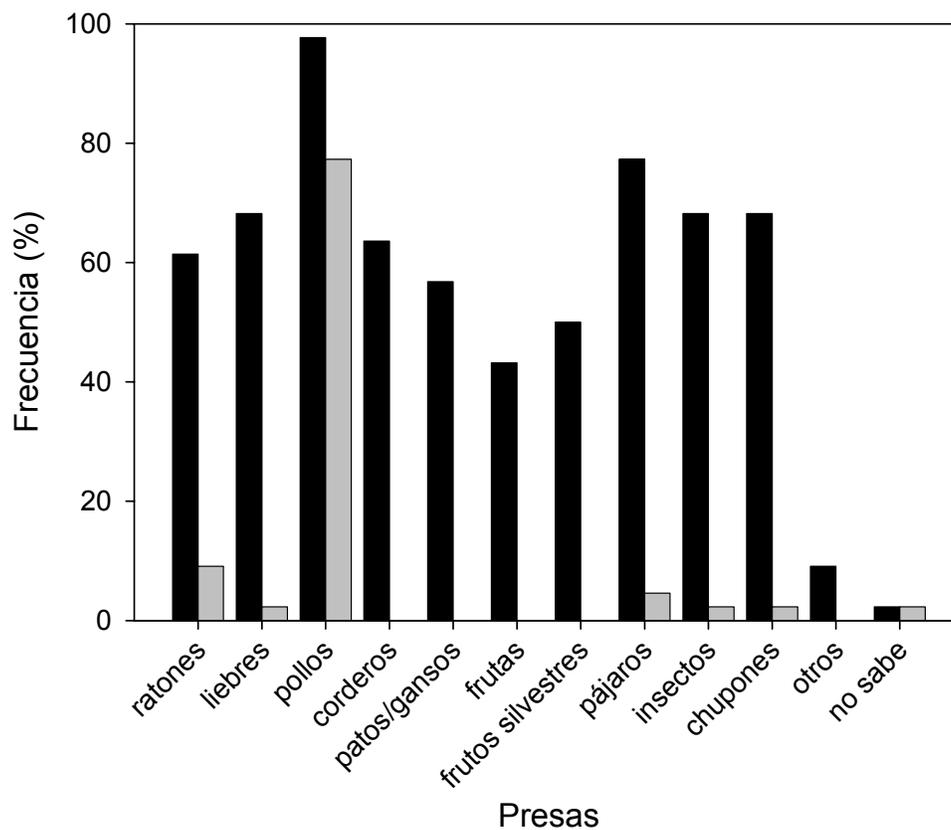


Figura 9. Distribución de frecuencias porcentuales de presas consumidas por zorros de acuerdo a la percepción de los pobladores de Centinela. Las barras negras indican presas que los pobladores creen que son el principal alimento del zorro (una respuesta posible). Las barras grises indican presas que los pobladores creen que el zorro consume (más de una respuesta posible).



Figura 10. Restos de chilla que fue eliminado mientras cazaba gallinas en las proximidades de una casa en Centinela.



Figura 11. Piel de una chilla capturada con huachi en las proximidades de una casa en Centinela.

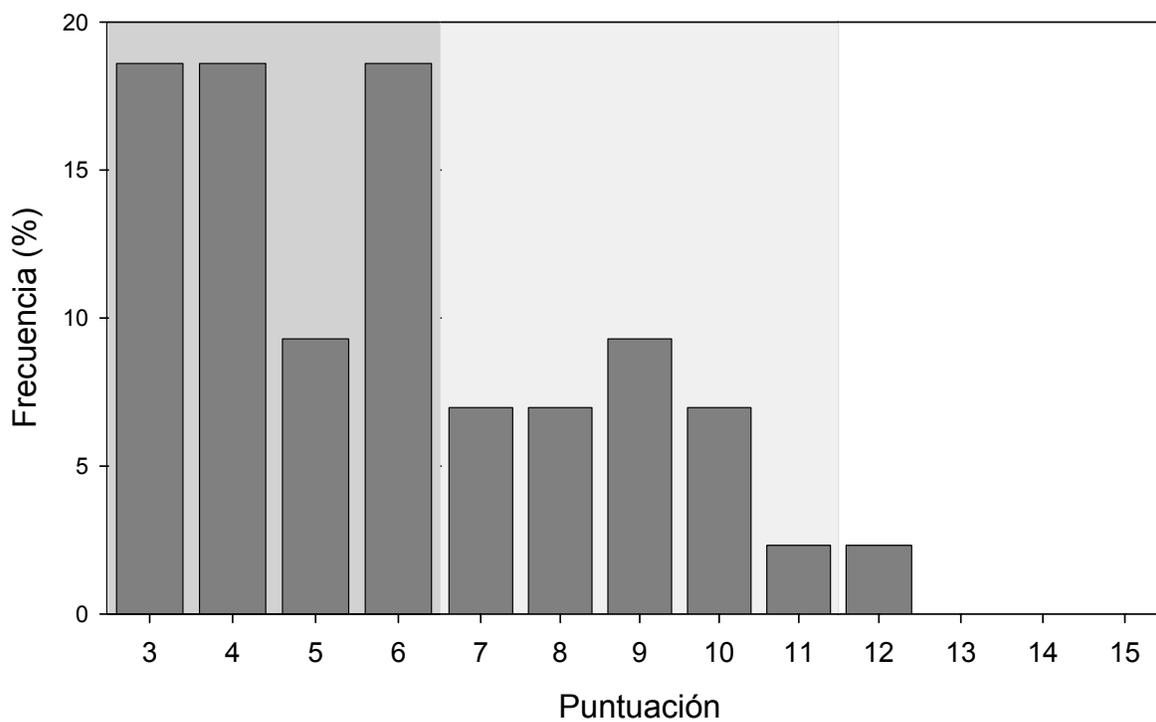


Figura 12. Distribución porcentual de actitudes hacia el zorro chilla según puntuación acumulada en las preguntas 22, 23 y 24 del cuestionario. Las barras ubicadas en el área gris oscura indican actitudes negativas, las barras que se encuentran en el área gris clara indican actitudes indiferentes y las barras ubicadas en el área blanca indican actitudes positivas.



Figura 13. Plumas de gallina, restos de grillo y cuescos de cerezas, provenientes de una hez de chilla (Fotografía: Jaime E. Jiménez).

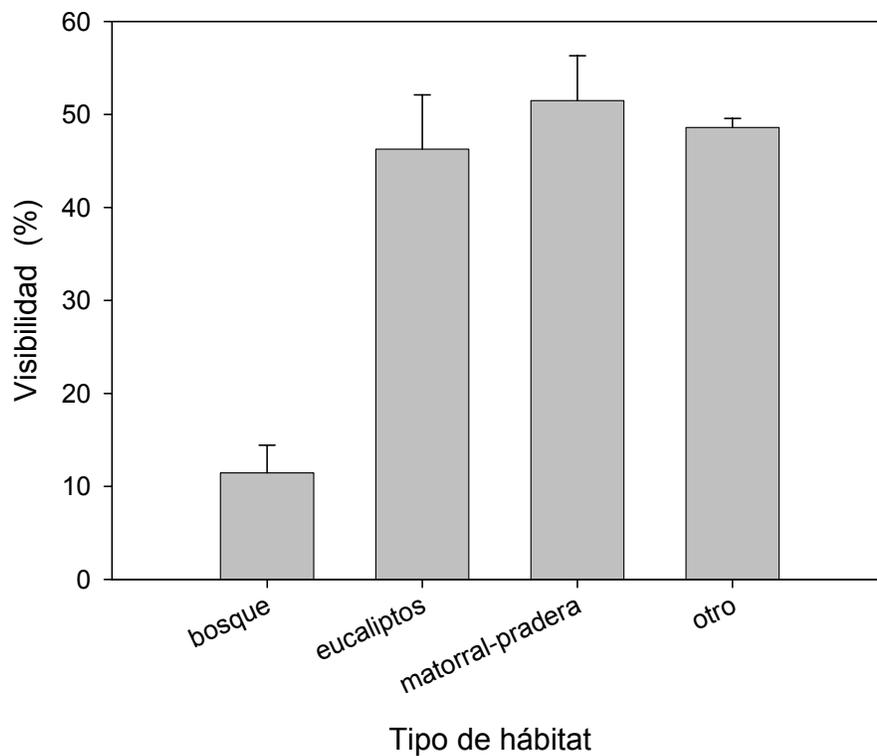


Figura 14. Visibilidad media \pm 1 error estándar según tipo de hábitat en Centinela, La Unión.

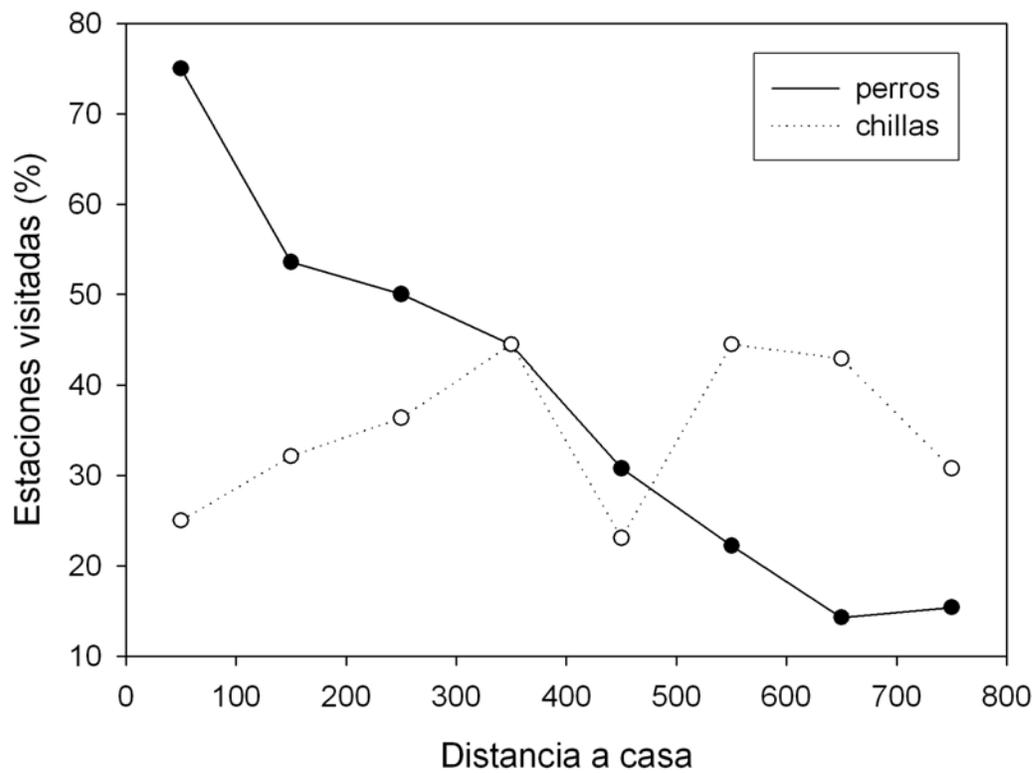


Figura 15. Tasas de visitas de perros y chillas a estaciones olfativas ubicadas a distancias variables con respecto a las casas. Para fines de cálculo se agruparon las estaciones a intervalos de 100 m y se calculó el promedio de visitas.

ANEXO 3

Tabla 1. Actitudes hacia la fauna silvestre según Kellert (1985).

Actitud	Definición
Naturalista	Interés y afección primaria por la vida silvestre y la naturaleza
Ecologista	Preocupación primaria por el ambiente como sistema, por las interrelaciones entre especies silvestres y sus hábitats.
Humanista	Interés primario y fuerte afección por animales individuales, principalmente mascotas. En relación a la fauna silvestre, se interesan en animales atractivos con fuertes asociaciones antropomórficas.
Moralista	Preocupación primaria por el trato correcto e incorrecto de los animales, manifestando fuerte oposición a la explotación y/o crueldad hacia los animales.
Científica	Interés primario en los atributos físicos y funcionamiento biológico de los animales.
Estética	Interés primario en las características artísticas y simbólicas de los animales.
Utilitaria	Preocupación primaria por el valor práctico y material de los animales.
Dominante	Satisfacción derivada del dominio y control de los animales, típicamente a través de situaciones deportivas.
Negativista	Evasión de los animales, ya sea por indiferencia, disgusto o miedo.

Tabla 2. Criterio empleado para determinar actitudes hacia la chilla según puntaje obtenido.

Puntaje	Actitud
3-6	Negativa
7-11	Indiferente
12-15	Positiva

Tabla 3. Distribución de edad, nivel de escolaridad y tiempo de residencia en el lugar de los 43 encuestados en la localidad de Centinela, La Unión, 2006.

	Hombre		Mujer		Total	
	n	(%)	n	(%)	N	(%)
Edad						
20 a 39	4	9,3	4	9,3	8	18,6
40 a 59	8	18,6	7	16,3	15	34,9
60 o más	12	27,9	8	18,6	20	46,5
Total	24	55,8	19	44,2	43	100,0
Escolaridad						
Sin	2	4,7	1	2,3	3	7,0
Básica	19	44,2	18	41,9	37	86,0
Media/Tca	3	7,0	0	0,0	3	7,0
Total	24	55,8	19	44,2	43	100,0
Tiempo de residencia (años)						
0 a 5	3	7,0	1	2,3	4	9,3
5 a 10	2	4,7	1	2,3	3	7,0
10 a 15	1	2,3	0	0,0	1	2,3
>15	18	41,9	17	39,5	35	81,4
Total	24	55,8	19	44,2	43	100,0

Tabla 4. Distribución de los predios del sector Centinela, La Unión, según tipo de propiedad y extensión del predio, año 2006.

	Extensión del predio (has)						Total	
	0 a 10		11 a 20		≥ 51			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Propia	17	39,5	11	25,6	1	2,3	29	67,4
Arriendo	1	2,3	0	0,0	0	0,0	1	2,3
Cedido	5	11,6	0	0,0	0	0,0	5	11,6
Inquilino	3	7,0	1	2,3	3	7,0	7	16,3
Otros	0	0,0	1	2,3	0	0,0	1	2,3
Total	26	60,5	13	30,2	4	9,3	43	100,0

Tabla 5. Distribución porcentual de las actividades productivas realizadas en Centinela, La Unión, y destino final del producto, año 2006.

	n	n (%)	Forma de beneficio (%)		
			Mercado formal	Mercado informal	Auto-consumo
Producción de leche	7	16,3	71,4	0,0	28,6
Producción de carne	6	14,0	33,3	0,0	66,7
Producción ovina/caprina	25	58,1	8,0	24,0	100,0
Producción aviar	37	86,0	0,0	5,4	100,0
Producción de cereales	8	18,6	100,0	0,0	0,0
Producción de papas	26	60,5	3,8	3,8	100,0
Producción de verduras	30	69,8	0,0	0,0	100,0
Frutales	27	62,8	0,0	0,0	100,0
Plantaciones forestales exóticas	15	34,9	100,0	0,0	0,0
Extracción bosque nativo	29	67,4	3,4	0,0	96,6
Otras	5	11,6	20,0	40,0	60,0

Tabla 6. Tenencia de animales domésticos según número de predios, número medio de animales por predio (± 1 desviación estándar) y forma de manejo empleada en la localidad de Centinela, La Unión, año 2006.

Especie	Número de predios	Número de animales	Manejo (%)		
			Pastoreo continuo	Encierro nocturno	Encierro continuo
Bovinos	14	5,9 \pm 3,6	57,1	42,9	0,0
Equinos	9	1,8 \pm 0,7	88,9	11,1	0,0
Ovinos	25	11,0 \pm 7,9	8,0	92,0	0,0
Caprino	3	5,5 \pm 3,8	33,3	66,7	0,0
Porcinos	19	10,0 \pm 22,8	5,3	63,2	31,6
Gallinas	37	24,0 \pm 22,1	8,1	81,1	10,8
Gansos	14	6,6 \pm 3,3	0,0	100,0	0,0
Patos	8	11,0 \pm 5,9	0,0	87,5	12,5
Pavos	5	4,8 \pm 3,6	20,0	80,0	0,0

Tabla 7. Distribución de métodos considerados más efectivos y su relación con los métodos más utilizados en la prevención de pérdidas asociadas a depredadores en la localidad de Centinela, La Unión, año 2006.

Método	el mejor		el que usa	
	n	(%)	n	(%)
Perros	17	39,5	16	37,2
Encierro nocturno	22	51,2	27	62,8
Encierro permanente	11	25,6	3	7,0
Trampas	1	2,3	1	2,3
Armas	11	25,6	4	9,3
Ninguno	8	18,6	7	16,3

Tabla 8. Número de encuestados que identificaron la especie presentada en la imagen como presente en Centinela, La Unión, año 2006.

Especie	n
Chilla	26
Culpeo	25
Darwin	25

Tabla 9. Número de zorros chilla que fueron cazados en el período comprendido entre marzo 2005 y marzo 2006 en la localidad de Centinela, La Unión, clasificados según causa de muerte.

n	Causa
3	Accidental, cayeron atrapados en huachis instalados para liebres.
3	Accidental, lo cazaron los perros.
1	Estaba haciendo daño (más de 30 gallinas muertas)
1	Prevención, estaba cerca de la casa

Tabla 10. Distribución de respuestas a preguntas que evalúan opiniones sobre el zorro chilla en la localidad de Centinela, La Unión.

¹ Nº		² Respuesta					
		1	2	3	4	5	
22	No me gusta para nada	19	11	3	10	0	me gusta mucho
23	que desaparezcan	17	8	15	3	0	que aumenten mucho
24	muy dañino	14	24	4	1	0	muy benéfico

¹ Número de pregunta (ver Anexo 1); ² según escala de Likert, se indican las opiniones correspondientes a las alternativas de respuesta 1 al 5.

Tabla 11. Frecuencia de ocurrencia (FO) de presas en heces de zorros recolectadas en la localidad de Centinela entre enero y mayo del año 2006.

	FO	
	n	%
MAMÍFEROS	66	29,6
Mamíferos silvestres	63	28,3
<i>Lepus europaeus</i>	20	9,0
<i>Abrothrix</i> spp.	6	2,7
<i>Loxodontomys micropus</i>	2	0,9
<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	2	0,9
Sigmodontinos indeterminados	17	7,6
<i>Rattus</i> spp.	1	0,4
Roedores indeterminados	18	8,1
Mamíferos indeterminados	4	1,8
Mamíferos domésticos	1	0,4
<i>Ovis aries</i>	1	0,4
AVES	49	22,0
Aves silvestres	23	10,3
<i>Sicalis luteiventris</i>	1	0,4
<i>Carduelis barbata</i>	3	1,3
Paseriformes indeterminados	15	6,7
<i>Zenaida auriculata</i>	2	0,9
Picidae	1	0,4
<i>Nothoprocta perdicaria</i>	1	0,4
Huevos	3	1,3
Aves indeterminadas	6	2,7
Aves domésticas	20	9,0
Anseriformes	1	0,4
<i>Gallus gallus</i>	19	8,5
REPTILES	7	3,1
ANFIBIOS	2	0,9
INSECTOS	159	71,3
SEMILLAS	148	66,4
Semillas domésticas	82	36,8
Cereza	59	26,5
Ciruela	21	9,4
Manzana	16	7,2
Trigo	1	0,4
Semillas silvestres	83	37,2
<i>Greigea (chupón terrestre)</i>	60	26,9
<i>Rubus</i> spp.	31	13,9
Otras semillas	13	5,8

Tabla 12. Comparación de uso de hábitat por chillas versus disponibilidad en Centinela, La Unión, año 2006.

Tipo	¹ D	² V	³ VE	⁴ PO		⁵ IC 95%		⁶ PE	⁷ S
Bosque	24	2	8,26	0,048	-0,041	≤ p ≤	0,137	0,197	-
Eucaliptos	29	11	10,00	0,262	0,078	≤ p ≤	0,450	0,238	o
Matorral-Pradera	46	25	15,80	0,595	0,390	≤ p ≤	0,800	0,377	+
Otros	23	4	7,90	0,095	-0,027	≤ p ≤	0,218	0,189	o
Total	122	42	42,00						

¹Estaciones disponibles; ²Estaciones visitadas; ³Visitas esperadas; ⁴Proporción observada; ⁵Intervalos de confianza de Bonferroni del 95% de la proporción observada; ⁶Proporción esperada; ⁷Selección, símbolos (+, - y o) indican selección, evasión y uso de acuerdo a disponibilidad respectivamente.

Tabla 13. Análisis de regresión logística para visitas a estaciones olfativas por chilla de acuerdo a variables asociadas a cada estación.

	¹ β	² SE (β)	³ t	p
Tipo de hábitat				
Bosque nativo ⁴	----	----	----	----
Matorral-pradera	2,526	0,794	3,180	0,001
Plantación eucaliptos	1,905	0,832	2,291	0,022
Otros	0,894	0,923	0,969	0,333
Vegetación				
Vegetación < 50cm	-0,015	0,013	-1,117	0,264
Vegetación < 1m	-0,023	0,020	-1,122	0,262
Vegetación < 2m	-0,065	0,031	-2,057	0,040
Vegetación > 2m	-0,028	0,01	-2,729	0,006
Visibilidad (15m)	0,003	0,006	0,431	0,667
Paisaje				
Distancia a camino	0,001	0,001	0,650	0,516
Distancia a casas	0,000	0,001	0,187	0,852
Cerco (<25m)	1,447	0,442	3,274	0,001
Animales domésticos				
Perro	0,310	0,384	0,807	0,419

¹coeficiente de regresión logística; ²error estándar de β; ³razón de t; ⁴categoría de referencia (dummy).

Tabla 14. Modelo de regresión logística múltiple que mejor se ajusta a la probabilidad de una estación olfativa de ser visitada por una chilla en la localidad de Centinela, La Unión, año 2006 (Log likelihood = -61,564; $\chi^2 = 33,964$; $P < 0,001$).

Variable	Categoría	¹ EV	² OR	³ IC 95	<i>P</i>
Tipo de hábitat	Bosque nativo ⁴	8,3	-	-	-
	Plantación eucaliptos	34,5	13,172	1,660 - 12,254	0,01
	Matorral-pradera	52,2	28,346	4,089 - 196,515	0,001
	Otros	17,4	3,325	0,414 - 26,690	0,258
Cerco vivo	Distancia <25 m	60,0	4,510	1,660 - 12,254	0,003
Casas	Distancia	-	1,002	1,000 -1,005	0,027

¹ Estaciones visitadas (%); ²Odds ratio (razón de disparidad); ³Intervalo de confianza del 95% de las observaciones; ⁴categoría de referencia (dummy).

Tabla 15. Situaciones de conflicto que perjudican tanto a los pobladores humanos como a las chillas en Centinela.

Perjuicios para los pobladores	Perjuicios para la chilla
Pérdida de aves domésticas y ovejas	Muerte por acción humana
Eventual daño a treiles	Ataques de perros
¿Dispersión de semillas de zarzamora?	Exposición a enfermedades de perros

9. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a quienes conformaron el equipo de trabajo que hizo posible este estudio. Al profesor Jaime E. Jiménez por las invaluables discusiones metodológicas, comentarios, sugerencias y rayados. Así mismo agradezco el préstamo de equipos, los cientos de papers (literalmente) enviados, los comentarios a los trabajos presentados en congresos e indudablemente, la confianza depositada en mí. Agradezco también a Gabriel Ortega por el invaluable y desinteresado apoyo de terreno prestado durante más de 2 meses de duro trabajo.

A Mauricio Soto-Gamboa por las largas conversaciones, discusiones, comentarios y sugerencias que contribuyeron al desarrollo de un diseño experimental y análisis estadístico adecuado. De igual modo quisiera agradecer al Dr. Gustavo Monti por entregarme las herramientas para la elaboración de los modelos logísticos, y al Dr. Jaime Rau por el préstamo de atrayente para zorros que hizo posible comenzar la investigación a tiempo. Al Dr. Juan Carlos Skewes por su colaboración, comentarios y críticas desde una perspectiva antropológica, que permitieron trabajar la dimensión humana del problema. Al profesor Roberto Schlatter, por sus comentarios, préstamos de libros y por su apoyo a lo largo de la carrera.

Agradezco a los pequeños agricultores de la localidad de Centinela, quienes no pusieron inconvenientes para que circuláramos por sus predios de día y de noche, y por la colaboración prestada entregando información. A la señora Hilda Fritz por recibirnos en su casa en algunos momentos y por toda la preocupación manifestada hacia nosotros durante toda la investigación.

A la familia Jaramillo-Martínez por recibirnos y prestarnos sitio para acampar, luz, agua, e incluso a veces comida, que indudablemente facilitaron el trabajo de terreno e hicieron posible que las escasas horas de descanso cumplieran su propósito. A mi familia por el apoyo económico y el apoyo personal a la distancia.

A Pili, por el apoyo de campo y por todas las comidas que nos salvaron el día, y especialmente por todo el apoyo personal, comprensión y cariño que me ha regalado durante todos estos años.