

UNIVERSIDAD NACIONAL
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO INTERNACIONAL EN CONSERVACION
Y MANEJO DE VIDA SILVESTRE

DEPREDACIÓN DE GANADO POR JAGUALES Y PUMAS EN EL NOROESTE DE COSTA
RICA Y LA PERCEPCIÓN DE LOS FINQUEROS HACIA EL PROBLEMA

ELIAS JOSÉ GORDILLO CHÁVEZ

Heredia, Agosto de 2010

Tesis sometida a consideración del Tribunal Examinador de Postgrado
de la Universidad Nacional para optar al título de Magister Scientiae
en Conservación y Manejo de Vida Silvestre

DEPREDACIÓN DE GANADO POR JAGUARES Y PUMAS EN EL NOROESTE DE COSTA
RICA Y LA PERCEPCIÓN DE LOS FINQUEROS HACIA EL PROBLEMA

ELIAS JOSÉ GORDILLO CHÁVEZ

Heredia, Agosto de 2010

Tesis presentada para optar al grado de Magister Scientiae en Conservación y Manejo de
Vida Silvestre. Cumple con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de
Posgrado de la Universidad Nacional. Heredia. Costa Rica.

Miembros del Tribunal Examinador

Dr. Pablo Sisfontes

Representante de la Presidencia del Consejo Central de Posgrado

Grace Wong Reyes

Representante de la Dirección del Instituto
Internacional en Conservación y Manejo de
Vida Silvestre

Eduardo Carrillo Jiménez, Ph. D.

Tutor

M. Sc. Ronit Amit Rojas

Asesora

M. Sc. Joel Sáenz Méndez

Asesor

Octavio Cesar Rosas-Rosas, Ph. D.

Asesor

Lic. Elias José Gordillo Chávez

Sustentante

RESUMEN

La ganadería es una de las principales actividades del ser humano con la cual las poblaciones de jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*) presentan severos conflictos, principalmente por la depredación de animales domésticos en fincas ganaderas donde estos animales cohabitan. A lo largo de la distribución del jaguar y del puma se ha encontrado patrones que propician la depredación del ganado doméstico; sin embargo, estos patrones varían en cada localidad donde se presenta el problema dificultando su solución. En este estudio determiné los factores ecológicos, del manejo productivo y del paisaje que inciden en la depredación de ganado por jaguar y puma en el Noroeste de Costa Rica. Además, realicé un análisis preliminar de la percepción que tienen los finqueros hacia los felinos y el problema en cuestión. Entre enero y julio de 2009 registré 83 reportes de ataques de jaguar y puma distribuidos en 41 fincas, ubicadas en las regiones Chorotega y Huetar Norte. Los factores que mejor explican los eventos de depredación de ganado son: a) el tamaño del potrero donde ocurrió el ataque, b) el tamaño del hato en el potrero, c) la presencia de especies que son presas silvestres potenciales en las fincas, d) el porcentaje de cobertura vegetal de la finca y el área circundante y e) la distancia del sitio de ataque con respecto a los asentamientos humanos. Un 34% de los finqueros perciben positivamente al jaguar y un 48% al puma. El 22% de los entrevistados conoce la importancia de los felinos en el ecosistema y un 35% de los finqueros no sabe a quién acudir cuando se presenta el conflicto.

Palabras claves: Depredación, Ganado vacuno, Jaguar, Puma, Conflictos, Costa Rica.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero dar gracias a Dios por su fortaleza y protección a lo largo de toda la maestría.

Agradezco a mi tutor Eduardo Carrillo, por la oportunidad de formar parte del Programa Jaguar, ya que en él pude aprender mucho sobre los felinos, en especial del jaguar. Así como por su amistad y apoyo incondicional en lo personal y profesional, a lo largo de todo el tiempo que llevamos de conocernos.

A mi comité de tesis, a Joel Sáenz por su amistad y apoyo en el diseño de este documento, en el análisis de los datos y por la gran disponibilidad y entusiasmo que mostró las innumerables veces que acudí a él para consultarle mis dudas e inquietudes sobre este documento. A Octavio Rosas, porque a pesar de estar en diferentes países, siempre estuvo al pendiente de mi proyecto y atendió mis dudas cada vez que solicité su ayuda, agradezco sus consejos y su amistad. Por último a Ronit Amit por su amistad y su inmenso apoyo en la realización de esta tesis.

También quiero manifestar mis agradecimientos a Roberto Salom, Rafael Hoogesteijn, Mircea Hidalgo y Luis Diego Alfaro, Manuel Spínola, Juan De Dios Valdés y Cora Pacheco por sus comentarios a esta tesis durante alguna etapa de su elaboración. A Christopher Vaughan por su apoyo con cartas de recomendación durante la búsqueda de fondos para el desarrollo de este proyecto.

Agradezco especialmente a todos los finqueros que me apoyaron en cada visita a las fincas, ya que sin su ayuda este proyecto no hubiese sido posible, desde ningún punto de vista, gracias a todos ellos, por creer en mi y en la labor del Programa Jaguar y porque a pesar de los grandes pérdidas que el jaguar les ocasiona, ellos aún creen que es posible que algún día puedan convivir con los felinos, sin que ambos se hagan daño. También doy gracias a todo el personal de vida silvestre del SINAC-MINAET, en especial a Julio Quiroz, Wilberth Orozco, William Campo, Minor, Ángel Guevara, Robert Alvarado y Lenin, por haberme acompañado en las múltiples visitas a las fincas y por colaborar con reportes de depredación, aspecto en el cual también quiero expresar mi agradecimiento a Martha Cordero del Centro de Rescate las Pumas.

Quiero expresar un especial agradecimiento a Roger Blanco, encargado de investigación del ACG porque desde el primer momento que platiqué con él sobre este proyecto, expresó todo su apoyo incondicional para el desarrollo del proyecto y porque a lo largo de este tiempo, a pesar de sus múltiples ocupaciones, al igual que el resto de los funcionarios de vida silvestre, siempre me apoyó con lo que yo necesitara y estuviera dentro de sus posibilidades.

Un especial agradecimiento a Angelo Rodney y Rebeca Padilla que sin conocerme me apoyaron desde el primer momento que me acerqué a ellos, además de brindarme su amistad, a las personas de las instituciones que financiaron económicamente este proyecto con equipo, hospedaje o alimentación, en este sentido expreso mis agradecimientos a Idea Wild, Hotel Rincón de la Vieja, Hotel Buena Vista Lodge, Hotel Hacienda Borinquen, Hotel Hacienda Guachipelín, al grupo TEAM Costa Rica, Programa Jaguar, al Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos y la Fundación Valdez-Pacheco.

Por otro lado, agradezco a 5 personas que con su entusiasmo y dedicación a su trabajo, me facilitaron muchos de los trámites que requerí durante toda la maestría y en especial durante la tesis, muchas gracias a: Hilda, Ginneth, Milton, Ivannia y Edgar, por su amistad y por apoyarme las innumerables veces que acudí a ustedes.

A Jeannette Urdiales, por ser un pilar constante a lo largo de todo este tiempo y por hacerme creer que este proyecto era posible, además de sus valiosos comentarios para el diseño de este proyecto, gracias por haberte cruzado en mi camino y por todas las enseñanzas de vida que me diste.

A mis amigos Fabiola, Víctor, Coral y Juan de Dios, gracias por su apoyo incondicional brindado a lo largo de toda la maestría y a lo largo del tiempo que llevo de conocerlos, sin su ayuda todo hubiese sido más difícil.

Por último, agradezco a mi familia, porque a pesar de estar lejos siempre se mantuvieron al pendiente de mí, por preocuparse de que no me faltara nada, muchas gracias mamá, papá, hermanita linda, Lulú gracias por ser como mi hermana mayor, gracias hermano a ti también, por todo y sobre todo porque en mi ausencia siempre cuidaste de papá y mis tías, gracias tía Crucita y desde luego a tu mamá Tulita, mil gracias porque sé que no hubo una sola noche que no rezaras por mi mamá Tulita y por último, agradezco a mis niños Erick y Edwin.

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico muy en especial a mis padres, hermanos

y

a mi familia adoptiva Coral Pacheco y Juan de Dios Valdez

CONTENIDO

RESUMEN	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
DEDICATORIA.....	v
LISTA DE CUADROS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Factores que inciden en la depredación de ganado por jaguar y puma.....	2
1.1.1 Factores Sociales.....	2
1.1.2 Factores productivos y económicos	3
1.1.3 Características de los sitios de ataques	3
1.1.4 Factores ecológicos	4
1.2 Experiencias en la resolución del conflicto.....	5
1.2. 1 Tipo de medidas implementadas.....	6
1.3 Conflicto finquero-felinos en Costa Rica.....	10
II. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo general.....	11
2.2 Objetivos específicos	11
III. ÁREA DE ESTUDIO	12
3.1 Región Huetar Norte	12
3.2 Región Chorotega.....	13
IV. MÉTODOS	15
4.1 Reportes de ataques al ganado por jaguar y puma.....	15
4.2 Características generales de las fincas.....	17
4.3 Caracterización de los eventos de depredación.....	17
4.3.1 Características de los animales depredados	17

4.3.2 Características de los sitios de ataque.....	17
4.3.3 Características de manejo.....	19
4.3.4 Características del paisaje	21
4.4 Presencia de presas.....	21
4.5 Conocimientos y percepciones hacia los felinos.....	22
4.6 Análisis de datos	22
4.6.1 Descripción de las fincas y su manejo, características de los animales depredados y características del sitio de ataque	22
4.6.2 Variables del paisaje	23
4.7 Factores que predisponen la ocurrencia de ataques	24
4.7.1 Características del sitio de ataque, del manejo ganadero y del paisaje	24
4.7.2 Presencia de presas	25
4.8 Pérdidas económicas por jaguar y puma	26
4.9 Conocimientos y percepción hacia los felinos y los daños.....	26
V. RESULTADOS.....	27
5.1 Características generales de las fincas.....	29
5.1.1 Tamaño de las fincas y población animal.....	29
5.1.2 Manejo de la finca.....	30
5.1.3 Características de paisaje	31
5.1.4 Número de especies presas potenciales en las fincas afectadas	32
5.2 Comparación de las características de las fincas entre regiones.....	33
5.3 Caracterización de los eventos de depredación	34
5.4 Pérdidas económicas por la depredación de ganado	36
5.5 Factores que inciden en la depredación de ganado por jaguar y puma	36
5.5.1 Características del sitio de ataque.....	36
5.5.2 Variables de manejo	40

5.5.3 Características del paisaje	41
5.5.4 Presencia de presas silvestres	43
5.6 Conocimientos y percepciones de los afectados.....	44
5.6.1 Mejoras de manejo propuestas por el investigador y su aceptación por parte de los afectados	48
VI. DISCUSION	51
6.1 Características de las fincas y el manejo productivo del ganado.....	51
6.2 Caracterización de los eventos de depredación.....	52
6.3 Pérdidas económicas	54
6.4 Factores que inciden en la depredación de ganado.....	54
6.4.1 Características del sitio de ataque.....	54
6.4.2 Variables de manejo	55
6.4.3 Características del paisaje	55
6.4.4 Presencia de presas silvestres	56
6.5 Conocimientos y percepciones de los afectados.....	57
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	59
VIII. RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DEL CONFLICTO FELINOS-FINQUEROS PARA LA ZONA NOROESTE DE COSTA RICA	61
IX. LITERATURA CITADA.....	66
ANEXO I Cuestionario para la toma de datos en las fincas	79
ANEXO II Lamina de imágenes sobre felinos y sus presas	83
ANEXO III Cuestionario sobre percepciones	85
ANEXO IV Precios de la carne de acuerdo a CORFOGA	89
ANEXO V Tasa de cambio del dólar	93

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Características del sitio de ataque. Noroeste de Costa Rica, 2010	18
2. Variables de manejo caracterizadas en las fincas con ataques de felinos. Noroeste de Costa Rica, 2009..	20
3. Variables utilizadas para elaborar los modelos que mejor explican la depredación de ganado de acuerdo a las características del sitio de ataque, manejo ganadero y del paisaje. Noroeste de Costa Rica, 2009.....	25
4. Comparación de las características del manejo ganadero y las características de las fincas entre regiones (Chorotega y Huetar Norte). Noroeste de Costa Rica, 2009.....	33
5. Comparación de modelos lineales generalizados (distribución de Poisson y enlace log) que mejor explican la posible influencia de las variables del sitio de ataque en la depredación de ganado por jaguar y puma el Noroeste de Costa Rica, 2009.....	37
6. Comparación de modelos lineales generalizados (distribución de Poisson y enlace log) que mejor explican la posible influencia de las variables del manejo ganadero en la depredación de ganado por jaguar y puma en el Noroeste de Costa Rica, 2009.....	40
7. Comparación de modelos lineales generalizados (distribución de Poisson y enlace log) que mejor explican la posible influencia las variables del paisaje en la depredación de ganado por jaguar y puma en el Noroeste de Costa Rica 2009.....	41
8. Soluciones planteadas por los finqueros para evitar que sus animales sean atacados por felinos. en el Noroeste de Costa Rica, 2009.....	47
9. Recomendaciones propuestas a los finqueros para mejorar el manejo de las fincas y disminuir las probabilidades de ataques de felinos y la aceptación de estas por parte de los finqueros. Noroeste de Costa Rica, 2009.....	48

10. Prácticas de manejo que los finqueros pueden llevar a cabo con sus propios recursos en el Noroeste de Costa Rica, 2009...	49
11 Responsables de resolver el conflicto finqueros-felinos, desde la perspectiva de los afectados en el Noroeste de Costa Rica, 2009.....	50

LISTA DE FIGURAS

Figura

1. Área de estudio, Costa Rica 2009.....	14
2. Esquema de muestreo de la altura de los pastos en los sitios de ataques	19
3. Ubicación de las fincas que visité y que presentaron ataques al ganado por jaguar y puma en el Noroeste de Costa Rica, 2009.....	28
4. Porcentaje de fincas afectadas según su tamaño en el Noroeste de Costa Rica, 2009. ...	29
5. Porcentaje de fincas afectadas según su principal actividad económica en el Noroeste de Costa Rica, 2009.	30
6. Abundancia reportada de las especies de mamíferos reportados por los entrevistados en el Noroeste de Costa Rica, 2009.	32
7. Edad de los animales atacados por jaguar y puma en el Noroeste de Costa Rica, 2009 ..	35
8. Efecto del tamaño del potrero y tamaño del rebaño sobre la ocurrencia de ataques al ganado en el Noroeste de Costa Rica, 2009	38
9. Efecto del número de terneros en el hato sobre la ocurrencia de ataques en el Noroeste de Costa Rica, 2009.	39
10. Efecto del porcentaje de cobertura y la distancia a los asentamientos humanos sobre la ocurrencia de ataques al ganado en el Noroeste de Costa Rica, 2009.	42
11. Efecto del número de mamíferos reportados como presentes en las fincas sobre la depredación de ganado en el Noroeste de Costa Rica, 2009.....	43
12. Percepción del daño que ocasionan los felinos al finquero en relación con el tamaño del hato. Gráfico de mosaico para la prueba de independencia de X^2 . Noroeste de Costa Rica, 2009.	46

I. INTRODUCCIÓN

Los conflictos entre el ser humano y los carnívoros se han abordado desde hace varias décadas en diferentes países; por ejemplo, en África el problema se da con leones (*Panthera leo*, Bommel et al. 2007) y chita (*Acinonyx jubatus*, Marker et al. 2003); en Asia el leopardo de las nieves (*Uncia uncia*, Bagchi y Mishra 2006); en Europa el lince (*Lynx lynx*, Odden et al. 2002, 2008); los lobos (*Canis lupus*) causan daños en Norte América (Chávez y Gesse 2006) y el oso andino (*Tremarctos ornatus*) en Sudamérica (Goldstein et al. 2006, Achig-Balerazo 2009).

La severidad de dicho conflicto depende mucho del depredador y de las zonas en donde se da el problema. En Norte América, por ejemplo, la depredación de ovejas por lobos en la década de los 70's llevó a pensar en el declive de la industria ovina (Johnson y Gartner 1975). Recientemente, en el año 2000 en Estados Unidos de Norteamérica, los coyotes (*Canis latrans*), pumas (*Puma concolor*) y lince (*Lynx rufus*) ocasionaron pérdidas por 52 millones de dólares a causa de la depredación de ovejas (NASS y APHIS 2001).

En el caso del jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*), los daños ocasionados a la ganadería en comparación con otras especies como los lobos y los coyotes (Murray 2005) no han sido tan elevados; sin embargo, sí han tenido impactos económicos sobre pequeños finqueros (Sáenz y Carrillo 2002). Además, es importante considerar que las pérdidas económicas que han ocasionado los jaguares y pumas son menores a las causadas por enfermedades o por el robo del ganado (Hoogesteijn 2005, Rosas-Rosas et al. 2008, Amit-rojas et al. 2009, Sosa 2009).

Aunque la depredación es un comportamiento natural que forma parte del equilibrio ecológico, cuando ésta afecta los intereses del ser humano se convierte en un problema (Linell et al. 1996). Es importante mencionar que este tipo de sucesos reflejan una alteración en el sistema natural. Las causas que han propiciado la depredación de animales domésticos por jaguar y puma son múltiples y algunas de ellas particulares del sitio donde se presentan (Soto 2008). Los principales factores que se han relacionado con los ataques de jaguar o puma pueden ser clasificados en: i) factores sociales, ii) factores productivos, iii) factores económicos y iv) factores ecológicos (Mazolli et al. 2002, Inskip y Zimmermann 2009).

1.1 Factores que inciden en la depredación de ganado por jaguar y puma

1.1.1 Factores sociales

Las percepciones y actitudes encontradas en el manejo del conflicto entre los felinos–finqueros han mostrado que dependen del conocimiento que tengan las personas hacia el depredador y la magnitud de los daños que estos ocasionan (Oli et al. 1994, Ogada et al. 2003, Andersone y Ozolinxs 2005), siendo esta última la principal causa que genera una percepción negativa de los seres humanos hacia los grandes depredadores (Sillero-Zubiri y Laurenson 2001) como el jaguar y el puma.

Entender los conocimientos, las percepciones y las actitudes de la gente hacia los felinos y el problema puede ser usado por los manejadores de vida silvestre para corregir las percepciones erróneas que tienen las personas hacia los felinos y la importancia de éstos dentro de los ecosistemas, en especial si se cuenta con el apoyo y participación de los finqueros para la solución del mismo (Khorozyan 2001). Los componentes sociales relacionados al conflicto finquero-felinos no se aborda en muchos estudios, a pesar de la

dinámica sociocultural que existe en los sitios donde se presenta el problema (Inskip y Zimmermann 2009). En las zonas de distribución del jaguar y del puma, se resalta que las actitudes y percepciones que tiene la gente hacia estos 2 felinos son mixtas, difíciles de predecir e importantes para el manejo del conflicto (Casey et al. 2005, Rabinowitz 2005, Zimmermann et al. 2005, Conforti y Cascelli de Azevedo 2003, Lucherini y Merino 2008, Hernández-Saint Martin 2008).

1.1.2 Factores productivos y económicos

Los factores productivos y económicos están estrechamente relacionados con el manejo del ganado y los ingresos per cápita que los finqueros obtienen de la ganadería. El manejo del ganado ha sido un factor clave en el conflicto (Mishra et al. 2003, Thirgood et al. 2005, Amit-Rojas et al. 2009). En muchas ocasiones, las prácticas inadecuadas del manejo ganadero como la incursión del ganado en el hábitat de los felinos, la incorrecta disposición de cadáveres muertos por otras causas y el dejar a los animales en el potrero durante la noche en lugar de llevarlos a corrales seguros, son algunas de las causas de los ataques (Hoogesteijn et al. 1993, Rabinowitz 2005, Amit-Rojas et al. 2009, Ávila 2000). Corrigiendo estas prácticas es posible disminuir el número de ataques y, a su vez, se fomenta una mejor producción ganadera (Hoogesteijn et al. 1993, Nowell y Jackson 1996, Rosas-Rosas et al. 2008).

1.1.3 Características de los sitios de ataques

Las características de los sitios donde ocurren los eventos de depredación también son consideradas como un factor que incide en el conflicto finqueros-felinos; aspectos como el tamaño de hato, la altura de los pastos en el potrero o la presencia de vegetación densa en

los sitios de ataque, las pendientes mayores a 20° y el tipo de animales presentes en los potreros son algunas de las características que inciden en el conflicto (Mazzoli et al. 2002, Michalski et al. 2006, Palmeira and Barrella 2007).

1.1.4 Factores ecológicos

Los aspectos ecológicos que participan en el conflicto están relacionados con el comportamiento del animal, su salud, la disponibilidad de sus presas naturales y la configuración del paisaje (Rabinowitz 1986, Mech et al. 2000, Polisar et al. 2003, Ogada et al. 2003, Kolowski y Holekamp 2006, Rosas-Rosas et al. 2010). El comportamiento de aprendizaje del felino a depredar animales domésticos se relaciona con la preferencia hacia presas silvestres o domésticas enseñada por la madre a sus a sus crías. Esto implica que una hembra acostumbrada a cazar animales domésticos, potencialmente producirá nuevos depredadores de ganado al transmitirle este comportamiento a su descendencia (Mondolfi y Hoogesteijn 1986, Quigley y Crawshaw 1992, Hoogesteijn y Mondolfi 1993). A pesar de que esta hipótesis se ha manejado ampliamente, aún no ha sido puesta a prueba; sin embargo, no se descarta como un factor más que incide en el problema.

Algunos problemas de salud de los felinos como mandíbulas fracturadas, ausencia total o parcial de colmillos, falta de garras, perdigones (municiones de armas de fuego) insertos en diferentes partes del cuerpo son encontrados frecuentemente en animales capturados por los finqueros, cuando éstos depredan animales domésticos (Rabinowitz 1986, Hoogesteijn et al. 1993). Esta situación disminuye la habilidad del felino para cazar presas naturales y propicia que vean a los animales domésticos (crías de caballos y reses) como una presa más fácil de capturar y que generalmente se encuentra en mayor abundancia que las presas naturales (Patterson et al. 2003).

Bajo condiciones de escasez de presas naturales y en paisajes donde existe una matriz mixta de vegetación boscosa con pastizales, áreas agrícolas y una alta densidad de ganado, los felinos tienden a depredar más animales domésticos debido a una mayor probabilidad de encuentros con el ganado que con presas naturales (Ávila 2000, Cascelli de Azevedo 2006). La pérdida y fragmentación del hábitat, así como la cacería no controlada de la fauna silvestre disminuyen la disponibilidad de alimentos, dejando como único recurso para los felinos los animales domésticos (Polisar et al. 2003, Crawshaw 2004, Bagchi y Mishra 2006, Johnson et al. 2006, Melville y Bothma 2006).

Diversos estudios han mostrado que la cercanía a bosques, a parches de vegetación, a áreas silvestres protegidas, a cuerpos de agua, a caminos, así como el porcentaje de cobertura boscosa dentro de las fincas están relacionados con la frecuencia de eventos de depredación de ganado. Esto sugiere que los elementos del paisaje son un factor importante en la depredación de estos animales y que deben considerarse en el análisis integral de este conflicto (Sáenz y Carrillo 2002, Cascelli de Azevedo 2006, Michalski et al. 2006, Soto 2008, Rosas- Rosas et al. 2010).

1.2 Experiencias en la resolución del conflicto

En las experiencias sobre resolución del conflicto entre humanos y grandes felinos (jaguar y puma) se han implementado una gran variedad de medidas, las cuales han tenido diferente grado de éxito en los sitios donde se han aplicado. Los enfoques de estas medidas van desde la remoción del felino (traslocación, cautiverio o muerte), compensación económica de daños, modificaciones del paisaje productivo e incentivos para mejores prácticas de manejo de la finca (Mondolfi y Hoogesteijn 1986, Quigley y Crawshaw, 1992, Hoogesteijn y Mondolfi

1993, Polisar et al. 2003, Crawshaw 2004, Hoogesteijn y Hoogesteijn 2008, Rosas-Rosas et al. 2008, Soto 2008, Amit et al. 2009).

1.2.1 Tipo de medidas implementadas

Manejo productivo

Una de las medidas de manejo que han tenido éxito y que se han propuesto ampliamente, es cambiar la ganadería de ganado bovino por búfalo de agua (*Bubalus bubalis*), o alternar el ganado vacuno con pequeños rebaños de búfalos (Hoogesteijn y Hoogesteijn 2008). Aunque esta medida ha tenido éxito en Venezuela y Brasil, en países como Costa Rica, donde muchas de las fincas afectadas por la depredación de ganado son pequeños productores (Amit-Rojas et al. 2009), la posibilidad de cambiar a ganadería de búfalos parece poco viable debido al alto costo que tienen estos animales y a la falta de grandes propiedades para mantenerlos. Sin embargo, ya existe una iniciativa de un pequeño grupo de finqueros que están buscando comercializar la leche de búfalo y sus derivados, sin alcanzar aún el potencial de comercialización que este tipo de ganado ofrece, no obstante, se ha adoptado como una medida de mejoras productivas más que como una medida para disminuir la depredación de ganado (Castrillo 2010).

Otra de las medidas implementadas para resolver el problema es la electrificación de las cercas, lo que ha mostrado un éxito temporal (Scognamillo et al. 2002). Sin embargo, debido a que se requiere que sean cercas altas y con hilos de alambre muy cercanos entre sí para que sean eficientes en repeler al depredador, son muy costosas y difíciles de implementar para la mayoría de los finqueros (R. Hoogesteijn, *comentarios personales*).

Modificaciones espaciales de las actividades productivas

El paisaje es un factor importante que influye en la depredación de animales domésticos (Bueno-Cabrera 2004). Este aspecto en muchas ocasiones resulta difícil de manejar, en especial cuando son fincas pequeñas. Algunas de las medidas implementadas con gran éxito en fincas sudamericanas son las modificaciones del arreglo espacial de las actividades productivas y zonas boscosas, lo cual ha ayudado a disminuir la depredación de ganado (Hoogesteijn 2008).

Remoción del depredador

La remoción del depredador ha sido la solución más práctica que han encontrado los afectados para resolver el problema de forma temporal y en algunos casos ha sido realizada bajo la supervisión de las agencias gubernamentales que gestionan la tierra y la vida silvestre. Los métodos de remoción de felinos depredadores se han llevado a cabo de diferentes maneras, como por ejemplo, el envenenamiento (con cloruro de litio) de los restos de comida que dejan los felinos (Nowell y Jackson 1996); a través de collares con sustancias tóxicas, que buscan que cuando el felino intente dar una mordida en el cuello del animal, éste muerda el collar y se envenene (Hoogesteijn et al 2002). Otros métodos de remoción son llevados a cabo por cazadores, quienes, con la ayuda de perros, siguen los rastros que dejan los felinos sobre las presas recién consumidas, o velan hasta que el depredador regrese por los restos del animal depredado y finalmente se le dispara con un arma de fuego (Hoogesteijn y Mondolfi 1992).

La remoción de felinos silvestres no debe ser considerada como la mejor opción, ya que ésta sólo es efectiva si se elimina el animal que verdaderamente está causando el problema y se corrigen otros factores, como modificaciones en el manejo del ganado y se frena la cacería

furtiva de felinos y sus presas (Hoogesteijn et al. 2002), de lo contrario, el problema se detiene temporalmente ya que otro animal ocupará el espacio del felino removido y comenzará a depredar animales domésticos, además de que los felinos se acostumbran a una persecución continua y modifican sus hábitos, volviéndose más difíciles de cazar (Nowell y Jackson 1996). Por otro lado, se ha encontrado que si no se modifica el manejo ganadero y se aumenta la abundancia de presas, la remoción de animales “problema”, sólo es exitosa en el número de animales eliminados, pero no en la solución del problema (Hoogesteijn et al. 2002, Murray 2005).

La cacería deportiva también se ha propuesto como una alternativa para obtener fondos económicos que puedan ser utilizados para la búsqueda e implementación de medidas de mitigación del conflicto entre el ser humano y los felinos (Swank y Teer 1992). Sin embargo, esta medida se ha rechazado ampliamente porque se puede convertir en un medio para matar jaguares y recibir ganancias, además, ningún país ha mostrado tener la capacidad organizacional para cumplir las leyes de caza que existen (Rabinowitz 1995).

En intentos más conservacionistas en Belice y Venezuela (Rabinowitz, 1986, Organización Profauna 2002) se ha implementado la traslocación de los felinos que ocasiona problemas. Sin embargo, en ambos casos no se tuvo éxito, debido a que los felinos volvieron a atacar animales domésticos y fueron sacrificados por los finqueros. En Venezuela, la captura de los felinos se hizo por medio de cazadores deportivos quienes pagaron por cazarlos y aunque generó fondos económicos, la falta de monitoreo en la mayoría de los felinos traslocados y un programa para concienzar a los finqueros a modificar ciertas prácticas de manejo, hicieron que este tipo de acciones tuvieran poco éxito (Hoogesteijn et al. 2002).

Compensación de pérdidas

La compensación de pérdidas es otra medida que se ha implementado, pero sólo funciona mientras existen los fondos económicos para su aplicación. Además, demanda la conformación de un grupo de expertos que verifique las pérdidas reportadas por los finqueros, ya que en muchos casos, los finqueros atentos a que las pérdidas sean remuneradas, descuidan su ganado y cualquier pérdida que tienen se la atribuyen al felino (Oli 1991, Nowell y Jackson 1996).

Aunque la compensación por pérdidas tiene muchos detractores, existen modelos que bajo ciertas características socioeconómicas funcionan correctamente, por ejemplo, en el noreste de México, mediante la cacería para trofeos del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) se creó un fideicomiso administrado por un grupo de finqueros, que es utilizado para pagar las pérdidas de animales depredados a los finqueros que forman parte de esta sociedad (Rosas-Rosas y Valdez 2010).

Toda medida de mitigación de pérdidas que busque disminuir el conflicto finqueros-felinos, debe tener implícito mejoras a las prácticas de manejo del ganado, así como la creación de reservas funcionales de mayor extensión en la cual se cuente con una adecuada abundancia de presas naturales para los felinos (Hoogesteijn y Hoogesteijn 2005). Para lograr esto es necesario implementar programas de educación ambiental y manejo del ganado, ya que muchos finqueros ignoran los beneficios económicos que se pueden alcanzar al tener más zonas boscosas para la fauna silvestre y al tener mejores prácticas de manejo de los animales domésticos (Hoogesteijn y Hoogesteijn 2005).

1.3 Conflictos finqueros–felinos en Costa Rica

En Costa Rica, el conflicto finqueros-felinos se abordó inicialmente por Witmer et al. (1995), Sáenz y Carrillo (2002), Almanza-Carballo 2002-Carballo (2002) y recientemente por Amit-Rojas (2006) y Amit-Rojas et al. (2009), todos ellos generando información de carácter descriptivo, con excepción del trabajo de Amit-Rojas en el 2009, quien, desde el 2007, ha colectado información de línea base sobre la afectación por felinos en fincas ganaderas para promover alternativas de solución al conflicto, involucrando diferentes actores como autoridades de gobierno, ONG's y el sector productivo, así como agrupaciones de ganaderos. Durante este periodo se han registrado más de 140 fincas afectadas por jaguar y puma en todo el país, se han impartido charlas, talleres y capacitaciones a finqueros, funcionarios del SINAC-MINAET (Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones), de SENASA-MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería); además, se han visitado subastas ganaderas y fincas (R. Amit-Rojas. Programa Jaguar, *comunicación personal*).

Los estudios que han abordado el problema entre finqueros-felinos han mostrado que existen diferentes factores que inciden de forma distinta en el conflicto, lo cual condiciona las medidas que deben ser utilizadas para prevenir. En Costa Rica, los resultados más recientes describen detalladamente las características, ubicación y la magnitud del problema. Sin embargo, aspectos como las condiciones de los sitios de ataques y la percepción de los afectados hacia los felinos aún no ha sido abordada en su totalidad. En este sentido, este trabajo investigó la problemática desde diferentes perspectivas: a) social, b) productiva y c) ecológica, con el fin de hacer una evaluación integral de los 3 componentes y determinar cuáles son los factores que más inciden en la depredación de ganado, con la finalidad de enfocar las estrategias de conservación de una forma más eficiente.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Determinar los factores ecológicos y del manejo del ganado que influyen en la depredación de ganado por jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*), así como describir el conocimiento y percepción de los finqueros hacia los felinos en el manejo del conflicto.

2.2 Específicos

- Caracterizar los eventos de depredación de ganado por jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*), considerando las características de los animales depredados, detalles de los sitios de ataques, manejo de la finca y del paisaje.
- Registrar la presencia y abundancia de 6 de las principales presas del jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*) que aún se distribuyen en las fincas del área de estudio y que potencialmente los felinos usan como fuente de alimento natural.
- Describir y analizar la percepción y conocimiento de los finqueros afectados por la depredación de ganado hacia los felinos y el conflicto finquero-felinos.

III. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio abarcó parte de las Regiones Chorotega y Región Huetar Norte de Costa Rica.

3.1 Región Huetar Norte

La Región Huetar Norte se ubica al norte del país. Limita al norte con Nicaragua, al sur con parte de la provincia de Alajuela, al este con la provincia de Limón y al oeste con Guanacaste (Fig. 1). Esta región tiene una extensión territorial de 9803 km² (INEC 2002) y comprende los cantones de San Carlos, Upala, Los Chiles y Guatuso, más los distritos de San Isidro de Peñas Blancas, San Ramón y Río Cuarto de Grecia, provincia de Alajuela y el cantón de Sarapiquí de la provincia de Heredia, lo que equivale a un 18.4% del territorio nacional (CORFOGA 2000). El clima de esta región presenta una estación seca de marzo a mayo y una estación lluviosa de mayo a enero o febrero. La precipitación media anual oscila entre los 200 y 5000 mm (Chinchilla 1998).

El relieve es ondulado, con algunas partes montañosas y bajuras planas, fácilmente inundables y pantanosas. La vegetación de la región está compuesta por pastos, bosques, áreas de reforestación, charrales, cultivos anuales y perennes. Las principales áreas protegidas son el Parque Nacional Volcán Arenal, Parque Nacional Volcán Tenorio, Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro y Reserva Indígena Maleku (ITCR 2008). Las principales actividades económicas son la producción agrícola tradicional como la caña de azúcar, arroz, maíz, frijol y la ganadería (MAG 1997). La actividad pecuaria de la región representa la mayor población bovina del país (26%) y registra 9870 fincas de acuerdo con el CORFOGA (2000).

3.2 Región Chorotega

La Región Chorotega se ubica al Noroeste del país (Fig. 1). Tiene una extensión de 12810 km², que representa el 25% del territorio nacional y abarca los cantones de Liberia, Abangares, Tilarán, Cañas, Bagaces, La Cruz, Carrillo, Santa Cruz, Nicoya, Hojancha y Nandayure de la provincia de Guanacaste y se concentra el 30% de la producción de carne bovina del país (Retana y Rosales 2000). De acuerdo con el Censo Ganadero (2000) esta región cuenta con 6625 fincas ganaderas.

La precipitación media anual es de 1400 mm en las llanuras y de 1963 mm en la zona montañosa. La época lluviosa se presenta de mayo a octubre y la época seca de diciembre a marzo (IMN 2008). El relieve de la zona está compuesto por las vertientes de 2 sistemas montañosos, la península de Nicoya y la planicie de los ríos Tempisque y Bebedero. La vegetación se compone principalmente de bosques caducifolios que han sufrido un proceso de recuperación en las últimas décadas que se considera único en el país; sin embargo, sólo el 14% de la cobertura forestal total es parte de alguna área protegida, siendo así la región con menos área bajo protección (Calvo y Sánchez 2007). Algunas de sus áreas protegidas son el Parque Nacional Guanacaste, Parque Nacional Palo Verde y Parque Nacional Santa Rosa.

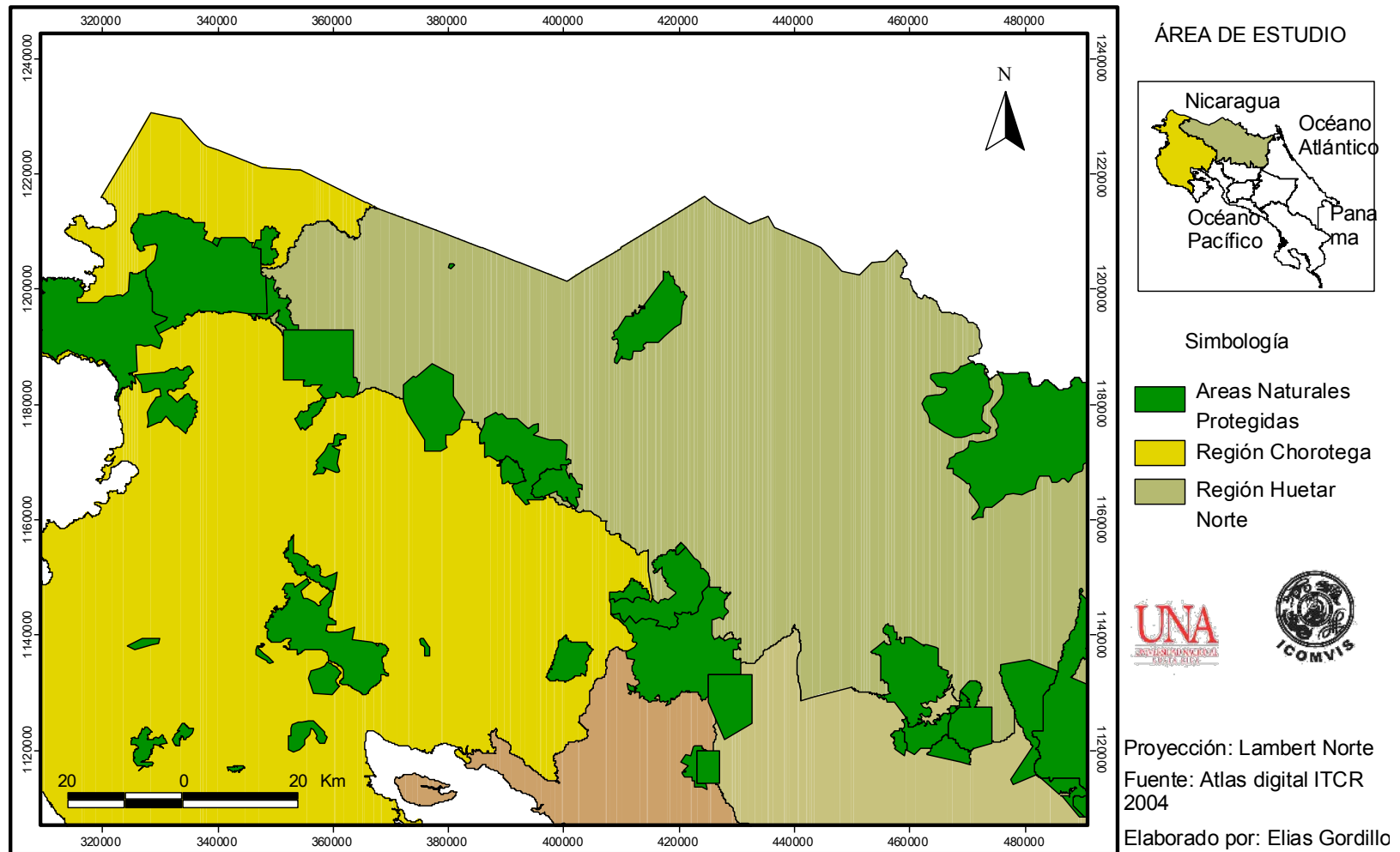


Figura 1. Área de estudio, Costa Rica. 2009.

IV. MÉTODOS

Para caracterizar y determinar cuáles son los factores que están más relacionados con la depredación de animales domésticos, basé mi trabajo en reportes hechos por los finqueros a instituciones como el MINAET, Programa Jaguar y reportes telefónicos. Luego de recibir un reporte, visité las fincas y caractericé a) los animales depredados, b) los sitios donde ocurrió el ataque, c) aspectos del manejo de la finca, d) características del paisaje, e) la presencia de presas potenciales de los felinos y f) las percepciones de los afectados hacia los felinos y el problema. Los datos que tomé provienen de entrevistas hechas a los finqueros y de muestreo en campo.

4.1 Reportes de ataques al ganado por jaguar y puma

Revisé la base de datos de reportes de depredación del Programa Jaguar de la Universidad Nacional, que tiene una lista de denuncias de ataques para el Noroeste de Costa Rica desde 2007 a la fecha. Además, contacté a los funcionarios del Programa Nacional de Vida Silvestre, del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC-MINAET) de las regiones Huetar Norte y Chorotega, para solicitar reportes de depredación hechos por los finqueros, con la finalidad de hacer el contacto directo con ellos.

Generé una base de datos preliminar de las fincas que tuvieron conflictos con felinos en los últimos 6 meses. Posteriormente, contacté vía telefónica a esos afectados para explicarles el proyecto y solicitarles información sobre posibles casos de depredación en su finca o fincas vecinas. A los finqueros que mencionaron tener problemas con felinos recientemente (en el último mes), les solicité una descripción del ataque (hora, lugar, posible depredador, animal atacado, heridas, partes consumidas por el felino, etc.) para

evaluar si la muerte del animal fue provocada por un felino y evitar falsos reportes. En aquellas entrevistas telefónicas donde tuve evidencia que la muerte del ganado fue provocada por un jaguar o puma, realicé una visita a la finca para verificar el posible depredador y realizar la descripción detallada del ataque (Anexo I). Para incrementar el tamaño de muestra, utilicé la técnica bola de nieve, en la cual le pregunté al finquero sobre casos en fincas vecinas, una vez brindada la información visité dichas fincas y así sucesivamente (Frey et al. 2000).

El periodo de visitas a fincas con reportes de depredación de ganado vacuno, equino y caprino fue de enero a julio del 2009, lapso en el cual descarté reportes de otros tipos de animales domésticos. Apliqué un cuestionario a los finqueros (dueños o encargados de las fincas) donde pregunté detalles del ataque y las características de los animales atacados. Además, medí algunas variables de los sitios donde ocurrieron los ataques (Anexo I).

En los casos de ataques de menos de 3 días, determiné si el animal fue depredado por un jaguar, un puma o si murió por otras causas, esto mediante un examen de la presa y los alrededores siguiendo los criterios propuestos por Hoogesteijn y Hoogesteijn (2005), como fractura del cráneo, tamaño y lugar de la mordedura, partes iniciales que fueron consumidas por el felino, tamaño de la presa y otros rastros del depredador, principalmente huellas. Cuando atendí un reporte de depredación que tenía más de 3 días de haber ocurrido, la identificación del depredador la realicé mediante la descripción que me daban los finqueros. Además, revisé los restos óseos de los animales depredados para buscar algún rastro que me sirviera para la identificación. En este caso, el tipo de rastro que se buscaba eran marcas de los dientes del felino en los huesos.

4.2 Características generales de las fincas

Registré el tamaño de la finca (creando clases de tamaño: <10 ha, 10-50 ha, 51-100 ha, 101-500 ha, >500 ha), el número de cabezas de ganado que tenían en las fincas al momento del estudio y el porcentaje de ganado vacuno, equino y caprino. También documenté la principal actividad económica, meses que presentan mortalidad del ganado por ataques de felinos u otras causas, así como las principales causas de mortalidad de ganado en la finca y si era el primer ataque que se presentaba en ésta (Anexo I).

4.3 Caracterización de los eventos de depredación

4.3.1 Características de los animales depredados

Por medio de una entrevista con el finquero y observación en campo del animal depredado, realicé un registro de la edad del animal depredado, el sexo (hembra/macho), raza y tipo de ganado (vacuno, equino, ovino y caprino). La edad de los animales los agrupé en 3 categorías (terneros <12 meses, toretes y vaquillas 12-24 meses y adultos >24 meses) de acuerdo con el Censo Ganadero (2000).

4.3.2 Características del sitio de ataque

Para caracterizar los sitios de ataque medí 4 variables: 1) tamaño del hato, 2) número de terneros en el hato, 3) altura de la vegetación y 4) tipo de cerca (Cuadro 1). La cerca que tomé como referencia para medir fue aquella que estaba más cercana al punto de ataque, en aquellos casos donde dos cercas estuvieran equidistantes al sitio donde el animal fue atacado, la medición de la cerca la realicé al azar, con la ayuda de una moneda.

Cuadro 1. Características del sitio de ataque. Noroeste de Costa Rica, 2009.

Variable	Descripción	Fuente
Tamaño del hato	Número de animales en el sitio de ataque el día que este ocurrió	Entrevista con el finquero
Número de terneros en el hato	Número de animales menores de un año en el sitio de ataque el día que este ocurrió	Entrevista con el finquero
Altura de la vegetación	Se refiere a la altura de la cobertura vertical en el sitio de ataque. La medí en 5 puntos: uno en el punto de ataque y uno en dirección de los 4 puntos cardinales (Fig. 2).	Muestreo en campo
Características de la cerca	Altura de la cerca, distancia entre hilos de alambre y el material con el cual estaba construida (potería, cerco vivo, electrificado)	Muestreo en campo



Figura 2. Esquema del muestreo de la altura de los pastos en los sitios de ataque.
Noroeste de Costa Rica, 2009.

4.3.3 Características de manejo

La caracterización del manejo ganadero la realicé en función del 1) lugar donde duermen los animales, 2) lugar de nacimiento de las crías, 3) dónde toman agua los animales y 4) uso de veterinarios en las fincas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Variables de manejo caracterizadas en las fincas con ataques de felinos. Noroeste de Costa Rica, 2009.

Variable	Descripción	Fuente
Tipo de manejo	Tipos de manejo: • Extensivo • Estabulado • Semi-estabulado • Suplementación estratégica.	Entrevista con finquero
Lugar donde duermen los animales	Lugar en el que son dejados los animales por las noches para que duerman: • Potreros • Corrales	Entrevista con finquero
Lugar de nacimiento de los animales	Lugar en el que los animales tienen sus crías • Potreros • Potreros de maternidad • Corrales	Entrevista con finquero
Fuentes de agua para los animales	De dónde consumen el agua los animales: • Cuerpos de agua natural como ríos, suampos • Abrevaderos	Entrevista con finquero
Uso de veterinario	Si usa veterinario y con qué frecuencia	Entrevista con finquero

4.3.4 Características del paisaje

Las variables que utilicé para la caracterización del paisaje fueron: a) el porcentaje de cobertura boscosa dentro de un área de amortiguamiento de 5 km de radio, b) la distancia de los sitios de ataque con respecto a cuerpos de agua, c) asentamientos humanos, d) área natural protegida y e) parches de bosques más cercanos.

4.4 Presencia de presas

Pregunté sobre la presencia de 6 especies de mamíferos grandes y medianos que son presas del jaguar y puma, las cuales son citadas por la literatura y que se encuentran en el área de estudio (Carrillo et al. 2002, Amit 2006). Las principales presas para el jaguar y puma planteadas para el área de estudio fueron el saíno (*Pecari tajacu*), chancho de monte (*Tayassu pecari*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), venado cabro (*Mazama temama*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y armadillo (*Dasypus novemcinctus*).

Mostré a los entrevistados una lamina con figuras de las especies y les pedí que señalaran una por una las especies presentes dentro de su finca (Anexo II). Para determinar la abundancia de estas especies, clasifiqué la abundancia en 4 categorías: 1) muy poco abundante, 2) poco abundante, 3) abundante y 4) muy abundante. Esta clasificación la hice tomando como referencia la clasificación utilizada por Marieb-Zeller y Salom-Pérez (2008).

4.5 Conocimiento y percepción hacia los felinos

Apliqué un cuestionario para conocer el conocimiento y percepción de los finqueros afectados hacia los felinos. Las preguntas fueron sobre 1) el conocimiento que tenían los afectados sobre los felinos, 2) su percepción hacia estos según los sentimientos que los felinos despiertan en ellos y los daños que estos les ocasionan y 3) el conocimiento que tienen sobre posibles soluciones para el problema (Anexo III).

4.6 Análisis de datos

4.6.1 Descripción de las fincas y su manejo, características de los animales depredados y características del sitio de ataque

Para la descripción de las fincas y su manejo y las características de los animales depredados y del sitio de ataque utilicé medidas de tendencia central (media, moda y mediana cuando tuve valores extremos en la muestra, ya que esta medida es menos sesgada en estas circunstancias) y de dispersión (desviación estándar, Sokal y Rohlf 1995). Comparé el número de ataques ocasionados por jaguar y por puma mediante una prueba *t de student* con un intervalo de confianza del 95%, para saber si las diferencias entre el número de ataques entre felinos diferían, o se daban por igual. También realicé un análisis de correlación de Pearson (r^2) para analizar la correlación entre el número de ataques, la edad y el sexo. Estos análisis los lleve a cabo con el programa R versión 2.8.1 (R Development Core Team 2008).

Utilicé una prueba de independencia X^2 para comprobar si algunas de las características de manejo de las fincas afectadas por la depredación de ganado son independientes de cada región (Chorotega y Huetar Norte). Mediante una prueba de Kruskal–Wallis comparé

las características del paisaje entre regiones. Ambas pruebas las realicé con el programa R versión 2.8.1 (R Development Core Team 2008).

4.6.2 Variables del paisaje

Utilicé cartografía digital elaborada por el ITCR (2004) para describir las fincas en el contexto paisaje. La cartografía en la cual me basé fueron cuerpos de agua y áreas naturales protegidas (ANP), las cuales están a una escala 1: 50000, proyección Lamber Norte, con datum Ocatepeque. Para la variable porcentaje de cobertura boscosa, usé la cartografía del proyecto GRUAS II (2006), escala 1:200000. Los puntos de asentamientos humanos y las localizaciones de puntos de ataques los tomé en campo con la ayuda de un GPS.

Para estimar el porcentaje de cobertura boscosa alrededor del sitio de ataque, con la ayuda del programa Arcview 3.3 construí un área de amortiguamiento de 5 km de radio alrededor de cada sitio de ataque. Posteriormente, sobrepuse las capas de uso de suelo sobre esta área de amortiguamiento para obtener la información de uso del suelo y calcular el porcentaje de cada tipo de cobertura vegetal. Luego Clasifiqué las coberturas en bosque y no bosque; en la primera cobertura incluí charrales, tacotales, bosque y humedales, mientras que en la segunda consideré los cultivos, pastos, cuerpos de agua, suelo desnudo y terreno urbano. Las distancias del sitio de ataque a cuerpos de agua, parches de vegetación y ANP fueron medidos con la ayuda del programa Arcview 3.3.

4.7 Factores que predisponen la ocurrencia ataques

4.7.1 Características del sitio de ataque, del manejo ganadero y del paisaje

Para evaluar cuáles variables (del sitio de ataque, del manejo de ganado y del paisaje) explican mejor la ocurrencia de ataques al ganado, utilicé modelos lineales generalizados de la familia Poisson, enlace log y generé modelos con sus diferentes combinaciones entre variables, incluyendo un modelo nulo (Gerry y Keough 2006). Para escoger los modelos que mejor explican los ataques al ganado, me basé en el Criterio de Información de Akaike corregido para muestras pequeñas (AICc), el cual considera como mejor modelo aquel que tiene menor AICc y un peso de Akaike (w_i) mayor o igual a 0.25. Estimé los parámetros para cada modelo mediante el método de máxima verosimilitud de Burnham y Anderson (2000, Cuadro 3). Para realizar este análisis utilicé el programa R versión 2.8.1 (R Development Core Team 2008).

Para las variables que de acuerdo con los modelos fueron las más importantes, calculé curvas de respuesta a fin de encontrar el umbral óptimo en el cual la depredación es más fuerte. Estas variables son a) tamaño del potrero, b) número de terneros en el hato, c) porcentaje de cobertura y d) distancia de los asentamientos humanos con respecto al sitio de ataque. Para ello utilicé ecuaciones cuadráticas con distribución de Poisson y un estimador de máxima verosimilitud. Estos cálculos los realicé mediante el programa Canoco para Windows versión 4.5.

Cuadro 3. Variables utilizadas para elaborar los modelos que mejor explican la depredación de ganado de acuerdo con las características del sitio de ataque, manejo ganadero y del paisaje. Noroeste de Costa Rica, 2009.

Modelo	Variable respuesta	Variable explicativa
Características del sitio de ataque	Número de ataques por potrero	Tamaño del potrero, altura de pastos, número de animales en el potrero y animales menores de un año en el rebaño, tipo de cerca, altura de cerca, distancia entre hilos de alambre y tipo de cobertura en el potrero.
Manejo del ganado	Número de ataques por finca	Lugar donde duermen los animales (potreros, corrales), manejo extensivo o intensivo de la finca y lugar donde toman agua los animales (cuerpos de agua naturales o abrevaderos artificiales)
Paisaje	Número de ataques por potrero	Distancias de los cuerpos de agua, asentamientos humanos y parches de bosque con respecto a los sitios de ataque, así como el porcentaje de cobertura boscosa en un radio de 5 km

4.7.2 Presencia de presas

Para evaluar la importancia de la presencia de las presas como una variable que influye en que los felinos ataquen al ganado, usé modelos lineales generalizados de la familia Poisson, enlace Log (Gerry y Keough 2006). Para este modelo utilicé como variable respuesta el número de ataques por finca y como variable explicativa el número de presas potenciales reportadas por los entrevistados. Estos análisis los hice con el programa R versión 2.8.1 (R Development Core Team 2008).

4.8 Pérdidas económicas ocasionadas por jaguar y puma

Para estimar las pérdidas económicas ocasionadas por la depredación de animales domésticos también incluí los gastos de curación de aquellos animales que quedaron heridos. Para esto utilicé 2 tipos de valoraciones, la primera fue el costo del animal muerto proporcionado por el finquero y la segunda la realicé estimando el peso del animal depredado y multiplicándolo por los precios de carne, tomando como referencia los valores que maneja la Corporación Ganadera de Costa Rica (CORFOGA, Anexo IV). Posteriormente, convertí los montos obtenidos a dólares estadounidenses, tomando como referencia el tipo de cambio según el Banco Central de Costa Rica en la fecha del ataque (Anexo V). Cuando no pude conocer el día exacto del ataque, utilicé el valor promedio mensual de los costos de la carne y de la tasa de cambio del dólar. Para evaluar los gastos de curación indague con el afectado cuáles eran los gastos que había tenido en la curación del animal y, posteriormente, pregunté en una veterinaria el precio de los medicamentos que el finquero dijo haber utilizado para la curación. Utilicé una prueba de rangos de Kruskal-Wallis para comparar los precios estimados por el finquero y los precios reales que establece la Corporación Ganadera (CORFOGA).

4.9 Conocimiento y percepción hacia los felinos y los daños

Calculé medidas de tendencia central (media y moda) y medidas de dispersión (desviación estándar) para describir los conocimientos y percepciones de los finqueros hacia los felinos y el problema. Para evaluar si el conocimiento que tienen los finqueros hacia el jaguar y el puma es independiente del nivel de escolaridad, utilicé una prueba de bondad de ajuste (χ^2) con un intervalo de confianza del 95%. Esta misma prueba la aplique para evaluar si la percepción de los finqueros (positiva/negativa) hacia los felinos es independiente del tamaño del hato; asimismo, a fin de analizar si las diferencias en la percepción que se tiene hacia el jaguar y puma (positiva/negativa) son independientes.

V. RESULTADOS

Registré 83 reportes de ataques de felinos silvestres a animales domésticos, de los cuales sólo pude atender 79 y en 3 de ellos, aunque la muerte fue provocada por un felino, no pude confirmar si el depredador fue un jaguar o puma. Esto debido a falta de evidencias como el patrón de consumo de la presa y la ausencia de huellas en el sitio de depredación, que me permitirán la identificación del depredador. Los daños ocurrieron en 41 fincas, algunas de ellas con más de un ataque durante el periodo de estudio. Por razones logísticas sólo pude visitar 35 fincas y en 34 de ellas los daños provocados por los felinos correspondieron a ganado vacuno y equino, mientras que en una finca hubo reportes de ataques al ganado ovino y caprino. El jaguar fue el felino responsable de la muerte de 61 animales domésticos y mientras que el puma de 15. El mayor número de reportes de ataques se dio en la Región Chorotega (57); sin embargo, la mayoría de las fincas estuvieron ubicadas en la Región Huetar Norte (Fig. 3). Las visitas se hicieron con un tiempo promedio de 7 a 15 días después de haber recibido un reporte.

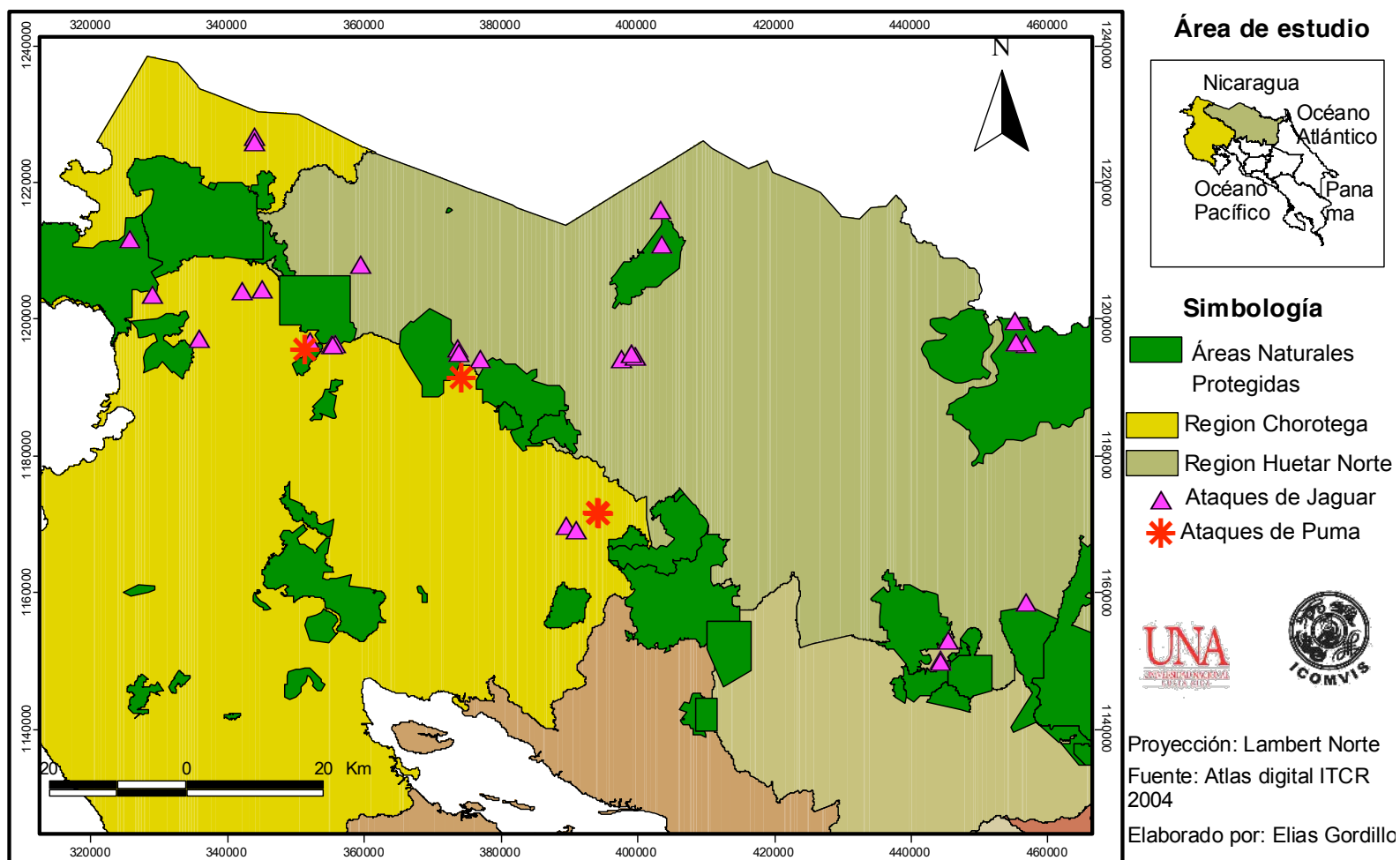


Figura 3. Ubicación de las fincas que visité y que presentaron ataques al ganado por jaguar y puma en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

5.1 Características generales de las fincas

5.1.1 Tamaño de las fincas y población animal

La mediana del tamaño de las fincas afectadas fue de 42 ha (moda=30 ha, DE=246) y varió de 2.8 a 5000 ha. En su mayoría, las fincas son pequeñas, con áreas menores a las 50 ha (51%) y solamente un 23% tienen una extensión territorial mayor a las 100 ha (Fig. 4). El tamaño del hato en promedio fue de 97 cabezas (moda=100, DE=178) y varió desde un animal hasta 968 cabezas por finca. Las principales razas vacunas que se encontraron en las fincas afectadas son: Brahaman, Pardo suizo, Simental, Jersey, Holstein, Criollo, IndoBrasil y Nellore, mientras que para el ganado equino se encontró Cuarto de milla, Paso Costarricense y Criollo. En su mayoría (85%), las fincas afectadas tienen como principal actividad económica la ganadería de carne y de doble propósito (leche y carne, Fig. 5).

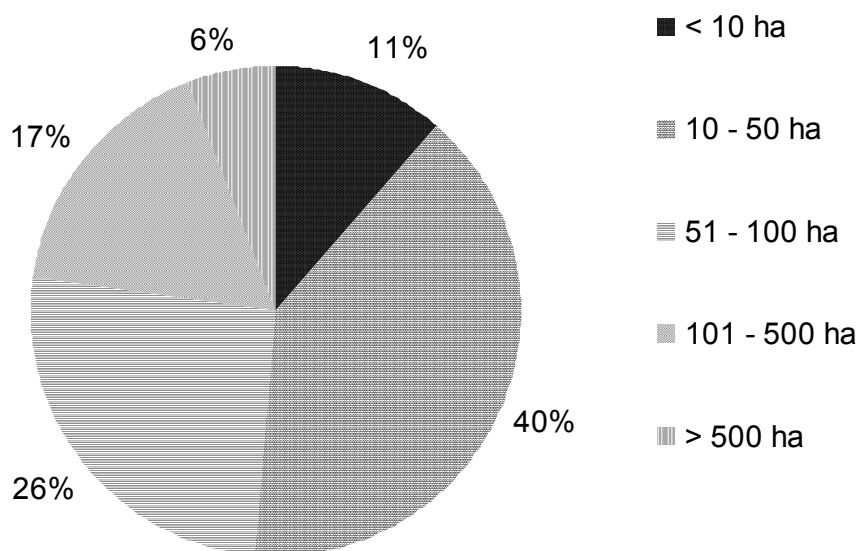


Figura 4. Porcentaje de fincas afectadas en relación a su tamaño en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

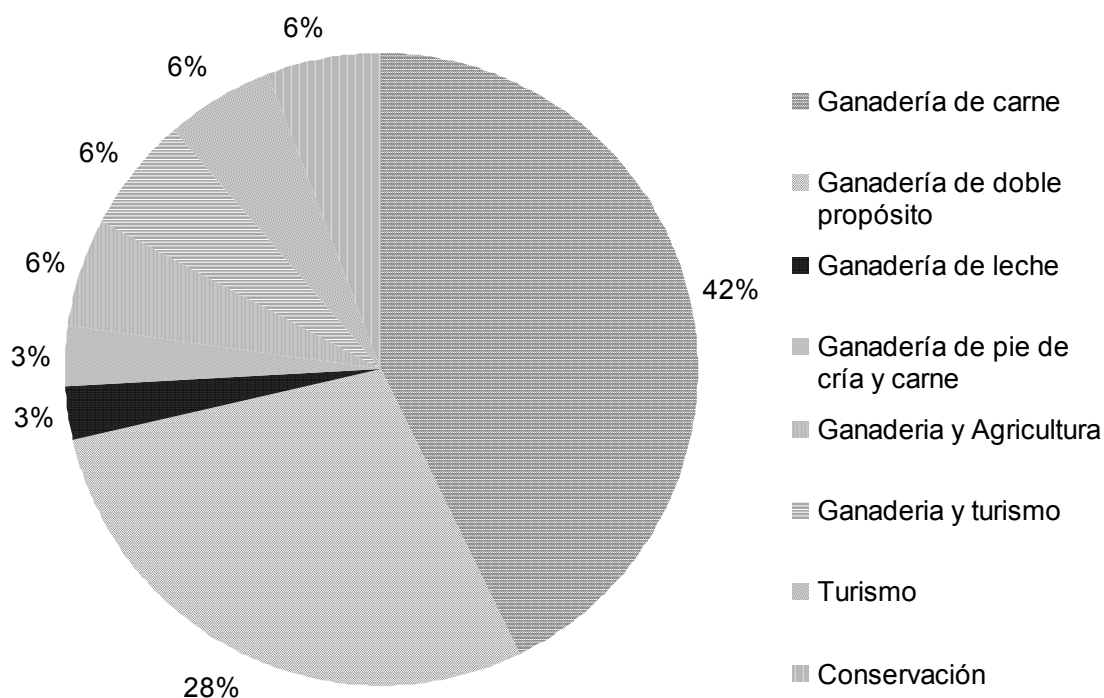


Figura 5. Porcentaje de fincas afectadas según su principal actividad económica en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

5.1.2 Manejo de la finca

Los tipos de manejo del ganado fueron extensivo (71.4 %), suplementación estratégica (22.9 %) y semi-estabulado (5.7 %). El 54.2% de las fincas permite que los partos se den en los potreros y sólo el 37.1% de ellas cuenta con corrales de maternidad para el nacimiento de los terneros y en un 8% los terneros nacen en otra propiedad. En la mayoría de las fincas (54.3%) los animales domésticos utilizan los cuerpos de aguas naturales como ríos, quebradas o pantanos para beber agua, sólo un 34.3% cuenta con abrevaderos artificiales y un 11.4% utiliza ambos tipos.

La principal causa de mortalidad que reportan en las fincas que visité se deben a enfermedades (30%), depredación (27%) por felinos, mordeduras de serpiente (20%), falta de pastos (17%), robo de ganado (3%) y problemas de post parto (3%). El 80% de los propietarios no controlan los periodos de nacimiento de su hato ganadero y los nacimientos se dan de forma variable a lo largo del año. La mortalidad del ganado también es variable durante el año. En el 58% de las fincas no se utiliza veterinario y un 42% sólo lo utiliza cuando el mismo finquero no puede curar sus animales. Respecto al cuidado de las fincas, encontré que el número promedio de personas encargadas del cuidado es de 1.81, (moda=1 persona, DE=1.09 personas) y no existió ninguna correlación entre el número de personas que cuidan las fincas y el tamaño de las fincas ($r^2=0.26$, IC=95%, -0.07 - 0.5).

5.1.3 Características del paisaje

La distancia de los sitios de ataques a un área natural protegida varió entre los 0.1 m y los 9947 m, (distancia media=3563.69 m, moda=0 m, DE=3643 m, Fig.5). Por otro lado, la distancia de los sitios de ataques a la cobertura boscosa más cercana va de 0.1 a 1722 m (distancia media= 254.47 m, moda=50 m, DE=23).

En relación a los cuerpos de agua a los cuerpos de agua la distancia osciló entre los 0.1 y 1048 m, (distancia media= 309.64 m, moda=818 m, DE=286 m). Encontré que la distancia de los ataques con respecto a la presencia de asentamientos humanos varió desde los 5 m hasta los 5075 m (distancia promedio= 738.22 m, moda=100 m, DE=932 m). El porcentaje medio de cobertura boscosa alrededor de los sitios de ataques fue de 54% (moda= 28%, 23%).

5.1.4 Número de especies de presas potenciales en las fincas afectadas

Para el análisis de presencia de presas silvestres, descarté 2 fincas porque sus encargados tenían menos de un mes de trabajar en ellas y manifestaron conocer muy poco sobre la fauna de la zona. El número de especies presas por finca varió entre 2 y 5 especies.

Las especies que los finqueros reportaron con mayor frecuencia fueron el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y el saíno (*Pecari tajacu*). La mayoría de las especies fueron consideradas por los entrevistados como abundantes y poco abundantes (Fig. 6).

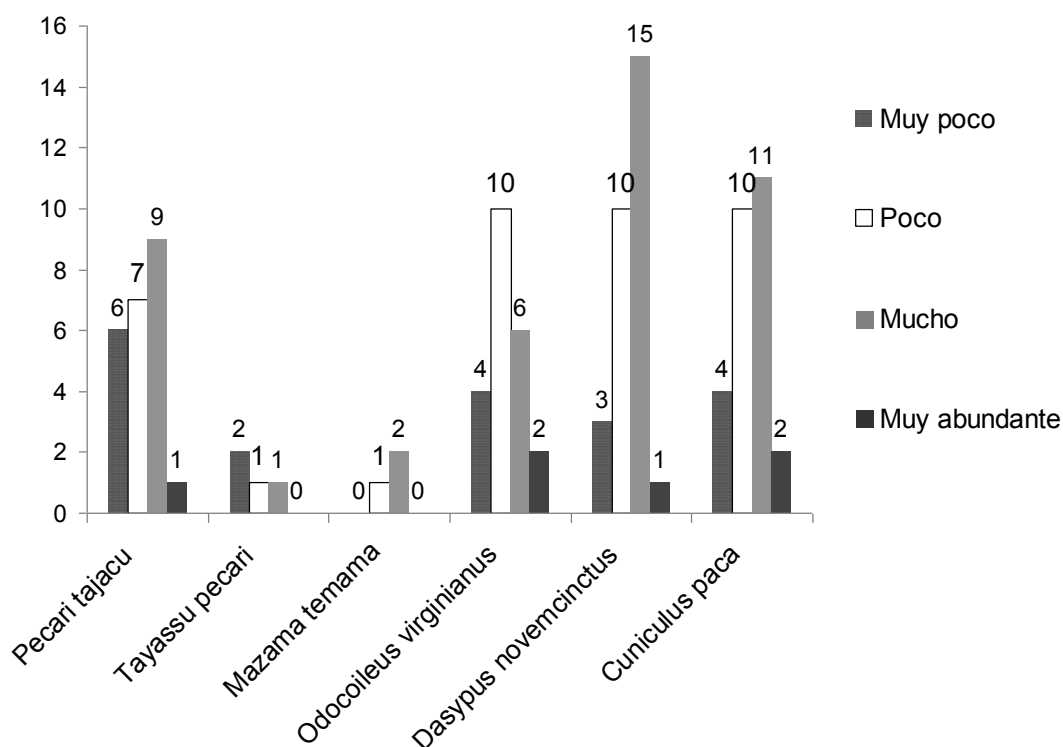


Figura 6. Abundancia de las especies de mamíferos reportados por los entrevistados en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

5.2 Comparación de las características ecológicas y de manejo de las fincas entre regiones

Las características de manejo, paisaje y ecológicas de las fincas son similares entre regiones ($P \geq 0.05$, Cuadro 4), con excepción del porcentaje de cobertura la cual fue mayor en la Región Huetar Norte.

Cuadro 4. Comparación de las características del manejo ganadero y las características de las fincas entre regiones (Chorotega y Huetar Norte), Noroeste de Costa Rica, 2009.

Variables de manejo	P	gl	X²	K
Actividad productiva	0.19	8	6.14	
Principal causa de mortalidad	0.98	1	0.013	
Tipo de manejo	0.29	2	2.5	
Lugar de nacimiento de los animales	0.21	2	3.13	
Lugar donde toman agua los animales	0.11	2	4.39	
Variables del paisaje				
Cobertura	0.003	1		k=0.95
Distancia a cuerpos de agua	0.23	1		k=0.62
Distancia a un área natural protegida	0.31	1		k=0.58
Distancia al bosque	3.38	1		k=0.06
Distancia al asentamiento humano más cercano	2.70	1		k=0.10
Variable número de presas				
Número de especies presas potenciales	0.57	1		k=0.33
Abundancia de las especies presas potenciales	0.58	5		3.79

p=valor de probabilidad, gl=grados de libertad, X²=valor de la prueba de bondad de ajuste, k=valor de la prueba de rangos de Kruskal Wallis.

5.3 Caracterización de los eventos de depredación

El jaguar fue el felino que causó el mayor número de pérdidas de animales domésticos (80% de todos los ataques, $t=7.7$, $gl=33$, $P<0.001$), mientras que el puma sólo fue responsable de un 20%. El 80% de los ataques ocurrieron en la noche y un 6.4% ocurrió en el día y para el restante no pude determinar la hora en la que sucedieron. Los finqueros que han sufrido pérdidas por daños ocasionados por los felinos, mencionaron que éstas se dan de forma variable o durante la época seca (diciembre-abril). Durante los 7 meses de trabajo en campo, diferentes fuentes me reportaron la muerte de 14 felinos (10 jaguares y 4 pumas), no obstante 4 de los 10 de jaguares que me reportaron como sacrificados no pude confirmar su muerte.

La edad promedio de los animales atacados por ambos felinos fue de 11 meses (moda=4 meses, $DE=15$ meses) y oscilan entre los 8 días y los 93 meses de edad. El peso promedio de estos animales fue de 175 kg (moda=100 kg, $DE=118$ kg) y variaron entre los 30 y 650 kg. No encontré correlación entre el número de ataques y la edad ($r_s=0.27$, $P=0.17$) o el peso de los animales ($r_s=-0.21$, $P=0.31$). No obstante, el mayor porcentaje de depredación se concentró en la clase de edad de menos de un año. Encontré que el número de ataques en las diferentes clases de edad es mayor en jaguares que en pumas ($X^2=5.43$, $gl=5$, $P<0.05$, Fig. 7).

En general, los ataques fueron más frecuentes en animales machos ($t=9.4$, $gl=47$, $P<0.001$), así como en animales menores de un año ($t=8.4$, $gl=36$, $P<0.001$). Las principales razas sobre las cuales ocurrió la depredación fueron cruces de Brahman con razas como el Pardo-suizo, Indobrasil, Simental y Criollo.

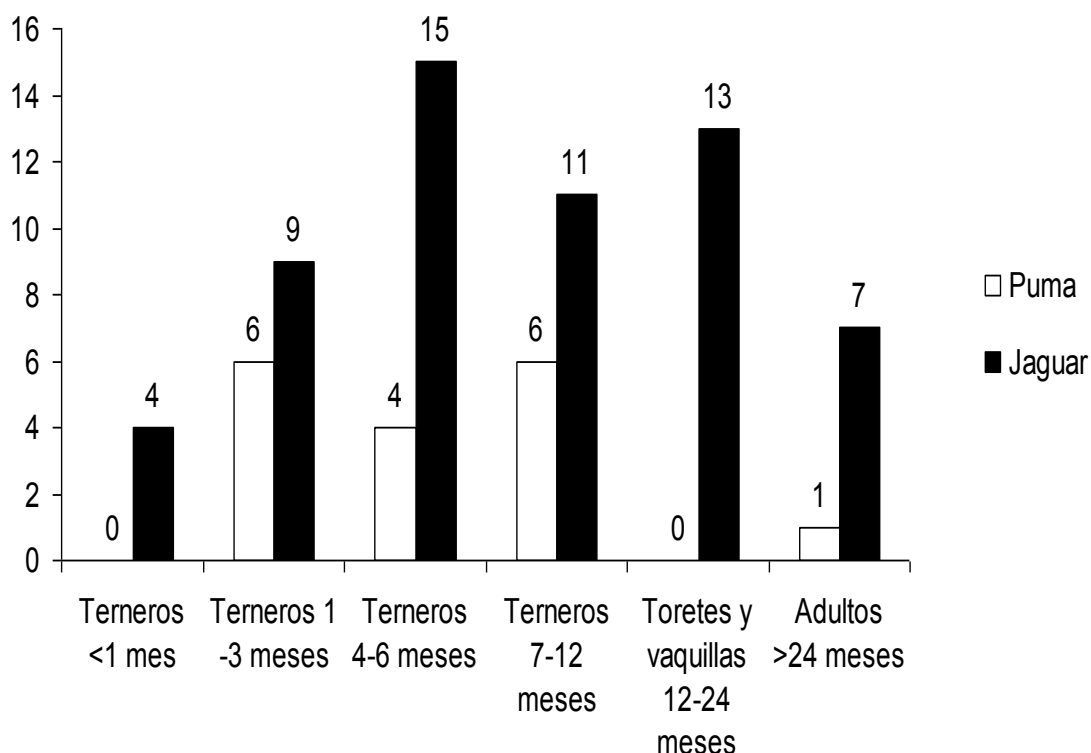


Figura 7. Edad de los animales atacados por jaguar y puma en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

El 91% de los ataques ocurrieron en potreros, en los cuales el 60% de ellos tenían pastos como principal cobertura vegetal y un 20% con vegetación arbustiva abundante. El 7% de los daños que ocasionaron los felinos se presentaron en el bosque y un 1% en quebradas y corrales. Sólo un 60% de los potreros contaba con cercas y un 28.5% carecían de ellas para impedir el acceso de los animales hacia el bosque. Las cercas presentaron una altura promedio de 118 cm (DE=12.19) y una distancia media entre hilos de alambres de 32 cm (DE=7.4). El 48% están construidas con postes y alambre sin electrificar, el 38% con postes vivos y alambre sin electrificar y en algunos casos con postes y cercos vivos con alambre electrificado (3%). El tamaño de los potreros varió entre 0.25 ha y 400 ha; sin embargo, la mayoría de los ataques ocurrieron en potreros que oscilan entre 1 y 5 ha.

5.4 Pérdidas económicas por depredación de ganado

Durante los 7 meses de estudio, las pérdidas económicas ascienden a 11,921000 colones (\$21,315) según las estimaciones proporcionadas por los afectados para cada animal que fue atacado por un felino, más los gastos de curación de algunos que sobrevivieron a un ataque. De acuerdo a esta estimación, durante el periodo de estudio las fincas perdieron en promedio \$532 dólares. No obstante considerando el valor de subasta, el monto de las pérdidas económicas es de 7,945000 colones (\$14,160), con un promedio de pérdidas de \$354 dólares por finca. El valor económico de los animales depredados difiere significativamente entre los precios otorgados por los finqueros y los precios reales de la carne establecidos por la Corporación Ganadera ($K=116.2$, $gl=1$, $P<0.001$).

5.5 Factores que inciden en la depredación de ganado por jaguar y puma

5.5.1 Características del sitio de ataque

Encontré que a medida que se incrementa el tamaño del potrero, el número de ataques aumenta y conforme se incrementa el tamaño del hato en los potreros los ataques disminuyen, además a mayor cantidad de terneros en el potrero los ataques aumentan (Cuadro 5, Fig. 8 y 9). El umbral en el cual la depredación alcanza su punto máximo es en potreros de 11.37 ha ($DE=0.67$), con un nivel de tolerancia del umbral de 1.7 ha. En cuanto al número de terneros en el hato, el umbral en el cual la depredación llega a su punto más crítico es cuando se tienen 23 terneros en el rebaño ($DE=3.4$), con un nivel de tolerancia del umbral de 14.65 terneros. El umbral para el número de cabezas de ganado en el potrero no pude calcularlo por falta de datos. El poder explicativo del modelo que incluye las variables tamaño del potrero y número de animales en el rebaño es de 0.4%, el segundo modelo seleccionado tiene un poder explicativo de 1.5%.

Cuadro 5. Comparación de modelos lineales generalizados (distribución de Poisson y enlace log) que mejor explican la posible influencia de las variables del sitio de ataque en la depredación de ganado por jaguar y puma en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

Modelo	AICc	gl	$\Delta AICc$	W_i
Ataq ~ T.P + T.R	119.1	3	0.0	0.33343
Ataq ~ T.R + Te.P + T.P	120.9	4	1.7	0.14182
Ataq ~ T.P*Te.P	121.3	4	2.2	0.11141
Ataq ~ T.P * T.R	121.5	4	2.3	0.10476
Ataq ~ A.Cer	121.5	2	2.3	0.10303
Ataq ~ D.alamb	121.5	2	2.4	0.10070
Ataq ~ A.Cer + D.alamb	123.5	3	4.4	0.03733
Ataq ~ T.P	124.4	2	5.3	0.02395
Ataq ~ Te.P + T.P + C.Veg	125.3	6	6.2	0.01532
Ataq ~ T.P + C.Veg + Te.P	125.3	6	6.2	0.01532
Ataq ~ T.P + C.Veg + Te.P + T.R	126.4	7	7.2	0.00891
Ataq ~ T.C	130.1	6	11.0	0.00137
Ataq ~ Te.P	130.7	2	11.5	0.00105
Ataq ~ T.R	130.8	2	11.7	< 0.001
Ataq ~ T.R + Te.P	132.5	3	13.4	< 0.001
Ataq ~ A.Cer + D.alamb + T.C	134.2	8	15.1	< 0.001
Ataq ~ T.P + T.R	137.6	2	18.5	< 0.001
Ataq ~ C.Veg	141.1	4	22.0	< 0.001
Ataq ~ P.C	141.4	4	22.3	< 0.001
Ataq ~ -1	144.3	0	25.2	< 0.001

Cuadro 5. Continuación

Modelo	AICc	gl	$\Delta AICc$	W_i
Ataq ~ A.Cer + C.v + C.Veg + D.alamb + Te.P + P.C + T.C + T.R + T.P	144.7	7	25.5	< 0.001

Ataq: número de ataques por potrero, A.Cer: altura de la cerca, C.v: Cobertura vertical, C.Veg: Cobertura vegetal, D.alamb: Distancia entre alambres, Te.P: Número de terneros en el rebaño, P.C: Presencia de cerca, T.C: Tipo de cerca, T.R: Tamaño del rebaño en el potrero, T.P: Tamaño del potrero.

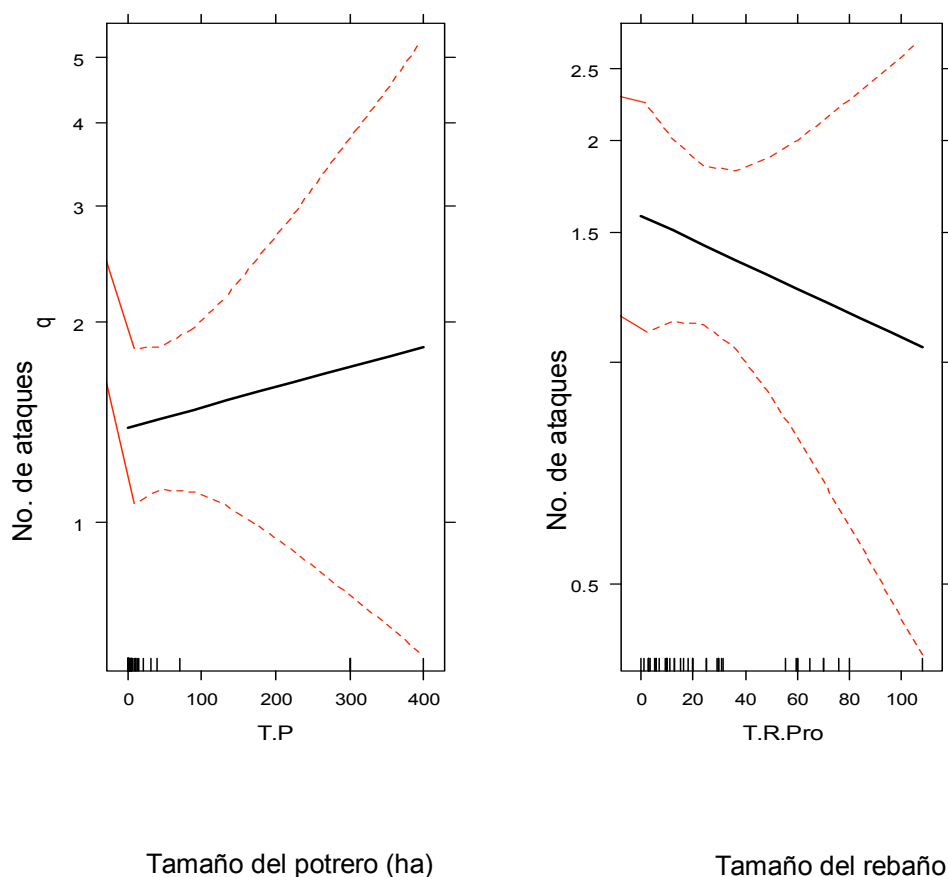


Figura 8. Efecto del tamaño del potrero y tamaño del rebaño sobre la ocurrencia de ataques al ganado en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

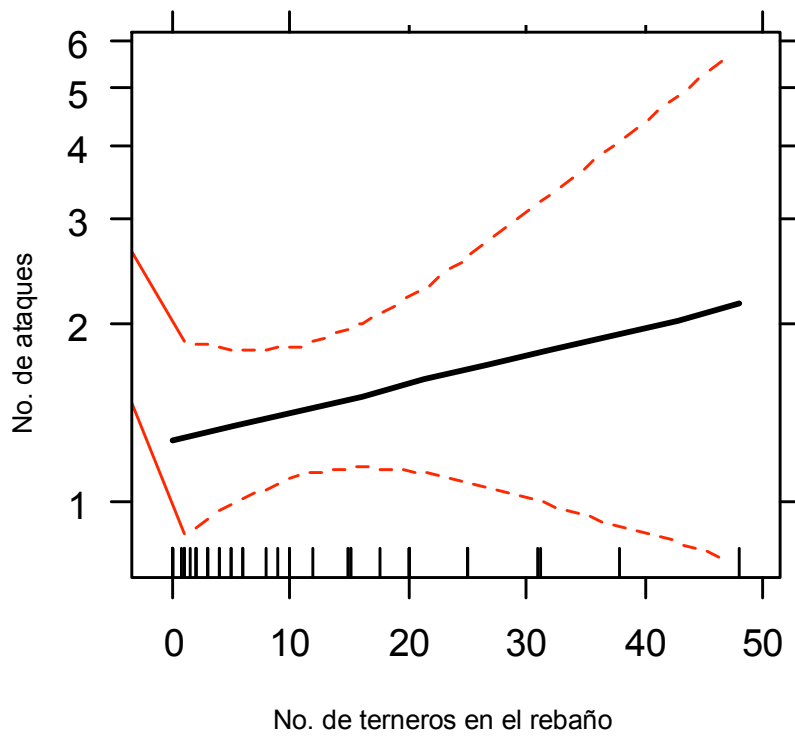


Figura 9. Efecto del número de terneros en el hato sobre la ocurrencia de ataques en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

5.5.2 Variables de manejo

La práctica de manejo que más influye en la ocurrencia de ataques, es dejar a los animales por las noches en los potreros (Cuadro 6). El poder explicativo de este modelo es del 22%.

Cuadro 6. Comparación de modelos lineales generalizados (distribución de Poisson y enlace log) que mejor explican la posible influencia de las variables del manejo ganadero en la depredación de ganado por jaguar y puma en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

Modelo	AICc	gl	$\Delta AICc$	Wi
Ataq~ po	103.76	2	0.0	0.63981
Ataq~ ext + po + rio	105.19	4	2.4	0.19074
Ataq~ ext + po + ambos + rio	104.68	5	2.7	0.16787
Ataq~ ext	116.61	2	12.8	0.00104
Ataq~ abre + rio	117.93	3	14.6	< 0.001
Ataq~ rio	122.17	2	18.4	< 0.001
Ataq~ abre	124.06	2	20.3	< 0.001
Ataq~ co	125.36	2	21.6	< 0.001
Ataq~ semi	125.62	2	21.9	< 0.001
Ataq~nulo	163.24	0	59.1	< 0.001

Ataq: número de ataques, po: potreros, co: corral, río, ambos (ríos y abrevaderos),
semi: manejo semi-estabulado, ext: manejo extensivo

5.5.3 Características del paisaje

La cobertura boscosa y la distancia de los asentamientos humanos con respecto a los sitios de ataques influyen para que éstos ocurran. A medida que aumenta el porcentaje de cobertura boscosa la depredación disminuye, sin embargo esta se vuelve crítica cuando se alcanza una cobertura del 52% (DE=0.29). Por otro lado entre más lejos se encuentren los asentamientos humanos de los lugares donde ocurren los ataques, estos se incrementan (Cuadro 7, Fig. 10) y cuando se tienen distancias superiores a los 1237 m con un rango de tolerancia de 12.28 m la depredación llega a su umbral más crítico. El poder explicativo de esta variable es del 2.8%.

Cuadro 7. Comparación de modelos lineales generalizados (distribución de Poisson y enlace log) que mejor explican la posible influencia de las variables del paisaje en la depredación de ganado por jaguar y puma en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

Modelos	AIC	gl	ΔAIC	W_i
$abu \sim P.cob + Dist.hu$	109.0	3	0.0	0.2241
$abu \sim P.cob$	109.6	2	0.7	0.1614
$abu \sim Dist.hu$	109.7	2	0.8	0.1537
$abu \sim Dist.B$	109.8	2	0.8	0.1472
$abu \sim Dist.hu + Dist.B + P.cob$	110.7	4	1.7	0.0953
$abu \sim Dist.hu$	111.2	2	2.2	0.0744
$abu \sim (Dist.B + P.cob) * Dist.hu$	111.9	6	2.9	0.0520
$abu \sim Dist.agu$	112.2	2	3.3	0.0437
$abu \sim Dist.ANP + Dist.B + P.cob$	112.9	4	3.9	0.0320

Cuadro 7, Continuación

Modelos	AIC	gl	ΔAIC	W_i
abu ~ Dist.agu + Dist.ANP + Dist.B + Dist.hu + P.cob	114.2	6	5.3	0.0162
Nulo	147.0	0	38.1	<0.001

Dist.agu: Distancia al cuerpo de agua, Dist.ANP: Distancia al área natural protegida,
Dist.B: Distancia al parche de bosque, Dist.hu: Distancia al asentamiento humano, P.cob:
Porcentaje de cobertura.

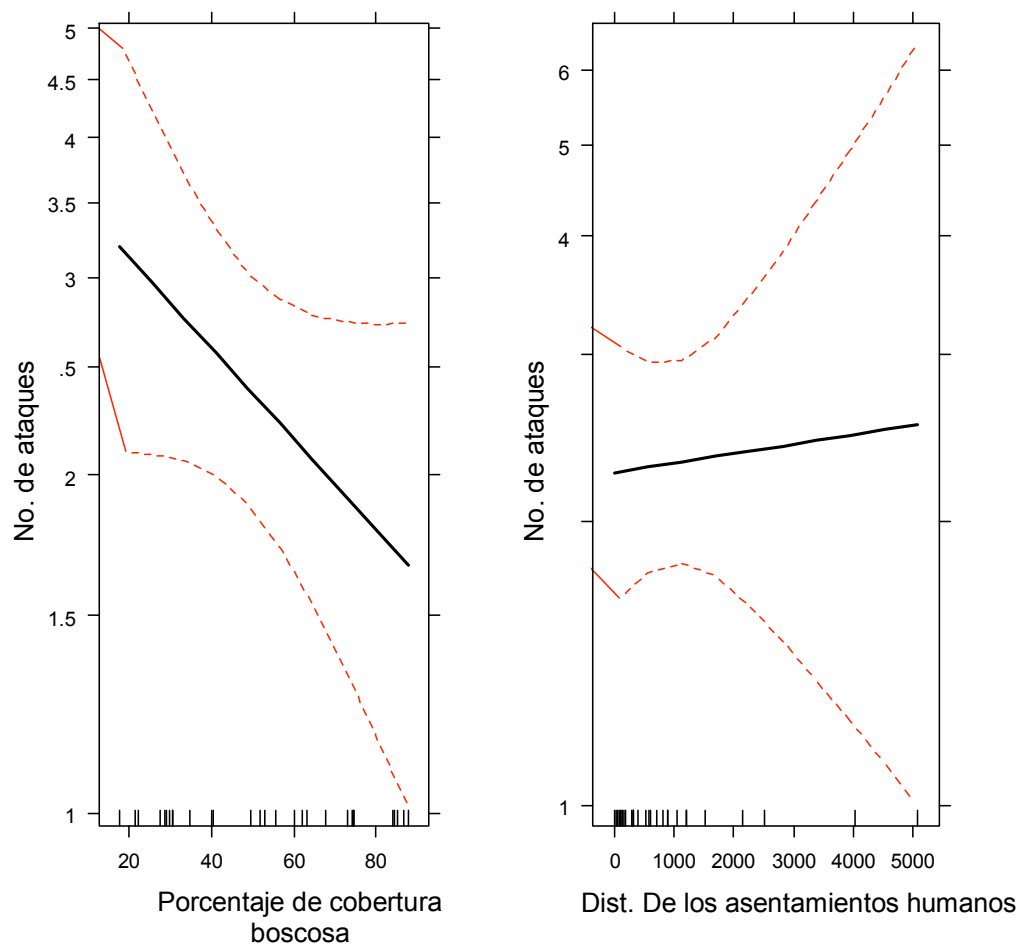


Figura 10. Efecto del porcentaje de cobertura y la distancia a los asentamientos humanos sobre la ocurrencia de ataques al ganado en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

5.5.4 Presencia de presas silvestres

Los resultados indican que a mayor número de especies de mamíferos que se reportan como presentes en las fincas, el número de ataques por jaguar y puma potencialmente tiende a disminuir (Fig. 11). El poder explicativo de este modelo es del 2.6%.

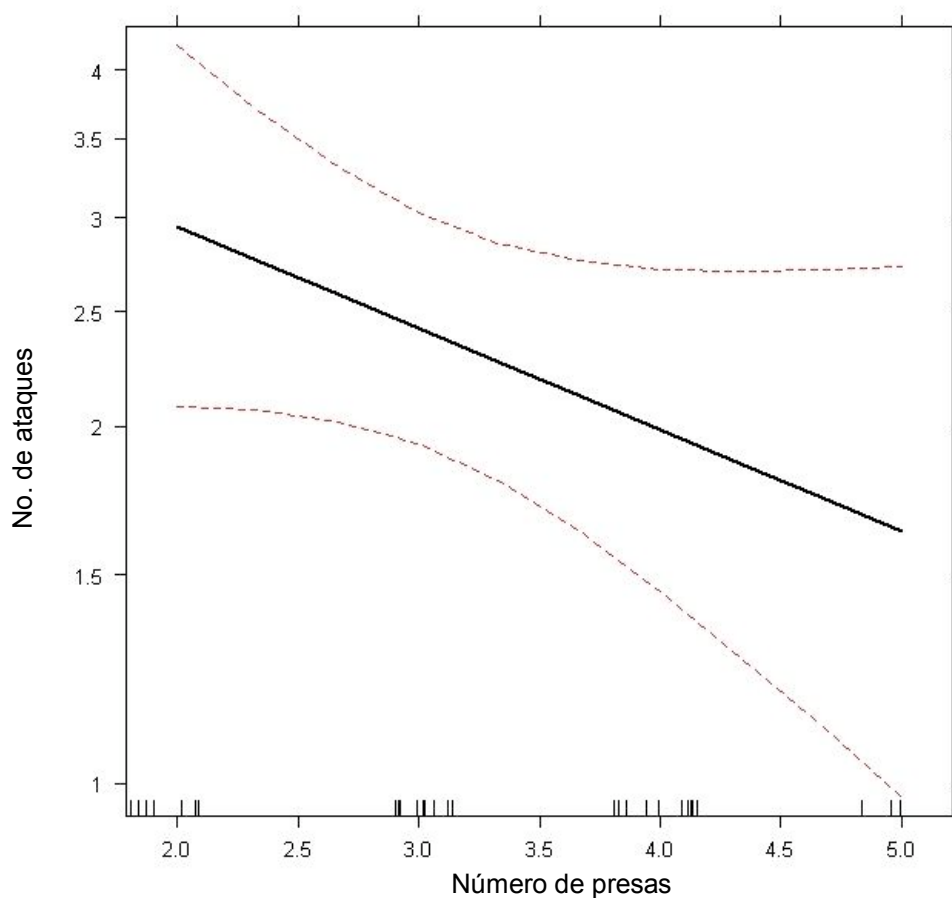


Figura 11. Efecto del número de mamíferos reportados como presentes en las fincas sobre la depredación de ganado en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

5.6 Conocimientos y percepciones de los afectados

Entrevisté un total de 28 finqueros en diferentes localidades. El 64% de ellos son propietarios y un 36% son cuidadores. La edad promedio de los entrevistados fue de 42 años. En relación al nivel educativo, el 46% de los entrevistados cuentan con bachillerato, un 27% con primaria, un 8% con estudios universitarios y el 19% no tiene estudios. El 57% de los entrevistados tiene más de 20 años de residir en la zona, un 18% lleva de 1 a 10 años, un 11% tiene menos de un año y otro 11% de 10-20 años de vivir en el área, sólo un 3% no reside en la finca o en sus alrededores y solo llega a esta los fines de semana.

El 92.8% de los entrevistados mencionan haber escuchado en alguna ocasión sobre el jaguar y puma; sin embargo, un alto porcentaje nunca ha visto un jaguar (57%) o un puma (78.5%). Aunque la mayoría de los entrevistados dicen haber oído hablar sobre ambos felinos en alguna ocasión, sólo un 22% mencionó conocer la importancia de éstos animales en el ecosistema. Por otro lado, encontré que el conocimiento que tienen los afectados sobre los felinos es independiente del nivel educativo ($X^2=3.8$, $gl=3$, $P>0.29$).

El 100% de los entrevistados respondió no conocer de ningún caso de ataques de felinos hacia personas; sin embargo, el 71% cree que si podría ocurrir. Los sentimientos que despiertan los felinos en los afectados son admiración, temor, tristeza y molestias por las pérdidas que estos les ocasionan. La mayoría de los finqueros tienen una percepción negativa hacia el jaguar (46%), un 34% tiene una percepción positiva, para el 11% es un animal indiferente y a un pequeño porcentaje (2%) el jaguar les causa emociones encontradas, es decir, lo perciben positivamente, pero a su vez les causa una percepción negativa cuando este felino ataca sus animales y un 7% no supo responder la pregunta.

Para el puma, los principales sentimientos que tienen los afectados son admiración, respeto, temor, indiferencia e inclusive preocupación por su escasez en el medio. Un 48.2% perciben al puma positivamente, un 33.3% de forma negativa, el 11.1% tiene una percepción neutral, mientras que el 7.4% no supo responder la pregunta. Los sentimientos que despierta el puma y el jaguar hacia los afectados no varía significativamente ($X^2=1.13$, $gl=1$, $P>0.28$).

El 50% de los finqueros tolera la presencia del jaguar en su finca, un 32% solo si éste no causa daños y un 18% no está de acuerdo con que este felino este en la zona. Para el puma, el 68% de los entrevistados dicen estar de acuerdo con la presencia de este animal en las fincas, mientras que un 21% no lo está y un 11% lo tolera siempre y cuando no cause daños. No encontré diferencias en la tolerancia que tienen los afectados hacia la presencia jaguar y puma en sus fincas ($X^2=3.8$, $gl=2$, $P>0.14$).

El 51% de los afectados califica el daño ocasionado por los felinos como leve, sólo un 35% lo califica como grave. La percepción entre dueños y encargados de finca es similar, el 37% de los dueños califica el daño como leve y un 28% como grave. La forma en cómo califican los finqueros las pérdidas ocasionadas por los felinos está asociada con el tamaño del hato ($X^2=27.2$ $gl=16$, $P\leq 0.04$, Fig. 12), cuanto menor es el número de animales, el daño es calificado como grave por los finqueros.

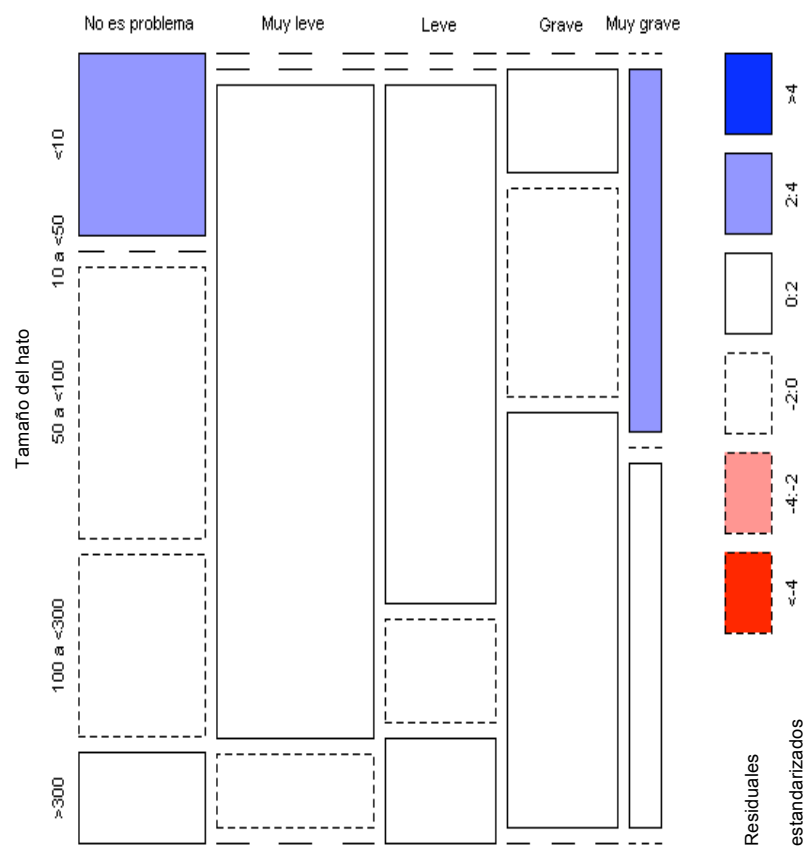


Figura 12. Percepción del daño que ocasionan los felinos al finquero en relación con el tamaño del hato. Gráfico de mosaico para la prueba de independencia de X^2 . Noroeste de Costa Rica, 2009.

El 89% de los entrevistados dijo que los felinos siempre han existido en sus fincas, pero que los ataques iniciaron hace 5 años en promedio. En relación con el historial del conflicto que existe entre finqueros y felinos, encontré que un 3% de las fincas presenta problemas desde hace 16 años, 3% desde hace 8 años, 9% hace 2 años, 30% hace 1 año y el 55% es la primera vez que se dan los ataques.

El 39% de los entrevistados mencionó que entidades de gobierno o privadas han liberado felinos años atrás en áreas cercanas a su finca y argumentaron que esta era la razón por la cual los felinos habían estado haciendo daño. El 50% de los entrevistados mencionó estar en desacuerdo con las liberaciones, mientras que el 50% restante dijo estar de acuerdo si se liberan de forma adecuada y que los felinos liberados no hagan daño al ganado.

Según los afectados, para resolver el conflicto finqueros-felinos, se debe hacer mejoras en el manejo del ganado (38%). Por otro lado el 36% considera que la mejor solución sería reubicar al felino a un Parque Nacional o un zoológico (Cuadro 8).

Cuadro 8. Soluciones planteadas por los finqueros para evitar que sus animales domésticos sean atacados por felinos. Noroeste de Costa Rica, 2009.

Tipo de medidas	Porcentaje
Mejoras de manejo	38.9
Reubicar felinos	36.1
Eliminar al felino	8.3
Información para manejar el conflicto felinos-finqueros	2.8
Ahuyentar al felino	2.8
Proteger las presas	2.8
NS/NR	8.3

5.6.1 Mejoras de manejo propuestas por el investigador y su aceptación por parte de los afectados

El 92.8% de los entrevistados dijo estar de acuerdo en cambiar o modificar algunas prácticas de manejo de su finca (Cuadro 9), para disminuir la probabilidad de ataques y aumentar la productividad de sus fincas, mientras que un 7.2% dijo que no está dispuesto a cambiar las practicas de manejo sólo para evitar que los felinos depreden al ganado. Las medidas de manejo más aceptadas por los afectados fueron: i) mantener los potreros limpios de maleza y arbustos, ii) enterrar los cadáveres de animales muertos por otras causas, iii) encerrar al ganado por las noches y iv) alejar a los animales más susceptibles de sitios boscosos o de sitios que se encuentren alejados de los asentamientos humanos (Cuadro 9).

Cuadro 9. Recomendaciones propuestas a los finqueros para mejorar el manejo de las fincas y disminuir las probabilidades de ataques de felinos y la aceptación de estas por parte de los finqueros. Noroeste de Costa Rica, 2009.

Medidas de manejo	Porcentaje de aceptación
Mantener los potreros limpios	15.6
Enterrar cadáveres de animales muertos por otras causas	13.3
Encerrar el ganado por las noches	12.5
Alejar a las crías de sitios boscosos o de sitios alejados de asentamientos humanos	12.5
Construir cercas y mantenerlas en buen estado	11.7
Llevar una bitácora de control del hato	11.7
Establecer abrevaderos artificiales	8.6
Aumentar el número de líneas de alambre en las cercas	7.8

Cuadro 9. Continuación

Medidas de manejo	Porcentaje de personas a favor
Planificar y concentrar los nacimientos	3.1
NS/NR	1.6
Ninguna	1.6

Los finqueros indicaron que con sus propios recursos podrían implementar algunas de las medidas que les propuse, entre ellas están el mantener los potreros limpios, enterrar los cadáveres de animales domésticos muertos por causas ajenas a la depredación, alejar las crías de sitios boscosos o de potreros que se encuentren alejados de asentamientos humanos y llevar una bitácora de control (Cuadro 10). Por otro lado, también pregunté si sabían quienes deberían resolver el problema, a lo cual el 35% mencionó no saber quién debe ayudarles (Cuadro 11).

Cuadro 10. Prácticas de manejo que los finqueros pueden llevar a cabo con sus propios recursos en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

Prácticas de manejo	Porcentaje de personas a favor
Mantener los potreros limpios	17.1
enterrar o quemar los cadáveres	14.5
alejar a los animales más susceptibles (crías) de sitios boscosos y alejados de asentamientos humanos	13.2
Llevar una bitácora de control de los animales en caso que no se tenga	11.8

Cuadro 10. Continuación

Prácticas de manejo	Porcentaje de personas a favor
Encerrar al ganado por las noches	10.5
Construir cercas en caso que no existan o repararlas	9.2
Instalar abrevaderos artificiales en caso que no existan	9.2
Aumentar el número de filas de alambre en cercas	3.9
Planificar los nacimientos de terneros	2.6
Ninguna	5.3
NNR	2.6

Cuadro 11. Responsables de resolver el conflicto finqueros-felinos, desde la perspectiva de los afectados en el Noroeste de Costa Rica, 2009.

Institución	Porcentaje de personas a favor
MINAET	42.9
NS/NR	35.7
MINAET con el finquero	10.7
Finquero	7.1
Gobierno y MINAET	3.6

VI. DISCUSIÓN

6.1 Características de las fincas y el manejo productivo del ganado

En las fincas del Noroeste de Costa Rica, a diferencia de las de Brasil y el norte de México, los propietarios son pequeños productores con fincas menores a 50 ha, para quienes la pérdida de un solo animal por ataques de felinos tienen un impacto negativo en su economía.

En los diferentes estudios relacionados con el conflicto finquero-felinos, se hace evidente que el manejo inadecuado de los animales domésticos incrementa el riesgo de depredación (Ávila 2000, Sáenz y Carrillo 2002, Wang y Macdonald 2006, Patterson et al. 2003, Soto 2008). Para las fincas que visité en el Noroeste de Costa Rica, el manejo del ganado es de tipo extensivo, carece de tecnificación, y la mayoría de los finqueros no cuida sus animales correctamente, lo cual disminuye su productividad y en muchos casos aumenta la vulnerabilidad de los ataques por felinos (Crawshaw y Quigley 1991, Quigley y Crawshaw 1992).

Para los finqueros, la pérdida de un solo animal por depredación representa un problema y si este persiste a lo largo del tiempo, provoca que los afectados vean al felino como un enemigo, lo cual conlleva a una actitud negativa hacia el jaguar o el puma y esto, a su vez a una disminución de la tolerancia hacia estos animales en las fincas y sus alrededores (Saénz y Carillo 2002, Zimmermann et al. 2005, Soto 2008). Sin embargo, a pesar que los felinos ocasionan pérdidas, es importante considerar que se reportan otras causas de mortalidad que son más frecuentes que los ataques por jaguar o puma y que éstas podrían reducirse con un manejo adecuado del ganado. Esto sugiere que en Costa Rica (Amit-Rojas. 2009), al igual que en Brasil (Mazolli et al. 2002, Cascelli de Azevedo 2006, Palmeira et al. 2008) y Venezuela (Hoogesteijn et al. 1993, Polisar et al. 2003), las muertes de ganado por felinos son menos que las

ocurridas por otras causas. Sin embargo, a diferencia de las muertes por depredación, las otras causas de mortalidad, forman parte de las pérdidas anuales que tienen finqueros y no son percibidas como graves.

6.2 Caracterización de los eventos de depredación

Con relación al tamaño de los animales depredados, se ha observado que los animales menores a un año de edad son más susceptibles a la depredación (Hoogesteijn et al. 1993). En mi estudio, a pesar de que las pruebas estadísticas sugieren que el número de ataques en relación con la edad y el sexo no están correlacionados; encontré un patrón importante de depredación en animales menores a un año, lo cual puede estar relacionado con una mayor vulnerabilidad de las presas pequeñas y que a la vez coincide con lo encontrado por (Sunquist y Sunquist (1989), Hoogesteijn et al. (1993), Mazolli et al. (2002), Polisar et al. (2003), Michalski et al. (2006), Palmeira et al. (2008), Rosas-Rosas et al. (2008) y Soto (2008).

Los terneros machos fueron más susceptibles a la depredación, lo cual según Palmeira (2008), podría deberse a que los terneros machos se alejan más de las madres y por lo tanto son más susceptibles de ser depredados. Aunque esta deducción no ha sido comprobada, mis resultados son concordantes con lo encontrado por Soto (2008), quien también halló un mayor número de depredación sobre terneros machos. En relación con las razas de los animales atacados, no encontré un patrón y probablemente la depredación fue producto de la disponibilidad de animales en cada finca. Aunque no encontré una clara relación entre el número de ataques y las razas de los animales, es de esperarse que las razas destinadas a la ganadería de carne sean más susceptibles de ser depredadas dado el tipo de manejo que reciben (Amit-Rojas et al. 2009), en el cual existe menor vigilancia y cuidado del hato con relación al ganado de leche.

Las cifras de depredación que se han reportado en Costa Rica (7 reportes de, 21 Sáenz y Carrillo y 33 de 135 fincas entrevistadas por Almanza-Carballo 2002 y Amit-Rojas 2006 con 15.9 ataques por año), se han obtenido bajo diferentes metodologías, que no permiten hacer comparaciones para conocer las tendencias del conflicto. Sin embargo de acuerdo con lo observado en el campo, el conflicto es variado en intensidad, en algunas ocasiones es constante a través del tiempo y en otras se presenta en determinadas épocas del año durante un corto periodo y luego desaparece.

Una de las posibles razones por las cuales registré un alto número de reportes de depredación en un corto periodo, es porque probablemente se ha aumentado la capacidad de registrar los ataques y porque los afectados han adquirido una mayor confianza hacia los investigadores y el SINAC-MINAET. Aunque no tengo datos que me permitan conocer la tendencia del conflicto, mis resultados muestran un alto número de animales sacrificados (14) en un corto lapso, lo cual muestra que la cacería de felinos, para resolver el conflicto finqueros-felinos es una de las principales amenazas para las poblaciones de jaguar y puma en el país.

Aunque solo logré confirmar la eliminación de 6 jaguares y 4 pumas, si consideramos todos los reportes como verdaderos, durante el presente estudio se sacrificaron 2 animales por mes y de seguir esta tendencia estaríamos hablando de la muerte 24 jaguares al año.

6.3 Pérdidas económicas

Las pérdidas económicas estimadas en este estudio, aun considerando los precios proporcionados por los finqueros, que sobre estiman el valor real de sus animales, estos montos no son tan elevados comparados con los otros países y podrían ser cubiertas por algún fondo gubernamental o a través de alguna organización, institución o empresa interesada en la conservación de los felinos y sus presas. Sin embargo, hay que tener en cuenta además del pago del animal depredado, se tiene que sumar los gastos de todo un equipo consultor y del material que este requiera para hacer las verificaciones de campo y certificar que los reportes corresponden a ataques de felinos, lo cual incrementa los costos. Por otro lado, esta medida ha mostrado no ser la solución al problema, y solo funciona mientras existen los recursos económicos para hacer los pagos (Hoogesteijn et al. 2002).

6.4 Factores que inciden en la depredación de ganado

6.4.1 Características del sitio de ataque

Los resultados de mi estudio son concordantes con Gonzales-Fernández (1995) y Michalski et al. (2006), para quienes el tamaño del potrero y el número de ganado en los potreros inciden en la ocurrencia de ataques. Sin embargo, el efecto que tienen estas variables sobre el conflicto difiere. Para el caso de mi estudio a diferencia de Michalski et al. (2006) y Gonzales-Fernández (1995), a mayor tamaño del rebaño menor posibilidad que se presente un ataque. Esto puede deberse a la conducta del ganado, que en presencia del depredador tiende a esparcirse en el potrero (Hoogesteijn y Hoogesteijn 2008), ocasionando un efecto de confusión del depredador.

Por otro lado, entre mayor es el número de cabezas de ganado hay más individuos que pueden detectar al depredador antes que ataque (Pulliam y Caraco 1984, Taylor 1984). Este criterio no aplica en el caso de hatos con terneros pues estos presentan

una limitada o nula conducta anti-predatoria y dependen de la protección de los adultos (Michalski et al. 2006).

6.4.2 Variables de manejo

Se ha demostrado que el manejo ganadero es un factor que tiene influencia sobre el conflicto finquero-felinos y que en la mayoría de los casos corrigiendo las malas prácticas de manejo se puede disminuir el problema de forma considerable (Hoogesteijn et al. 1993, Mishra et al. 2003, Rabinowitz 2005). Los resultados de mi estudio sugieren que el manejo ganadero de las fincas que visité, tiene un efecto negativo en la ocurrencia del conflicto, siendo el lugar donde duermen los animales (potreros), el factor más importante. Esto implica que si los finqueros encierran sus animales por las noches en sitios seguros como son corrales cercanos a asentamientos humanos la depredación podría disminuir considerablemente (Hoogesteijn 2005), puesto que en la zona de estudio, son los potreros los sitios donde más ocurren ataques y en horarios nocturnos que es cuando los animales se encuentran solos y más vulnerables.

6.4.3 Características del paisaje

La cercanía de las fincas a áreas protegidas y el porcentaje de cobertura boscosa presente en ellas, provoca que los felinos utilicen las fincas como zonas de tránsito para la busca de presas naturales (Sunquist y Sunquist 1989), además de ello la escasez de presas naturales en las fincas y sus alrededores y el comportamiento oportunista de estos felinos (Emmons 1987), ocasiona que constantemente se presenten ataques.

El porcentaje de cobertura boscosa al igual que para Michalski and Peres (2005), Cascelli de Azevedo (2006) y Soto (2008), son variables que influyen en la ocurrencia

de ataques, sin embargo a diferencia de estos autores mis resultados indican que a mayor cobertura menor depredación. Esto se explica porque, si queremos mantener una adecuada base de presas naturales para los felinos, además de disminuir amenazas como la cacería de sus presas debemos contar con extensas áreas boscosas que sirvan de hábitat para los felinos y sus presas y de esta forma mitigar los ataques al ganado (Polisar et al. 2003 y Cascelli de Azevedo 2006).

Los grandes felinos como el jaguar y puma son animales tímidos y esquivos ante la presencia del ser humano, razón por la cual puede pensarse que entre más cercano se ubique un asentamiento humano del hato, menor es la posibilidad de que un felino se acerque a depredar un animal. Esta inferencia es respaldada por algunos autores como Sáenz y Carrillo (2002), Cascelli de Azevedo (2006), Michalsky et al. (2006), Palmeira et al. (2008) y Soto, (2008), para quienes la depredación aumenta conforme aumenta la distancia del rebaño con respecto a los asentamientos humanos. En mi estudio esta variable también mostro ser importante para que se presenten ataques al ganado, sin embargo en muchas áreas, es un factor difícil de manejar dado a que los finqueros tienen su ganado en las partes altas de los cerros y el asentamiento humano más cercano (casa) se encuentra a 1 km en línea recta con respecto a su finca, dificultando de esta forma la vigilancia del hato.

6.4.4 Presencia de presas silvestres

La disponibilidad de presas es un elemento importante para todo depredador. En este sentido, la depredación de ganado podría disminuir entre mayor sea el número de especies presas potenciales presentes en las fincas (Saénz y Carrillo 2002, Polisar et al. 2003, Cascelli de Azevedo y Murray 2007). En el área de estudio, encontré que las principales presas del jaguar y puma, sobre todo el chancho de monte (Carrillo et al. 2002, Nuñez et al. 2001,) son poco vistas en la mayoría de las zonas donde se

presenta el conflicto, según mencionan los pobladores. Esto puede reflejar una de las razones por las que los felinos están depredando animales domésticos, como sucede en Brasil y Venezuela, donde la ausencia de presas es uno de los motivos para que se dé la depredación de ganado. Aunque en las fincas con problemas de depredación se da informe sobre la presencia del armadillo (*Dasypus novemcinctus*), tlacuaches (*Didelphis sp.*), sereque (*Dasyprocta punctata*), las cuales han sido reportadas como parte de la dieta del jaguar y el puma (Núñez et al. 2002), éstas representan un menor aporte energético para los felinos comparado con el aporte que les proporcionan animales de mayor talla y con un menor esfuerzo de captura como los terneros (Sunquist y Sunquist 1989).

6.5 Conocimientos y percepciones de los afectados

Los carnívoros silvestres generan actitudes negativas y positivas a lo largo de su rango, de distribución geográfica (Oli 1994, Oli et al. 1994, Lenihan, 1996, Conforti y Cascelli de Azevedo 2003, Zimmermann et al. 2005). El jaguar es el felino que generó una mayor percepción negativa, esto puede ser resultado de que es el felino que ocasiona la mayor cantidad de pérdidas económicas por ataques en el área de estudio y es bien sabido que la percepción hacia los felinos está en función de los daños que estos ocasionen (Sáenz y Carrillo 2002, Zimmermann et al. 2005).

Los patrones observados en este estudio no coinciden con los observados por Conforti y Cascelli de Azevedo (2003) y Zimmermann et al. (2005), para quienes, contrario a lo que sucede en las fincas visitadas, la percepción de los finqueros hacia los felinos además de ser positiva no difiere a nivel de especie (jaguar y puma). Sin embargo, es de esperarse que los finqueros del Noroeste de Costa Rica perciban de forma negativa a los felinos, en especial al jaguar, que es el principal responsable de los daños que estos sufren.

Con respecto a la percepción del daño que ocasionan los felinos según la población de ganado que tienen los afectados, resalta que para algunos finqueros con menos de 10 animales, las pérdidas ocasionadas no son un problema. Sin embargo se trata de personas que no dependen de la ganadería como principal fuente de ingreso. Además, estas personas son extranjeras con una actitud conservacionista distinta a la que tienen los afectados locales y con un mayor nivel socioeconómico.

A lo largo del ámbito de distribución geográfica del jaguar existen historias y creencias sobre ataques de estos felinos a la gente (Conforti y Cascelli de Azevedo 2003), sin embargo, los casos reportados en la literatura son escasos, dentro de estos se encuentran Perovic y Herrán (1998), en Argentina, los cuales entre 1991 y 1995 reportan 10 ataques a personas de los cuales solo 2 fueron fatales. Un ataque más es reportado por Altricher et al. (2006) en el Chaco Argentino y Foerster (1996) en el Parque Nacional Corcovado en Costa Rica. En mi estudio a pesar de que los entrevistados dijeron no saber sobre casos de ataques a personas, la mayoría creen que los felinos podrían atacarlos.

Un aspecto importante en la conservación de jaguares y pumas ante conflictos con los finqueros por depredación de ganado, es la búsqueda de alternativas de manejo socioeconómicamente viables, y el establecimiento de un trabajo en conjunto e informado entre afectados y autoridades ambientales (Sáenz y Carrillo 2002, Rosas-Rosas et al. 2008, Amit et al. 2009). Un paso importante para que esto suceda es el acercamiento de las autoridades ambientales e investigadores hacia los afectados, ya que hasta el momento hay muchos afectados que desconocen quién debería encargarse de resolver el problema y por lo tanto, no saben a quién acudir cuando éste se presenta.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

La falta de presas naturales en las fincas y zonas aledañas donde ocurrieron los ataques, coloca al ganado como las presas más vulnerables y con un mayor aporte energético para los felinos, siendo esto un punto importante a considerar (Cascelli de Azevedo 2006). Por esta razón, iniciativas que busquen incrementar la presencia de fauna silvestre debe ser promovida tanto por las autoridades como por los mismos finqueros.

Recomiendo que las autoridades de vida silvestre sean capacitadas rigurosamente en la atención de reportes de depredación, tanto en la identificación del depredador como el asesoramiento a los finqueros sobre algunas opciones para evitar el problema.

Es necesario e importante el diseño de una herramienta metodológica que permita tomar decisiones de cómo actuar de acuerdo a las características de los diferentes casos, considerando algunos aspectos como: frecuencia del daño, número de propietarios afectados, lugar del ataque, entre otros más que deben ser determinados y evaluados en consenso.

Las pérdidas económicas ocasionadas por la depredación de ganado, son significativas para los finqueros, considerando que la mayoría son pequeños propietarios. Se recomienda encontrar incentivos económicos para que los afectados toleren mas a los felinos en sus fincas.

Los entrevistados mostraron un escaso o nulo conocimiento sobre la ecología del jaguar y puma, lo cual acarrea creencias y temores infundados hacia los felinos. Esto debe ser abordado con prontitud, a través de campañas de educación ambiental sobre la importancia de este felino y como pueden convivir con ellos.

Como se observa en estudios realizados en Guatemala, Venezuela, Brasil, México y Costa Rica, existen patrones de depredación que se repiten en muchos lugares donde se presenta el conflicto. Sin embargo, existen algunas variaciones locales; Por esta razón recomiendo monitorear el conflicto desde una perspectiva ecológica y social que permita abordar el problema adecuadamente.

La remoción de felinos, no debe considerarse como la solución al conflicto, sin embargo en aquellos casos donde las circunstancias lo ameriten, el personal del SINAC-MINAET, debe contar con un equipo de expertos en captura, para poder dar respuesta a este tipo de situaciones de forma correcta.

Recomiendo que en futuras acciones enfocadas al manejo de conflicto finquero-felinos se tome en cuenta otros animales, como los perros, pues este tipo de mascotas tienen un valor sentimental para el finquero y cuando es depredado por un jaguar o puma, el finquero busca la forma de eliminarlo. Además, cuando se presentan estos eventos, en ocasiones es en sitios muy cercanos a las casas, lo cual provoca temor en sus habitantes y esto conlleva a que las personas quieran eliminar el felino.

La gravedad de un conflicto como la depredación de ganado no depende únicamente de las pérdidas económicas que se generan, sino también del papel que juegan los aspectos socioculturales de las poblaciones humanas afectadas.

VIII. RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DEL CONFLICTO FELINOS – FINQUEROS PARA EL NORTE DE COSTA RICA

Medidas manejo del ganado y prevención

El tamaño del potrero, el tamaño del rebaño y el número de terneros en los potreros, son las variables más importantes que inciden en la depredación de ganado, además de ser variables relativamente fáciles de medir y manejar. De acuerdo a mis resultados recomiendo utilizar potreros por debajo de las 10 ha; dado que en potreros con esta área o más la depredación alcanza su nivel más crítico. Razón por la cual es preferible utilizar potreros pequeños.

El número de terneros que recomiendo por potreros es de menos de 14 terneros, ya que a partir de esta cantidad la depredación alcanza su nivel más crítico.

Recomiendo impedir que los animales entren al bosque.

Se debe de encerrar por las noches los animales más susceptibles a la depredación (terneros <1 año), si esto no es posible se deben colocar en potreros alejados de la cobertura boscosa y cerca de los asentamientos humanos. La distancia recomendada es, menos de 1200 m, a mayor distancia la depredación se intensifica. Además, es conveniente que los terneros estén acompañados de sus madres y de animales grandes como toros o burros, ya que estos tienden a repeler los depredadores.

Es importante establecer potreros de maternidad, para el parto de las vacas. Estos deben estar cerca de los asentamientos humanos. También es recomendable contar con potreros seguros para los terneros menores a los 11 meses de edad o cuyo peso sea igual o menor a los 175 kg.

Recomiendo el uso de un veterinario y mejorar las prácticas de manejo, trabajar en el mejoramiento productivo de las fincas, para disminuir las muertes de animales domésticos por causas ajenas a la depredación, la cuales son mayores a las muertes causadas por felinos.

Los finqueros deben llevar un control de su producción ganadera mediante una bitácora, el registro debe ser detallado, incluyendo datos de nacimientos, muertes, y enfermedades. Esto ayudara a que el finquero comprenda mejor la importancia de un adecuado manejo ganadero.

Los finqueros en la medida de lo posible, deben contar con bebederos artificiales. Esto evitara que el ganado tome agua en los cuerpos de agua naturales con poca corriente, en la cual la acumulación constante de heces y orina del ganado, contamina el agua y provocando que los animales adquieran parásitos u otras enfermedades. Además, este tipo de lugares son frecuentados por los felinos y esto incrementa la probabilidad de encuentros entre los felinos y el ganado.

Para alentar a los finqueros a encerrar sus animales domésticos, se puede probar el establecimiento de pequeños biodigestores como lo hizo Salom-Pérez (2010), los cuales pueden ser alimentados con las heces de los corrales, produciendo gas para cocinar.

Recomiendo que los propietarios de fincas con bosque prohíban o regulen la cacería de fauna silvestre y eviten que se les dispare a los felinos. Lo primero para evitar la reducción de las presas de los felinos que también son cazadas por el ser humano y lo segundo para no dejar animales heridos que potencialmente se convertirán en depredadores de animales domésticos (Hoogesteijn 2005).

Se debe contemplar un enriquecimiento del hábitat, mediante la colocación de bebederos artificiales para la fauna silvestre, en especial en la época de secas, y la plantación de árboles frutales nativos de la región que sirvan de alimento para la fauna silvestre. Esto con la finalidad de propiciar un incremento en el número de mamíferos presas, tal y como se ha hecho en algunos lugares del Norte de México, donde la manipulación del recurso agua y algunas leguminosas han ayudado a incrementar las poblaciones de fauna silvestre.

Es importante que los finqueros afectados hagan sus denuncias al MINAET, esto permitirá que esta institución pueda hacer un análisis de la situación y tomar decisiones en base datos de campo que le permitan actuar dependiendo de las características del caso. Para el Programa Jaguar de la Universidad Nacional es importante, porque desde hace varios años lleva un monitoreo del conflicto y entre mas información reciba, tendrá mejores herramientas para buscar soluciones al problema.

Es necesario que las autoridades de vida silvestre, universidades y organizaciones no gubernamentales tengan un mayor vínculo entre sí y que a su vez estas asesoren a los finqueros en mejores prácticas de manejo productivo del ganado y en la búsqueda de alternativas para solucionar el conflicto.

En algunos casos se deben utilizar algunas medidas para repeler al felino, como el uso de sonidos fuertes, como los fuegos artificiales. Para ello cuando un felino caza un animal se debe esperar, que éste regrese a consumir los restos y en ese momento se le deben tirar los fuegos artificiales, y al momento que el felino sale corriendo seguirlo a una distancia prudente con más fuegos artificiales.

Otra alternativa para repeler a los felinos que depredan animales domésticos, es el uso de perros. El método consiste en esperar que el felino regrese a consumir los restos del animal que mato la noche anterior, cuando esto sucede con la ayuda de perros entrenados, el felino es perseguido. Esta medida puede ser combinada con el uso de fuegos artificiales y de acuerdo a experiencias de algunos finqueros, este método funciona. Cuando se use el amedrentamiento de un felino es importante guardar una distancia prudente de este, para evitar que se sienta acorralado y ataque a sus perseguidores.

El cuello de los animales domésticos es una parte clave sobre el cual el felino ataca; es por ello que considero que se deben probar algún tipo de cinturón que cubra el cuello del animal. Esta medida puede requerir una alta inversión en la compra de protectores de cuellos que se encuentran a la venta en tiendas del extranjero. Sin embargo los costos se pueden reducir empleando materiales reciclados, como llantas de carro que pueden ser obtenidas sin ningún costo en los talleres mecánicos.

Investigación

Es importante considerar que en Costa Rica algunas de las recomendaciones planteadas en este estudio, no se ha puesto a prueba su eficiencia y aunque algunas de ellas como las bombetas (fuegos artificiales) o espantar al felino con perros y disparos al aire ha funcionado en algunos casos. Todas estas medidas deben ser evaluadas sistemáticamente considerando su costo beneficio, aceptación social, política y del paisaje.

En aquellas zonas donde el conflicto es constante, se debe evaluar la posibilidad de utilizar dispositivos de alarma, que alerten al finquero sobre la presencia de un felino en el rebaño. Este dispositivo puede ser un alambre en la parte baja de la cerca, conectado a un dispositivo de alarma, que se active cuando el felino lo toque al pasar por debajo de la cerca.

También se hace importante realizar un estudio de valoración económica que permita conocer realmente la gravedad del problema considerando aspectos económicos que no solo involucren las pérdidas de animales domésticos, sino que por el contrario también se considere el valor de conservación de los felinos.

IX. LITERATURA CITADA

Achig-Balerazo, L. A. 2009. Análisis del hábitat del oso andino (*Tremarctos ornatus*) en el bosque siempre verde montano y perspectiva comunitaria del conflicto humano – oso, Parque Nacional Sangay Ecuador. Tesis. Universidad Nacional, Heredia Costa Rica.

Almanza-Carballo, F. J. 2002. Caracterización de la depredación de animales domésticos por grandes felinos (*Panthera onca* y *Puma concolor*) y su presencia en zonas rurales de Costa Rica 1990-2000. Tesis Universidad Nacional, Heredia Costa Rica.

Altricher, M., G. Boaglio and P. Perovic. 2006. The decline of jaguars *Panthera onca* in the Argentine Chaco. *Oryx* 40(3): 302-309.

Amit-Rojas. R. 2006. El jaguar (*Panthera onca*) en el Sector San Cristóbal del Área de Conservación Guanacaste-Costa Rica: Densidad, abundancia de presas y depredación de ganado. Tesis, Universidad Nacional, Heredia Costa Rica.

Amit-Rojas, R., K. Rojas., L. D. Alfaro y E. Carrillo. 2009. Conservación de Felinos y sus Presas Dentro de Fincas Ganaderas. Informe Técnico. Programa Jaguar-ICOMVIS-UNA. Heredia, Costa Rica. 98 p.

Andersone, Z and J. Ozolins. 2005. Public perception of large carnivores in Latvia. *Ursus* 15(2):181-7.

Ávila, S. 2000. Impacto del puma (*Puma concolor*) en la actividad pecuaria de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California. Tesis, Universidad Autónoma de Baja California, México.

Bagchi, S., and C. Mishra. 2006. Living with large carnivores: predation on livestock by the snow leopard (*Uncia uncia*). *Journal of Zoology* 268: 217–224.

Bueno-Cabrera, A. 2004. Impacto del puma (*Puma concolor*) en ranchos ganaderos del área natural protegida “Cañón de Santa Elena”, Chihuahua. Tesis, Instituto de Ecología A. C. Xalapa Veracruz, México.

Burnham, K. P., and Anderson. 2000. Model selection and multimodel inference. A practical information – Theoretic Approach. Springer.

Casey, A. L., P. R. Krausman,, W. W. Shaw, and H. G. Shaw. 2005. Knowledge of and attitudes toward mountain lions: A public survey of residents adjacent to Saguaro National Park, Arizona. *Human Dimensions of Wildlife*, 10:29–38.

Cascelli de Azevedo, F. C., and D. L. Murray. 2007. Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. *Biological Conservation* 137: 391–402.

Cascelli de Azevedo, F. C. 2006. Predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) in a seasonally flooded forest in the southern region of Pantanal, Brazil. Tesis, Universidad de Idaho, Estados Unidos.

Calvo, J., y A. Sánchez. 2007. Proyecto de monitoreo de cobertura forestal de Costa Rica. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal. Costa Rica.

Carrillo, E., J. C. Sáenz., and T. K. Fuller. 2002. Movements and activities of white-lipped peccaries in Corcovado National Park, Costa Rica. *Biological Conservation* 108:317–324.

Castrillo, L. M. Explotarán mercado para comercializar productos del búfalo. *Revista ECAG Informa*. N. 48

Chávez, A. S y E. M. Gese. 2006. Landscape use and movements of wolves in relation to livestock in a wildland–agriculture matrix. *Journal of Wildlife Management* 70(4):1079–1086.

Chinchilla, E. 1998. Atlas Cantonal para Costa Rica. 1° ed. Instituto Geográfico.

Conforti, V. A., y F. C. Cascelli de Azevedo. 2003. Local perceptions of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Iguacu National Park area, south Brazil. *Biological Conservation* 111: 215–221.

CORFOGA (Corporación Ganadera). 2000. Análisis del censo ganadero. Disponible en <http://www.corfoga.org/censo.php>.

Crawshaw, P. G. 2004. Depredation of Domestic Animals by Large Cats in Brazil. *Human Dimensions of Wildlife* 9:329–330.

Emmons, L. H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 20:271–283.

Foerster, C. 1996. Researcher attacked by puma in Corcovado National Park, Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical* 5(1):57-58.

Gerry, M. P. Q., y M. J. Keough. 2006. *Experimental Design and data analysis for biologist*. 2006 reimpression. University press, Cambridge. United Kingdom.

Goldstein, I., S. Paisley., R. Wallace., J. P., Jorgenson., F. Cuesta., and A. Castellanos. 2006. Andean bear–livestock conflicts: a review. *Ursus* 17(1):8–15.

Gonzales-Fernandez A. 1995. Livestock predation in the Venezuelan Llanos. *Cat News*. 22:14-15.

Hernández-Saint Martín, A. D. 2008. Conflictos entre animales y humanos: la percepción de la depredación de ganado en Yucatán, México. Tesis. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Mérida México.

Hoogesteijn, R., A. Hoogesteijn and E. Mondolfi. 1993. Jaguar predation and conservation: cattle mortality caused by felines on three ranches in the Venezuelan Llanos. Paginas 391-707 en: *Mammals as predators*. The zoological society of London Clarendon Press. Oxford.

Hoogesteijn, R y A. Hoogesteijn. 2008. Conflicts between cattle ranching and large predators in Venezuela: could use of water buffalo facilitate felid conservation?. *Oryx* 42:132-138.

Hoogesteijn, R., E. O. Boede y E. Mondolfi. 2002. Observaciones de la depredación de bovinos por jaguares en Venezuela y los programas gubernamentales de control. Paginas 237-252. En: R. A. Medellín, C. Equihua, C. L. B. Chetkiewicz, P. G. Crawshaw, Jr., A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E. W. Sanderson, and A. B. Taber (Editores). El jaguar en el nuevo milenio. México, D.F., México: Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, and Fondo de Cultura Económica. p. 237–251.

Hoogesteijn, R., and E. Mondolfi. 1993. Jaguar predation vs. conservation: cattle mortality by felines on three ranches in the Venezuelan Llanos. In N. Dunstone y M. L. Gorman, editors. Mammals as predators. Procarnivore. Symposium. Zoological Society. London. 65. Clarendon, Oxford.

IMN (Instituto Meteorológico Nacional). 2008. Datos climáticos. Disponible en http://www.imn.ac.cr/IMN/MainAdmin.aspx?_EVENTTARGET=LinksInfoClimatica.

NEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2002. Informe IX Censo Nacional de Población. San José, Costa Rica.

Inskip, C., and A. Zimmermann. 2009. Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Oryx* 43:18–34.

ITCR (Instituto Tecnológico de Costa Rica). 2008. Sistema de Información de la región Huetar Norte de Costa Rica. Disponible en www.zirzee.itcr.ac.cr.

ITCR (Instituto Tecnológico de Costa Rica).2004. Cartografía digital de Costa Rica, escala 1:50 000.

Johnson, J. y F. R. Gartner. 1975. Perspectivas en el manejo de depredadores. Selecciones del J. Range Managment IV (2):271-274. Programa Nacional de Mejoramiento de Pastizales. Secretaría de Agricultura y Ganadería, México.

Johnson, A., C. Vongkhamheng., M. Hedemark., and T. Sa I-Thongdam. 2006. Effects of human-carnivore conflict on tiger (*Panthera tigris*) and prey populations in Lao PDR. *Animal Conservation* 9:421–430.

Khorozyan, I. 2001. Human attitudes to the leopards in Khosrov Reserve, Armenia. *Cat News* 34: 14-17.

Kolowski, J. M., and K. E. Holekamp. 2006. Spatial, temporal, and physical characteristics of livestock depredation by large carnivores along a Kenyan reserve border. *Biological Conservation* 128:529-541.

Lenihan, M. L., 1996. Public attitudes about wolves: a review of recent investigations. Pagina 354. In F.L Venice: *The Yellowstone Wolf—A Guide and Sourcebook*. Mill Pond Press.

Linnell, J. D. C., M. E. Smith., J. Odden., P. Kaczensky., and J. E. Swenson. 1996. Strategies for the reduction of carnivore–livestock conflicts: a review. Norwegian Institute for Nature Research Oppdragsmelding 443:1–118.

Lucherini, M., y M. J. Merino. 2008. Perceptions of Human–Carnivore Conflicts in the High Andes of Argentina. *Mountain Research and Development*, 28(1):81–85.

Marieb-Zeller, K., y R. S. Salom. 2008. Validación de Campo del Corredor del Jaguar: Sector Barbilla en el Área entre la Cordillera Volcánica Central y la Cordillera de Talamanca. Reporte final al Sistema Nacional de Áreas de Conservación. Wildlife Conservation Society y Partners in wild cat conservation.

Marker, L. L., M. G. L. Mills., and W. Macdonald. 2003. Factors influencing perceptions of conflict and tolerance toward cheetahs on Namibian farmlands. *Conservation Biology*, 17(5):1290-1298.

Mazzolli, M., M. E. Graipel and N. Dunstone. 2002. Mountain lion depredation in southern Brazil. *Biological Conservation* 105(1): 43-51.

Mech, L. D., E. K. Harper., T. J. Meier., and W. J. Paul. 2000. Assessing factors that may predispose Minnesota farms to wolf depredations on cattle. *Wildlife Society Bulletin* 28: 623-629.

Melville, H. I. A. S., and J. D.P. Bothma. 2006. Using spoor counts to analyze the effect of small stock farming in Namibia on caracal density in the neighboring Kgalagadi Transfrontier Park. *Journal of Arid Environments* 64:436–447.

Michalski, F., R. L. P. Boulhosa., A. Faria., and C. A. Peres. 2006. Human–wildlife conflicts in a fragmented Amazonian forest landscape: determinants of large felid depredation on livestock. *Animal Conservation* 9:179–188.

Michalski, F. and C.A Peres. 2005. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological Conservation*. 124:383–396.

Mishra, C., P. Allen, T. McCarthy, M. Madhussudan, B. Agvanntserengiin and H. Prins. 2003. The role of incentive programs in conserving the snow leopard. *Conservation Biology*. 17:1512-1520.

Mondolfi, E. and R. Hoogesteijn. 1986. Notes on the biology and status of the jaguar in Venezuela. Paginas 85-123. In S.D. Miller & D.D. Everett, editors. *Cats of the World, Biology, Conservation and Management*. National Wildlife Federation, Washington, DC, USA.

Murray-Berguer, K. 2005. Carnivore-livestock conflicts: Effects of subsidized predator control and economic correlates on the sheep industry. *Conservation Biology*.

NASS (National Agricultural Statistics Service) y APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service). 2001. *Cattle Predator Loss*. Agricultural Statistics Board. USDA, USA.

Nowell, K and P. Jackson. 1996. Wild cats, status surveys and conservation action plan, UICN, Gland. Páginas 183–197. In R.A. Medellín, C.Equihua, Chetkiewicz, C.L.B., P.G.Crawshaw, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E.W. Sanderson y A.T. Taber, editors. *En El Jaguar en el nuevo milenio*. Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, Fondo de Cultura Económica. México, D.F., México.

Núñez, R., B. Miller., and F. Lindzey. 2002. Ecology of jaguars in the Chamela-Cuixmala Biosphere Reserve, Jalisco, Mexico Páginas 183–197. In R.A. Medellín, C.Equihua, Chetkiewicz, C.L.B., P.G.Crawshaw, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E.W. Sanderson y A.T. Taber, editors. En *El Jaguar en el nuevo milenio*. Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, Fondo de Cultura Económica. México, D.F., México.

Odden, J., I. Herfindal., J. D. C. Linnell., Reidar Andersen. 2008. Vulnerability of Domestic Sheep to Lynx Depredation in Relation to Roe Deer Density. *Journal of Wildlife Management* 72(1):276–282.

Odden, J., J. D. C. Linnell, John D. C., P. F. Moa., I. Herfindal, T. Kvam., and R. Andersen. lynx depredation on domestic sheep in norway. 2002. *Journal of Wildlife Management* 66(1):98–105.

Ogada, M. O., R. Woodroffe., N. O. Oguge., and L. G. Frank. 2003. Limiting depredation by African carnivores: the role of livestock husbandry. *Conservation Biology* 17:1521-1530.

Oli, M. K. 1994. Snow leopards and a local human population in a protected area: a case study from the Nepalese Himalaya. Pages: 51-64. In: *Proceedings of the Seventh International Snow Leopard Symposium*. International Snow Leopard Trust, Seattle, Washington.

Oli, M.K. 1991. The ecology and conservation of the snow leopard (*Panthera uncia*) in the Annapurna Conservation Area, Nepal. M.Ph. Thesis, University Edinburgh, Edinburgh.

Oli, M. K., I. R. Taylor., and M. E. Rogers. 1994. Snow leopard (*Panthera uncia*) predation of livestock: an assessment of local perceptions in the Annapurna conservation area, Nepal. *Biological Conservation* 68:63–68.

Palmeira, F. B. L., and W. Barrella. 2007. Conflitos causados pela predacao de rebanhos domesticos por grandes felinos emcomunidades quilombolas na Mata Atlantica. *Biota Neotrópica* 7:21-30.

Palmeira, F. B. L., P. G. Crawshaw., C. M. Haddad., K. M. P. M. B. Ferraz., and L. M. Verdade. 2008. Cattle depredation by puma (*Puma concolor*) and jaguar (*Panthera onca*) in central-western Brazil. *Biological Conservation* 141: 118 –125.

Patterson, B. D., E. J. Neiburger., and S. M. Kasiki. 2003. Tooth breakage and dental disease as causes of carnivore–human conflicts. *Journal of Mammalogy*, 84:190–196.

Perovic, P. G y M. Herrán. 1998. Distribución del jaguar *Panthera onca* en las provincias de jujuy y salta, Noroeste de Argentina. *Mastozoología Neotropical*; 5(1):47-52.

Polisar, J., I. Matix., D. Scognamillo., L. Farrell., M. E. Sunquist., and J. F. Eisenberg. 2003. Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological interpretations of a management problem. *Biological Conservation* 109:297–310.

Pulliam H. R., and T. Caraco. 1984. Living in groups: is there an optimal group size?. Páginas 122-147. In: Jr. Krebs and N.B. Davies, editors. *Behavioural ecology: an evolutionary approach*. Sinauer, Sunderland, Mass.

Proyecto GRUAS II. 2006. Cartografía Digital, Escala 1:200 000.

Quigley, H. B., and P. G. Crawshaw., Jr. 1992. A Conservation Plan for the Jaguar *Panthera onca* in the Pantanal Region of Brazil. *Biological Conservation* 61:149-157.

R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

Rabinowitz, A. 2005. Jaguars and livestock: living with the world's third largest cat. Páginas: 278–285. In R. Woodroffe, S. Thirgood and A. Rabinowitz, editors. *People and Wildlife, Conflict or Coexistence?* Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Rabinowitz, A. R. 1986. Jaguar predation on domestic livestock in Belize. *Wildlife Society Bulletin*. 14:170-174.

Retana, J., y R. Rosales. 2000. Efecto de la variabilidad climática en la Región Chorotega sobre la producción bovina de carne en Costa Rica. *Meteorology. Oceanographic*. 7:1-20.

Rosas-Rosas, C. O., L. C. Bender., and R. Valdez. 2008, Jaguar and puma predation on cattle calves in Northeastern Sonora, Mexico. *Rangeland Ecological Management* 61:554–560.

Rosas-Rosas, O. C, and R. Valdez. 2010. The Role of Landowners in Jaguar Conservation in Sonora, Mexico. *Conservation Biology*, 24(2): 366–371.

Sáenz, J.C y E. Carrillo. 2002. Jaguares depredadores de ganado en Costa Rica: ¿Un problema sin solución? Páginas 183–197. En R.A. Medellín, C.Equihua, Chetkiewicz, C.L.B., P.G.Crawshaw, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E.W. Sanderson y A.T. Taber, editors. En El Jaguar en el nuevo milenio. Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, Fondo de Cultura Económica. México, D.F., México.

Salom-Pérez, R. 2010. Estudio Piloto Jaguar-Jameikari: Reduciendo el conflicto entre humanos y jaguares en la Reserva Indígena Nairi Awari, Subcorredor Barbilla Costa Rica. Reporte Final para WCS y Panthera fundation.

Scognamillo, D., I. E. Maxit., M. Sunquist., y L. Farrel. 2002. Ecología del jaguar y el problema de la depredación de ganado en un hato de los llanos Venezolanos. Páginas 183–197. In R.A. Medellín, C.Equihua, Chetkiewicz, C.L.B., P.G.Crawshaw, A. Rabinowitz, K.H. Redford, J.G. Robinson, E.W. Sanderson y A.T. Taber, editors. En El Jaguar en el nuevo milenio. Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, Fondo de Cultura Económica. México, D.F., México.

Sillero-Zubiri, C., and M. K. Laurenson. 2001. Interactions between carnivores and local communities: conflict or co-existence? Paginas 282–312. In J. L. Gittleman, S. M. Funk, D. W. Macdonald, and R. K. Wayne, editors. Carnivore conservation. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

Sokal, R. R., and F. J. Rohlf. 1995. Biometry. Freeman and Company. EUA. 887 p.

Soto, J. R. 2008. Patterns and determinants of human-carnivore conflicts in the tropical lowlands of Guatemala. Tesis, Universidad de Florida, Estados Unidos.

Sunquist, M. E. and F. C. Sunquist. 1989. Ecological constraints on predation by large felids. Páginas 283-301. In: J. L. Gittleman, editor. *Carnivore behavior, ecology and evolution*, vol. 1. Ithaca, NY, USA: Cornell University Press.

Swank, W., and J. Teer. 1992. A Proposed Program for Sustained Population, Páginas 95-107. In R. Clemente, editor. *Felinos de Venezuela: biología, ecología y conservación*. FUDECI.

Taylor R. J. 1984. *Predation*. Chapman and Hall, New York.

Thirgood, S., R. woodroffe, y A. Rabinowitz. 2005 The impact of human-wildlife conflict on human lives and livelihoods. Páginas 13-26. In R. Woodroffe, S. Thirgood and A. Rabinowitz, editors . *People and Wildlife, Conflict or Coexistence?* (Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Van Bommel, L., M. D. Bij de Vaate., W. F. De Boer., and H. H. De longh. 2007. Factors affecting livestock predation by lions in Cameroon. *African Journal of Ecology*, 45:490–498.

Wang, S. W. y D. W. Mcdonald. 2006. Livestock predation by carnivores in Jigme Singye Wangchuck National Park, Bhutan. *Biological Conservation* 129:558–565.

Witmer, G., M. A. Rodriguez y C. Vaughan. 1995. Conservación y control de felinos depredadores en Costa Rica. Taller sobre conservación del jaguar en Costa Rica. 35 – 49, 1992. San José, Costa Rica.

Zimmermann, A., M. J. Walpole., and N. Leader-Williams. 2005. Cattle ranchers' attitudes to conflicts with jaguars in the Pantanal of Brazil. *Oryx* 39: 406–412.