

**Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**



---

**Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales**

**Análisis socio-ecológico de la magnitud del conflicto  
entre oso negro y humanos en la Sierra de Arteaga,  
Coahuila, México**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRA EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA INTEGRATIVA

P R E S E N T A

ECOL. CORAL MASCOTE MALDONADO

DIRECTOR DE TESIS

Doctor en Ciencias EDUARDO MENDOZA RAMÍREZ



Morelia, Michoacán

Abril, 2017



**UNIVERSIDAD MICHUACANA  
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
*Cuna de héroes, crisol de pensadores*

# DEDICATORIA

*A mi madre*  
*A mi hermana*  
*A mi querido sobrino Armando*

## AGRADECIMIENTOS

*Al Dr. Eduardo Mendoza Ramírez por su apoyo, gracias por su tiempo y sus observaciones que me ayudaron a mejorar este trabajo.*

*A la Dra. Alicia Castillo por apoyarme dentro y fuera “del salón de clases”.*

*Al Dr. Juan Luis Peña Mondragón, por ofrecerme este increíble proyecto que me gusta tanto, gracias por su apoyo.*

*A las comunidades donde realicé este proyecto, sin ellos este proyecto no hubiera sido posible.*

*A la familia De la Peña, especialmente a Don Luis y Don José que con su apoyo logístico me facilitaron tanto el trabajo.*

*A Erika de la Peña, una vez más gracias cariño por que siempre me has alentado a echarle ganas, has sido un apoyo en momentos académicos y no académicos.*

*A Saulo González, amigo y “técnico de campo”*

*A Israel Puc por su apoyo en la colecta de datos, eres la onda Puc*

*A mis sinodales, Dra. Cristina Mac Swiney González, Dra. Ileri Suazo Ortuño, Dra. Esperanza Meléndez Herrera, gracias por sus observaciones.*

*A mis compañeros de generación: Angie, Fanny, Charlie, Fer, Noé, Marisela, Agustín, Puc, Lupita, George y Johnny, por los excelentes momentos compartidos.*

*A Oscar porque me ayudó incondicionalmente en todo lo que pudo (los imposibles los volvió posibles).*

*A Francely y Saúl por su apoyo con los trámites durante toda la maestría y proceso de graduación*

*Al INIRENA, apreciable Institución en la que aprendí tantas cosas.*

*A la UMSNH, por permitirme ser Nicolaita, es un orgullo pertenecer a esta casa de estudios, al alma máter de “nada más y nada menos” que de Don José María Morelos y Pavón y de Don Miguel Hidalgo y Costilla. Considero a la Universidad Michoacana mi alma máter.*

*Al CONACYT por la beca otorgada que me permitió dedicarme dos años de tiempo completo a hacer lo que me gusta.*

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTOS.....	IV
I. RESUMEN GENERAL.....	VI
ABSTRACT.....	VII
II. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	8
III. HIPÓTESIS.....	13
IV. OBJETIVOS.....	14
CAPÍTULO 1. INTERACCIONES ENTRE HUMANO Y OSO NEGRO EN UN PAISAJE ANTROPOGÉNICO EN EL NORTE DE MÉXICO.....	15
I. Resumen.....	17
II. Introducción.....	18
III. Métodos.....	20
IV. Resultados.....	26
V. Discusión.....	29
VI. Literatura citada.....	34
CAPÍTULO 2. UNDERSTANDING CONFLICTS BETWEEN BLACK BEARS AND HUMANS IN NORTHEAST MEXICO.....	37
I. Resumen.....	39
II. Introducción.....	41
III. Área de estudio.....	43
IV. Métodos.....	45
V. Resultados.....	46
VI. Discusión.....	53
VII. Literatura citada.....	57
V. DISCUSIÓN GENERAL.....	59
VI. LITERATURA COMPLEMENTARIA.....	62

## I. RESUMEN GENERAL

El conflicto entre grandes carnívoros y humanos existe desde hace miles de años a consecuencia de las interacciones de competencia por recursos como espacio y alimento. Actualmente el conflicto persiste y ha ocasionado que las poblaciones de carnívoros en el mundo hayan disminuido. Por ello la resolución de conflictos entre humanos y fauna silvestre se ha vuelto una prioridad para el área de la biología de la conservación. El análisis del conflicto tiene como primer paso describir y entender cuáles son las interacciones entre fauna silvestre y humanos que están causando conflicto y es en lo que se centra esta tesis. En la Sierra de Arteaga, Coahuila, la principal actividad económica es la producción de manzana y es un sitio de distribución del oso negro, por lo que los pobladores han señalado tener pérdidas económicas generadas por la especie. Mi objetivo general es describir las interacciones entre humanos y oso negro en ese sitio para identificar las posibles causas del conflicto. En el Capítulo 1 se aborda la parte ecológica y biológica del conflicto, para ello, se analizaron excretas de oso negro para conocer si están consumiendo alimentos de importancia económica para los pobladores. Se analizaron variables espaciales para conocer cuáles están relacionadas con la presencia del oso negro y se colocaron cámaras trampa en algunos predios para tener evidencia de la presencia del oso negro. En el Capítulo 2 se aborda el conflicto desde la perspectiva social y económica del conflicto. Se realizaron entrevistas a los pobladores de la región a fin de conocer sus percepciones y conocimientos sobre el oso negro y su conservación, así como las pérdidas económicas generadas por la especie. Se encontró evidencia de consumo de manzana y ciruela, ambas de importancia económica para los pobladores, además de rastros de consumo de ganado. Se identificó que el porcentaje de vegetación arbórea densa, la baja cantidad de construcciones humanas alrededor de los predios y la distancia mínima a ríos, son las variables espaciales relacionadas con una mayor presencia de oso negro en los predios. Más de la mitad de los entrevistados considera que el oso negro es un animal inofensivo y casi la mitad considera que desempeña alguna función en el ambiente. La información obtenida por este estudio es útil para el diseño de estrategias específicas del manejo del conflicto, que por una parte busquen disminuir o mitigar las pérdidas generadas por el oso negro y por la otra, busquen concienciar a la población local sobre la importancia de conservar al oso negro.

Palabras clave: *Ursus americanus*, Análisis espacial, Socio-ecología, Conflicto humano-vida silvestre, Conservación

## **ABSTRACT**

The conflict between large carnivores and humans has existed for thousands of years as a consequence of the interactions of competition for resources such as space and food. At present the conflict persists and has caused that the populations of carnivores in the world diminished. For this reason, the resolution of conflicts between humans and wildlife has become a priority for the area of conservation biology. The analysis of the conflict has as a first step to describe and understand what are the interactions between wildlife and humans that are causing conflict and is what this thesis focuses on. In the Sierra de Arteaga, Coahuila, the main economic activity is the apple production and is a black bear distribution site, so that the villagers have indicated to have economic losses generated by the species. My overall goal is to describe human-black bear interactions on this site to identify possible causes of conflict. Chapter 1 deals with the ecological and biological aspects of the conflict. For this purpose, black bear scats are analyzed to determine if they are consuming food of economic importance for the villagers. Spatial variables were analyzed to determine which are related to the presence of black bear in the human communities and camera traps were placed in some farms to have evidence of the presence of the black bear in the farms. Chapter 2 addresses conflict from the social and economic perspective of conflict. For this purpose, interviewed the villagers of the region in order to know their perceptions and knowledge about the black bear and its conservation, as well as the economic losses generated by the black bear. The main results are that evidence of consumption of apple and plum was found, both of economic importance for the villagers, in addition to traces of cattle consumption. It was identified that the percentage of dense tree vegetation, the low number of human constructions around the farms and the minimum distance to the rivers, the spatial variables related to a greater presence of black bear in the farms. With regard to black bear perceptions, more than half of the interviewees consider that the black bear is a harmless animal and almost half consider that they play some role in the environment. The perceptions of the respondents seem to be influenced by the type of economic activity. The information obtained by this study is useful for the design of specific conflict management strategies, which on the one hand seek to reduce or mitigate the losses generated by the black bear and on the other, to raise awareness among the local population about the importance to conserve the black bear.

## II. INTRODUCCIÓN GENERAL

El conflicto entre grupos humanos y grandes carnívoros existe desde hace miles de años y se ha podido constatar a través de jeroglíficos prehistóricos, petroglifos y de los restos óseos del hombre ancestral (Gillin *et al.* 1997). Este conflicto se ha debido principalmente a que tanto los humanos como grandes carnívoros comparten requerimientos similares de recursos como por ejemplo espacio y alimento (Woodroffe 2001; Treves y Karanth 2003). Históricamente, la forma en que los humanos han “resuelto” estos conflictos ha sido la eliminación de las poblaciones de carnívoros (Gillin *et al.* 1997; Karanth y Gopal 2005; Woodroffe, Thirgoof y Rabinowitz 2005; y Servín 2007). Esto ha contribuido a generar, que alrededor del mundo las poblaciones de carnívoros, especialmente los de talla grande hayan disminuido de forma considerable en los últimos doscientos años (Morrison *et al.* 2007, Ripple *et al.* 2014). Es necesario conservar a los grandes carnívoros puesto que ocupan un lugar relevante en la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas que habitan. Su función como depredadores, tiene efectos directos en las poblaciones de sus presas e indirectos en la composición de las especies de la vegetación adyacente (Morrison *et al.* 2007; Inskip y Zimmermann 2009; Ripple *et al.* 2014; Eisenberg 2014).

Los grandes carnívoros necesitan grandes extensiones de terreno para sobrevivir (Purvis *et al.* 2000), por ello son particularmente sensibles al crecimiento de las poblaciones humanas. Este crecimiento aumenta la pérdida y fragmentación del hábitat así como la disminución de las presas naturales, lo que puede hacer más factible que los carnívoros depreden animales domésticos. Además, el que los humanos invadan cada vez más los hábitats naturales hace que aumente la probabilidad de tener encuentros con la fauna silvestre e incluso ser atacados, lo que agudiza el conflicto (Woodroffe 2000; Johnson *et al.* 2001; Quigley y Herrero 2005). Por ejemplo, en Kashmir, India entre enero del 2005 y octubre del 2007 se reportaron 203 casos de ataques a humanos (26 muertos y 177 lesionados) por oso, leopardo y lobo (Nabi *et al.* 2009); en Tanzania entre 1990 y 2004, los leones mataron a 563 personas e hirieron al menos a 308 personas (Packer *et al.* 2005); en Norteamérica en casi 60 años aumentaron los ataques a humanos por ejemplo por coyote (31%), puma (25.7%) oso pardo (13.2%), oso negro (12.2%) y lobo (6.7%) (Penteriani *et al.* 2016).

El oso negro (*Ursus americanus*) es uno de los mamíferos de mayor talla en México (51 a 78 kg las hembras y 106 a 117 kg los machos; Leopold 1979; Moctezuma y Doan-Crider 2005). Se conoce



que en México habitan 3 subespecies; *U. a. amblyceps*, *U. a. machetes*, y *U. a. eremicus* (Doan-Crider y Hellgren 1996), sólo de la última existe amplia información de sus poblaciones. Las dos primeras se distribuyen en el Noroeste de México, en la Sierra Madre Occidental y en las Islas del Cielo (Delfin-Alfonso *et al.* 2011). Sólo la subespecie *U. a. eremicus* se encuentra bajo el estatus de en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010). Su distribución histórica incluía los estados de Zacatecas, Sinaloa, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Jalisco, y Nayarit (Leopold 1979; Lariviere, 2001). Sin embargo, alrededor de la década de 1950 los gobiernos de México y Estados Unidos promovieron una fuerte campaña de control y exterminio de grandes carnívoros como medida de protección al ganado, aunado a la cacería deportiva y de subsistencia (básicamente para la obtención de piel y grasa; Leopold 1959; Servín 2007). Esto junto con la cacería deportiva y de subsistencia (básicamente para la obtención de piel y grasa) provocó que en las décadas de 1960 y 1970 las poblaciones de oso negro se redujeran drásticamente (Doan-Crider y Hewitt 2005), por lo que en 1986 se prohibió su caza y se le otorgó el estatus de especie amenazada (Medellín *et al.* 2005). Actualmente son pocas las regiones que mantienen poblaciones relativamente conservadas de oso negro, las cuales se encuentran en los estados de Nuevo León, Tamaulipas, Chihuahua, Sonora y Coahuila (Moctezuma y Doan-Crider 2005; SEMARNAP 2009, Doan-Crider y Hewitt 2005). En este último estado la subespecie se encuentra catalogada bajo Protección Especial sólo para la población ubicada en Sierra del Burro (NOM-059-SEMARNAT-2010), debido a los trabajos de conservación de académicos y dueños de tierras de esa región (Doan-Crider y Hewitt 2005).

En la Sierra del municipio de Arteaga al este del estado de Coahuila se han registrado avistamientos de osos que transitan dentro del corredor natural que conecta con el Parque Nacional Cumbres de Monterrey (Herrera 2003; Ayala *et al.* 2013). Pero también en esta zona, pobladores de algunas comunidades han expresado verse afectados por la presencia del úrsido, específicamente por afectaciones al ganado y diversos cultivos, lo que puede señalar la presencia de un conflicto entre los pobladores y el oso negro. Doan-Crider y Hewitt (2005) señalan que una de las causas que han contribuido a la desaparición del oso es el conflicto que surge en las zonas de convivencia con el hombre, ya que el oso es un animal oportunista que suele acercarse a zonas pobladas por humanos para buscar alimento.

Diversos estudios señalan que los frutos no silvestres son parte importante de la dieta del oso, por ejemplo, Greenleaf *et al.* (2009) y Peña-Mondragón y Castillo (2013), encontraron que la manzana

fue consumida en California y Nuevo León, respectivamente. El municipio de Arteaga, en el cual se llevó a cabo este estudio, tiene como principal actividad económica el cultivo de manzana, de manera que el consumo de este fruto por oso representa una fuente potencial de conflicto. Así mismo Rodríguez-Martínez et al. (2012) y Sáyago (2003) encontraron rastros de ganado en la dieta del oso. Por su parte Peña-Mondragón (2013) encontró que en Nuevo León, el oso negro fue el que generó más pérdidas económicas por daños al ganado. En las comunidades donde se realizó el presente estudio, además del cultivo de manzana, los pobladores comúnmente también se dedican a la ganadería, de manera que esta actividad económica puede representar también una fuente potencial de conflicto entre pobladores y oso negro.

El análisis de los problemas de conservación y la formulación de estrategias de resolución del conflicto requiere integrar los factores sociales y económicos relevantes (Crawshaw 2002; Durand 2006). Por ello, diversos estudios se han dedicado a estimar las pérdidas económicas generadas por los conflictos entre humanos y fauna silvestre (Mackenzie y Ahabyona 2012; Peña-Mondragón y Castillo 2013; Sitienei *et al.* 2014) Otros trabajos han abordado los factores sociales a través del estudio de las percepciones que la gente tiene hacia la vida silvestre, lo cual ofrece información detallada sobre el conflicto, puesto que éste posee, de manera general, dos dimensiones: por una parte el daño a cultivos, animales domésticos y/o humanos causado por la fauna silvestre, y por otra parte, las percepciones de las personas quienes sufrieron el daño causado por la fauna silvestre (Suryawanshi *et al.* 2013). En este sentido, se vuelve necesario conocer la manera en que los pobladores perciben al oso negro; qué saben sobre él, entender sus creencias sobre la especie, qué valor de importancia le dan, qué sentimientos les genera. De igual manera, conocer las pérdidas monetarias que el oso negro ha causado a los pobladores. Obtener este tipo de información permite entender el contexto en que se da la interacción entre humanos y la especie en conflicto, ya que finalmente los humanos a través de sus pensamientos y acciones determinan el curso y construyen la solución del conflicto (Lazos y Paré 2000; Manfredo y Dayer 2010).

En el presente estudio se planteó describir el conflicto entre humanos y oso negro en la Sierra de Arteaga, Coahuila, esto a partir de la caracterización de las actividades del oso negro, y de la evaluación si estas actividades están afectando a las comunidades humanas; el análisis de las percepciones y conocimientos de los pobladores sobre el oso negro y el conflicto con la especie; y el análisis de las características espaciales de los sitios de estudio, ya que pueden estar relacionadas con

una mayor actividad del oso negro en las zonas de contacto con las comunidades humanas.

### **Conceptualización del conflicto**

El conflicto entre fauna silvestre y humanos posee dos dimensiones, por una parte la realidad del daño causado por la fauna silvestre y por la otra parte, las percepciones de las personas que sufrieron el daño causado por la fauna silvestre (Suryawanshi *et al.*, 2013). Desde esta perspectiva se planteó un modelo conceptual (Figura 1) que sirve para describir y entender de manera gráfica el conflicto entre oso negro y humanos en nuestro sitio de estudio. Identificar estos factores puede permitir plantear estrategias específicas para su mitigación.

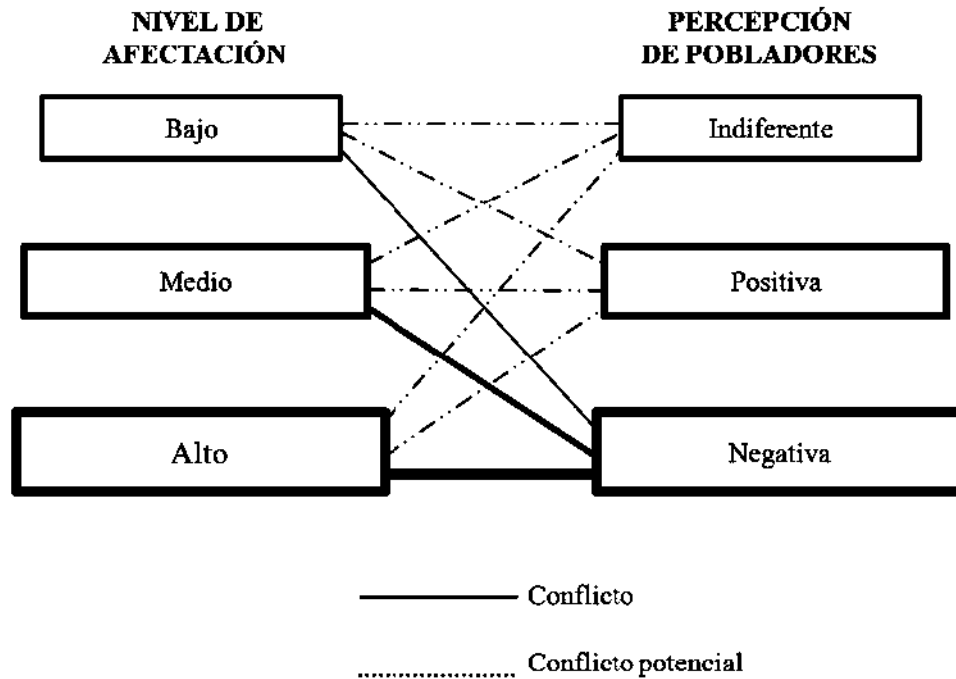


Figura 1. Diagrama conceptual del conflicto entre fauna silvestre y humanos. Se muestran tres niveles (Bajo, Medio, Alto) de impacto generado por oso (Dimensión real del daño) y tres categorías (Indiferente, Positiva, Negativa) de percepción de las personas (Dimensión de la percepción de los pobladores). Todas las líneas representan los tipos de interacciones entre los niveles y categorías. Las líneas continuas se refieren a la presencia de conflicto, pero su magnitud depende del nivel de afectación, es decir, cuando la línea es más gruesa el conflicto es de mayor magnitud que cuando la

línea es más delgada. Las líneas punteadas se refieren a la existencia de un conflicto potencial.

Se busca que la información generada por esta investigación, permita conocer el estado actual del conflicto entre pobladores y osos y que la información obtenida pueda contribuir a la formulación, planteamiento e implementación de programas de conservación de la especie así como con las estrategias de mitigación del conflicto.

### **III.HIPÓTESIS**

#### **Capítulo I**

La presencia de cultivos y ganado representan una fuente atractiva de alimento para el oso negro, así mismo, hay atributos del paisaje que influyen en que el oso negro se acerque a algunos predios. En conjunto, esto genera conflicto entre humanos y oso negro.

#### **Capítulo II**

Existe una percepción negativa hacia el oso negro asociada con las pérdidas económicas que la especie genera en algunas actividades productivas (cultivos de manzana, maíz y cría de ganado).

## **IV.OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Conocer el potencial que tienen las interacciones entre oso negro y humanos para generar conflicto en la Sierra de Arteaga, Coahuila.

### **Objetivos específicos**

#### **Capítulo 1**

1. Determinar si el oso negro está consumiendo cultivos de importancia económica y ganado.
2. Analizar las características en el paisaje potencialmente relacionadas con la visita del oso negro a las propiedades humanas.

#### **Capítulo 2**

1. Conocer las percepciones y conocimientos de los pobladores locales sobre el oso negro.
2. Analizar si los pobladores consideran que la presencia del oso negro representa un riesgo o tiene un efecto económico negativo.
3. Analizar si los pobladores consideran que es importante conservar al oso negro.

**CAPÍTULO 1. INTERACCIONES ENTRE HUMANO Y OSO  
NEGRO EN UN PAISAJE ANTROPOGÉNICO EN EL NORTE DE  
MÉXICO**

**Interacciones entre humano y oso negro (*Ursus americanus*) en un paisaje antropogénico en el Norte de México**

*Coral Mascote<sup>A</sup>, Eduardo Mendoza<sup>A,E</sup>, Juan Luis Peña-Mondragón<sup>B,C</sup>, Alicia Castillo Álvarez<sup>C</sup>  
Jennifer R. B. Miller<sup>D</sup>*

<sup>A</sup>Laboratorio de Análisis para la Conservación de la Biodiversidad, Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida San Juanito Itzicuaró S/N Col. Nueva Esperanza, C.P. 58330, Morelia, Michoacán, México

<sup>B</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, Ranchería Emiliano Zapata, 86150, Villahermosa, Tabasco.

<sup>C</sup>Laboratorio de Socioecología y Comunicación para la Sustentabilidad, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701 Col. San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México.

<sup>D</sup>Panthera, New York, NY 10018, USA. Department of Natural Resources, Cornell University, Ithaca, NY 14853, USA. Human Wildlife Institute, Department of Biological Sciences, University of Cape Town, Cape Town 7701, South Africa. Department of Environmental Science, Policy, and Management, University of California, Berkeley, Berkeley, CA 94720, USA.

Corresponding autor. E-mail: mendoza.mere@gmail.com



## I. Resumen

El consumo por parte de la fauna silvestre de cultivos que tienen importancia económica para las comunidades humanas puede generar interacciones negativas que pueden detonar el conflicto entre ambas partes. El oso negro tiene un comportamiento omnívoro y oportunista por lo que comúnmente se acerca a las comunidades humanas en busca de alimento pudiendo entrar en conflicto con éstas. Los objetivos de este capítulo son corroborar y documentar la presencia del oso negro en las comunidades humanas. En el norte de México evaluar si está consumiendo cultivos de importancia económica y ganado. Analizar si existen características del paisaje relacionadas con una mayor actividad de oso negro a las propiedades humanas. Se colocaron cámaras-trampa para obtener evidencia directa de la visita de los osos negros a los predios. Se colectaron y analizaron excretas de oso negro para saber si está consumiendo cultivos no silvestres de importancia económica o ganado. Se hicieron modelos lineales generalizados para conocer si hay características del paisaje relacionadas con una mayor visita del oso negro a las propiedades. Se colectaron 31 excretas en las cuales se encontró evidencia de consumo de frutos no nativos. La manzana apareció en el 87% de las excretas y su volumen fue de 4.5%. La ciruela representó el 3.8% de volumen total. Se determinó la presencia de cabra (*Capra aegagrus*) sólo en una excreta y su volumen fue bajo (0.57%). Las principales variables relacionadas con la presencia del oso negro son el porcentaje de bosque, la cantidad de construcciones alrededor de los predios y la distancia de estos a los ríos. La manzana y la ciruela son una fuente fácil de alimento que está funcionando como atrayente para el oso negro. Esto en conjunto con algunas características en el paisaje, contribuye al acercamiento del oso negro a las comunidades humanas lo que puede predisponer al conflicto. Esta información provee evidencia de una potencial fuente de conflicto entre oso negro y humanos en el Norte de México y representa una base para la implementación de medidas enfocadas a minimizar el riesgo de este conflicto. Sugerimos el uso de perros para ahuyentar al oso negro. Eliminar de las huertas los residuos de manzana una vez que terminó la cosecha y la

implementación de talleres que provean a los propietarios de información sobre la ecología y el comportamiento del oso negro así como la importancia de conservarlo.

**Palabras clave:** Cultivos, conflicto humano-osos, análisis espacial, *Ursus americanus*, conservación de vida silvestre

## II. Introducción

Las poblaciones de grandes carnívoros en el mundo han sufrido serias reducciones en los últimos doscientos años (Morrison *et al.* 2007; Ripple *et al.* 2014). Uno de los factores que ha contribuido de manera importante a esta pérdida ha sido el conflicto que surge con los humanos por el uso de recursos similares como espacio y alimento (Macdonald 2016, Woodroffe 2001, Treves y Karanth 2003) Estos conflictos se vuelven cada vez más frecuente debido al crecimiento de la población humana y el incremento de su demanda de recursos (Johnson *et al.* 2001; FAO 2009). De manera reciente el cambio climático ha venido a empeorar esta situación al modificar la disponibilidad de hábitat y recursos para los humanos y la fauna silvestre (WWF 2005; FAO 2009). Para la vida silvestre, el conflicto produce pérdida de las poblaciones, lo cual puede tener impactos profundos en los ecosistemas ya que los grandes carnívoros desempeñan el papel de reguladores de otras poblaciones de animales o plantas, lo que le da estructura a los ecosistemas que habitan (Miller *et al.* 2001; Mazolli, Graipel, y Dunstone 2002; Iriarte y Jaksic 2012). Para los humanos el conflicto se traduce en pérdidas económicas por el daño a la propiedad, daño por ataque a las personas y en el peor de los casos la pérdida de vidas humanas (WWF 2005).

Para desarrollar estrategias que disminuyan el riesgo de conflicto es fundamental entender las dimensiones temporales y espaciales en las se da este fenómeno (Treves *et al.* 2006, Atwood y Breck

2012). Por ejemplo Abade *et al.* (2014) analizaron la depredación de ganado por grandes carnívoros en función de las características del paisaje y del tipo de manejo en Tanzania, encontrando que el riesgo de depredación fue mayor en lugares de pastoreo más cercanos a ríos, con menor elevación y bajo porcentaje de cobertura vegetal. Por su parte Gurung *et al.* (2008) en Nepal encontraron que el 66% de las muertes humanas ocasionadas por tigres ocurrieron en los sitios más cercanos al bosque. El análisis de los hábitos alimentarios de las especies silvestres también genera información de gran utilidad para entender las causas del conflicto. Por ejemplo, Greenleaf *et al.* (2009) hicieron un estudio de dieta de oso negro en el Parque Nacional de Yosemite en California con el fin de evaluar cómo había cambiado el porcentaje de alimentos de origen antrópico con respecto a un estudio previo (Graber 1981) ya que los manejadores del parque desde 1975 iniciaron un plan para reducir el conflicto con los humanos donde una de las acciones fue reducir la disponibilidad de este tipo de alimentos. Estos autores encontraron que el porcentaje de alimentos de origen antrópico disminuyó del 21% a 6%, lo que asociaron a la implementación a partir de 1975 de prácticas para reducir el acceso de la fauna a este tipo de alimento.

Aún especies de grandes carnívoros que en términos globales parecen tener un buen estado de conservación, pueden estar experimentando un fuerte impacto a nivel regional debido al conflicto. Un ejemplo es el oso negro que presenta una amplia distribución desde Alaska hasta el norte de México. En este último país su distribución histórica incluía la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental (Lariviere, 2001; Moctezuma y Doan-Crider 2005; IUCN 2008). Contrario a su situación en Alaska, Canadá y Estados Unidos, en México los osos negros están catalogados en Peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010) y se carece de una estimación actualizada de su tamaño poblacional. La cacería sin control por ganaderos provocó que entre 1960 y 1970 las poblaciones de oso negro se redujeran drásticamente, aunque no existe una cifra exacta sobre la magnitud de esta reducción (Doan-

Crider y Hewit 2005). Fue solo hasta el año 1986 que se prohibió su caza y se le clasificó como especie amenazada (Medellín *et al.* 2005). Sólo la población ubicada en la Sierra del Burro, al norte de Coahuila está catalogada bajo Protección Especial, gracias a los esfuerzos de conservación que han realizado tanto los dueños de los terrenos como académicos (Moctezuma y Doan-Crider 2005; SEMARNAP 2009; NOM-059-SEMARNAT-2010).

En la Sierra del municipio de Arteaga al sureste del estado de Coahuila, se han reportado casos de osos que entran a propiedades privadas a comer cultivos o a atacar ganado, pero no existe información concreta sobre la magnitud de este fenómeno. De manera que la presencia de cultivos frutales y ganado puede representar una fuente atractiva de alimento para una especie como el oso negro que se caracteriza por poseer hábitos generalistas en su alimentación y por tener una conducta oportunista para obtener los mismos (Lariviere 2001). Así mismo, la cercanía de las huertas al bosque puede ejercer como un atributo espacial que influya en que el oso negro se acerque o no a éstas. Este estudio se enfoca a: 1) documentar la presencia del oso negro en las comunidades humanas de la Sierra de Arteaga, Coahuila, 2) evaluar si está consumiendo cultivos de importancia económica y ganado y 3) analizar si hay características del paisaje (p.ej. Altitud, distancia de predios al bosque, tipo de cobertura vegetal, etc.) que se relacionan con una mayor actividad del oso negro. Se espera encontrar evidencia de la actividad del oso negro en las huertas de manzana así como de su consumo de frutales (manzana y ciruelas) y ganado doméstico. También se espera que las huertas más cercanas al bosque sean las que tengan registro de presencia de oso negro.

### **III. Métodos**

#### *Área de estudio*

Realizamos este estudio en cinco comunidades ubicadas en la Sierra de Arteaga, en el sur del estado de Coahuila (Fig.1). El clima en la región está influenciado por la altitud y el efecto de sombra orográfico provocado por las sierras y se puede caracterizar como templado subhúmedo, con lluvias escasas a lo largo de todo el año. La temperatura promedio es de 13.9 °C y la precipitación media anual oscila entre 400 y 500 mm. La vegetación predominante es el bosque de pino-encino (Noriega *et al.* 2000; Manzano 2007, Plan Municipal de Desarrollo 2010). El área de estudio está dentro de la distribución potencial del oso negro (Ceballos-González *et al.* 2006).

La producción de manzana es la principal actividad económica de las comunidades de la Sierra de Arteaga y una de las principales del estado de Coahuila (INEGI 2016; Secretaría de Desarrollo Rural 2012). Esta actividad productiva ocurre una vez por año, siendo agosto y septiembre los meses de la cosecha y cuando más trabajo hay en la región. Asimismo, es común la producción de ciruela, maíz y ganado aunque a una menor escala ya que se destina primordialmente al consumo propio o venta local. Los avistamientos de osos son frecuentes en la región, incluso existen letreros en algunas carreteras cercanas que advierten la presencia de la especie. En la región se han reportado casos de pobladores lesionados por oso negro, pero aún no se han registrado pérdidas humanas ocasionadas por el úrsido.

#### *Presencia del oso en las propiedades*

Para obtener evidencia directa de la visita de los osos a los predios usamos cámaras-trampa. Establecimos contacto con pobladores de los sitios de estudio para obtener información reciente (2012-2015) de la presencia de oso negro cerca o dentro de sus predios. Una vez que ubicamos propiedades con reportes de presencia de oso y que obtuvimos la autorización de los dueños, colocamos 8 cámaras-trampa en 6 propiedades (una cámara-trampa por propiedad, sólo en una propiedad colocamos 3 cámaras ya que encontramos bastantes evidencias de la presencia del oso negro en casi todo el predio.

Las cámaras fueron puestas en estacas de madera y/o troncos de árboles, a 50 cm del suelo, en veredas o caminos dónde se encontraron huellas y excretas de osos (López y Lara 2011).

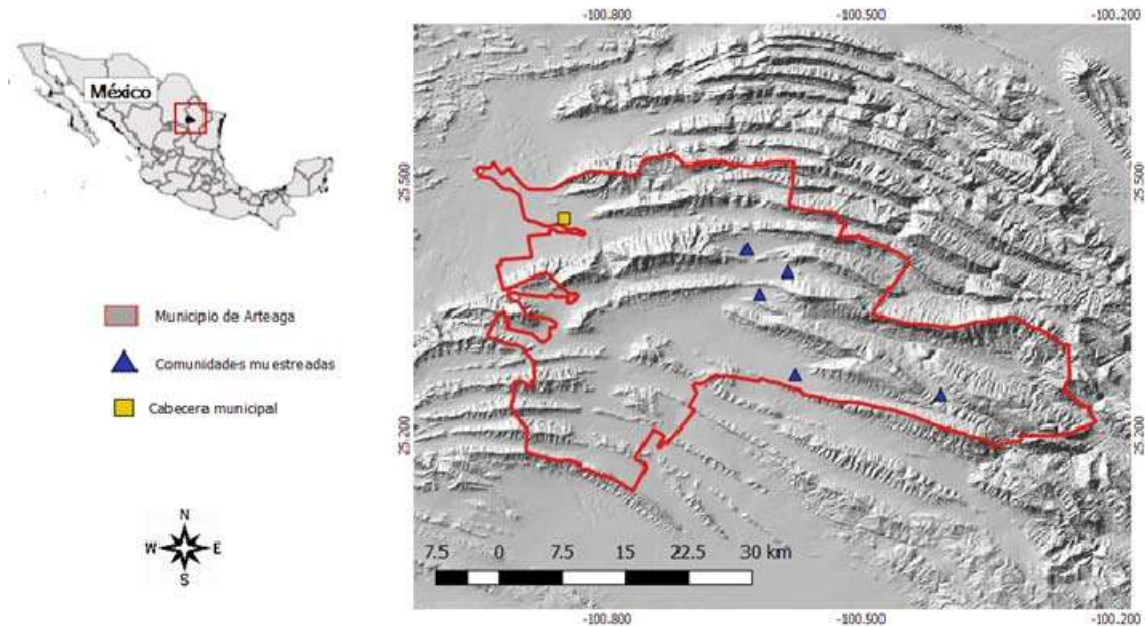


Fig. 1. Ubicación geográfica del área de estudio. El municipio de Arteaga, Coahuila se encuentra delimitado por la línea roja. Marcadas con un triángulo azul se muestran las comunidades donde se realizó este estudio.

El tiempo de funcionamiento de las cámaras fue distinto en cada propiedad y dependió del permiso otorgado por los propietarios. Tres cámaras funcionaron de agosto a diciembre del 2015; 2 de abril a diciembre del 2016; 1 cámara de agosto a septiembre del 2015; 1 cámara durante abril de 2016; y 1 cámara de agosto de 2015 a diciembre de 2016. En todas las estaciones de cámaras trampa se colocó un recipiente con aroma atrayente.

### *Caracterización de la dieta de oso negro*

Se realizaron 3 colectas de excretas de oso para analizar su contenido: en temporada de producción de

manzana (agosto-septiembre 2015), posterior a la temporada de cosecha de manzana (diciembre 2015) y fuera de temporada de cosecha (marzo 2016). Se realizaron recorridos a pie, dentro y alrededor de los predios y con ayuda de guías de campo (Aranda, 2012) se identificaron las excretas de oso para posteriormente colectarlas en bolsas de papel y registrando la fecha y lugar de la colecta (coordenadas geográficas) con un GPS. Solo se colectaron excretas frescas (Gallina, 2011). Una vez en el laboratorio cada excreta se introdujo en una bolsa de manta y se colocó en una lavadora con agua corriente y detergente (Juárez-Casillas 2006). Las excretas se secaron en estufa a 69°C durante 24 horas y después se disgregaron manualmente, sólo se tomaron en cuenta semillas y restos animales específicamente pelos. Las semillas fueron determinadas taxonómicamente con ayuda de manuales (Niembro *et al.* 2004; Lascurain *et al.* 2010). Los pelos fueron identificados con base en sus patrones cuticulares y medulares guarda (Arita y Aranda 1987; Baca y Sánchez-Cordero 2004; Juárez-Sánchez *et al.* 2007). Los valores se reportan en porcentaje de aparición (PA), es decir el número de veces que apareció cada especie animal y vegetal en el total de excretas analizadas:

$$PA = Fi/N*100$$

Donde:

$Fi$  = Número de excretas donde aparece el componente  $i$

$N$  = Número total de excretas

De manera complementaria también se reportó el Porcentaje de Volumen (PV). En una hoja cuadriculada (cuadros de 2x2 cm), se colocó, un componente alimentario a la vez y se reportó como volumen individual a la cantidad de cuadros que cubrió, finalmente cada volumen individual se dividió entre la suma total de todos los volúmenes individuales y se multiplicó por cien (Gallina 2011):

$$\%V = (\Sigma Va / \Sigma Va) * 100$$

Donde:

$Va$  = Volúmenes de cada componente alimenticio

$\Sigma Va$  = Sumatoria de los volúmenes de todos los artículos alimenticios

Por otra parte, se calculó el promedio de semillas por manzana (n = 78 manzanas) que resultó igual a 6.64 ( $\pm 1.72$ ) este valor lo utilizamos para estimar el número de manzanas consumidas en cada excreta.

#### *Atributos del terreno relacionados a la visita de oso negro a las propiedades*

Se entrevistó a la mayor cantidad posible de dueños/encargados de huertas de manzanas para averiguar si en su predio se habían encontrado indicios de la presencia de oso negro (excretas, huellas, daño en cultivos, avistamientos) entre 2012 y 2015. Ya que algunos propietarios tienen más de un predio dedicado a la producción de algún cultivo, se consideró cada predio como unidad de estudio. Se registró la ubicación geográfica (coordenadas UTM) de cada propiedad, la fecha en que el oso negro entró al predio y si causó algún daño, también se registró si el predio contaba con algún tipo de protección.

Se utilizó el programa Qgis (Essen 2.14) para calcular el área, distancia al bosque y ríos y altitud de cada predio/huerta. Se generó un buffer de 500 m<sup>2</sup> alrededor de cada predio dentro del cual se calculó el porcentaje de cobertura vegetal, así como el número de construcciones humanas (Tabla 1). Según Johnson (1980) la escala espacial se puede elegir según el rango geográfico de una especie



(primer orden), después el rango geográfico según un individuo o grupo social (segundo orden), después la selección que hace de varios componentes del paisaje (tercer orden) y finalmente sólo los sitios de alimentación (cuarto orden). Se eligió un buffer de 500 m<sup>2</sup> porque es una escala espacial suficiente para examinar las características espaciales de los predios y lo suficiente para examinar la selección del sitio de alimentación del oso negro. En R (R Core Team 2016) hicimos un análisis de correlación entre las siguientes variables: porcentaje de bosque, porcentaje de agricultura, porcentaje de vegetación secundaria, distancia del predio al bosque (m), distancia del predio a ríos (m), tamaño del predio, altitud del predio (m) y número de construcciones humanas. De estas, seleccionamos las que tuvieron un menor grado de asociación ( $r < 0.7$ ). Con las variables seleccionadas (porcentaje de bosque, número de construcciones, distancia a ríos, altitud, y tamaño de predio) hicimos modelos lineales generalizados (GLM's) usando el paquete de R MuMIn para seleccionar los más parsimoniosos basados en el criterio del AICc (Second order Akaike Information Criterion) (Bartoń 2016). Estos análisis permiten saber cuáles variables del paisaje están relacionadas con la presencia del oso negro en los predios la cual es nuestra variable de respuesta. Para hacer una comparación adicional de las variables seleccionadas en los GLM, se hizo una prueba t de Student para comparar su magnitud entre los sitios con presencia y ausencia de oso negro.

**Tabla 1. Variables utilizadas para los modelos lineales generalizados (GLM)**

VARIABLES UTILIZADAS EN LOS GLM PARA SABER SI ESTÁN ESTÁN RELACIONADAS CON LA PRESENCIA DEL OSO NEGRO EN LOS PREDIOS

Categoría	Variable	Fuente
Tipos de cobertura vegetal	% Bosque	Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250 000 Serie V (Capa Unión)
	% Agricultura	
	% Vegetación secundaria	
Características del predio	Distancia a bosque (m)	Qgis
	Distancia a ríos (m)	Qgis
	Tamaño de huerta (m)	Qgis
	Altitud (m)	Modelo Digital de Elevación del Continuo de Elevaciones Mexicano 0.3
Presencia humana	Número de construcciones	Carta topográfica G14C35

#### IV. Resultados

##### *Presencia del oso negro en las propiedades*

En total se analizaron 46 predios dedicados principalmente a la producción de manzana y en menor grado a la de ciruela. En tres de estos predios se obtuvo evidencia de la visita de oso mediante registros fotográficos y excretas, en cinco propiedades se encontraron sólo excretas y en una propiedad se encontraron pelos. Del total de las ocho cámaras-trampa puestas, tres registraron la presencia de oso negro en dos propiedades distintas. En la primera cámara los registros de oso negro ocurrieron a finales del mes de mayo y hasta finales del mes de noviembre, mientras que la segunda cámara sólo funcionó el mes de abril, captando el registro de una hembra con dos oseznos al final del mes.

Las entrevistas indicaron que, de los 46 predios dedicados a la producción de manzana, 26 fueron visitados por el oso negro, siendo el 2015 el año con mayor número de predio visitados (22), después 2014 (3) y finalmente 2012 (1). De los 26 predios sólo seis tenían protección parcial de alambre de púas. Los entrevistados coinciden en que este tipo de protección es insuficiente para evitar que el oso negro entre a las huertas, ya que fácilmente las rompen.

### *Composición de la dieta del oso negro*

En la colecta que se realizó en temporada de producción de manzana (septiembre) se encontraron 13 excretas, en la colecta hecha en la post-temporada (diciembre) se encontraron 18 excretas y en la colecta realizada fuera de temporada de manzana (marzo) no se encontraron excretas dentro o alrededor de las huertas. En total se analizaron 31 excretas en dos de las cuales se encontró la evidencia de consumo de animales domésticos que son la cabra (*Capra aegagrus*) con un porcentaje de aparición de 3% y porcentaje de volumen de 0.57%; y el caballo (*Equus caballus*) con un porcentaje de aparición de 3% y porcentaje de volumen de 0.84%. También se identificaron: venado (*Odocoileus virginianus*) con un porcentaje de aparición de 16% y porcentaje de volumen de 0.81%; y tlacuache (*Didelphis virginiana*) con un porcentaje de aparición de 6% y porcentaje de volumen de 0.04%.

Respecto a los frutos consumidos, se encontró manzana (*Malus domestica*), la cual estuvo presente en el 87% de las excretas y su volumen fue de 4.5% del total de las excretas, así como la ciruela (*Prunus domestica*) que tuvo un porcentaje de aparición de 19% y porcentaje de volumen de 3.8%, ambos son frutos de importancia económica para los pobladores. También se encontró tejocote (*Crataegus mexicana*) con un porcentaje de aparición de 35% y porcentaje de volumen de 3.3% y capulín (*Prunus serotina*) con un porcentaje de aparición del 10% y porcentaje de volumen de 0.75%.

En las 31 excretas se encontraron en total 1292 semillas de manzana, que divididas entre el promedio de semillas que se obtuvo por manzana dieron un estimado de 194.5 (38.9 kg) de manzanas consumidas.

#### *Atributos espaciales asociados con la presencia del oso negro*

Las variables que mostraron mayor relación con la presencia de oso negro en los predios fueron el porcentaje de bosque alrededor de cada predio, el número de construcciones y la distancia a ríos (Tabla 2). Particularmente la variable que muestra mayor relación con la presencia de la especie es el porcentaje de bosque que hay alrededor de los predios, el oso negro visitó las huertas que tuvieron mayor porcentaje de bosque a su alrededor, por ejemplo, de los 26 predios que tuvieron presencia de oso negro, 16 predios tuvieron entre 45% y 92% de bosque a su alrededor. El número de construcciones humanas también resultó significativo ya que los predios visitados por oso fueron aquellos que presentaron menor número de construcciones humanas alrededor, con un promedio de 12 construcciones, en comparación con las 30 construcciones que presentaron los predios sin visita. Respecto a la distancia a ríos, a menor distancia entre el predio y un río hay mayor probabilidad de presencia de la especie, ya que 17 de los 26 predios visitados por oso negro se encuentran adyacentes a los ríos, mientras que de los predios sin visita de oso negro, sólo 5 se encuentran a 0 metros de un río o más allá de 225 metros (Fig.2). La altitud y el tamaño de las propiedades no difirieron entre sitios con y sin presencia de oso.

**Tabla 2. Modelos lineales generalizados (GLM) con el valor del AICc más bajo**

Los modelos muestran las variables más relacionadas con la presencia del oso negro en los predios: el porcentaje de bosque, distancia a ríos y número de construcciones

Intercepto	Número de construcciones	Altitud	% de Bosque	Distancia a ríos	Tamaño de propiedad	df	AICc	delta	weight
0	NA	0.014	0.112	-0.017	NA	4	33.264	0	0.403
0	-0.044	0.012	0.100	-0.015	NA	5	34.867	1.603	0.181
0	NA	0.015	0.112	-0.016	0	5	35.731	2.467	0.117
0.825	-0.081	NA	0.060	-0.010	NA	4	36.247	2.983	0.091
0	-0.043	0.012	0.100	-0.015	0	6	37.504	4.240	0.048

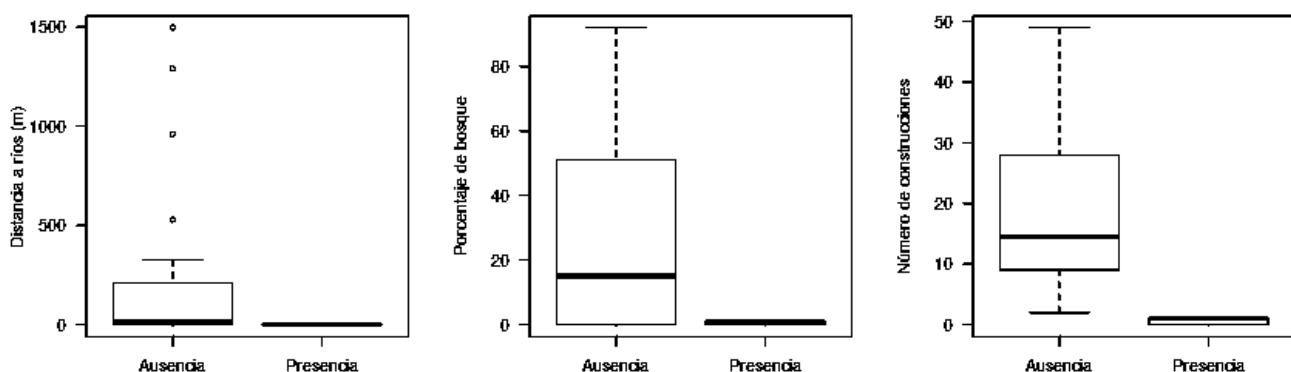


Fig. 2. Comparación de las variables: Distancia a ríos, Porcentaje de bosque y Número de construcciones, según presencia y ausencia de oso negro. En cada diagrama de caja se muestra la mediana, el primer y tercer cuartil y los valores mínimos y máximos.

## V. Discusión

### *Dieta de oso negro*

Los resultados apoyan la hipótesis planteada, se encontró evidencia del consumo de cultivos y ganado, además de que las excretas dentro o alrededor de los predios se encontraron sólo en los meses de

agosto-septiembre y diciembre. Estos resultados son apoyados por los de Charoo *et al.* (2001) los cuales muestran que el mayor daño a cultivos de manzana y maíz ocasionado por oso negro fue en los meses de agosto y septiembre. Por su parte Greenleaf (2009) encontró que los mayores porcentajes de frecuencia de aparición de la manzana en las excretas, ocurrieron en los meses de verano y otoño. El que haya aparecido manzana en las excretas de la colecta de diciembre (post-temporada) se debe a que en las huertas productoras quedaron árboles sin cosechar debido a que algún porcentaje de la producción no aprobó los estándares de calidad debido a su tamaño o por encontrarse infectadas por bacterias o plagas, de manera que el oso negro siguió entrando a las huertas para consumir estos frutos abandonados. Sólo en la colecta de marzo (fuera de temporada de manzana) no se encontraron excretas dentro ni alrededor de las huertas productoras. Esto sugiere que la manzana y ciruela están funcionando como un atrayente para el oso negro, ya que las manzanas pueden estar proporcionando al oso grandes cantidades de energía de fácil digestión que necesita, pues tiene un tracto digestivo sencillo y necesita estar consumiendo este tipo de alimentos de alto valor energético (Hewitt y Doan-Crider 2007). Sin embargo, el que las manzanas y ciruelas estén ejerciendo como atrayente supone una fuente de conflicto entre los productores y el oso negro.

Respecto al consumo de ganado, este fue bajo pues sólo se presentó en una excreta. Nuestros resultados son similares a los reportados por Arzate (2008) y Rodríguez-Martínez *et al.* (2012) en la Sierra Madre Occidental, quienes encontraron sólo rastros de consumo de ganado, pero no señalan a qué se puede deber esto. Es probable que la baja frecuencia de aparición de ganado en la dieta del oso se deba al hecho de que su producción en las comunidades muestreadas es baja, sólo es de subsistencia y generalmente está guardado en corrales cerca de las casas, lo que puede hacer menos vulnerable al ganado frente a la depredación. Un estudio realizado por Peña-Mondragón y Castillo (2013) reportó 549 casos de depredación de ganado por oso negro en un periodo de tres años en comunidades al sur de

Nuevo León, en las cuales la producción de ganado para venta es común pero además no existen prácticas de manejo adecuadas que disminuyan la probabilidad de ataque por depredadores. Cabe señalar que algunos propietarios señalaron que decidieron disminuir o eliminar la producción de ganado debido a que el oso negro en años pasados les causó importantes pérdidas.

#### *Atributos espaciales asociados con la presencia del oso negro*

Esperábamos que la distancia al bosque estuviera relacionada con la presencia del oso negro, sin embargo la variable más asociada fue el porcentaje de bosque, sin embargo existe una relación clara entre ambas puesto que los predios con mayor porcentaje de bosque se encuentra más cerca del bosque. Nuestros resultados coinciden con los de Merrill et al. (1999) quienes encontraron que los futuros conflictos entre humanos y oso grizzly (*Ursus arctos horribilis*) en Idaho ocurrirán en áreas donde existe hábitat adecuado para esa especie. Lo que nos permite suponer que la presencia de oso negro se favorece en predios con mayor porcentaje de bosque porque son parecidos a su hábitat natural y además le ofrecen mayor protección para moverse entre huertas.

La cantidad de construcciones humanas resultó tener relación con la presencia del oso negro. Nuestros resultados difieren de los de Sánchez *et al* (2008) y Takahata *et al.* (2013) quienes encontraron que el oso andino (*Tremarctos ornatus*) en Venezuela y el oso negro asiático (*Ursus thibetanus*) en Japón, entraron en conflicto con humanos en áreas cercanas a hábitat alterados por humanos. En nuestro sitio de estudio los casos de presencia de oso negro ocurrieron en huertas con menor número de construcciones humanas a la redonda, a lo que hay que agregar que tenían mayor porcentaje de bosque lo que puede suponer que hay un bajo nivel de perturbación y presencia humana. Las diferencias entre los resultados probablemente se deban a que en Japón e India los osos están encontrando mayores fuentes de recursos alimentarios cerca de las comunidades humanas, mientras

que en nuestra área de estudio el oso negro tiene fuentes de recurso ubicadas tanto en sitios perturbados como no perturbados, sin embargo está eligiendo aquellos menos perturbados que además están más cerca de su hábitat lo que se traduce en un menor desplazamiento y que presentan menor probabilidad de encontrarse con humanos, lo que permite sugerir además, que el oso negro podría estar evitando el contacto con los humanos.

La distancia de las propiedades a los ríos también resultó estar relacionada con la presencia del oso negro. Se ha encontrado que el oso negro prefiere áreas cercanas a ríos (Takahata *et al.* 2013; Lewis *et al.* 2011), lo que en algunos casos puede incrementar los encuentros con humanos, por ejemplo, Wilson *et al.* (2006) analizaron las variables asociadas al conflicto entre humanos y osos grizzly en áreas dedicadas a la agricultura y encontraron que la cercanía a ríos y arroyos estuvo fuertemente relacionada con los casos de conflicto. En el caso de este estudio, el oso negro se está acercando a las áreas con menor distancia a ríos porque ahí está encontrando recursos necesarios, tanto agua como cultivos, que al parecer se resumen en una mayor visita a los predios.

### *Conclusiones y recomendaciones*

La información obtenida sobre la dieta del oso negro es una de las primeras evidencias de una potencial fuente de conflicto entre oso negro y humanos en el Norte de México. Las fuentes de alimento no nativas o antropogénicas son una fuente disponible y predecible para los osos negros (Oro *et al.* 2013), caracterizados por su buena memoria que le ayuda a identificar cultivos estacionalmente disponibles, por lo que algunos individuos se pueden acostumbrar a consumir cultivos (Wildlife Institute of India 2009). Si a las fuentes fáciles de alimento y características intrínsecas de la especie les agregamos las características en el paisaje que contribuyen a la presencia del oso negro, obtenemos una serie de interacciones que predisponen al oso negro y humanos al conflicto.



Se recomienda trabajar en conjunto con las comunidades estudiadas para implementar estrategias para reducir las pérdidas generadas por el oso negro a fin de que el conflicto no se agudice. Por ejemplo, utilizar perros de guardia en los predios ya que la protección con malla no es efectiva en la mayoría de los casos, se ha documentado que esta técnica puede disminuir las pérdidas generadas por la fauna silvestre y por consiguiente el conflicto con humanos (Linnel y Lescureux 2015). Recomendamos retirar de las huertas, las manzanas que no fueron cosechadas para evitar que los osos se acerquen a las huertas, se ha documentado que eliminar las fuentes de recursos antropogénicas puede reducir el conflicto entre humanos y fauna silvestre (Greenleaf *et al.* 2009) Así mismo se recomienda que la implementación de nuevas huertas productoras de manzana sean puestas en sitios alejados de la vegetación densa o bosque. Sugerimos la ejecución de programas de educación ambiental destinados a informar sobre el comportamiento, ecología e importancia de la conservación del oso negro. Debido a que las comunidades estudiadas comparten el espacio con el oso negro, es necesario realizar medidas que aseguren la coexistencia de ambos. Una de las limitaciones de la conservación del oso negro en la región es la falta de información sobre el tamaño poblacional de la especie por lo que consideramos necesario realizar proyectos sobre estimación poblacional y la identificación y monitoreo de individuos problema a fin de reducir el conflicto.

## VI. Literatura citada

- Arizpe, S., L. P. Salinas, and M. F. Velázquez. 1993. *Cultura y cambio global: percepciones sociales sobre la deforestación en la Selva Lacandona*. UNAM-CRIM. Miguel Ángel Porrúa, Cuernavaca, México.
- Athreya, V., M. Odden, J. D. C. Linnell, and K. U. Karanth. 2011. La Translocación como una Herramienta para Mitigar Conflictos con Leopardos en Paisajes Dominados por Humanos en India. *Conservation Biology* 25(1):133–141.
- Boitani, L. 1995. Ecological and cultural diversities in the evolution of wolf-human relationships. Pages 3–11 *en* L. N. Carbyn, S. H. Fritts, and D. R. Seip, editors. *Ecology and conservation of wolves in a changing world*. Canadian Circumpolar Institute, Edmonton, Canadá.
- Cantú Ayala, C. M., J. R. Estrada Arellano, y M. M. Salinas Rodríguez. 2013. Vacíos y omisiones en conservación de las ecorregiones de montaña en México 4(17):10–27.
- Castillo, A., y J. L. Peña-Mondragón. 2015. Métodos de investigación social: fundamentos, técnicas y aportaciones para el entendimiento de las relaciones sociedad-vida silvestre. Pages 189–210 *in* S. Gallina, editor. *Manual de técnicas del estudio de la fauna*. First edition. Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Veracruz, México.
- Ceballos-González, G. J., S. Blanco, C. González, y E. Martínez. 2006. *Ursus americanus* (oso negro americano). Distribución potencial. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. CONABIO, México.
- Clark, T. W., y L. Munno. 2005. Mountain Lion Management: Resolving Public Conflict. Pages 71–98 *in* T. W. Clark, M. B. Rutherford, and D. Casey, editors. *Coexisting with Large Carnivores: lessons from Greater Yellowstone*. Island Press, Washington, DC.
- Clark, T. W., y M. B. Rutherford. 2005. Coexisting with Large Carnivores: Orienting to the problems. Pages 3–27 *in* T. W. Clark, M. B. Rutherford, and D. Casey, editors. *Coexisting with Large Carnivores: lessons from Greater Yellowstone*. Island Press, Washington, DC.
- Dickman, A. J. 2010. Complexities of conflict: The importance of considering social factors for effectively resolving human-wildlife conflict. *Animal Conservation* 13(5):458–466.
- Doan Crider, D. L., y E. C. Hellgren. 1996. Population characteristics and winter ecology of black bears in Coahuila, Mexico. *Journal of Wildlife Management* 60(2):398–407.
- FAO. (2009). *Human-wildlife conflict in Africa: Causes, consequences and management strategies*. Roma.
- Garrote, G. 2012. Depredación del jaguar (*Panthera onca*) sobre el ganado en los llanos orientales de Colombia. *Mastozoología neotropical* 19(1):139–145.
- Greenleaf, S. S., S. M. Matthews, R. G. Wright, J. J. Beecham, y H. M. Leithhead. (2009). Food habits of American black bears as a metric for direct management of human–bear conflict in Yosemite Valley, Yosemite National Park, California. *Ursus* 20(2):94–101.
- Graber, D.M. (1981) Ecology and management of black bears in Yosemite National Park. Dissertation, University of California, Berkeley, California, USA.
- Hoogesteijn, R., y A. Hoogesteijn. 2011. Estrategias anti-depredación para fincas ganaderas en Latinoamérica: una guía. *Panthera, Gráfica y Editora Microart Ltda., Campo Grande, Brazil*.
- Larivière, S. 2001. *Ursus americanus*. *Mammalian Species* 647(647):1–11.
- Lazos, E., y L. Paré. 2000. *Indigenous perspectives on a “saddened” nature: Perceptions of environmental degradation among Nahua of southern Veracruz*. Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM. Plaza y Valdés, México.
- Leopold, A. S. 1959. *Wildlife of Mexico: The game birds and mammals*. University of California Press, Berkeley.
- Lescureux, N., y J. D. C. Linnell. 2010. Knowledge and perceptions of Macedonian hunters and

- herders: The influence of species specific ecology of bears, wolves, and lynx. *Human Ecology* 38(3):389–399.
- Linnell, J. D. C., R. Aanes, J. E. Swenson, J. Odden, y M. E. Smith. 1997. Translocation of carnivores as a method for managing problem animals: a review. *Biodiversity and Conservation* 6:1245–1257.
- Liu, F., W. J. McShea, D. L. Garshelis, X. Zhu, D. Wang, and L. Shao. 2011. Human-wildlife conflicts influence attitudes but not necessarily behaviors: Factors driving the poaching of bears in China. *Biological Conservation* 144(1):538–547.
- Majić, A., A. Marino Taussig de Bodonía, duro Huber, y N. Bunnefeld. 2011. Dynamics of public attitudes toward bears and the role of bear hunting in Croatia. *Biological Conservation* 144(12):3018–3027.
- Mazano-Camarillo, M. (2007). *Diagnóstico de daños por incendios forestales del predio El Taray, municipio de Responsable Técnico Dr. Mario Manzano Camarillo Programa de Recursos Forestales y Zonas Áridas Centro de Calidad Ambiental Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Nuevo León, México.*
- Mascote, C., A. Castillo, y J. L. Peña-Mondragón. 2016. Perceptions and Knowledge of the Jaguar among Children in Communities Neighboring the Montes Azules Biosphere Reserve in Chiapas, Mexico. *Tropical Conservation Science* 9(4).
- Moctezuma, O., y D. Doan-Crider. 2005. Oso negro americano. Pages 419–422 en G. Ceballos and G. Oliva, editors. *Los mamíferos silvestres de México*. FCE. CONABIO, México.
- Morrison, J. C., W. Sechrest, E. Dinerstein, D. S. Wilcove, and J. F. Lamoreux. 2007. Persistence of large mammal faunas as indicators of global human impacts. *Journal of Mammology* 88(6):1363–1380.
- Newing, H. 2011. *Conducting Research in Conservation. Social science methods and practice*. Routledge, London.
- SEMARNAT. 2010. NOM-059-SEMARNAT. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Nación, Ciudad de México. México.
- Noriega, R. J., H. E. Enkerlin, y G. F. Lozano. 2000. *Ordenamiento ecológico y modelos para el manejo sostenible de los ecosistemas de la Sierra Madre Oriental de Coahuila y Nuevo León*. Monterrey.
- Peña-Mondragón, J. L. 2011. Daños económicos al ganado y percepciones sociales sobre el jaguar (*Panthera onca veracruz* Nelson and Goldman, 1933) en la Gran Sierra Plegada, Nuevo León, México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Peña-Mondragón, J. L., A. Castillo, A. Hoogesteijn, y E. Martínez-Meyer. 2016. Livestock predation by jaguars *Panthera onca* in south-eastern Mexico: the role of local peoples' practices. *Oryx* 51(FEBRUARY):1–9.
- Peña-Mondragón, J. L., y A. Castillo. 2013. Livestock predation by jaguars and other carnivores in Northeastern Mexico. *Therya* 4(3):431–446.
- Primm, S., y K. Murray. 2005. Grizzly Bear Recovery: Living with Success? Pages 99–137 in T. W. Clark, M. B. Rutherford, and D. Casey, editors. *Coexisting with Large Carnivores: lessons from Greater Yellowstone*. Island Press, Washington, DC.
- Puri, R. K. 2011. Documenting Local Environmental Knowledge and Change. Pages 126–152 *Conducting Research in Conservation. Social science methods and practice*. Routledge, London.
- Sánchez-Serrano, R. 2004. La observación participante como escenario y configuración de la diversidad de significados. Pages 97–131 in M. L. Tarrés, editor. *Observar, escuchar y comprender. Sobre la tradición cualitativa en investigación social*. Miguel Ángel Porrúa.

- Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (El Colegio de México), México.
- Semarnap. 1999. *Proyecto Para La Conservación Y Manejo Del Oso Negro (Ursus americanus) En México*. México, D.F.
- Servín Martínez, J. I. 2007. *Distribución histórica, prospección actual y áreas potenciales para reintroducir lobo mexicano (Canis lupus baileyi) en Durango, sur de la Sierra Madre Occidental, México*. México, D.F.
- Sierra, F. 1998. Función y sentido de la entrevista cualitativa en investigación social. Pages 277–345 in L. J. Galindo Cáceres, editor. *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. Pearson & Addison Wesley Longman, México.
- Treves, A., R. B. Wallace, L. Naughton-Treves, y A. Morales. 2006. Co-Managing Human–Wildlife Conflicts: A Review. *Human Dimensions of Wildlife* 11(6):383–396.
- Wilmot, J., y T. W. Clark. 2005. *Wolf Restoration: A Battle in the War over the West*. Pages 138–173 in T. W. Clark, M. B. Rutherford, and D. Casey, editors. *Coexisting with Large Carnivores: lessons from Greater Yellowstone*. Island Press, Washington, DC.
- Woodroffe, R., S. Thirgood, y A. Rabinowitz. 2005. *The impact of human-wildlife conflict on natural systems*. Pages 1–12 en R. Woodroffe, S. Thirgood, and A. Rabinowitz, editors. *People and Wildlife: Conflict or Coexistence?* Cambridge University Press, Cambridge.

## **CAPÍTULO 2. UNDERSTANDING CONFLICTS BETWEEN BLACK BEARS AND HUMANS IN NORTHEAST MEXICO**

## **Understanding conflicts between black bears and humans In Northeast Mexico**

*Coral Mascote<sup>A</sup>, Eduardo Mendoza<sup>A</sup>, Alicia Castillo<sup>B</sup> y Juan L. Peña-Mondragón<sup>B,C</sup>*

<sup>A</sup>Laboratorio de Análisis para la Conservación de la Biodiversidad, Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida San Juanito Itzicuaró S/N Col. Nueva Esperanza, C.P. 58330, Morelia, Michoacán, México

<sup>B</sup>Laboratorio de Socioecología y Comunicación para la Sustentabilidad, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, Universidad Nacional Autónoma de México, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701 Col. San José de la Huerta, C.P. 58190, Morelia, Michoacán, México

<sup>C</sup>División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco Carretera Villahermosa-Cárdenas Km. 0.5 S/N, Ranchería Emiliano Zapata, 86150, Villahermosa, Tabasco.

## I. Resumen

El estudio y mitigación del conflicto entre humanos y grandes mamíferos carnívoros constituye, hoy en día, una de las prioridades para la conservación ambiental buscando contribuir al diseño e implementación de estrategias para la coexistencia entre ambos grupos. La coexistencia es un proceso social que depende, en gran medida, de las percepciones y conocimientos que tienen los humanos sobre los grandes mamíferos carnívoros. Conocer estos aspectos es un primer paso hacia la mitigación o solución de conflictos entre ambos. La Sierra de Arteaga se encuentra en el estado de Coahuila al noreste de México; tiene como principal actividad económica la producción de manzana y es parte de la distribución actual del oso negro en México. En esta zona es común que el oso negro ingrese a las áreas de producción y provoque daños en los cultivos, trayendo consigo acciones negativas para la especie. El objetivo del presente trabajo es conocer las percepciones y conocimientos que tienen los pobladores sobre el oso negro con la finalidad de contribuir a la construcción de estrategias y acciones de manejo que ayuden a mitigar el conflicto con el oso negro y se logre su conservación en el largo plazo. A través de un enfoque de investigación cualitativo, se entrevistaron a 49 personas, además de llevar a cabo observación participante en campo. La mayoría de los entrevistados considera que el oso negro es un animal inofensivo y al menos la mitad considera que desempeña alguna función en el ambiente. La percepción hacia el oso parece estar influenciada por el tipo de actividad económica que desarrolla cada persona, así como con el tipo y magnitud de la afectación que realice el oso negro. Con los resultados obtenidos se brindan recomendaciones en dos vías principales: i) promover actividades de sensibilización ambiental con adultos y niños en las que se incluya conocer la historia de vida de la especie y su papel en los ecosistemas y ii) iniciar junto con los pobladores un proceso para la construcción de estrategias de protección de sus cultivos con el objetivo de disminuir los daños causados por el oso negro.

**Palabras clave:** *Ursus americanus*, Conflicto humano-carnívoro, Dimensiones humanas de la conservación, Análisis cualitativo, Coahuila.

## **Abstract**

The study and mitigation of the human-carnivore conflict, is nowadays one of the top priorities in environmental conservation schemes seeking to contribute in the design and application of strategies to achieve a peaceful coexistence between both groups. As a social process, coexistence depends greatly in the perception and knowledge that humans have of large carnivores. Understanding these dimensions is a first step towards mitigation and solutions to the conflict between our species and large carnivores. Our study site, “La Sierra de Arteaga”, is located in the State of Coahuila, north-east of Mexico, it is part of the restricted distribution of the black bear in Mexico and the main economic activity in this region is the production of apple. It is very common that black bears enter the apple orchards and damages them, detonating often negative consequences to the bear population. The main objective of this paper is to understand the social perceptions and knowledge that local people have regarding the black bear, with the purpose of supporting the construction of strategies and management actions that help to mitigate the conflict and contribute to the long-term conservation of this species in the region. Through a qualitative approach, 49 people were interviewed, and participant observation was also conducted in the site. The majority of the people interviewed considered the black bear as an inoffensive animal, and at least half of the interviewees considered that it plays a role in the functioning of ecosystems. The perception towards black bears seems to be influenced by the kind of economic activity that each person has and the magnitude of the damage that black bears do to their lands. These results, can be the base from which recommendations can be emitted in two different ways: i) To promote activities of environmental awareness with adults and children that include the familiarization of the life stories of the species and its role in the ecosystem, and ii) to start a process of construction of strategies with the local people for the protection of their farms with the objective of diminishing the damages caused by the black bear.

**Key Words:** *Ursus americanus*, Human-carnivore conflict, Human dimensions of conservation, Qualitative analysis, Coahuila.



## **II. Introducción**

El estudio de los conflictos entre humanos y grandes carnívoros constituye una de las prioridades para la biología de la conservación que busca contribuir a la mitigación de conflictos y al mantenimiento de las especies en el largo plazo (Woodroffe, Thirgood y Rabinowitz 2005, Dickman 2010). Se deben conservar a las especies y sus hábitat a la vez que las poblaciones humanas no sufran daños, tanto en su integridad física como en sus actividades de subsistencia (Woodroffe, Thirgood y Rabinowitz 2005). Para lograr una coexistencia armónica entre la fauna silvestre y los grupos humanos es necesario entender los problemas a que se enfrentan las comunidades, tales como daños en la infraestructura, así como la pérdida de cultivos, ganado y otros animales domésticos que provocan que las personas busquen eliminar a los animales responsables de dichas afectaciones. En distintos lugares del mundo, existen casos documentados que muestran los efectos negativos de la presencia de carnívoros en las zonas cercanas a los asentamientos humanos. Por ejemplo, los grandes mamíferos carnívoros en Europa y Norteamérica fueron perseguidos y casi eliminados debido a que durante mucho tiempo fueron considerados un enorme riesgo para los pobladores y sus actividades, siendo la cría de ganado una de las principales actividades afectadas (Boitani 1995; Primm y Murray 2005; Wilmot y Clark 2005; Servín 2007). De acuerdo a la IUCN (2017) distintas especies continúan siendo perseguidas y eliminadas por ser consideradas un riesgo para las comunidades humanas; entre éstas se tienen a felinos como jaguares, pumas y tigres, cánidos como los lobos y animales de mayor talla como los osos.

Existen pocos esquemas a los que las personas pueden recurrir para recuperar sus pérdidas. En este sentido, si las pérdidas generadas por carnívoros no pueden ser totalmente disminuidas, se deben de buscar formas de mitigar los conflictos para lograr algún grado de coexistencia con las especies (Woodroffe, Thirgood y Rabinowitz 2005). Para lograr lo anterior, es esencial conocer las condiciones particulares de cada conflicto y poder así brindar recomendaciones e identificar qué procesos son

necesarios impulsar. Consecuentemente, debe reconocerse la dimensión social de la conservación de especies (Clark y Rutherford 2005) y el análisis de los conflictos como problemas de investigación socio-ecológica (Peña-Mondragón *et al.* 2016). En gran medida la presencia de conflictos o la coexistencia está relacionada con cómo son percibidos los grandes carnívoros por los grupos sociales con los que comparten el espacio natural. La percepción social es la forma en cómo las personas interpretan su entorno tanto social como natural, y aunque cada individuo percibe lo que le rodea a través de sus sentidos y experiencias, las percepciones son construidas al interior de cada grupo social. Esto a través de las interacciones entre los individuos, con otros grupos y con la influencia de la educación formal, los medios de comunicación y factores como la identidad étnica, la religión, entre otras cuestiones (Arizpe *et al.*, 1993; Lazos y Paré 2000). El estudio de las percepciones socio-ecológicas contribuyen a entender cómo son las interacciones entre los pobladores y la fauna silvestre y permite obtener panoramas que ayudan a visualizar posibles formas de intervención y de abordar el trabajo comunitario a favor del oso negro u otras especies de interés (Treves *et al.* 2006, Dickman 2010, Mascote *et al.* 2016).

El oso negro es el mamífero carnívoro más grande de México y su distribución histórica comprendía gran parte del norte del país (Leopold 1959; Lariviere, 2001); actualmente su distribución se ha reducido un 40.37% (Morrison *et al.* 2007). Una de las principales causas de la desaparición del oso negro ha sido el conflicto con los humanos, el cual está influenciado por el comportamiento oportunista y omnívoro del oso negro que, en busca de alimento, visita frecuentemente las áreas habitadas por humanos. De estas interacciones se derivan percepciones negativas sobre la especie que pueden llevar a buscarlo para eliminarlo (Doan-Crider y Hewit 2005). Ejemplo de esto es que a mitad del siglo XX, Estados Unidos y México implementaron una campaña de control letal de grandes carnívoros como una medida de protección para la actividad ganadera (Leopold 1959, Servín 2007). El

resultado de esta medida fue que, para la década de los setentas, las poblaciones estuvieron cerca de la extinción (Doan-Crider y Hewit 2005). Actualmente, el oso negro se encuentra en peligro de extinción, salvo las poblaciones ubicadas en el norte de Coahuila las cuales tienen el estatus de Bajo Protección Especial (NOM-059-SEMARNAT-2010, SEMARNAP 2009). Investigar cuáles son los factores que disparan o facilitan el conflicto entre humanos y oso negro, así como conocer cómo se percibe al oso negro, es un primer paso para entender el escenario actual y generar información socio-ecológica que sea útil para la construcción de estrategias para la solución del conflicto. En la región de la Sierra de Arteaga en el noreste de México, el oso negro y los pobladores comparten y viven en un mismo escenario. En esta región, existe una alta producción de manzana y los pobladores señalan que el oso negro entra a las huertas en busca de alimento. Estas visitas tienen como resultado el consumo de manzanas y en la mayor parte de las ocasiones, causan daños a la infraestructura de las huertas y se tienen ya algunos registros de ataques y consumo de ganado. En este contexto, este estudio tiene como objetivo central conocer las percepciones de los habitantes locales hacia el oso negro, así como documentar el conocimiento que se tiene sobre la biología de la especie con la finalidad de emitir recomendaciones que puedan servir para la construcción de estrategias de mitigación y solución del conflicto.

### **III. Área de estudio**

Se trabajó en seis ejidos (San Antonio de las Alazanas, El Tunal, Jamé, Los Lirios, Mesa de las Tablas y Potrero de Ábrego) del municipio de Arteaga, ubicado en la parte sur del estado de Coahuila, en el Noreste de México (Fig. 1). En estas comunidades, la actividad económica más importante es la agricultura para la producción de manzana, además de papa, maíz y ciruela (INEGI 2014). También hay actividad pecuaria, el tipo de ganadería que se desarrolla es de subsistencia y auto consumo

(INEGI 2014). El clima es templado subhúmedo, con lluvias escasas todo el año siendo la precipitación media anual entre los 400-500 milímetros al año y la temperatura promedio de 13.9 °C. La vegetación predominante es el Bosque de Pino-Encino con remanentes de Bosque de Oyamel (Noriega *et al.* 2000, Manzano 2007, Plan Municipal de Desarrollo 2010). La región forma parte de la distribución potencial del oso negro (Ceballos-González *et al.* 2006) y está conectada con el Parque Nacional Cumbres de Monterrey que es el Área Natural Protegida más cercana (Cantú *et al.* 2013).

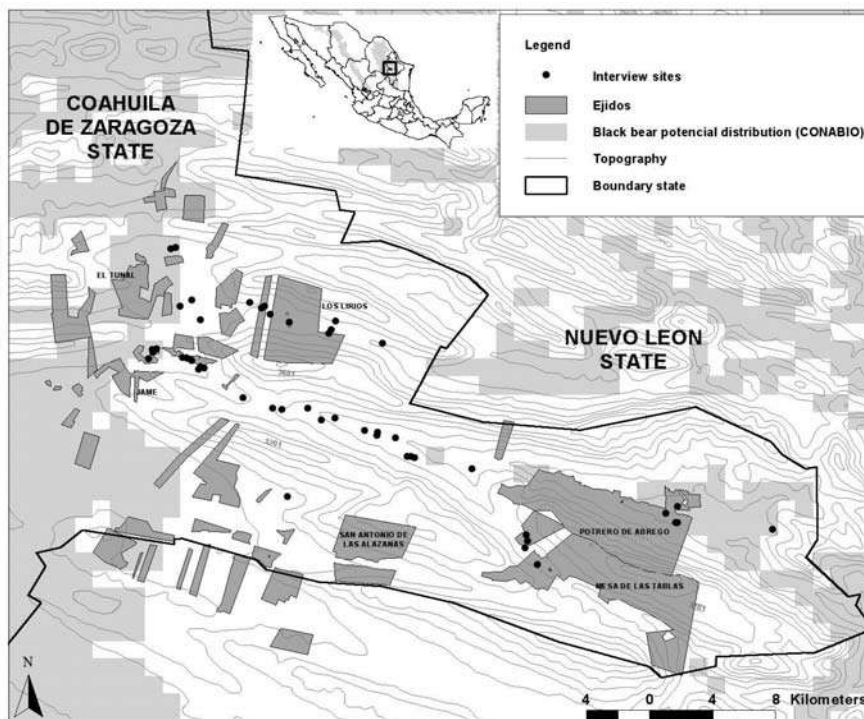


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio. En líneas rojas se muestra la distribución potencial del oso negro para México y en verde el Parque Nacional Cumbres de Monterrey. Las localidades de estudio se muestran con estrellas y los puntos negros muestran los sitios en donde se realizaron las encuestas (ver sección sobre métodos).

#### **IV. Métodos**

Inicialmente se recorrieron las áreas de producción de manzana buscando entrevistar a los productores dueños o encargados de huertas. Se utilizó el método “bola de nieve” para contactar y entrevistar otros productores; este método consiste en preguntar al entrevistado si conoce a otra persona que pudiera brindar información sobre el tema de investigación (Sánchez-Serrano 2004; Newing *et al.* 2011). Para obtener el acceso a cada predio, se explicaron los objetivos del trabajo y se entregó una carta solicitando autorización y con una descripción general del proyecto y los datos de contacto del equipo de investigación (Castillo y Peña-Mondragón 2015). Las personas que accedieron a ser entrevistadas, firmaron una copia de la carta. Se realizó una entrevista en cada propiedad, el tiempo varió entre 45 y 120 minutos y se hicieron un total de 49 entrevistas. Las entrevistas fueron de tipo semi-estructurado (Sierra 1995; Newing *et al.* 2011) que se caracterizan por tener un guion de temas y preguntas establecidas que pueden incluir preguntas abiertas y cerradas pero el orden de las preguntas es flexible de acuerdo con el desarrollo de la entrevista; se busca que el entrevistado pueda compartir las ideas e información que le parezca relevante. La entrevista contó con 41 preguntas, 21 sobre el manejo de cultivos y cría de ganado (Mascote *et al.* en preparación) y 20 preguntas sobre las percepciones y conocimientos. Estas se dividieron en tres secciones: 1) Percepciones y conocimientos, 2) Actividades y afectaciones económicas en donde se buscó identificar las actividades económicas del entrevistado y cuáles eran las principales afectaciones a estas actividades. Si el entrevistado mencionaba al oso como un factor de pérdidas, se preguntó sobre dichas afectaciones, incluyendo sus estimaciones sobre a cuánto ascendían las pérdidas. El período que se consideró para el registro de los daños fue de enero de 2012 y hasta septiembre del 2015. Se preguntó, asimismo, si se toman medidas para evitar las afectaciones del oso o si realizan acciones contra el oso una vez que les afectó. La sección 3) buscó obtener información acerca de la opinión de los entrevistados respecto al conflicto con el oso. Las respuestas fueron escritas directamente en cuestionarios impresos y contando con el consentimiento

previo de los entrevistados. Otro instrumento utilizado fue la observación participante que consiste en documentar las actividades, en ocasiones participando en éstas, o coleccionar información complementaria del entrevistado en distintos momentos en los que se interactúa con éste (Puri 2011).

Para el análisis de datos, todas las entrevistas fueron transcritas e ingresada al software Atlas.ti (versión 4.2), que es una herramienta que permite la construcción de códigos de acuerdo a las respuestas y la información obtenida (Huberman y Miles 1994). Se obtuvieron frecuencias de los códigos, los cuales se presentan en porcentajes.

## **V. Resultados**

*Características socio-demográficas de los entrevistados.* De los 49 entrevistados, 45 son hombres y 4 mujeres. El intervalo de edad se encuentra entre los 30 y 87 años. El 87% se dedica a la producción de manzana y complementan el ingreso económico con cultivos de maíz y/o ciruela. El 14% restante tiene distintas fuentes de ingresos, entre las cuales se encuentra la producción a baja escala de maíz y ganado. Las siguientes secciones presentan resultados sobre las percepciones y el conocimiento de las personas sobre las especies, así como sus conflictos con los osos negros. Las Tablas 1 y 2 muestran todas las preguntas formuladas y los códigos construidos sobre la base de las respuestas de los entrevistados. Las citas de las entrevistas se utilizan para mostrar las ideas de los entrevistados.

*Presencia del oso.* Del total de entrevistados (49), 28 (57%) reportaron presencia del oso negro en sus predios (lo vieron o encontraron evidencias de su presencia, por ejemplo, excretas, huellas o árboles dañados); 21 personas lo han visto y 7 no lo han visto nunca. Los 21 entrevistados restantes (43%) no tuvieron presencia de oso en sus predios, sin embargo 15 personas reportaron que si lo han visto en

otros lugares y 6 personas nunca lo han visto. Casi tres cuartas partes de los entrevistados (69%) percibe al oso negro como un animal inofensivo; la siguiente cita de un dueño de huerta ejemplifica lo anterior: “Si el oso baja a comer manzanas es porque tiene hambre, a mí no me molesta que mi compadre (el oso) entre y coma, ni son tantas las que come”

*Percepciones sobre el oso y el conflicto.* Un 51% considera que la especie tiene algún tipo de función en el ambiente; algunas respuestas que destacan son: sirve para promover el turismo en la región, para protegernos de la tala ilegal y para controlar otras especies animales como insectos y roedores: ”Son buenos porque se comen a las ratas que son plaga para los cultivos” Cuando se preguntó qué pasaría si el oso desapareciera, se identificaron dos ideas con tendencia positiva: la sierra se vería fea (35%) y habría problemas en el ambiente (14%) y dos ideas que se reconocieron como de tendencia negativa: no pasaría nada (31%) y las cosas estarían mejor (6%): “Seríamos más felices para levantar la cosecha, ya no habría afectaciones”

*Conocimiento.* En relación al conocimiento sobre la especie, se preguntó inicialmente sobre los sitios dónde vive el oso; un 49% de los entrevistados identifica que los osos viven en la sierra. El 39% mencionó que las hembras viven con sus crías mientras que el 37% dijo que siempre andan solos. 45% de los entrevistados piensan que una hembra tiene dos crías por camada, un 47% dice que se ven osos durante agosto y septiembre, un 33% que sus hábitos son nocturnos y el 90% no sabe cuántos años viven los osos. También se les preguntó si la cantidad actual de osos negros es la misma que años atrás. Al respecto, el 55% dice que hay más osos, el 29% opina que hay menos, el 10% dice que es la misma cantidad y un 6% no sabe. Después se les pidió explicar sus respuestas. Del grupo que considera hay más osos (27 personas), un 33% dijo que se debe a que ahora hay una ley que los protege, un 22% dijo que porque en sus comunidades han liberado osos de otras regiones y un 15% dijo que porque bajan a

buscar alimento. Los códigos de respuesta “Porque se reproducen” y “No sabe” tienen un 11% cada una, mientras que los códigos “Llegan osos de otras partes” y “Ha escuchado que hay más” tienen un 4% cada uno. Del grupo que opina que hay menos osos (29 personas), un 36% dijo que porque se van a vivir otros lugares, un 29% no sabe, un 21% dijo que porque ha escuchado a otras personas decir que hay menos, y las categorías “el oso se ve menos ahora” y “porque está en extinción” tienen un 7% cada una. Del grupo que mencionó que hay la misma cantidad de osos (10 personas), un 60% dijo no saber a qué se debe esto, y los códigos “porque se sigue reproduciendo” y “no ha visto muchos osos” tienen un 20% cada uno. Finalmente, del grupo que respondió no saber sobre la cantidad de osos 6 personas, tampoco saben a qué se debe.



Tabla 1. Percepciones y conocimientos de los pobladores sobre el oso negro. Las respuestas (códigos) se construyeron con base a las respuestas de los entrevistados. N=49

PREGUNTA	RESPUESTAS (CÓDIGOS)	Número de personas	%
<b>Percepciones</b>			
1 ¿Ha visto al oso negro?	Si	36	73
	No	13	27
2 ¿Cómo es el comportamiento del oso negro?	Inofensivo	34	69
	Peligroso	12	25
	No sabe	3	6
3 ¿El oso negro tiene una función en el ambiente?	Si tiene	25	51
	No tiene	13	27
	No sabe	11	22
4 ¿Qué pasaría si el oso negro desaparece?	La sierra se vería fea	17	35
	Nada	15	31
	Problemas en el ambiente	7	14
	No sabe	7	14
	Sería mejor	3	6
<b>Conocimientos</b>			
5 ¿Dónde vive el oso negro?	En la parte alta de la sierra	24	49
	En cuevas	13	27
	No sabe	6	12
	En la parte media de la sierra	5	10
	Cerca de arroyos	1	2
6 ¿El oso negro anda solo o en grupo?	Hembra con oseznos	19	39
	Solo	18	37
	En grupo	7	14
	No sabe	3	6
	Macho solo	2	4
7 ¿Cuántas crías tiene una hembra?	2	22	45
	No sabe	15	31
	1 a 2	7	14
	2 a 4	4	8
	6	1	2
8 ¿Época del año en que el oso negro se ve con más frecuencia?	Agosto-Septiembre	23	47
	Verano	18	37
	No sabe	5	10
	Todo el año	3	6
9 ¿A qué hora del día están más activos?	Noche	16	33
	Tarde	14	29
	Mañana y tarde	8	16
	Medio día	5	10
	No sabe	4	8
	Todo el día	2	4
10 ¿Cuántos años vive un oso negro?	No sabe	44	90
	30 años	3	6
	20 años	2	4
11 ¿Ahora hay más osos, menos osos o igual que antes?	Más	27	55
	Menos	14	29
	Igual	5	10
	No sabe	3	6

*Afectaciones generadas por oso negro.* A quienes reportaron presencia de oso en sus predios y reconocieron un conflicto (28 personas; ver Tabla 2), 68% reportó pérdidas en la producción de manzana, 11% mencionaron haber sufrido depredación de ganado y un 7% en la producción de maíz, aunque algunas personas reportaron pérdidas de dos o tres de estos productos. Cuando se les preguntó si habían calculado las pérdidas monetarias generadas por el oso, sólo quienes sufrieron pérdidas de ganado o maíz dieron una estimación aproximada. Las pérdidas económicas por la depredación de ganado ascienden a \$3,752 USD y las pérdidas en la producción del maíz a \$2,516 USD. Los precios por cada cabeza de ganado se obtuvieron de los entrevistados y con los valores se estimó la media.

Las personas que tuvieron pérdidas en la producción de manzana comentaron que es difícil saber con exactitud qué cantidad de manzanas fueron consumidas por un oso negro, pero en general dicen que los osos consumen poca manzana. Los entrevistados mencionan que el oso continuamente rompe las ramas de los árboles de manzana mientras busca el fruto, siendo incluso este daño mayor que el simple consumo de manzana pues afecta a la producción de los siguientes años. Así mismo, algunos entrevistados mencionaron que los osos rompen los almacenes de agua y el sistema de tuberías, pero tampoco han realizado estimaciones económicas de estos daños. Los entrevistados que reportaron afectaciones en la producción de maíz y/o ganado se mostraron más molestos por dichas pérdidas que los que tuvieron pérdida por manzana. Cabe señalar que las personas que reportaron estas pérdidas, su economía depende en gran medida del cultivo de maíz y la cría de ganado. Fueron familias con economías de subsistencia, es decir obtienen sus ingresos de las actividades mencionadas y que de ser afectadas por los osos, las implicaciones en sus vidas son mayores que en las familias que tienen huertas y una economía con diversas fuentes de ingreso.

Al preguntar si consideraban que existe alguna solución a los problemas con osos, un 25% mencionaron no saber, 18% dijo que no existe solución y otro 18% explicó que se deben mover los

osos a otros sitios. 32% considera que el problema con el oso ha aumentado; un 54% piensa que el problema debe de resolverlo el gobierno y solamente el 6% considera que los dueños de las tierras deben de participar en la búsqueda de soluciones. Sobre los hábitos alimentarios del oso negro (ver Figura 2), los tres alimentos que tuvieron más menciones fueron manzana, maíz y ciruela, todos cultivados por el ser humano y de importancia económica para los pobladores. En general, las principales afectaciones reportadas en los cultivos (tanto manzana como maíz) son en orden de importancia: a) el hongo (55%), b) heladas (28%), c) plagas (23%), d) granizo (19%) y finalmente e) el oso negro (15%).

Tabla 2. Pérdidas económicas y perspectivas sobre el conflicto con el oso negro. N=28

PREGUNTA	RESPUESTAS (CÓDIGOS)	Número de personas	%
Pérdidas económicas			
1 Tipo de pérdidas	Manzana	19	68
	Maíz y manzana	3	11
	Ganado	3	11
	Maíz	2	7
	Maíz, manzana y ganado	1	4
Problemática			
2 ¿Hay solución al problema?	No sabe	7	25
	No hay solución	5	18
	Traslocación	5	18
	No hay problema	4	14
	Matarlos	3	11
	Proteger propiedades	2	7
	Alimentar al oso negro	1	4
	Seguro contra pérdidas	1	4
3 ¿El problema con el oso negro?	Ha aumentado	9	32
	No sabe	7	25
	Ha disminuido	6	21
	Igual que antes	5	18
	No hay conflicto	1	4
4 ¿Quién debe resolver el problema?	Gobierno	15	54
	No sabe	7	25
	No hay problema	4	14
	Dueños de las huertas	2	6

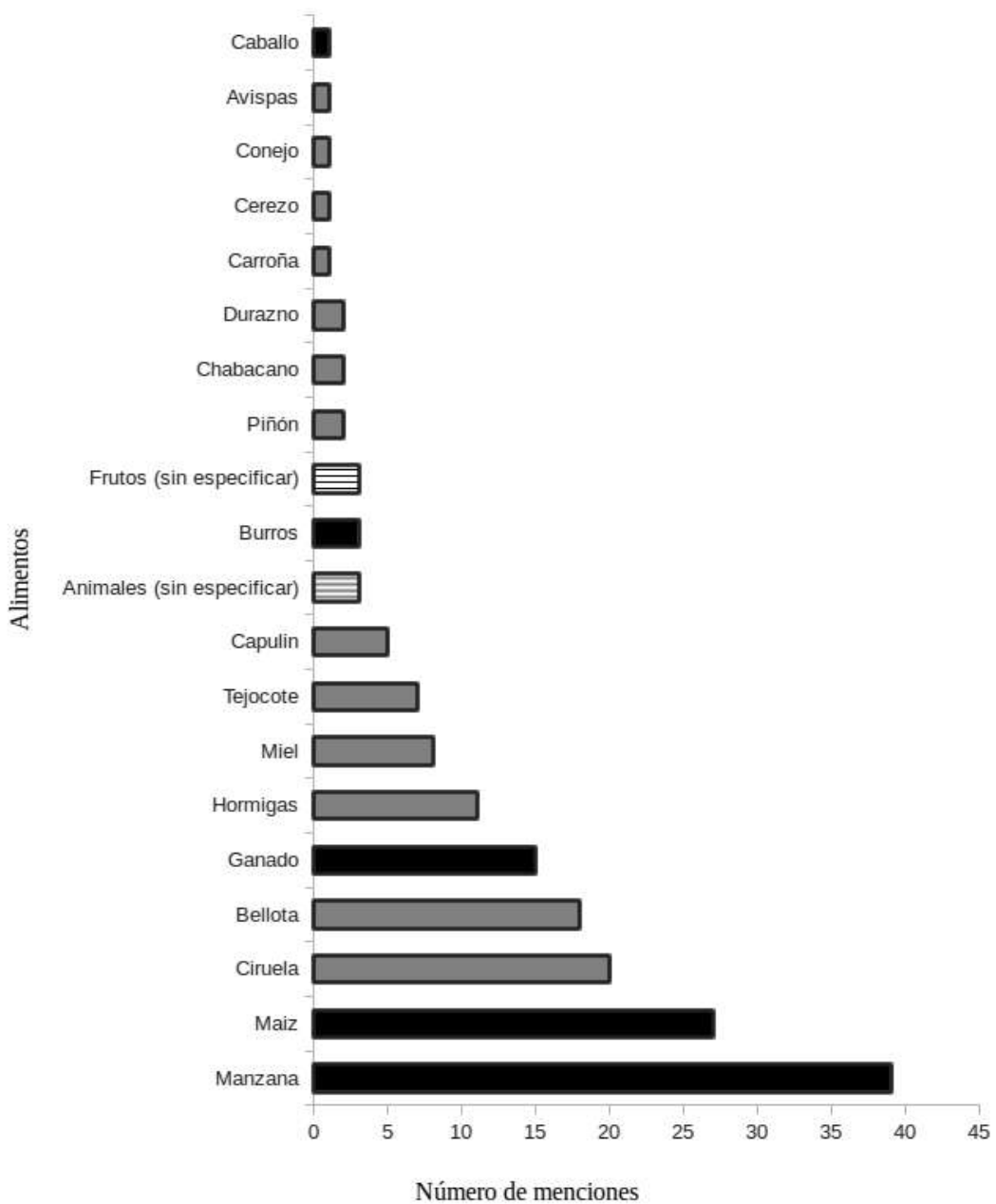


Fig. 2. Alimentos que consume el oso negro según los entrevistados. En color se negro se muestran los alimentos de origen antrópico y que tienen una importancia económica para los pobladores. En color gris se muestran los alimentos de origen silvestre. Las barras con líneas internas muestran los alimentos sin especificar.

## VI. Discusión

Los siguientes temas buscan examinar los resultados de este trabajo en el contexto de la conservación a largo plazo del oso negro, aportando algunas ideas y recomendaciones para la construcción de estrategias de manejo de zonas de cultivo y ganaderas que, la vez que permitan la obtención de beneficios económicos a los pobladores locales, se mitigue el conflicto con los osos y no aumente el riesgo de su desaparición.

*Percepciones sobre el oso negro y las afectaciones que causa.* Más de la mitad de los entrevistados mostró una percepción positiva hacia el oso negro y solamente las personas que reportaron pérdida de ganado o maíz expresaron su rechazo hacia la especie. Esto puede estar relacionado con las pérdidas que son más fácilmente cuantificables y cuando los productos y subproductos obtenidos son parte de la economía diaria de los afectados. Lo anterior agrava el estado del conflicto y promueve la percepción negativa, pues el ganado es una fuente de ingresos económicos y de proteína inmediata (a través de la obtención de carne o leche) y el maíz es parte fundamental de la dieta de las familias mexicanas, principalmente en el medio rural (FAO 2009; Peña-Mondragón *et al.* 2016). Al igual que en otros sitios como Chipas y Nuevo León estas afectaciones son consideradas un riesgo para la economía por lo que los afectados buscan prevenir o remediar el conflicto, en ocasiones a través de eliminar a los individuos causantes de las afectaciones (Majić *et al.* 2001; Liu *et al.* 2011; Peña-Mondragón y Castillo 2013; Peña-Mondragón *et al.* 2016). Cabe señalar que con los productores de manzana se encontró una situación diferente. Su percepción del oso negro no es negativa, en parte porque no tienen sistemas de cuantificación de daños pero, al parecer, la magnitud de los daños no es mayor en relación con las ganancias que se obtienen del cultivo de manzana.

*Conocimientos sobre el oso negro.* En general los entrevistados mostraron poseer conocimientos sobre

el oso negro, de acuerdo con lo reportado en la literatura sobre su biología (Doan-Crider y Hellgren 1996; Lariviere 2001; Moctezuma y Doan-Crider 2005). El conocimiento que exponen seguramente se debe a las interacciones que han tenido con la especie, así como a la información que se comparte entre los habitantes del lugar (Lescureux y Linnell 2010). En contraste, las preguntas sobre cuál es la función del oso negro y cuántos años vive un oso negro tuvieron respuestas menos acertadas, probablemente porque es información que no se puede obtener de la convivencia cotidiana con los animales y generalmente se obtiene a través de diferentes medios de comunicación: materiales impresos, radio, televisión o Internet, entre otros. Respecto a los tipos de alimento que come el oso negro, los más mencionados fueron aquellos de importancia económica para los pobladores y que son atractivos para el oso negro.

*La conservación del oso negro.* Integrar a las comunidades humanas y sus visiones en la mitigación y solución de conflictos entre humanos y carnívoros es primordial para lograr la conservación de ecosistemas en el corto, mediano y largo plazos (Clark y Rutherford 2005). Los pobladores locales buscan proteger su patrimonio y es común encontrar que consideran que el problema no es fácil de resolver o que la única solución es la eliminación de las especies que les producen daños (Garrote 2012). También se identifica como solución el mover a los individuos causantes de daños a otros lugares (la translocación) aunque también se reconoce que no es una acción fácil de llevar a cabo ya que no existe la seguridad de sobrevivencia a largo plazo en otros sitios o algunos animales regresan al sitio de donde se les movió, además de que es costoso y en sitios como la India se ha demostrado que lejos de reducir el conflicto, lo puede agravar (Linnell *et al.* 1997, Fontúrbel y Simonetti 2011, Atherya *et al.* 2011). Para las poblaciones habitantes de comunidades rurales de un país como México, es difícil que conozcan alternativas de mitigación y usualmente esperan que sea el gobierno u otros sectores quienes se encarguen de solucionar los problemas (Peña-Mondragón 2011). Sin embargo, en otros

países existen ejemplos con grandes carnívoros que pueden ser de utilidad para encaminar los esfuerzos para promover una mejor convivencia con la fauna silvestre. En Estados Unidos, en la segunda mitad del siglo XIX (a partir de 1860), los pumas fueron ampliamente cazados por ser vistos como una amenaza para la cría de ganado, por lo que sus poblaciones se vieron seriamente afectadas. Sin embargo, para la década de los años setenta, se promulgo la Ley de Especies en Peligro de Extinción lo que permitió actividades de manejo y aprovechamiento y esto fue un vehículo para un cambio en las visiones de la población y se comenzó a considerar al puma como un medio para generar ganancias económicas, símbolo natural y cultural en USA; este cambio en la visión en conjunto con la implementación de políticas de protección, dieron como resultado que las poblaciones de puma se incrementaran (Clark y Munno 2005). Pasando a acciones más puntuales, en ciudades de California, Estados Unidos, el manejo adecuado de la basura, permitió la disminución de los encuentros con osos reduciendo el riesgo para los humanos (Greenleaf *et al.* 2009). Desarrollar medidas de control de los detonadores del conflicto que tomen en cuenta las visiones y necesidades de las comunidades afectadas puede llevar, en el mediano y largo plazos, a cambiar las percepciones y actitudes hacia los grandes carnívoros y esencialmente a no buscar eliminarlos.

*Implicaciones de manejo* La conservación del oso negro en el noreste de México, depende en gran medida de la convivencia con los humanos con los que comparte el espacio natural. Como muchos otros contextos socio-ecológicos, la Sierra de Arteaga presenta un complejo esquema de actores sociales involucrados en la conservación de la especie. Las estrategias a desarrollar y las acciones que se lleven a cabo deben estar dirigidas a los diferentes grupos de actores. Con agricultores y ganaderos se recomienda trabajar en la construcción e implementación de esquemas que mejoren la producción agropecuaria. Con los productores de manzana en específico, se recomienda trabajar en la protección de los cultivos a través del establecimiento de barreras tales como cercas de malla y otras instalaciones

para minimizar los daños, se puede tratar de usar algunas acciones que se usan con felinos en centro y Sudamérica. Por ejemplo, usar repelentes físicos como luces, fuertes sonidos, mallas electrificadas o perros guardianes (Hoogesteijn and Hoogesteijn 2011). Con ambos grupos, se recomienda ampliamente generar un esquema de registro de las ganancias y las pérdidas generadas por osos y por otros factores, tales como heladas, pérdidas por otros animales carnívoros, robo de ganado, entre posibles causas. Estas recomendaciones con el fin de dimensionar las pérdidas reales y poder tomar decisiones de manejo que ayuden a proteger los productos de los que dependen las familias, a la vez que identificar cuándo es necesario acudir a las autoridades pertinentes para solicitar apoyos. Otra línea de acción muy importante es trabajar en la planeación, diseño e implementación de programas de educación ambiental con la finalidad de sensibilizar a adultos, jóvenes y niños sobre temas ambientales y en específico, difundir el conocimiento sobre la especie. Dar a conocer sus hábitos y comportamiento, así como su papel en los ecosistemas, apoya al entendimiento de su importancia como una especie que debe mantenerse en el largo plazo y que no debe desaparecer de nuestro planeta.



## VII. Literatura citada

- Aranda, J. M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México, D.F.
- Delgadillo, V. J. A. (2011). *Técnicas de conservación y manejo de oso negro en México* En O. Sánchez, P. Zamorano, E. Peters y H. Moya (Eds.), *Temas sobre conservación de vertebrados silvestres en México* (pp. 392). México: INE.
- Doan-Crider, D. L. (2003). *Movements and spatiotemporal variation in relation to food productivity and distribution, and populations dynamics of the Mexican black bear in the Serranias el burro, Coahuila, Mexico*. Tesis de doctorado. Texas A&M University. Texas, USA.
- Doan-Crider, D. L., & Hewitt, D. G. (2005). *El oso negro mexicano regresa de manera natural*. CONABIO. *Biodiversitas* 63:1-5.
- Durand, L. (2006). *Participación social y conservación*. En Barahona, A. y Almeida-Leñero, L. (Coord.), *Educación para la conservación*. (67-76). México: Las presas de ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Fascione, N., Delach, A., & Smith, M. E. (Eds.). (2004). *People and Predators: From Conflict To Coexistence*. Washington, DC.: Island Press.
- Herrera, G. D. E. (2003). *Aporte nutricional del ecosistema de Maderas del Carmen, Coahuila, para el oso negro (Ursus americanus eremicus)*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León.
- Hoogesteijn, R. (2003). *Manual sobre problemas de depredación causados por jaguares y pumas en hatos ganaderos*. New York, USA: Wildlife Conservation Society.
- Inskip, C., y Zimmermann A. (2009). *Human Felid conflict: a review of patterns and priorities world*. *Oryx* 43: 18-34.
- Iriarte, A., y Jaksic, A. F. (2012). *Los carnívoros de Chile*. Ediciones Flora y Fauna-CASEB. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.
- Karanth, U., Gopal, R. *An ecology-based policy framework for human-tiger coexistence in India in the book 'People and Wildlife: Conflict or Coexistence?' eds. Rosie Woodroffe, Simon Thirgood and Alan Rabinowitz*. Cambridge University Press in 2005.
- Krebs, C.J. (2016). *Why ecology matters*. The University of Chicago Press, Chicago. United States of America.
- Lariviere, S. (2001). Mammalian species: *Ursus americanus*. *American Society of Mammalogists*. 647:1-11.
- Leopold, A.S. (1972). *Wildlife of Mexico. The game birds and mammals*. Segunda edición. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California.
- López, G. C. A., y Lara, D. N. E. (Eds.). (2010). *Diagnóstico poblacional del oso negro (Ursus americanus) en las serranías de los estados de Sonora y Chihuahua y sus posibles afectaciones por el muro fronterizo Querétaro*: INE.
- Manzano, C. M. G. (2007). *Propuesta para realizar el diagnóstico de daños por incendios forestales en el predio 'El Taray', Mpio Arteaga, Coahuila*. México, D.F.: Centro de Calidad Ambiental. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. EQ024.
- Mazolli, M., Graipel, M. E., y Dunstone, N. (2002). *Mountain lion depredation in Southern Brazil*. *Biological Conservation* 105 (2002) 43–51
- Miller, B., Dugelby, B., Foreman, D., Martínez del Rio, C., Noss, R., Phillips, M., et al. (2001). The Importance of Large Carnivores to Healthy Ecosystems. *Endangered Species UPDATE*, 18 (5), 202-210.

- Moctezuma, O., & Doan-Crider, D. (2005). Oso negro americano. In G. Ceballos & G. Oliva (Eds.), *Los mamíferos silvestres de México* (pp. 419-425). México: CONABIO, FCE.
- Nabi, D. G., Tak, S. R., Kangoo, K. A., y M. A., Halwai. (2009). Increasing incidence of injuries and fatalities inflicted by wild animals in Kashmir. *Injury*, 40(1) 87-89
- Newing, H., Eagle, C. M., Puri, R.K, y Watson, C.W. (2011). *Conducting research in conservation. A social science perspective*. Routledge. Oxfordshire, UK.
- Noriega, R. R. J., Enkerlin, H. E., C., & Lozano, G. D. F. (Eds.). (2000). *Ordenamiento ecológico y modelos para el manejo sostenible de los ecosistemas de la Sierra Madre Oriental de Coahuila y Nuevo León*. Monterrey, Nuevo León: ITESM
- Niño, J. A. (1989). *Análisis preliminar de la dieta de verano del oso negro (Ursus americanus)*. En la sierra Los Picachos, Higuera, Nuevo León, México. Tesis. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Peña-Mondragón, J.L. y Castillo, A. (2013). *Depredación de ganado por jaguar y otros carnívoros en el noreste de México*. THERYA. Vol. 4(3):431-446.
- R. Ayuntamiento de Arteaga. (2010). *Plan Municipal de Desarrollo 2010-2013*. Coahuila de Zaragoza.
- Ripple, W. J. et al. (2014). *Status and Ecological Effects of the World's Largest Carnivores*. Science. VOL. 343.
- Rodríguez, M. A., Claudia N. Moreno A. C. N., González, S. R., y López, G. C. A. (2012). *Uso de hábitat, hábitos alimentarios y estructura poblacional del oso negro (Ursus americanus) en la Sierra Madre Occidental de México*. En Avances en el Estudio de los Mamíferos de México II. C. Lorenzo y E. Espinoza (Eds.) Asociación Mexicana de Mastozoología A. C.
- Rojas-Martínez, E., y Juárez-Casillas, L. A. (2013). *Primer registro de oso negro americano (Ursus americanus) para el estado de Hidalgo, México*. Revista Mexicana de Biodiversidad, 84: 1018-1021.
- Sierra, B. (1995). *Técnicas de investigación social*. Teoría y Ejercicios. 10a. ed., Editorial Paraninfo, Madrid.
- Semarnap. (1999). *Proyecto para la conservación y manejo del oso negro (Ursus americanus) en México*. México.: Instituto Nacional de Ecología.
- Suryawanshi, R. K., Bhatnagar, Y. V., Redpath, S., y Mishra, C. (2013). People, predators and perceptions: patterns of livestock depredation by snow leopards and wolves. *Journal of Applied Ecology*, 50, 550–560.
- Thirgood, S., A. Mosser, S. Tham, G. Hopcraft, E. Mwangomo, T. Mlengeya, M. Kilewo, J. Fryxell, A. R. E. Sinclair and M. Borner. 2004. Can parks protect migratory ungulates? The case of the Serengeti wildebeest. *Animal Conservation* 7: 113-120

## V.DISCUSIÓN GENERAL

A través del enfoque socio-ecológico, se han podido describir algunas partes que integran el conflicto entre humanos y oso negro en la Sierra de Arteaga, Coahuila. A través del análisis de características biológicas, ecológicas y ambientales, se ha encontrado que algunos cultivos de importancia económica parecen funcionar como atrayente del oso negro, así como algunas variables del paisaje que influyen en que haya presencia de la especie en los predios. A través del análisis social, se ha podido conocer la opinión que los pobladores tienen sobre el oso negro, sobre el conflicto con este y sobre su conservación. La ventaja de haber aplicado este enfoque es que se ha podido analizar de manera más integral el problema, lo que permite también de entender y explicar de manera más integral qué influye en la presencia del conflicto entre humanos y oso negro (Salas-Zapata *et al.* 2011; Berkes *et al.* 2003).

### *Conceptualización del conflicto en la Sierra de Arteaga*

Como se mencionó en la Introducción General, Suryawanshi *et al.* (2013) proponen que el conflicto tiene dos dimensiones, la dimensión del daño real ocasionado y la dimensión de las percepciones sobre el daño ocasionado. Con base en los resultados obtenidos en este trabajo, se describen las interacciones entre las dos dimensiones (Figura 2).

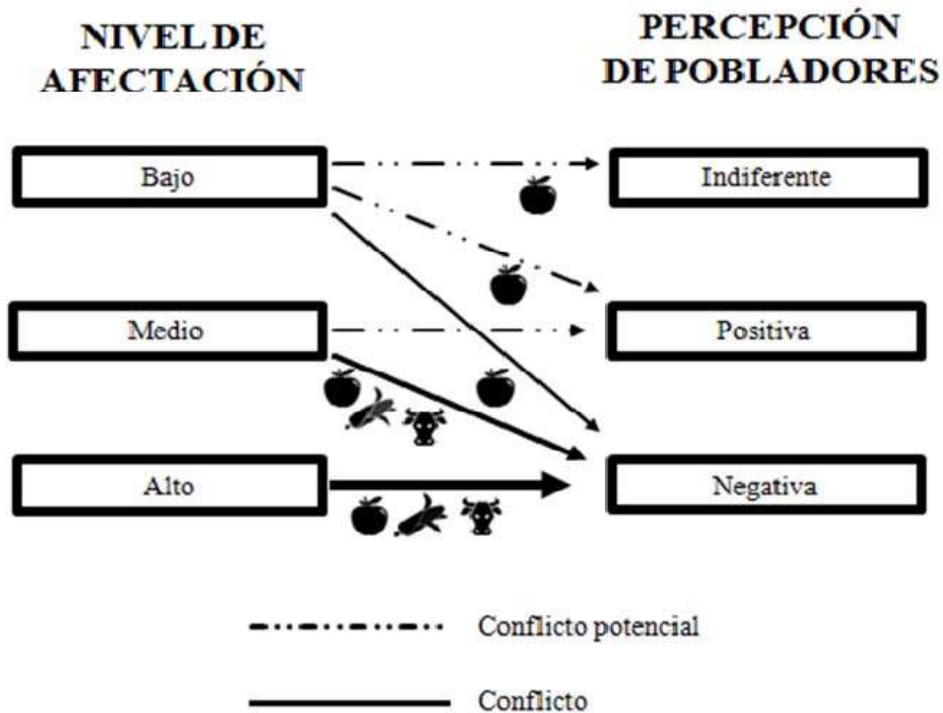


Fig. 2. Respuestas de los entrevistados sobre sus pérdidas económicas generadas por el oso negro así como sus percepciones sobre la especie. Se muestran las dos dimensiones del conflicto: Nivel de afectación y Percepción de los pobladores sobre el daño. Las líneas continuas se refieren a la presencia de conflicto, pero la magnitud de este, depende del nivel de afectación, cuando la línea es más delgada el conflicto es de menor magnitud que cuando la línea es más gruesa. Las líneas punteadas se refieren a la existencia de un conflicto potencial. Las figuras de manzana, maíz y vaca, representan el tipo de pérdida que presentaron los entrevistados.

### *Escenario futuro del conflicto*

A través del diagrama conceptual fue posible representar escenarios del conflicto a futuro (Fig. 3). Aunque en general hay una percepción positiva hacia la especie, hay casos específicos sobre los que se tiene que trabajar de manera inmediata, con el objetivo de que no aumenten las pérdidas económicas, por ejemplo en los casos de daño al maíz y al ganado, los cuales representan los puntos vulnerables de la conservación del oso negro en la región. Se debe trabajar sobre la reducción de pérdidas en la producción de manzana porque ahora el nivel de afectación en este sector es bajo pero se pueden presentar condiciones adversas que influyan en el aumento de las pérdidas generadas por oso negro y

que se detone un conflicto. Por ejemplo el cambio climático, el cambio de uso de suelo y la destrucción del hábitat, pueden alterar las rutas de migración de las especies así como el acceso a recursos, lo que puede incrementar los casos de afectaciones a cultivos y ganado, y en consecuencia incrementar el conflicto entre humanos y oso negro (Thirgood 2004, WWF 2006).

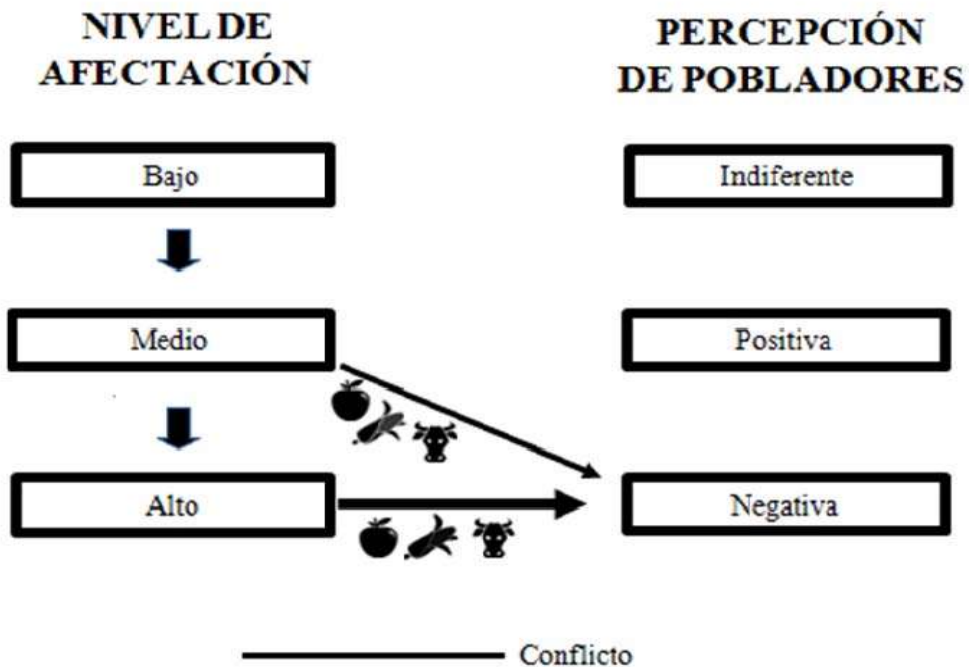


Fig. 3. Posibles escenarios futuros sobre el conflicto. Las flechas gruesas en dirección hacia abajo significan que un cambio en el nivel de afectación (columna izquierda) puede provocar que un conflicto potencial se presente, generando a su vez un cambio en las percepciones de la población y repercutiendo en la conservación del oso negro. Por ejemplo, si las condiciones climáticas se alteran y generan sequías o si la frontera agrícola aumenta o si hay eliminación de presas silvestres del oso negro, es posible que las afectaciones del oso aumenten en las comunidades humanas, poniendo en riesgo su conservación en el mediano y largo plazos.

Finalmente, el manejo de conflictos y fauna silvestre está más relacionado con los humanos que con las especies y precisamente en el centro del conflicto se encuentra la gente y sus perspectivas (Clark y Rutherford 2005), por lo que es importante trabajar de manera conjunta con las comunidades para implementar soluciones al conflicto que ellos consideren pertinentes.

## VI. LITERATURA COMPLEMENTARIA

- Cantú-Ayala, C. M., J. R. Estrada Arellano, y M. M. Salinas Rodríguez. 2013. Vacíos y omisiones en conservación de las ecorregiones de montaña en México 4(17):10–27.
- Clark, T. W., y M. B. Rutherford. 2005. Coexisting with Large Carnivores: Orienting to the problems. Pages 3–27 in T. W. Clark, M. B. Rutherford, and D. Casey, editors. *Coexisting with Large Carnivores: lessons from Greater Yellowstone*. Island Press, Washington, DC.
- Crawshaw, JR, P. G., y H. B. Quigley. 2002. Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación. Pages 223–235 in R. Medellín, C. Equihua, P. Chetkiewicz, G. Crawshaw Jr., A. R. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Sanderson, y A. B. Taber, editors. *El jaguar en el nuevo milenio*. Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, Ciudad de México, México.
- Delfín-Alfonso, C.A., C. A. López-González, y N.E. Lara-Díaz. (2011). El oso negro americano en el noroeste de México: recuperación de registros de ocurrencia. *Acta Zoológica Mexicana* 27:777-801.
- Doan Crider, D. L., y E. C. Hellgren. 1996. Population characteristics and winter ecology of black bears in Coahuila, Mexico. *Journal of Wildlife Management* 60(2):398–407.
- Doan-Crider, D. L., & Hewitt, D. G. (2005). *El oso negro mexicano regresa de manera natural*. CONABIO. *Biodiversitas* 63:1-5.
- Durand, L. (2006). *Participación social y conservación*. En Barahona, A. y Almeida-Leñero, L. (Coord.), *Educación para la conservación*. (67-76). México: Las presas de ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Gillin, C. M., I. E. Chestin, P. Semchenkov, and J. Claar. 1997. Management of bear-human conflicts using laika dogs. *International Conference on Bear Research and Management* 9(2):133–137.
- Herrera, G. D. E. (2003). *Aporte nutricional del ecosistema de Maderas del Carmen, Coahuila, para el oso negro (Ursus americanus eremicus)*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León.
- Inskip, C., y Zimmermann A. (2009). *Human Felid conflict: a review of patterns and priorities world*. *Oryx* 43: 18-34.
- Kaczensky, P., M. Blazic, y H. Gossow. 2004. Public attitudes towards brown bears (*Ursus arctos*) in Slovenia. *Biological Conservation* 118(5):661–674.
- Kahler, J. S., y M. L. Gore. 2014. Local perceptions of risk associated with poaching of wildlife implicated in human-wildlife conflicts in Namibia. *Biological Conservation* 189:49–58.
- Karant, U., Gopal, R. (2005). *An ecology-based policy framework for human–tiger coexistence in India in the book ‘People and Wildlife: Conflict or Coexistence?’ eds. Rosie Woodroffe, Simon Thirgood y Alan Rabinowitz*. Cambridge University Press.
- Lariviere, S. (2001). Mammalian species: *Ursus americanus*. *American Society of Mammalogists*. 647:1-11.
- Lewis, J. S., J. L. Rachlow, J. S. Horne, E. O. Garton, W. L. Wakkinen, J. Hayden, y P. Zager. 2011. Identifying habitat characteristics to predict highway crossing areas for black bears within a human-modified landscape. *Landscape and Urban Planning* 101(2):99–107.
- Leopold, A.S. (1972). *Wildlife of Mexico. The game birds and mammals*. Segunda edición. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California.
- Linnell, J. D. C., y N. Lescureux. (2015). *Livestock guarding dogs, Cultural heritage icons with a new relevance for mitigating conservation conflicts*. *Norwegian Institute for Nature Research (NINA)*.
- Mackenzie, C. A., y P. Ahabyona. (2012). Elephants in the garden: Financial and social costs of crop

- raiding. *Ecological Economics* 75:72–82.
- Manfredo, M. J., and A. a. Dayer. (2004). Concepts for Exploring the Social Aspects of Human–Wildlife Conflict in a Global Context. *Human Dimensions of Wildlife* 9(4):1–20.
- Moctezuma, O., & Doan-Crider, D. (2005). Oso negro americano. En G. Ceballos & G. Oliva (Eds.), *Los mamíferos silvestres de México* (pp. 419-425). México: CONABIO, FCE.
- Morrison, J. C., W. Sechrest, E. Dinerstein, D. S. Wilcove, and J. F. Lamoreux. (2007). Persistence of large mammal faunas as indicators of global human impacts. *Journal of Mammology* 88(6):1363–1380.
- Nabi, D. G., Tak, S. R., Kangoo, K. A., y M. A., Halwai. (2009). Increasing incidence of injuries and fatalities inflicted by wild animals in Kashmir. *Injury*, 40(1) 87-89
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de especies en Riesgo.
- Penteriani, V., M. D. M. Delgado, F. Pinchera, J. Naves, A. Fernández-Gil, I. Kojola, S. Härkönen, H. Norberg, J. Frank, J. M. Fedriani, V. Sahlén, O.-G. Støen, J. E. Swenson, P. Wabakken, M. Pellegrini, S. Herrero, and J. V. López-Bao. (2016). Human behaviour can trigger large carnivore attacks in developed countries. *Scientific reports* 6(1432):20552.
- Peña-Mondragón, J. L., A. Castillo, A. Hoogesteijn, y E. Martínez-Meyer. (2016). Livestock predation by jaguars *Panthera onca* in south-eastern Mexico: the role of local peoples' practices. *Oryx* (FEBRUARY):1–9.
- Peña-Mondragón, J.L. y Castillo, A. (2013). *Depredación de ganado por jaguar y otros carnívoros en el noreste de México*. THERYA. Vol. 4(3):431-446.
- Purvis, A., J. L. Gittleman, G. Cowlshaw, y G. M. Mace. 2000. Predicting extinction risk in declining species. *Proceedings of the Royal Society of London B* 267(March):1947–1952.
- Ripple, W. J. et al. (2014). *Status and Ecological Effects of the World's Largest Carnivores*. Science. VOL. 343.
- Rodríguez, M. A., Claudia N. Moreno A. C. N., González, S. R., y López, G. C. A. (2012). *Uso de hábitat, hábitos alimentarios y estructura poblacional del oso negro (Ursus americanus) en la Sierra Madre Occidental de México*. En Avances en el Estudio de los Mamíferos de México II. C. Lorenzo y E. Espinoza (Eds.) Asociación Mexicana de Mastozoología A. C.
- Sáyago-Vázquez, I. A. (2003). *Uso de hábitat del oso negro (Ursus americanus) en la Sierra de San Luis Sonora México*. Tesis Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Servín Martínez, J. I. (2007). *Distribución histórica, prospección actual y áreas potenciales para reintroducir lobo mexicano (Canis lupus baileyi) en Durango, sur de la Sierra Madre Occidental, México*. México, D.F.
- Sitienei, A. J., G. Jiwen, y S. M. Ngene. 2014. Assessing the cost of living with elephants (*Loxodonta africana*) in areas adjacent to Meru National Park, Kenya. *European Journal of Wildlife Research* 60(2):323–330.
- Semarnap. (1999). *Proyecto para la conservación y manejo del oso negro (Ursus americanus) en México*. México.: Instituto Nacional de Ecología.
- Suryawanshi, R. K., Bhatnagar, Y. V., Redpath, S., y Mishra, C. (2013). People, predators and perceptions: patterns of livestock depredation by snow leopards and wolves. *Journal of Applied Ecology*, 50, 550–560.
- Thirgood, S., A. Mosser, S. Tham, G. Hopcraft, E. Mwangomo, T. Mlengeya, M. Kilewo, J. Fryxell, A. R. E. Sinclair and M. Borner. (2004). Can parks protect migratory ungulates? The case of the Serengeti wildebeest. *Animal Conservation* 7: 113-120.
- Treves, A., y K. U. Karanth. (2003). Human-Carnivore Conflict and Perspectives on Carnivore

- Management Worldwide. *Conservation Biology* 17(6):1491–1499.
- Woodroffe, R. 2000. Predators and people: using human densities to interpret declines of large carnivores. *Animal Conservation* 3:165–173.
- Woodroffe, R. 2000. Predators and people: using human densities to interpret declines of large carnivores. *Animal Conservation* 3:165–173.
- WWF. 2006. *Climate Change Impacts on East Africa. Change*. Switzerland.