

## Factores asociados en el conflicto humano-carnívoro en un área natural protegida del centro de México

### Factors associated with human-carnivore conflict in a protected area in central Mexico

Violeta Anaya-Zamora<sup>1\*</sup>, Carlos A. López-González<sup>1</sup>, Raúl F. Pineda-López<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro-Campus Juriquilla. CP. 76230, Querétaro, Querétaro, México

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro-Campus Aeropuerto. CP. 76140 Querétaro, Querétaro, México

\*Autor de correspondencia: violetanaya@gmail.com

**Artículo científico** recibido: 25 de mayo de 2016 , **aceptado:** 09 de noviembre de 2016

**RESUMEN.** Los conflictos con carnívoros como el puma y el jaguar ocurren con personas dedicadas a las actividades productivas cercanas o dentro de áreas protegidas, lo que ocurre en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, una de las áreas protegidas de la región central de México. Se aplicó un cuestionario para comprender los factores que intervienen en la relación humano-carnívoro en la región y aumentar el conocimiento de los conflictos humano-vida silvestre. Los resultados muestran que la edad y la escolaridad son factores importantes en la relación, se tiene carencia de métodos de control de depredadores; las enfermedades y la sequía son las causas más comunes de pérdida de ganado, lo que supera las pérdidas por depredación. El puma y el jaguar son consideradas como especies nocivas en la región y los pobladores no consideran importante su presencia. La importancia o actitud positiva de la presencia del puma y el jaguar en la región se relaciona con el nivel de educación y la edad, siendo los más jóvenes quienes tienen una mejor actitud ante la presencia de estas especies. Se sugiere considerar la importancia de los factores sociales para una mejor toma de decisiones sobre prácticas productivas y de conservación de carnívoros.

**Palabras clave:** Depredación, áreas naturales protegidas, puma, jaguar

**ABSTRACT.** Conflicts with carnivores such as the puma and jaguar occur with people engaged in productive activities near or inside protected areas, such as the Sierra Gorda Biosphere Reserve, one of the protected areas of central Mexico. A questionnaire was applied to understand the factors involved in the human-carnivore relationship in the region and to increase awareness of human-wildlife conflicts. The results show that age and schooling are important factors in the relationship, that there is a lack of predator control methods and that disease and drought are the most common causes of livestock loss, exceeding losses from predation. The puma and the jaguar are considered as harmful species in the region and the inhabitants do not consider their presence important. The importance given to or the positive attitude towards the presence of the puma and the jaguar in the region is related to the level of education and age, with younger people having a better attitude towards their presence. It is suggested to consider the importance of social factors for better decision making on productive practices and carnivore conservation.

**Key words:** Predation, Protected Natural Areas, Puma, Jaguar

## INTRODUCCIÓN

El humano ha modificado en gran medida los hábitats y paisajes a través de actividades de largo alcance que, por lo general, tienen impactos negativos sobre la vida silvestre, una de estas activi-

dades es la ganadería (Thirgood *et al.* 2005). En México, las condiciones ecológicas de casi todas las regiones favorecen el desarrollo de esta actividad, lo que propicia el cambio de la cobertura vegetal original por el establecimiento de pastizales destinados a la alimentación del ganado (Zárate-Valdéz

2012). Lo anterior ha provocado que la fauna silvestre persista en sistemas compartidos con actividades productivas, donde las interacciones pueden tornarse conflictivas, como es el caso de los grandes carnívoros (Ripple *et al.* 2014).

Los grandes carnívoros son especies clave que ejercen efectos sobre las redes tróficas y su influencia en aspectos como los servicios ecosistémicos, por lo que su eliminación, desplazamiento o pérdida, conducen a modificaciones en la biodiversidad y los ecosistemas. A pesar de ser especies emblemáticas, los grandes carnívoros son de las especies más vulnerables, ya que el factor antropogénico la principal amenaza y causa de la disminución de sus poblaciones (Ripple *et al.* 2014). La expansión de las actividades humanas conlleva a un mayor contacto entre las personas y los grandes carnívoros, lo que los expone a presiones externas que a su vez conducen a un aumento de los conflictos (Woodroffe *et al.* 2005). Los intentos para minimizar los efectos del conflicto humano-carnívoro sobre los objetos de conservación requieren mirar las dimensiones humanas (Bhatia *et al.* 2013).

Dado que los conflictos humano-carnívoro son un fenómeno social que puede afectar las actitudes (Koballa 1988), es importante considerar la influencia de las percepciones (Melgarejo 1994) en la dinámica de los conflictos con los grandes carnívoros (Lüchtrath y Schraml 2015). La oposición y poca tolerancia de los habitantes locales a los grandes carnívoros, así como una comprensión inadecuada del conflicto humano-carnívoro, son un obstáculo que dificulta la formulación de estrategias eficaces para su solución y limita la gestión para la conservación de las especies involucradas (Dickman 2010, Lüchtrath y Schraml 2015). Una de las estrategias para asegurar la conservación de especies como los grandes carnívoros, es el establecimiento de Áreas Protegidas (Shivik 2006, Skonhoft 2007). Las cuales por si solas, son insuficientes para asegurar la viabilidad de las poblaciones de varias especies de carnívoros, por lo que se requiere generar mecanismos de coexistencia dentro y fuera de estos espacios (Van Bommel y Johnson 2012, Ripple *et al.* 2014). En México las Áreas Naturales

Protegidas (ANPs) se caracterizan por presentar asentamientos humanos con actividades productivas dentro de ellas (Riemann 2011). Una de estas ANPs es la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG), una de las más importantes en la región central de México, en la que se ha documentado la presencia de especies de carnívoros de talla grande que comúnmente presentan conflictos con los humanos como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*), (INE 1999, López-González *et al.* 2013). Aunque el Fondo de aseguramiento de pérdidas por depredación implementado por la Confederación Nacional de Asociaciones Ganaderas es un esfuerzo por mitigar este conflicto, es necesario explorar atributos que permitan favorecer la convivencia con los carnívoros. Por lo anterior, el objetivo del trabajo fue diagnosticar los factores que intervienen en la relación humano-carnívoro en la RBSG y su impacto en la depredación de ganado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La Reserva de la Biosfera Sierra Gorda (RBSG) se encuentra en la región central de México, en el noreste del estado de Querétaro entre los 20° 50' y 21° 45' LN, y entre los 98° 50' y 100° 10' LO. La reserva es parte de la Sierra Madre Oriental, tiene un área de 3 835 km<sup>2</sup> (Figura 1).

Presenta fisiografía con alturas que van de los 300 a 3 100 m, así como fluctuaciones climáticas que favorecen el establecimiento de diversos tipos de vegetación, como bosque sub-tropical caducifolio, bosque seco tropical, bosque mesófilo, bosque de coníferas, bosques de encino, matorral xerófilo y tierras agrícolas (Rzedowski 1978). En la RBSG se ha reportado la presencia del jaguar, puma, ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), gato montés (*Lynx rufus*) y Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), así como la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el coyote (*Canis latrans*) (INE 1999, López-González *et al.* 2013). Dentro de la RBSG se localizan 618 asentamientos, con actividades económicas agrícolas y ganaderas (INEGI 2010).

Se diseñó una encuesta con preguntas

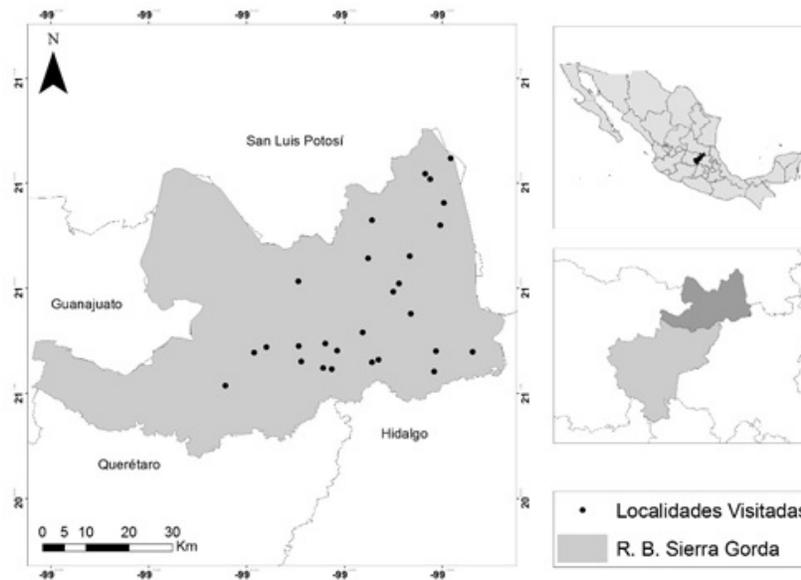


Figura 1. Localización de área de estudio y comunidades visitadas.

cerradas y abiertas (Hernández-Sampieri 2010, Drury et al. 2011), para obtener información sobre aspectos demográficos y socio-económicos, así como manejo del ganado. La encuesta tuvo una pregunta para abordar las causas e impacto de la pérdida de ganado del 2012-2013, ya que el tiempo transcurrido puede ser un factor determinante para la credibilidad de los resultados (Amador-Alcalá et al. 2003). Además de la percepción sobre la importancia del puma, jaguar y otras especies de fauna nociva; para verificar que las personas encuestadas conocieran las especies blanco, se les mostraron imágenes de animales de la región para asegurar su correcta identificación y confirmar la presencia de la especie en la RBSG (García-Alaníz et al. 2010).

Se realizó una visita previa para realizar una prueba piloto para ajustar la encuesta (Drury et al. 2011), las cuales se aplicaron entre agosto y diciembre de 2013 en 27 comunidades de la RBSG. La selección de sitios dependió de la accesibilidad y la disposición de los habitantes a participar. La encuesta se aplicó al azar para conocer la opinión de los diferentes integrantes de las comunidades. Para estimar el impacto económico de las pérdi-

das se consultó el costo por animal a los encuestados y se realizó la conversión de pesos a dólares considerando el cambio del Banco de México del 2013 (Peña-Mondragón y Castillo 2013). Los eventos de depredación se confirmaron con consulta a personas que dieron fe de la ocurrencia de la depredación (Amador-Alcalá et al. 2013). El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Autónoma de Querétaro para garantizar los preceptos legales y éticos en su desarrollo.

Se obtuvieron frecuencias y estadísticos descriptivos de cada pregunta, para explorar los factores que pueden afectar las actitudes de la gente a la presencia del puma, jaguar y fauna silvestre en general, se clasificó a los encuestados en grupos de acuerdo con la edad de residencia, género y nivel educativo. Para el análisis de los factores, los encuestados se separaron en dos clases de edad con base en la historia de la RBSG; se consideró como un grupo a aquellos encuestados mayores de 35 años, y la otra clase fueron aquellos encuestados que tienen menos de 35 años. La asociación entre variables se determinó mediante pruebas de Chi-cuadrada para variables categóricas y la prueba de

U de Mann-Whitney para variables ordinales (Zar 2010), los análisis se realizaron con el programa SPSS v.14. La información sobre la importancia de la presencia del puma y del jaguar en la RBSG se complementó con una pregunta abierta para que el entrevistado proporcionara su opinión al respecto. Las respuestas de las preguntas abiertas se codificaron y clasificaron según las características del discurso y de la identificación de palabras o frases clave (Montgomery y Crittenden 1977) que denotaran argumentos positivos, negativos o neutrales con respecto a la importancia del puma y del jaguar.

## RESULTADOS

### Datos Demográficos

Se visitaron 27 comunidades dentro de la RBSG donde se abordaron 417 personas, de las cuales 356 aceptaron responder la encuesta. De las personas encuestadas el 53.7 % fueron hombres y 46.3 % mujeres; con edad promedio de  $47 \pm 15$  años, con mínimo de 12 y máximo de 89.

### Aspectos socioeconómicos

El 81 % de los encuestados tienen educación básica. La propiedad privada y el ejido fueron los mayores tipos de tenencia de la tierra. Dentro de las actividades económicas, la principal fuente de ingresos de los encuestados es la agricultura y la ganadería, esta última es la principal actividad complementaria (Tabla 1). El nivel de escolaridad estuvo asociado con la edad ( $(X^2 5, N=356) = 59.93, p < .05$ ), las actividades económicas con respecto a la edad mostraron que la agricultura y otras son las fuentes de ingreso principales, para las personas menores de 35 años ( $n=77$ ) y los mayores de 35 años ( $n = 279$ ) (Figura 2). Las fuentes de ingresos otras, corresponde a programas de asistencia social del gobierno y las remesas provenientes de familiares que emigraron (Figura 3).

### Características de la actividad pecuaria

El 72.5 % de los encuestados tienen un IC entre 69.8 y 73.2 %, debido a la producción ganadera como actividad económica principal o complemen-

taria. Entre los tipos de ganado, el bovino representa el 63.5 % con IC entre 60.4 y 64.6 %, seguido del ganado ovino en un 7.6 % con IC de 7.2 a 8.0 % y el caprino con 1.4 % e IC de 1.1 a 1.7 %. El número promedio de animales por productor es de  $9 \pm 8$  cabezas. El principal objetivo de la tenencia de ganado es como ahorro en el 62 %, IC de 59.4 a 65.9 %; para venta el 27 %, IC de 26.5 a 28.2 %; por costumbre el 9 %, IC de 8.5 a 9.7; y el 2 % para autoconsumo, IC de 0.98 a 2.9 %. No se encontró relación con el objetivo de la producción y la edad.

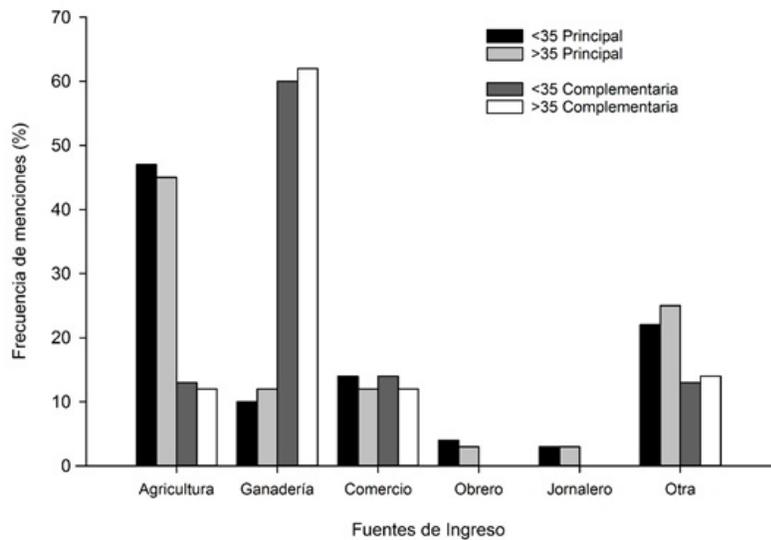
**Tabla 1.** Características socioeconómicas de los encuestados.

Atributo	(%)	IC - 95 %
Tipo de tenencia		
Privado	79.5	77.8 - 81.4
Ejido	11.5	9.6 - 13.4
Avecindado	9	7.3 - 10.7
Nivel de escolaridad		
Sin escolaridad	10.4	9.1 - 11.7
Primaria incompleta	23.1	22.8 - 23.3
Primaria completa	30.3	29.9 - 30.4
Secundaria	27.1	26.8 - 27.5
Media Superior	7.8	7.6 - 8.1
Estudios universitarios	1.3	1.1-1.4
Fuente de ingresos Principal		
Agricultura	44.4	43.9 - 44.7
"Otra"	25.3	24.9 - 25.7
Comercio	13.7	13.4 - 13.9
Ganadería	10.7	10.4 - 10.9
Obrero	3.4	3.2 - 3.6
Jornales	2.5	2.2 - 2.8
Fuente de ingresos complementaria		
Ganadería	61.5	61.1 - 61.9
Agricultura	14.4	13.6 - 14.8
Comercio	12.6	12.2 - 12.9
Otra	11.5	11.1 - 11.8

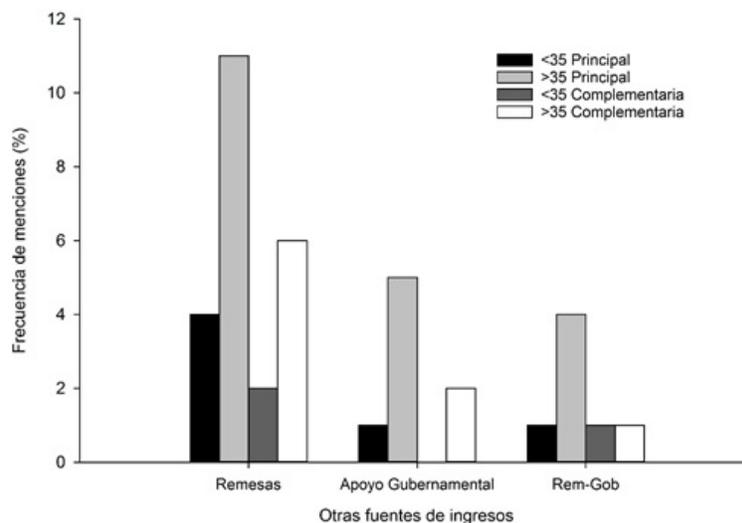
\*\* Dentro de la categoría Otra se mencionaron remesas provenientes de migrantes y apoyos de programas gubernamentales. IC= Intervalo de confianza.

El manejo extensivo del ganado es una práctica común en el 62 % de los encuestados, el manejo mixto en el 29 % y sólo el manejo intensivo en el 9 %. En cuanto al estado de salud del ganado, el 95 % de los productores aplican alguna medida de prevención, como vacunas en el 34 %, tratamientos antiparasitarios en el 23 % y ambos tratamientos en el 43 %. El 77 % de los encuestados no emplea ninguna estrategia para evitar la pérdida, el 16 % vigila de forma constante y 7 % considera la atención a la salud como acción preventiva del ganado.

Causas pérdida de ganado e impacto



**Figura 2.** Fuentes de ingreso principales y complementarias entre rangos de edad de los encuestados.



**Figura 3.** Fuentes de ingresos mencionadas como otras. Rem-Gob.= combinación de ambas fuentes-remesas y apoyos gubernamentales.

económico. Las principales causas de pérdida de ganado son las enfermedades, la sequía y los accidentes. Del 2012 al 2013 más de 200 animales murieron por enfermedades y 100 por la sequía. El costo por cabeza de ganado osciló entre los US \$530 ± 200 para bovinos y los US \$ 80 ± 66 para ovejas

y cabras. Por lo que la pérdida económica total fue de US \$ 257, 940.00. En el ganado bovino la enfermedad y la sequía representaron las pérdidas más costosas, mientras que, en ovejas y cabras, fueron las enfermedades y los accidentes (Tabla 2).

**Tabla 2.** Impacto económico de la pérdida de ganado del 2012 al 2013 en la RBSG.

Causas	Costo de ganado vacuno (USD)	Número de animales muertos	Costo de ganado ovino y caprino (USD)	Número de animales muertos
Enfermedad	11 8720	224	2 240	28
Sequía	59 360	112	720	9
Accidente	28 620	54	1 200	15
Complicación en nacimiento	18 020	34	400	5
Depredación	12 190	23	960	12
Mordedura de serpiente	6 890	13	160	2
Extravío	5 300	10	400	5
Robo	2 120	4	640	8
Subtotal	251 220		6 720	
Total	257 940			

### Depredación y elaboración de reportes

De los encuestados 28 indicaron que tuvieron pérdidas por depredación en el último año de 35 cabezas de ganado, la mayor parte de los eventos sucedieron mientras los animales pastaban de forma libre (n=28) y dos ocurrieron cuando los animales se encontraban en encierro, algunos de los eventos (n=3) involucraron la pérdida de más de una cabeza de ganado. Los tres casos de eventos con más de un animal perdido fue en ganado ovino. La temporada de estiaje es el periodo donde ocurren más eventos de depredación (n=19), algunos incidentes ocurrieron entre la estación lluviosa y seca, y cuatro en la época de lluvias. La mayoría de los eventos (81 %; IC: 78.3 - 84.6 %) sucedieron en la noche, 2 % en la mañana (IC: 0.92 - 3.4 %) y 7 % en la tarde (IC: 5.8 - 8.3 %). En todos los casos, la depredación ocurrió mientras los animales estaban sin vigilancia.

La mayoría de los afectados no realizaron reporte del evento para recibir compensación por daños, por el desconocimiento del procedimiento y del programa (n=8), la apatía (n=6), la falta de tiempo (n=3) y la lejanía de las oficinas de la RBSG y/o Municipalidad. Mientras que aquellos afectados que realizaron el reporte (n= 10), cuatro lo realizaron en la oficina de la RBSG, tres de forma directa a los teléfonos del Fondo de Aseguramiento de la Confederación Nacional de Organizaciones de Ganaderas y tres personas más reportaron el incidente a la autoridad local. La edad estuvo asociada con el reporte del evento ( $(\chi^2_1, N=28) = 5.45, p < .05$ ), ya que fueron las personas mayores de 35 años quienes presentaron notificación de depredación.

### Importancia y percepciones a la fauna silvestre.

La percepción sobre la fauna silvestre y su importancia se analizó para los 356 encuestados, en función de la edad. El 34 % (IC: 30.6 - 37.5 %) de los encuestados menores de 35 años y el 36 % (IC: 32.7 - 38.4 %) de los mayores de 35 años, mencionan al puma como la especie más peligrosa o perjudicial. Siendo los perros la segunda especie más mencionada por el 17 % de los menores de 35 años y 22 % de los mayores de 35 años, mientras que el jaguar fue considerado como una especie riesgosa por 12 % de los menores de 35 años y por el 14 % de los mayores de 35 años. También se mencionaron otras especies como serpientes, venados, coyotes o zorra gris (Figura 4). El 62 % no considera importante la presencia de los grandes carnívoros (puma y jaguar) en la RBSG, y las personas mayores de 35 años refieren una menor importancia a la presencia de estas especies con respecto a los jóvenes que los consideran más importantes (Mann-Whitney U=2.33, P= 0.016) (Figura 5). Asimismo, la importancia de los grandes carnívoros también está asociada al nivel educativo de los encuestados, aquellos con mayor escolaridad refirieron mayor importancia (Mann-Whitney U= 3.61, P= 0.0007) (Figura.6). Las opiniones con respecto a la importancia del puma y del jaguar en la pregunta abierta reflejaron que el 38 % (IC: 35.4 - 40.8 %) de los encuestados desconocen motivos para expresar algún grado de importancia de estas especies; seguido del 34 % (IC: 31.6 - 37.4 %) que expresaron argumentos que se clasificaron como negativos, positivos y ambivalentes (Tabla 3).

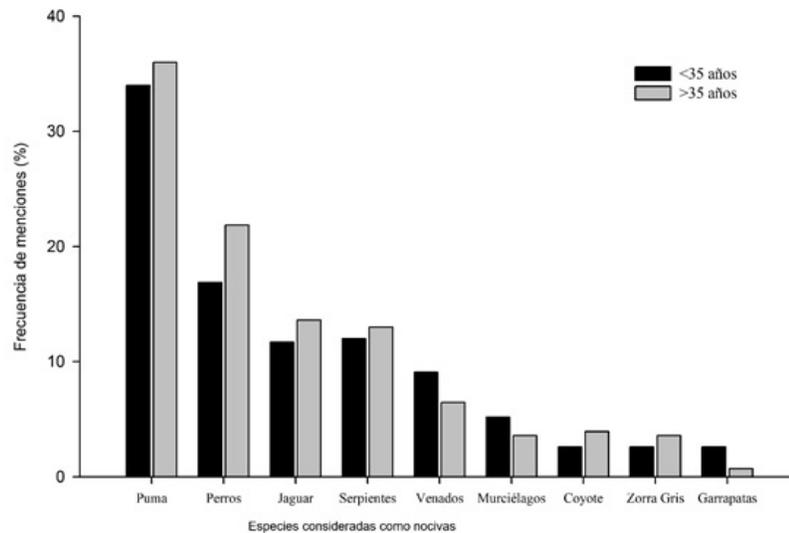


Figura 4. Especies consideradas como nocivas en la RBSG de acuerdo al rango de edad de los encuestados.

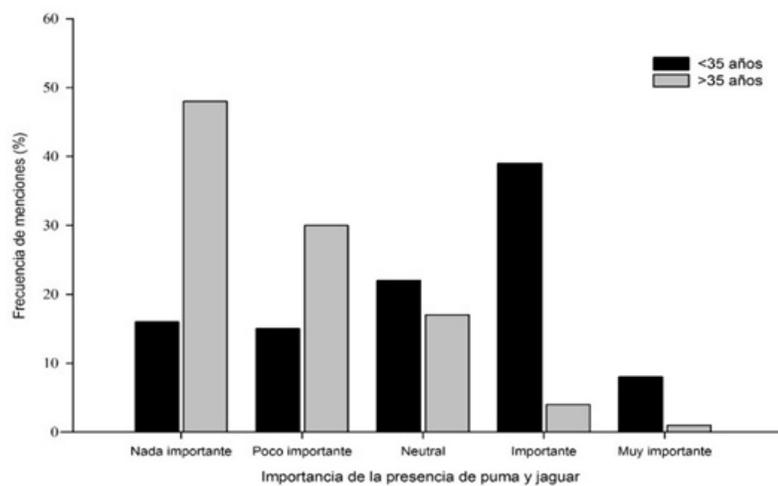


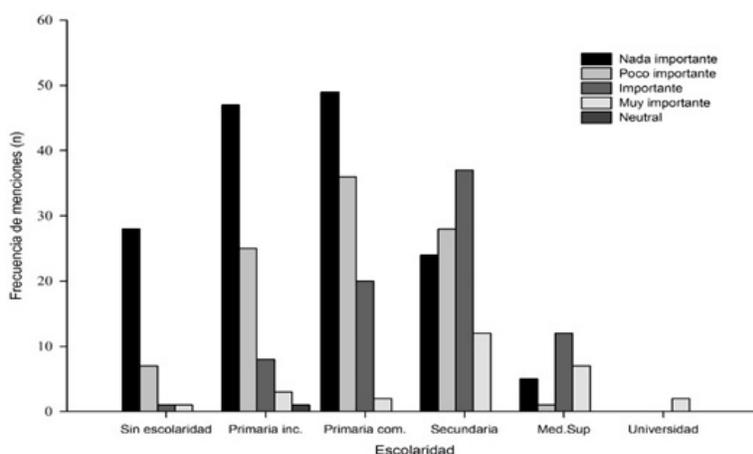
Figura 5. Importancia de la presencia del puma y el jaguar en la RBSG.

## DISCUSIÓN

La investigación sobre el conflicto con los carnívoros en México está en desarrollo y por sus características sociales y geográficas, vale la pena explorar los factores asociados al tema, considerando los impactos que representa para la economía de los productores a nivel local.

## Aspectos socioeconómicos

La base económica de los encuestados en la RBSG es la agricultura y la ganadería, esta última es, en su mayoría, una actividad complementaria. Lo que coincide con Zarco-González *et al* (2012) y Álvarez *et al* (2015) quienes han documentado que la ganadería es una fuente de ingresos comple-



**Figura 6.** Importancia de la presencia del puma y el jaguar respecto al nivel educativo. Primaria inc.=Primaria incompleta; Primaria com.=Primaria completa; Med.Sup=Educación media-superior.

**Tabla 3.** Categorización de los argumentos sobre la importancia del puma y el jaguar en la RBSG.

Positivos	Encuestados	Ejemplos
Son parte del ambiente	28	El puma y el jaguar son parte de la naturaleza, siempre han estado aquí, este es su hábitat.
Poseen belleza	9	El jaguar es un animal muy hermoso, me gustaría poder verlo.
Respeto por los animales	10	Todos los animales merecen vivir en paz, no debemos molestarlos.
Preocupación por la extinción	6	Estamos destruyendo el ambiente y el jaguar está desapareciendo, no debería ser así.
Orgullo de la región	11	Sierra Gorda es tierra de jaguares desde siempre, deberíamos estar orgullosos de que aún tenemos este animal en nuestras tierras.
Negativos		
Daños al ganado	65	Son animales dañeros, viene y se comen el ganado.
Miedo por posibles daños a la gente	28	El león (puma) siempre anda por aquí, puede comerse un niño.
Rechazo sin motivo alguno o por deterioro	7	No creo que deban estar aquí, no me gustan.
Imposiciones del gobierno	9	Los de ecología los han estado echando al monte, antes no había, ellos nos los aventaron.
Humanos son más importantes, la fauna no.	12	No creo que sean más importantes que uno, la vida de uno es más importante que esos animales.
Ambivalentes		
Reconocen la importancia ecológica de las especies, pero temen por la seguridad de las personas	13	Entiendo que son parte de la sierra, pero pueden atacar a una persona cuando andan en campo.
Reconocen la importancia de las especies, pero enfatizan en el daño al ganado	21	Todos los animales son importantes pero el león y el tigre (Puma y jaguar) son los que acaban con nuestros animalitos.
Desconocen argumentos para responder	137	No sé

mentaria en México. Los programas de asistencia del gobierno y las remesas enviadas por familiares migrantes, son fuentes de ingreso importantes en las comunidades de la RBSG; al respecto Peña-Mondragón *et al.* (2016) documentaron que en sitios que tienen conflictos humano-carnívoro en el sureste de México, la agricultura y la ganadería no

cubren las necesidades económicas de las familias. La migración es un proceso que influye en las actividades económicas primarias, y trae consigo pérdida de interés o cambios en las actividades agropecuarias y la naturaleza, lo que intensifica el conflicto con los carnívoros (Toledo y Bassols 2008,

Álvarez et al. 2015).

Los programas de apoyos provenientes del sector gubernamental, mencionadas como fuente de ingreso principal, son un reflejo de la pobreza en la región (Alarcón-Cháires 2006). Las 27 localidades encuestadas se encuentran dentro de los municipios con niveles medios-altos de rezago social en el estado (CONEVAL, 2012). Gran parte de las ANP en Latinoamérica y México albergar una gran diversidad biológica, con una abundancia de recursos naturales y, al mismo tiempo altos niveles de pobreza en las localidades que habitan en ellas (Riemann 2011). Las cuales tienen pobreza y pocas oportunidades de desarrollo (Alarcón-Cháires 2006), como en las comunidades que conforman la RBSG, las cuales tienen altos índices de marginación (CONAPO 2010).

La escolaridad tiene implicaciones en la tolerancia al puma y jaguar en la RBSG. Las personas que tienen niveles altos de escolaridad consideraron que es importante la presencia de estas especies en la Reserva. En estudios realizados en ANPs por Conforti y Azevedo (2003) y Ogra (2008) indican que el nivel de escolaridad tiene un papel importante en la resolución del conflicto con la fauna silvestre, ya que las personas con mayor nivel de escolaridad están más dispuestas a apoyar las medidas de manejo para mitigar el conflicto. Al mismo tiempo el grado en que las personas toleran el daño de la fauna silvestre, está determinado por el nivel de educación, por factores socioeconómicos y la religión (Lui et al. 2011).

**Características de la producción pecuaria:** En la RBSG la ganadería es una actividad con poca inversión económica y un mínimo manejo, por lo que la razón principal de la tenencia de ganado es por costumbre o fondo de ahorro. Situación similar ocurre en otras regiones de México y Latinoamérica (Zárate-Valdez 2012, Peña-Mondragón et al. 2016). El 65 % de los encuestados no emplea ningún método de prevención a la depredación, situación común en otras regiones con actividad ganadera extensiva en ANPs (Zarco-González et al. 2012).

**Perdidas de ganado e impacto económico:** Los propietarios de ganado sufren más pérdidas por enfermedades y sequía que por depredación, siendo las primeras dos las principales causas de pérdida en otros sitios de México y Centroamérica debido al deficiente cuidado y manejo, lo que aumenta el riesgo de muerte del ganado (Álvarez et al. 2015, Peña-Mondragón et al. 2016). El total de las pérdidas económicas fue inferior a lo reportado por Peña-Mondragón y Castillo (2013) en el noreste de México, pero mayor al documentado en el sur del Estado de México por Zarco-González et al. (2012). Estas diferencias pueden deberse a la diferencia en el número de eventos de depredación reportados y al número de casos o tipo de ganado que se reportan.

La mayoría de los eventos de depredación ocurrieron mientras los animales no tenían vigilancia, en zonas abiertas de libre pastoreo, características comunes para otras zonas de México, donde los eventos de depredación se producen en zonas sin vigilancia y por la intrusión de ganado donde habitan felinos como el jaguar (Amador-Alcalá 2013, Álvarez et al. 2015). Lo que se confirma en otros sitios de Sudamérica donde se documenta que la escasa vigilancia y el deficiente manejo del ganado favorecen la depredación y agudiza el conflicto entre la población rural y los carnívoros (Deusta et al. 2008). Los ovinos fueron los animales más involucrados en los eventos de depredación de la RBSG donde se perdió más de un animal, esto puede deberse a la conducta dócil que presentan estos animales, lo que favorece que los depredadores no se sientan intimidados a la caza (Amador-Alcalá et al. 2013). La mayor cantidad de eventos de depredación en la RBSG ocurre durante la época de seca, similar a lo documentado para el estado de Sonora, pero el impacto económico de la depredación de ganado es menor al compararlo con las otras causas de pérdida (Rosas-Rosas et al. 2008). En términos de compensación de daños, los programas de compensación, como el Fondo de Aseguramiento de pérdidas por depredación en México, se han convertido en una herramienta común para mitigar los conflictos entre los productores y los grandes depredadores, su eficacia se basa en una

serie de supuestos, que deben evaluarse con cuidado (Boitani *et al.* 2010). Ya que una proporción de encuestados manifestaron el desconocimiento del programa de compensación y proceso, por lo que se debe difundir los beneficios derivados de la conservación de las especies de la región y el proceso al acceso a los mecanismos de compensación.

Importancia del puma y jaguar en la RBSG: En general, el puma y el jaguar son animales que se perciben de forma negativa en las comunidades, patrón que se observa en diversos estudios en México y Latinoamérica (Soto-Shoender y Giuliano 2011, Amador-Alcalá *et al.* 2013, Álvarez *et al.* 2015). En este estudio el puma es el animal con mayor mención como en especie nociva; lo que también fue observado por Campbell y Torres-Alvarado (2011) en el que el puma fue considerado más peligroso que el jaguar. En la RBSG, se puede deber a que el área de distribución del puma es mayor que la del jaguar (Anaya-Zamora *et al.* 2014, Espinosa-Flores *et al.* 2015). La edad tuvo relación con los habitantes y los grandes carnívoros de la RBSG, ya que las personas encuestadas menores de 35 años expresaron un mayor nivel de importancia del puma y el jaguar, al respecto se ha documentado que los niños y jóvenes poseen un mejor conocimiento sobre las características de algunos animales, y que los adultos tienen menor conocimiento sobre atributos biológicos, menor tolerancia y percepciones negativas de las especies (Campbell y Torres -Alvarado 2011).

## LITERATURA CITADA

- Alarcón-Cháires P (2006) Riqueza ecológica versus pobreza social. Contradicciones y perspectivas del desarrollo indígena en Latinoamérica. En: Cimadore AD, Eversole R, McNeish JA (ed.). Pueblos indígenas y pobreza. Enfoques multidisciplinares Programa CLACSO-CROP, Buenos Aires, Argentina. pp: 41-70.
- Álvarez GN, Gerritsen PR, Llamas JCG (2015) Percepciones campesinas del Jaguar en diez localidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán en el Occidente de México: implicaciones para su conservación. *Sociedad y Ambiente* 3: 35-54.
- Amador-Alcalá S, Naranjo EJ, Jiménez-Ferrer G (2013) Wildlife predation on livestock and poultry: Impli-

## CONCLUSIONES

La actividad pecuaria en la RBSG no tiene buenas prácticas para evitar la pérdida de ganado; las enfermedades y el estiaje superan a la depredación como principales causas de pérdida del ganado. La edad y las fuentes de ingreso son factores importantes en el conflicto humano-carnívoro en la RBSG; estos factores están asociados con la percepción sobre la importancia de puma y el jaguar. El puma es considerado como la especie más nociva en la RBSG, por lo que es recomendable que las campañas de difusión y sensibilización hagan difusión de información relacionada con la mejorara de las prácticas de manejo de ganado, así como el procedimiento para el acceso a la compensación por los daños derivados de la depredación. El desafío de mitigar el conflicto dentro y fuera de las ANPs implica el uso de nuevas herramientas y la consideración de las características de los habitantes para mejorar las prácticas de manejo ganadero y mejorar la convivencia entre humano y fauna silvestre.

## AGRADECIMIENTOS

A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el apoyo financiero del Programa de Conservación de Especies en Riesgo, a Socorro Tafoya, Asdrúbal Leal, Miguel Gómez, Helí Coronel por su ayuda en el trabajo de campo y al personal de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda por apoyo y asistencia durante la investigación y a los habitantes por su información y cooperación.

- cations for predator conservation in the rainforest of south-east Mexico. *Oryx* 47: 243-250.
- Anaya-Zamora V, Gómez-Ramírez MA, Espinosa-Flores ME, Gutiérrez-González C, López-González CA (2014) Monitoreo de felinos y disponibilidad de presas silvestres dentro de la RB Sierra Gorda, Querétaro. Reporte Final presentado a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Querétaro, México. 157p.
- Bhatia S, Athreya V, Grenyer R, Macdonald DW (2013) Understanding the role of representations of human-leopard conflict in Mumbai through media-content analysis. *Conservation Biology* 27: 588-594.
- Boitani L, Ciucci P, Raganella-Pelliccioni E (2011) Ex-post compensation payments for wolf predation on livestock in Italy: a tool for conservation? *Wildlife Research* 37: 722-730.
- Campbell MO, Torres Alvarado ME (2011) Public perceptions of jaguars (*Panthera onca*), pumas (*Puma concolor*) and coyotes (*Canis latrans*) in El Salvador. *Area* 43: 250-256.
- CONAPO (2010) Índice de marginación por localidad 2010. Colección de índices sociodemográficos. Consejo Nacional de Población. México. [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice\\_de\\_Marginacion\\_por\\_Localidad\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010). Fecha de consulta 29 de noviembre de 2015.
- Conforti V, Azevedo FC (2003) Local perceptions of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Iguacu National Park Área, South Brazil. *Biological Conservation* 111: 215-221
- CONEVAL (2012) Informe de pobreza y evaluación en el estado de Querétaro 2012. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social México, DF. 57p. <http://www.coneval.gob.mx/medicion/Paginas/PobrezalInicio.aspx>. Fecha de consulta 5 de diciembre de 2015.
- Deustua AI, de Castro L, Williams M, Vásquez Ruesta P (2008) Relaciones entre los pobladores rurales y los carnívoros altoandinos del distrito de Anco, centro-Sur del Perú. *Ecología Aplicada* 7: 43-48.
- Dickman AJ (2010) Complexities of conflict: the importance of considering social factors for effectively resolving human-wildlife conflict. *Animal Conservation* 13: 458-466.
- Distefano E (2005) Human wildlife conflict worldwide: collection of case studies, analysis of good practices. FAO 34p. <http://www.fao.org/3/a-au241e.pdf>. Fecha de consulta 9 de octubre de 2015.
- Drury R, Homewood K, Randall S (2011) Less is more: the potential of qualitative approaches in conservation research. *Animal conservation* 14: 18-24.
- Espinosa-Flores ME, Anaya-Zamora V, Gómez-Ramírez M, Delfín-Alfonso C, Cruz Torres MF, Camargo-Aguilera MG, et al. (2015) Programa de conservación de felinos y manejo de hábitat en la Reserva de la Biósfera de Sierra Gorda. Reporte Final presentado a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Querétaro, México. 425p.
- Hernández-Sampieri R (2010) Metodología de la Investigación. 5ta Edición. McGraw Hill. México. 656p
- INE (1999) Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. México. 173p.
- INEGI (2010) Censo de Población y vivienda 2010. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. <http://www3.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/71>. Fecha de consulta 8 octubre de 2015.
- Kandel S (2002) Migraciones, medio ambiente y pobreza rural en El Salvador. PRISMA, Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. 21p. [http://www.prisma.org.sv/uploads/media/migraciones\\_medio\\_ambiente\\_y\\_pobreza\\_rural\\_en\\_ESV.pdf](http://www.prisma.org.sv/uploads/media/migraciones_medio_ambiente_y_pobreza_rural_en_ESV.pdf). Fecha de consulta 18 de octubre de 2015.

- Koballa TR (1988) Attitude and related concepts in science education. *Science Education* 72: 115-126.
- López-González CA, Anaya-Zamora V, Tafoya-Ávila S, Gómez-Ramírez M, Lara-Díaz NE, Coronel-Arellano H, et al. (2013) Análisis de la depredación por jaguar en la Reserva de la Biósfera Sierra gorda. Reporte Final para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Querétaro, México 158p.
- Lüchtrath A, Schraml U (2015) The missing lynx-understanding hunters' opposition to large carnivores. *Wildlife Biology* 2: 110-119.
- Melgarejo LMV (1994) Sobre el concepto de percepción. *Alteridades* 4: 47-53.
- Montgomery AC, Crittenden KS (1977) Improving coding reliability for open-ended questions. *Public Opinion Quarterly* 41: 235-243.
- Ogra MV (2008) Human-wildlife conflict and gender in protected area borderlands: A case study of costs, perceptions, and vulnerabilities from Uttarakhand (Uttaranchal), India. *Geoforum* 39: 1408-1422.
- Peña-Mondragón JL, Castillo A (2013) Depredación de ganado por jaguar y otros carnívoros en el noreste de México. *Therya* 4: 431-446.
- Peña-Mondragón JL, Castillo A, Hoogesteijn A, Martínez-Meyer E (2016) Livestock predation by jaguars *Panthera onca* in south-eastern Mexico: the role of local peoples' practices. *Orix* 3: 1-9
- Riemann H, Santes-Álvarez RV, Pombo A (2011) El papel de las áreas naturales protegidas en el desarrollo local: El caso de la península de Baja California. *Gestión y Política Pública* 20: 141-172.
- Ripple WJ, Estes JA, Beschta RL, Wilmers CC, Ritchie EG, Hebblewhite M, et al. (2014) Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science* 343: 1241484
- Rzedowski J (1978) Vegetación de México. Ed. Lumusa. México. 432p.
- Rosas-Rosas OC, Bender LC, Valdez R (2008) Jaguar and puma predation on cattle calves in northeastern Sonora, Mexico. *Rangeland Ecology & Management* 61: 554-560.
- Saberwal VK, Gibbs JP, Chellam R, Johnsingh AJT (1994) Lion-human conflict in the Gir Forest, India. *Conservation Biology* 8: 501-507.
- Shivik JA (2006) Tools for the edge: what's new for conserving carnivores. *BioScience* 56: 253-259.
- Skonhoft A (2007) Economic modeling approaches for wildlife and species conservation. *Ecological Economics* 62: 223-231.
- Soto-Shoender JR, Giuliano WM (2011) Predation on livestock by large carnivores in the tropical lowlands of Guatemala. *Oryx* 45: 61-568.
- Thirgood S, Woodroffe R, Rabinowitz A (2005) The impact of human-wildlife conflict on human lives and livelihoods. *Conservation Biology Series*. Cambridge, UK. pp: 9-13.
- Toledo V, Barrera-Bassols N (2008) La memoria bio-cultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Barcelona. Icaria editorial. 232p.
- Van Bommel L, Johnson CN (2012) Good dog Using livestock guardian dogs to protect livestock from predators in Australia's extensive grazing systems. *Wildlife Res* 39: 220-229.
- Woodroffe R, Thirgood S, Rabinowitz A (2005) The impact of human-wildlife conflict on natural systems. *People and Wildlife: Conflict or coexistence?* En: Woodroffe R, Thirgood S, Rabinowitz A (Ed). Cambridge University Press, Cambridge. UK. pp: 1-12
- Zar JH (2010) Biostatistical analysis. Quinta Edición, Pearson Prentice Hall. New Jersey. EUA. 945p.

- Zárate-Valdez JL (2012) Ganadería y recursos naturales en un área natural protegida del sur de Sonora. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 15: 187-197.
- Zarco-González MM, Monroy-Vilchis O, Rodríguez-Soto C, Urios V (2012) Spatial factors and management associated with livestock predations by *Puma concolor* in Central Mexico. *Human ecology* 40: 631-638.

