



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

**DIVERSIDAD DE CARNÍVOROS Y LOS PRINCIPALES
FACTORES QUE LA AMENAZAN EN EL SURESTE DE LA
HUASTECA POTOSINA**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I Ó L O G O
P R E S E N T A:**

HOUSE TOMAS REYNALDO DAVID

**DIRECTOR DE TESIS:
M. en C. GENARO MONTAÑO ARIAS**

**ASESOR:
DR. DAVID NAHUM ESPINOZA ORGANISTA**

**PROYECTO APOYADO POR DGAPA-PAPIIT
No. RN 215912**



Ciudad de México 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Los viajes permiten descubrir que hay en el mundo muchas personas de corazón excelente, dispuestas siempre a servirnos aun cuando no se les haya visto jamás ni vayan a volverse a encontrar nunca.

«Charles Darwin»

Dedicatorias

Quiero dedicar principalmente este trabajo a mis padres

María E. Tomas Hernández

Reynaldo House Juárez (+)

Quienes han dado la vida por mí, por sus consejos, apoyo incondicional, su paciencia y todo lo que soy gracias a ustedes.

Mamá: gracias por aventarte el paquete conmigo, todo tu esfuerzo brindado hacia mí ha dado frutos y estoy consciente de que no fue nada fácil, todo lo que te esforzaste para que continuara con mis estudios, este logro ha sido gracias a ti. Así que este triunfo es tuyo también. Escoger la Huasteca potosina para la realización de este trabajo fue por ti por lo orgulloso que me siento de tus raíces y de decir que tu naciste en ese maravilloso lugar.

Papá, siempre fuiste la figura que más admire en toda la vida y aunque ya no te encuentras entre nosotros sé que estas muy orgulloso de mí, con este trabajo cumplo una de las promesas que te hice la última vez que nos vimos y solo puedo decirte LO LOGRE!!

Por Último quiero dedicar este trabajo a todas las personas que ayudaron a la realización de este trabajo.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por la oportunidad de desarrollarme en esta gran institución.

Al Biól. Cristóbal Galindo Galindo:

Quiero agradecerle por cada una de los cursos y proyectos en los que me ha incluido en cada uno apoyaron a mi formación y sin todo ese apoyo este trabajo no se habría realizado, también por adentrarme a la mastozoología.

Al M. en C. Genaro Montaña Arias:

Muchas gracias por el apoyo, por cada consejo dados en los momentos precisos fueron de gran ayuda a tomar decisiones académicas correctas; por aceptar ayudarme en este trabajo y en general por mí paso en la FES. Al incentivar nuevas ideas y centrarlas. Imagínesi si me hubiera dejado trabajar con orquídeas jeje no se crea.

Al Dr. David Nahum Espinoza Organista:

Quiero agradecerle principalmente a usted ya que este trabajo no se habría realizado, todo el apoyo y confianza brindado desde que me acepto en su laboratorio en 7° y 8° semestre y acepto cuando le plantee lo que quería realizar.

A la M. en C. Nicté Ramírez Prieto:

Le agradezco los comentarios sobre mi trabajo los cuales me ayudaron mucho y también por ayudarme en la formación académica es una excelente profesora.

Al Dr. Gabriel Gutiérrez Granados:

Muchas gracias por los comentarios y correcciones en este trabajo las cuales ayudaron a darle el valor que tiene el trabajo.

A mis Hermanas:

Roxana por apoyarme con mis estudios y por hacerme consciente que tengo mucho más de mí para dar. A Carmen gracias por escucharme y ayudarme a dar solución en esos momentos de estrés en la carrera. A Nallely por creer en mí, ayudarme y apoyarme siempre; por los buenos y malos momentos pero más aún por enseñarme la diferencia entre la gente lista y la machetera.

A mi prima Linda:

Muchas gracias por el apoyo al inicio de la carrera por esas palabras de aliento a echarle muchas ganas, cada palabra de apoyo sentí a mi tío Jorge apoyándome y sintiendo orgullo de los dos.

Agradezco a todos mis amigos y compañeros por la ayuda que me brindaron en esta etapa tan importante para mí. Principalmente a Irma Alejandra Ruíz Guerrero; porque este trabajo no tendría los alcances que tiene sin su apoyo en el muestreo en campo por ser una gran compañera y amiga. Gracias por invitarme al proyecto de pequeños mamíferos en 6° semestre tú junto al Cris cambiaron mi trayecto de plantas a animales.

Maguito muchas gracias por todos los consejos y ayuda eres genial!! Sabes que no soy mucho de palabras pero esa convivencia en el “labo” no las cambiaría por nada aunque ya nos conocíamos desde primero jejeje eres una gran bióloga y seguiremos siendo parte de la gomilogia.

Jessica mi compañera en clases de mastozoología como olvidar esas clases y esas comidas en ciencias jejejeje aunque nos traicionaste con esas aves, te agradezco mucho tu apoyo y ayuda.

Alex y Andy chicos que les digo: saben que estoy muy agradecido con ustedes son excelentes amigos también me ayudaron en este trabajo al realizar las encuestas, esas comidas y expediciones buscando ciertos taxones por la ciudad jajajaja sus consejos y apoyo. Gracias por hacer los trámites y tardes de estrés más amenas.

A mis compañeros Chucho, Lore, Andrea, Wendy, Cesar, Julio, Aaron e Itzamaray siempre fuimos un boom en laboratorio y en todos los equipos que formamos. Victor, Marisol, chicos muchas gracias fuimos los mejores en el equipo de ecología.

A mis dos compañeras Gio con quien junto Karolina siempre convivimos y nos apoyamos en las buenas y en las mala, en esas clases de genética y matemáticas, gracias por todo Gio eres súper y Karo sé que tardaras en leer esto pero quiero agradecerles por todo.

A todos los expedicionarios que ayudaron y conocí en la Huasteca Potosina a mi amigo el Tama con el que tome agua de cascada y conviví en el congreso de ecología gracias amigo por las palabras de apoyo, a las salvadoras Fer, Lili, Nataly y Jes chicas gracias por la ayuda a buscar huellas. Doremi y Fa gracias por la ayuda y por esas desveladas en Xilitla amenizando el trabajo en campo, al Mike, Venado y Aldo Ayala por el apoyo en campo. Alan, Serguei, Russo, Cinthya, Itzeluca también a Pablo y las cocas Gaby Vicky y Ale ustedes saben por qué les agradezco jejeje y a todos los que en el camión cantaron el amor se cae cuando llegamos a Xilitla.

Por último pero no menos importante a Grecia y Bianca que siempre han estado conmigo en los momentos más importantes y me han ayudado en todo lo posible a continuar en esta carrera que me apasiona mucho.

Índice

1. Resumen.....	1
2. Introducción.....	3
3. Antecedentes.....	8
4. Planteamiento del problema.....	13
5. Justificación.....	15
6. Hipótesis.....	16
7. Objetivos.....	17
8. Método.....	18
8.1. Ubicación de la zona de estudio.....	18
8.2. Métodos Directos.....	21
8.3. Métodos indirectos.....	21
8.4. Aplicación de encuesta.....	23
8.5. Riqueza de especies.....	24
8.6. Mapa de riesgos.....	24
9. Resultados.....	25
9.1. Registro de Carnívoros	25
9.2. Diversidad de Carnívoros.....	28
9.3. Factores que Amenazan la Diversidad de Carnívoros.....	30
9.4. Mapa de Riesgos.....	35
10. Discusión.....	38
10.1. Registro y Diversidad de Carnívoros.....	38
10.2. Factores que amenazan la Diversidad de Carnívoros.....	40
10.3. Mapa de Riesgos.....	45
11. Conclusiones.....	48
12. Bibliografía.....	50
13. Anexo I. Cuestionario.....	57
14. Anexo II. Registros de Carnívoros.....	58
15. Anexo III. Registros obtenidos de las encuestas.....	74

1. Resumen

En México y Latinoamérica desde hace más de 10 años, el estudio de los mamíferos carnívoros ha incrementado. Estos juegan un papel clave en la estructura y función de los ecosistemas por las diferentes actividades que desarrollan. La cacería furtiva es uno de los principales problemas que enfrenta este grupo vinculado con los temas de resolución de conflictos con ganaderos y agricultores llevándolos a serios problemas de conservación. En este trabajo se realizó un registro de los carnívoros en los municipios de Xilitla, Huehuetlán y Tanlajás para evaluar la diversidad e identificar los principales factores que la amenazan en el área de estudio. Se realizaron muestreos intensivos en campo del 2013 al 2015 cubriendo 40 días de trabajo. Los registros fueron obtenidos a través de métodos directos e indirectos. Posteriormente se realizaron entrevistas semiestructuradas a pobladores de la zona con el fin de documentar los principales factores que amenazan la diversidad de este grupo. Con la información obtenida fue generada una base de datos, la cual contiene información taxonómica, geográfica y de factores de riesgo para las especies en cuestión. La base de datos comprendió 126 registros agrupados en cinco familias, 12 géneros, y 14 especies. Los resultados indican que el área de los municipios estudiados comprenden el 0.76% del territorio total del estado

de San Luis. En este sentido, la riqueza de carnívoros es alta ya que comprende el 83% del total de las familias reportadas para el estado, el 6% a nivel de géneros y el 63% a nivel específico. Se realizaron 40 entrevistas a pobladores de la zona de estudio encontrando que el 93% de los pobladores se a visto involucrado en alguno de los factores que determinan un riesgo para los carnívoros. El análisis indica que el 30% son atropellados en carretera, 27% cacería por defensa, 23% cacería por daño en sus cultivos, 13% cacería por alimentación y solo el 7% piensa en su conservación y cuidado. Las especies documentadas se discuten en la toma de decisiones para la resolución en los problemas de conservación. Este trabajo representa una parte importante del conocimiento de los carnívoros de San Luis Potosí.

Palabras clave: diversidad, carnívoros, amenazas, conservación.

2. Introducción

Los miembros del Orden Carnívora son mamíferos que se caracterizan por la presencia de una dentición especializada para la alimentación basada en carne, presentando caninos muy desarrollados, premolares y molares adaptados para cortar y triturar y poderosos maxilares. Aunque en general se alimentan exclusivamente o en parte de carne, se encuentran especies en cuya dieta se incluye material vegetal, invertebrados y carroña (Ceballos *et al*, 2005). El Orden Carnívora está constituido por 245 especies a nivel mundial, agrupadas en 107 géneros y 13 familias (Kays y Wilson, 2009). En México, sólo están representado por cinco familias, 22 géneros y 32 especies (Ceballos *et al* 2005); de tal manera que son el tercer grupo más numeroso de especies nativas, después de los roedores (222 especies) y quirópteros (136 especies).

Los carnívoros ecológicamente, constituyen un grupo de gran importancia dentro de los mamíferos. Por una parte como depredadores de alto nivel de la mayoría de comunidades terrestres, su eliminación de los ecosistemas modifica las interacciones que regulan las poblaciones de depredadores y presas (Terborgh *et al.* 1999; Gittleman *et al.* 2001). También las evidencias indican que la depredación tiene un papel fundamental en la preservación de la biodiversidad de las comunidades

terrestres (Miller *et al.* 2001) e incluso en el control de zoonosis (Ostfeld y Holt 2004). y por otro lado en todos los continentes estos depredadores están restringidos a pequeñas fracciones de su área de distribución original, por lo que la integridad de las comunidades biológicas está amenazada por regímenes fuertemente distorsionados de depredación, sus bajas tasas de reproducción son vulnerables a cambios ambientales (Weaver y Rabinowitz, 1996; Sunquist y Sunquist, 2001).. Como resultado de la sensibilidad a las alteraciones de su hábitat inducidas por las actividades humanas, rápidamente se convierten en especies amenazadas o alcanzan alguna categoría de riesgo de extinción al corto plazo.

Dentro del grupo se presentan gran variedad de tamaños: desde especies de 45 gr como la comadreja pigmea (*Mustela nivalis*) hasta especies que sobrepasan los 700 kg como el oso pardo (*Ursus arctos*) (Ceballos *et al.*, 2005). Debido a sus grandes requerimientos energéticos necesitan ámbitos hogareños grandes, por lo que presentan un amplio rango de distribución. Además, se les considera como organismos que son capaces de dispersarse y desplazarse con facilidad, ya que no se ven afectados en gran medida por las barreras físicas generadas por la presencia de ecotonos (Monjeau *et al.*, 2009). Sus áreas de actividad comprenden desde pocos cientos de metros cuadrados en comadrejas (*Mustela* sp.) hasta decenas o centenas de kilómetros cuadrados en

especies como el jaguar (*Panthera onca*) y el lobo (*Canis lupus*) (Ceballos *et al*, 2005)

En México y Latinoamérica desde hace poco más de diez años, el estudio de carnívoros se ha incrementado notablemente. Sin embargo, los estudios sobre éstos son complicados debido a sus distintas historias de vida, al terreno irregular donde se desplazan y al incremento de las actividades humanas (Karanth *et al.*, 2004). Debido a su importancia biológica al fungir como especies sombrilla, se han desarrollado nuevas técnicas que permiten obtener estimaciones confiables, tanto de la riqueza de especies, de su abundancia, así como de sus patrones de actividad, que posibilitan la ampliación del conocimiento de este grupo; los cuales muestran características muy especiales, que los ha mantenido como un grupo poco conocido por los científicos (Servin, 2013). Por estas razones, se desconocen algunas de sus tendencias y aspectos ecológicos, información básica necesaria para implementar estrategias de conservación (Crooks, 2002; Pérez-Irineo y Santos Moreno, 2011). Por ejemplo, en México de las 15 especies cuya extinción se ha documentado hasta la fecha, cinco (33.3%) pertenecen al orden Carnívora (Ceballos *et al.* 2005) y la legislación mexicana incluye 18 especies del orden en alguna categoría de riesgo.

Con este conocimiento, se pueden construir estrategias robustas y exitosas de conservación biológica y más aún, ejecutar acciones y programas de manejo que aseguren su permanencia en el largo plazo, principalmente resolviendo situaciones conflictivas generadas en las actividades agropecuarias en las comunidades rurales colindantes y cercanas de las Áreas Naturales Protegidas por la sola presencia y, en menores casos, por la abundancia de estos depredadores en estos sitios (Servin, 2013).

El aumento de la población humana a nivel mundial y la demanda cada vez mayor de recursos naturales, han tenido como consecuencia la reducción de las áreas de distribución de la mayoría de las especies, aislando a la biodiversidad a espacios pequeños para su conservación y forzando a la vida silvestre a vivir cerca de las poblaciones humanas (Hoogesteijn, 2003; Inskip y Zimmerman, 2009). Lo anterior tiene como consecuencia que se acentúe el traslape entre los espacios utilizados por los seres humanos y el hábitat de algunas especies silvestres y por ende el desarrollo de conflictos, entre ellos la competencia por los recursos donde se persigue a los carnívoros silvestres como medida preventiva y/o correctiva del conflicto sabiendo que existe prohibición de su cacería (NOM-059-SEMARNAT-2010), afectando ésta a su diversidad.

El estado de San Luis Potosí ocupa el noveno lugar nacional en biodiversidad y en él se han reportado 22 especies pertenecientes a seis familias del orden Carnívora (Dalquest, 1953), actualmente solo reportadas en museos y colecciones Biológicas.

La superficie de las selvas en este estado disminuye del 29.4% en 1973 al 20.48% en el 2010, que son 9 puntos porcentuales con diferentes tipos de cambio de uso de suelo.

La región huasteca, en el estado de San Luis Potosí destaca por ser una zona ganadera y agrícola importante. Se concentra la mayor actividad agrícola del estado, gracias a la fertilidad de sus suelos, abundancia de ríos, manantiales y lagunas así como al clima cálido húmedo, que hace propicio el desarrollo agropecuario. La ganadería es intensiva o extensiva, se caracteriza por la cría de ganados vacuno o bovino, porcino, caballar o equino, caprino, ovino y las aves de corral (Reyes *et al.*, 2012).

3. Antecedentes

Los estudios del Orden Carnívora en el estado de San Luis Potosí existe desde el siglo XX incluido como parte de inventarios, junto con otros órdenes como en los trabajos de Dalquest (1953) y el de Hall (1981). Donde los registros han aumentado y cambiado debido a los nuevos registros acumulados por trabajos, además de los constantes cambios en la taxonomía de los especies, como el caso del género *Herpailurus*.

Existen pocos trabajos que consideran al orden carnívora. La gran mayoría se enfocan principalmente en murciélagos y roedores como los trabajos de García-Morales *et al* (2011) y Luévano *et al* (2008). Después del trabajo de Dalquest, también se han tratado con especies particulares de otros órdenes, como es el caso de Mellink (1991, 1995) y Martínez-Calderas *et al* (2012) con ocelote y tigrillo. Otro trabajo relevante de San Luis Potosí es el de Martínez de la Vega (1995).

Por lo anterior, aún existe un vacío de información en el estado de San Luis Potosí, sobre todo en la parte de la Huasteca Potosina, donde se limitan los estudios principalmente a las especies de la familia Felidae como

son los trabajos de Villordo-Galván (2009), Martínez-Calderas (2011, 2012) y Rueda (2013).

Los carnívoros generalmente son de hábitos nocturno, lo cual complica su observación y registro. Debido a esto, tradicionalmente se utilizan métodos indirectos para su estudio, mediante huellas y excretas. Los rastros más comunes que se encuentran de ellos son huellas, excrementos, marcas en troncos, afiladeros, madrigueras, encharcaderos de descanso, partes del cuerpo (presas o evidencia de restos dejados por el depredador), y olores (Arévalo 2001). Otro método de muestreo son las trampas Tomahawk, las cuales nos permiten registrar de forma directa algunas otras especies, ya que algunas especies son demasiado grandes para el tamaño de las trampas.

La encuesta es uno de los métodos más utilizados en ciencias sociales (Romo 1998), y quizás al que más han recurrido los biólogos y otros científicos naturales interesados en abordar aspectos sociales relacionados con la conservación (Drury *et al.*, 2011). Lo anterior se debe a que es un método que permite cuantificar aspectos relacionados entre los humanos y la fauna, algunos de los pasos metodológicos para su uso, requieren de conocimientos de estadística que se comparten con las

ciencias naturales. Por otra parte este método permite que se realicen análisis comparativos, en ocasiones de gran complejidad.

Las encuestas son generalmente cuestionarios de preguntas cerradas y parecería que son fáciles de construir, ya que se requiere formular preguntas que se respondan de manera dicotómica (con opciones de respuesta: sí o no; si me gusta, no me gusta; si estoy de acuerdo, no estoy de acuerdo) o dando de antemano a las personas a encuestar, opciones de posibles respuestas. El problema surge cuando las opciones dadas por un investigador, no son las respuestas que necesariamente daría una persona si se le preguntara lo mismo de manera abierta. Aunque difícil de ver, lo que sucede en muchas ocasiones es que se hacen preguntas que solamente confirman o no, lo que un investigador piensa o cree que es una respuesta. Para que una encuesta se pueda diseñar apropiadamente, deben conocerse con profundidad los contextos históricos, sociales y culturales de los grupos a investigar (Drury *et al.*, 2011).

Para lograr esto, se recomienda realizar estudios previos exploratorios utilizando métodos de corte cualitativo como los descritos antes. Asimismo, es recomendable realizar pruebas piloto que contemplen que las personas opinen de manera abierta sobre lo que se está preguntando. No obstante, que las encuestas son un buen método cuando se busca coleccionar

información específica como, por ejemplo, para caracterizar un grupo social (edades, escolaridad, oficios, actividades económicas realizadas).

Otro aspecto que se debe abordar y que concierne a los métodos antes explicados es la triangulación. Esta es una forma de asegurar el rigor en la colecta de datos y consiste en verificar la información obtenida a través del cotejo de datos provenientes de diversas fuentes, obtenidos por más de un investigador, o datos que se obtienen mediante diferentes métodos (Cantrell 1996). Estos procesos de verificación incrementan la credibilidad de las descripciones y explicaciones que se construyen. En temas relacionados con la vida silvestre, existe en México una experiencia vasta sobre métodos de diagnóstico participativo usados principalmente en contextos rurales y urbanos marginales (GEA, 1993), como por ejemplo los trabajos realizados por Peña-Mondragón (2013) y Castillo (2005). Otros trabajos importantes que ocupan la encuesta como método de registros son los de Villordo-Galván (2009) y Martínez-Calderas (2011, 2012), en el estado de San Luis Potosí.

Desde hace algunos años, los sistemas de información geográfica (SIG) se han convertido en poderosas herramientas de planificación para el manejo de información biológica terrestre, ya que permiten sintetizar y representar grandes cantidades de información sobre la distribución espacial de diferentes atributos del paisaje, sobre la intensidad o dinámica

de diversos procesos. Sin embargo, son pocas las ocasiones en las que se cuenta con suficiente información para validar los modelos producidos con los SIG. Este vínculo es fundamental si se pretende utilizar los SIG como herramientas permanentes de monitoreo y priorización de actividades de investigación o manejo (Zapata-Ríos, 2006).

4. Planteamiento del problema

Al igual que en centro y Sudamérica, el trópico húmedo mexicano se caracteriza por la constante transformación de su cubierta vegetal a un mosaico heterogéneo de potreros para la ganadería, fragmentación de selva, vegetación secundaria y extensas áreas de cultivo (Guevara *et al.*, 1997). Las selvas perennes de nuestro país apenas representan el 22% de toda la cobertura vegetal y de acuerdo con CONAFOR, su tasa de deforestación, es del 42% anual. El estado de San Luis Potosí ocupa el 3.1% de la superficie del país del cual 3.3% (187,453.8 ha) corresponden a las selvas perennifolias. Estos bosques lluviosos encuentran el límite de su distribución norteña en la región huasteca de San Luis Potosí. Al igual que los bosques tropicales del sureste del país, la vegetación de la Huasteca Potosina está sometida a presiones antrópicas, principalmente por la reconversión de terrenos forestales naturales a actividades ganaderas y agricultura de temporal, lo que ha dado como resultado la fragmentación de las comunidades ecológicas que ahí se desarrollan en especial las selvas perennifolias. Miranda-Aragón *et al.*, (2013) han documentado que la tasa de deforestación anual, calculada en 14 años (1903 al 2007), para las

selvas es del 0.5% (23,198.6 ha). La pérdida o fragmentación de la vegetación ocasiona un fuerte impacto en las diferentes especies de animales que ahí encuentran refugio. Como los miembros del orden carnívora que entre sus diversas características encontramos que son controladores de poblaciones y algunos otros dispersores de semillas. Estos se encuentran entre el grupo de mamíferos más amenazados por las actividades antropogénicas, como la destrucción de su hábitat, la cacería, la explotación irracional y la destrucción de especies consideradas depredadores. En este sentido, el documentar la presencia de ellos, evaluar los factores que amenazan su diversidad y representar de una manera espacial estos factores, nos permitirá generar información para proponer estrategias en la conservación de este orden, lo que nos permitirá poner mayor atención en las zonas en las que la diversidad se ve perjudicada.

5. Justificación

Actualmente los estudios importantes de carnívoros de selva se restringen a la zona sureste del país descuidando la parte norte, siendo estos los vestigios de aquellas selvas que se extendían por el territorio nacional y son los relictos más norteños de selva alta perennifolia del continente americano. Al ser un grupo con diversas funciones dentro de los ecosistemas los carnívoros son considerados como un grupo al cual debe atenderse con estudio y conservación.

6. Hipótesis

La relación existente entre los asentamientos humanos y el territorio que ocupa el orden carnívora en la zona de estudio tienen un traslape de zonas que van a desarrollar un conflicto por recursos, el cual tendrá un impacto negativo en donde se confirmará que las actividades de ganadería, agricultura y cacería ilegal serán los principales factores que amenazan la diversidad de carnívoros.

7. Objetivos

Objetivo general:

Caracterizar la diversidad de carnívoros presentes en el sureste de la Huasteca Potosina e identificar los principales factores que la amenazan

Objetivos particulares:

- Realizar un inventario de los carnívoros silvestres de la zona de estudio.
- Evaluar diversidad de los carnívoros con estimadores.
- Realizar un modelo espacial que represente la extensión y localización de las zonas con un mayor impacto a la diversidad de carnívoros.
- Identificar los factores que amenazan la diversidad de la zona.

8. Método

8.1 Ubicación de zona de estudio

El área de estudio se encuentra en el estado de San Luis Potosí en los municipios de Xilitla, Huehuetlán, Tancanhuitz y Tanlajás, ubicados en el sureste de la zona conocida como Huasteca Potosina. Estos municipios abarcan una superficie de 98,270 ha. ($21^{\circ}24'$ a $21^{\circ}28'N$ y $98^{\circ}59'$ a $98^{\circ}58'W$) con una altitud que va desde los 41 a los 600 msnm (INAFED) (Figura1).

La vegetación es de tipo selva alta perennifolia, en los municipios de Xilitla y Huehuetlán, y selva mediana perennifolia, en Tancanhuitz y Tanlajás. *Brosimum alicastrum* es a menudo la especie preponderante absoluta y solo ocasionalmente comparte la dominancia en forma parcial con *Celtis monoica*. Otros árboles muy característicos en esa área son *Bursera simaruba*, *Dendropanax arboreus*, *Sideroxylon tempisque*, *Pithecellobium arboreum*, *Pouteria hypoglauca*, *Carpodiptera ameliae*, *Protium copal*, *Pimienta dioica*, *Ficus spp.* (Rzedowski 2006; Puig 1991).

Gran parte de la vegetación se ha perdido como resultado de la implementación de zonas para fines agrícolas y ganaderas, destacando las

áreas para el cultivo de café, cítrico y extensiones para la crianza de ganado.

El clima es de tipo cálido-húmedo (Af), con lluvias abundantes todo el año, pero más en verano, temperatura mínima de 15°C y máxima de 39°C, con promedio anual de 25°C. La precipitación pluvial anual media es de 2,488 mm. El periodo de lluvias es de abril a noviembre y el de sequía de enero a abril.

Las corrientes superficiales más importantes son el río Tancuilín, localizado al sureste, el cual delimita la colindancia con el municipio de Matlapa y Tamazunchale. Este río procede del estado de Hidalgo y se interna al municipio de Axtla de Terrazas. También dentro del territorio se detecta, al noreste, una pequeña porción del río Huichihuayán, en su trayectoria de Huehuetlán a Axtla de Terrazas, Éste cuenta con un manantial llamado “el nacimiento”. A través del municipio de Tancanhuitz, predomina el río Oxitipa, así como el arroyo Tancanhuitz, que en su recorrido de poniente a oriente pasa por el centro de la cabecera municipal rumbo a Tampamolón. Estas corrientes vierten sus cauces al río Coy, en los límites con Aquismón y posteriormente éste se une al río Tampaón y juntos descargan sus cauces en el río Pánuco, el cual a su vez se dirige hacia el Golfo de México, desembocando finalmente en el Puerto

de Tampico, en el vecino estado de Tamaulipas, situación que lo ubica dentro la cuenca del río Pánuco y la Subcuencas del río Moctezuma.

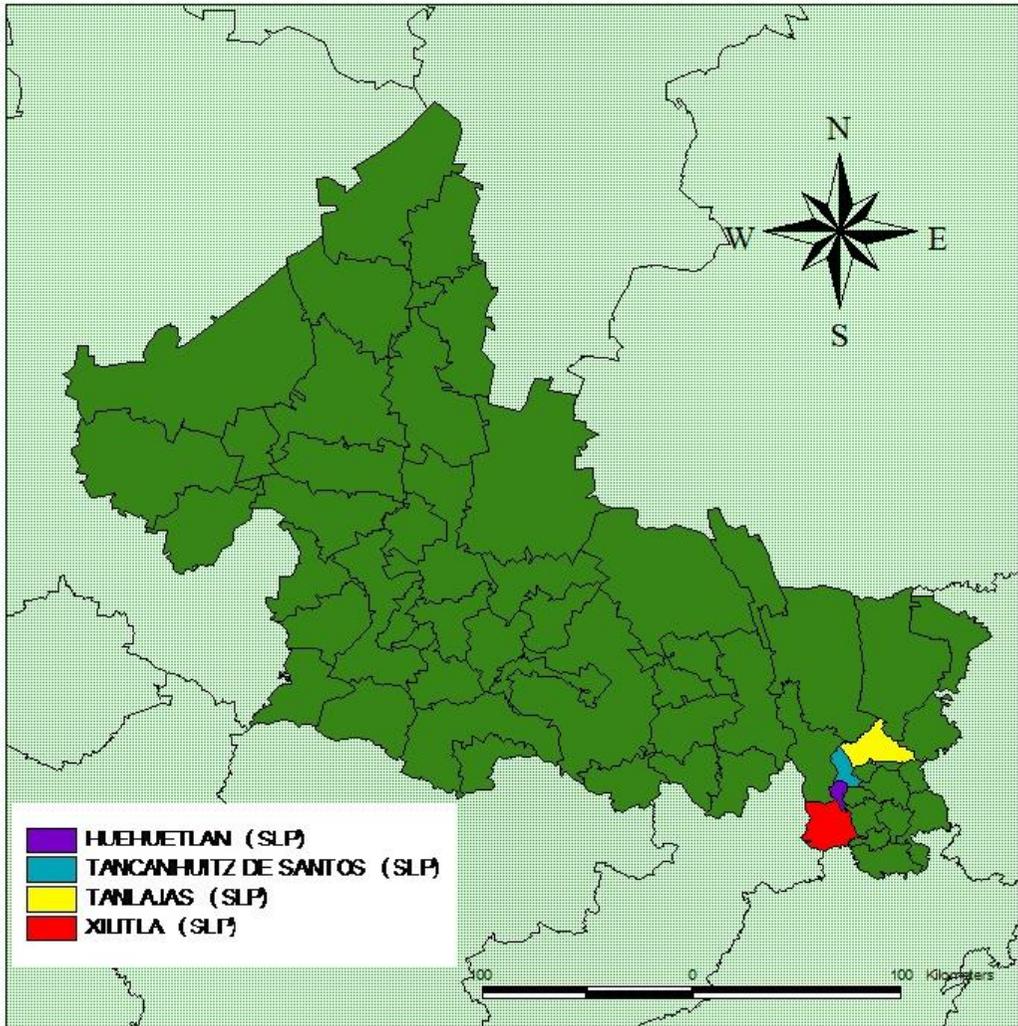


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio (Xilitla, Huehuetlán, Tancanhuitz, Tanlaías) en el estado de San Luis Potosí, México.

8.2 Métodos directos

Se colocaron 10 trampas de tipo Tomahawk a distancias de 250 m para cubrir un área total de 2.5 kilómetros con un tiempo de muestreo de 10 horas. Se utilizó como cebo sardina, vísceras de pollo y guayabas fermentadas. La identificación se realizó a través de la Guía para identificar los mamíferos de México de Álvarez-Castañeda, y González-Ruiz (2015). Cuando hubo capturas, solo se identificaron los organismos y se liberaron.

8.3 Métodos indirectos

Se realizaron tres muestreos:

- a. Se colectaron ejemplares atropellados en carretera, en bolsas de plástico, para después depositarlos en hieleras que contenían hielo seco para su conservación hasta el laboratorio donde se identificaron. Este proceso se llevó a cabo en laboratorio, dependiendo de las condiciones de descomposición del organismo. Los cráneos y pieles se consideraron elementos importantes para su identificación los cuales fueron enviados a la Colección Nacional de Mamíferos

de la UNAM. Este muestreo se realizó en recorridos de las carreteras federales 85 y 120 que cruzan por la zona de estudio.

- b. Se colectaron excretas y se colocaron en bolsas de papel para ser trasladadas. Éstas se identificaron utilizando literatura especializada, como el Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de Aranda (2012), en la cual se considera la coloración, longitud, diámetro y contenido de la excreta. El muestreo se realizó con senderismo de 5 km por orillas del río de Huichihuayan y de 1 km en las orillas del Nacimiento de Tanlajás.
- c. La colecta de huellas se realizó en las orillas de los cuerpos de agua, tomando fotografías y el molde de la huella con yeso. Para la identificación se utilizó el Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de Aranda (2012). El muestreo se realizó con senderismo de 5 km por orillas del río de Huichihuayan y de 1 km en las orillas del Nacimiento de Tanlajás.

8.4 Aplicación de encuestas

Se utilizaron la encuestas semiestructuradas (ANEXO I) acompañadas de un álbum fotográfico de los carnívoros presentes en la zona, con dos fines el primero el levantamiento de datos sobre el registro de fauna (Villordo 2010; Martínez 2012, Van Pelt 2005, Rabinowitz 1997), estos acompañados con algún tipo de evidencia (cráneo o piel) de no más de cuatro años de antigüedad. Para mayor veracidad de la presencia del organismo, la encuesta se aplicó a los pobladores de los municipios que dentro de una clase de edad de 30 a 60 años, siguiendo los consejos de los métodos de investigación social: fundamentos, técnicas y aportaciones para el entendimiento de las relaciones sociedad - vida silvestre de Castillo y Peña-Mondragón en (2015). El segundo fin de la encuesta fue la evaluación de la problemática asociada a estas especies, donde se tomaron en cuenta los conflictos que tienen los pobladores con la comunidad de carnívoros en la zona de estudio, tomando en cuenta las actividades que los pobladores realizan: ganadería, agricultura y la cacería categorizándolos como principales factores que amenazan la diversidad (Peña 2013) donde se realizara un análisis estadístico simple, para realizar gráficas que representen mejor los resultados.

8.5 Riqueza de especies

Los datos de cada especie se colocaron en una matriz de: presencia-ausencia, en Excel de Windows 2010 (Microsoft 2010) y posteriormente se utilizó el programa EstimateS9Win (Colwell 2014), para obtener una curva de acumulación de especies así como la riqueza estimada se obtuvo utilizando los estimadores Chao 2, Bootstrap y Jackknife de 1er orden, ya que requieren datos de presencia-ausencia, no asumen el tipo de distribución de un conjunto de datos y no los ajustan a un modelo determinada, (Smith y Van Belle, 1984; Colwell y Coddington 1994; Palmer 1990), el valor de Chao 2 provee el estimador menos sesgado para muestras pequeñas y se ha documentado que Jackknife de 1er orden es uno de los estimadores más precisos y menos sesgados (Palmer 1990).

8.6 Mapa de riesgos

Para la representación espacial de los principales factores que afectan la diversidad de carnívoros se usaron las coordenadas de los registros para la localización y a través de la capa de usos de suelos y vegetación serie V obtenido del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010) donde se homogenizó en una capa con los diferentes tipos de agricultura, pastizal cultivado asociado a ganadería, zona conservada con la vegetación de selva alta y mediana perennifolia; caminos y carreteras.

9. Resultados

9.1 Registro de Carnívoros

Se obtuvieron un total de 126 registros (Cuadro 1) donde 37% de los registros son por entrevistas, 20% huellas 14% pieles, 9% por cráneos y ejemplares completos y 3% mediante excretas (Anexo II).

Cuadro 1. Total de registros donde H = Huella, EX = Excreta, EJ = Ejemplar, C = Craneos, P = Piel; EN = Entrevistas.

Especie	HU	EX	EJ	CR	PI	EN	No
<i>Canis latrans</i> (Say, 1823)	X			X		X	9
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schereber, 1775)	X	X		X		X	9
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	X					X	9
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)					X	X	5
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	X			X	X	X	11
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)			X	X	X	X	11
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	X					X	3
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	X			X	X	X	30
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	X				X	X	28
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)						X	1
<i>Mephitis macroaura</i> (Lichtenstein, 1832)			X			X	2
<i>Conepatus leuconatus</i> (Lichtenstein, 1832)						X	1
<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831)			X			X	3
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)						X	4
TOTAL							126

Se reporta la presencia de 14 especies, 12 géneros y cinco familias. De los datos registrados se encontró que la familia más representativa es la Felidae con cinco especies, seguida por la familia Procyonidae con tres

especies y las familias Canidae, Mephitidae y Mustelidae con dos especies cada una (Figura 2). Esto representa el 36%, 22% y 14% de nuestros registros.

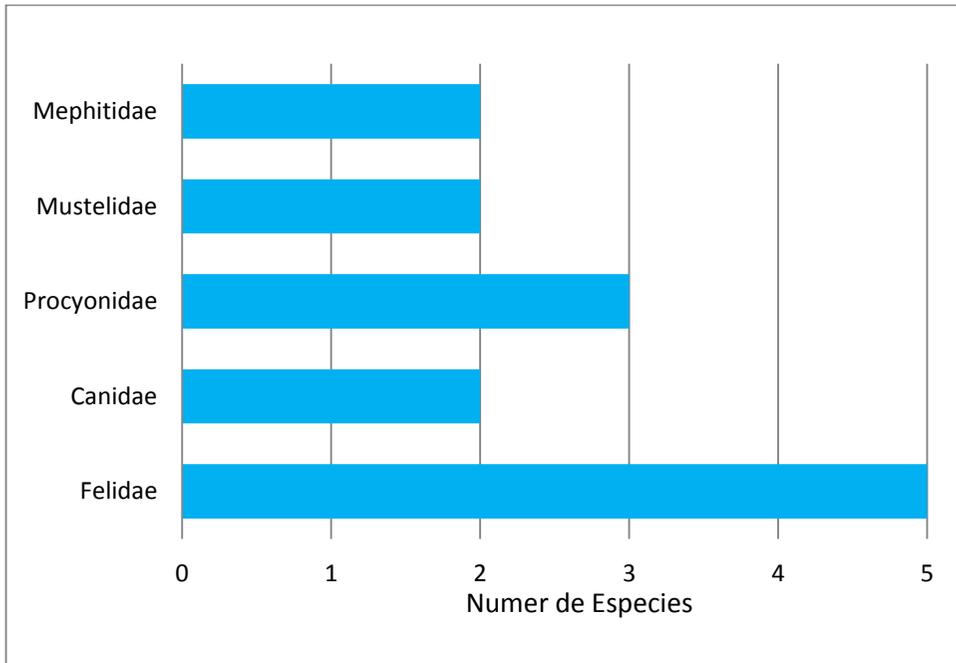


Figura 2. Grafica de las Familias mejor representadas del Orden Carnívora por el número de especies encontradas en la zona de estudio.

De las 14 especies de Carnívoros registrados encontramos que tres de ellas se encuentran en peligro de extinción, dos están en la categoría de Amenazadas y una en Protección por la NOM-059. También encontramos que en el listado de la UICN la mayoría de las especies se encuentran en preocupación menor LC (por sus siglas en ingles) y 2

especies casi amenazadas NT. En CITES encontramos tres especies en el Apéndice I y una en el Apéndice II (Tabla 2).

Tabla 2. Categorías de protección de los carnívoros registrados en el sureste de la Huasteca Potosina en la NOM-059, UICN y CITES.

Especie	Nombre común	NOM-059	UICN	CITES
<i>Canis latrans</i> (Say, 1823)	Coyote		LC	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Zorra		LC	
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguar	P	NT	I
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Puma		LC	
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy, 1803)	Onza	A	LC	II
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Tigrillo	P	NT	I
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Ocelote	P	LC	I
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	Mapache		LC	
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	Tejón		LC	
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	Martucha	Pr	LC	
<i>Mephitis macroaura</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo		LC	
<i>Conepatus leuconatus</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo		LC	
<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831)	Comadreja		LC	
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	Grisón	A	LC	

9.2 Diversidad de Carnívoros

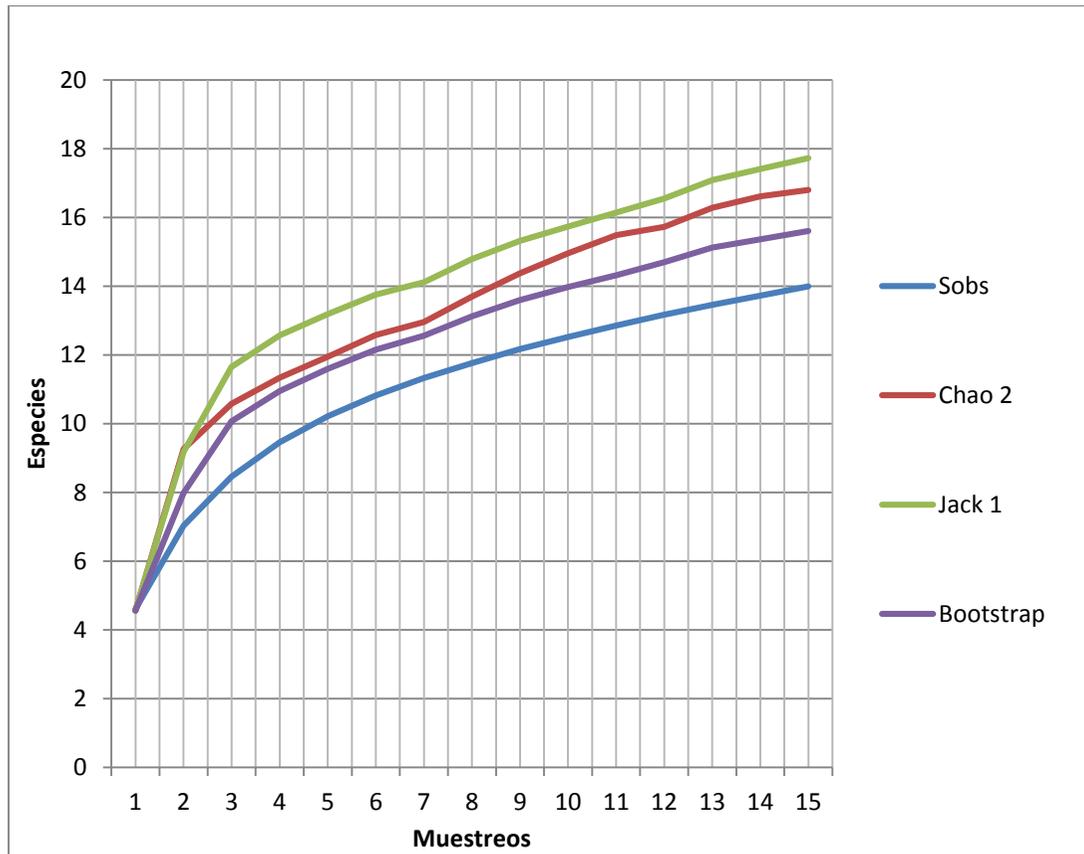


Figura 3. Curva de acumulación de especies de carnívoros para el sureste de la Huasteca Potosina.

El estimador Bootstrap estimó 16 especies y los estimadores Jack1 y Chao2 calcularon 18 y 17 especies respectivamente, mientras que la literatura nos muestra que el estado cuenta con 22 especies de carnívoros totales. Por lo que es posible encontrar entre 3 y 4 especies más en futuros muestreos.

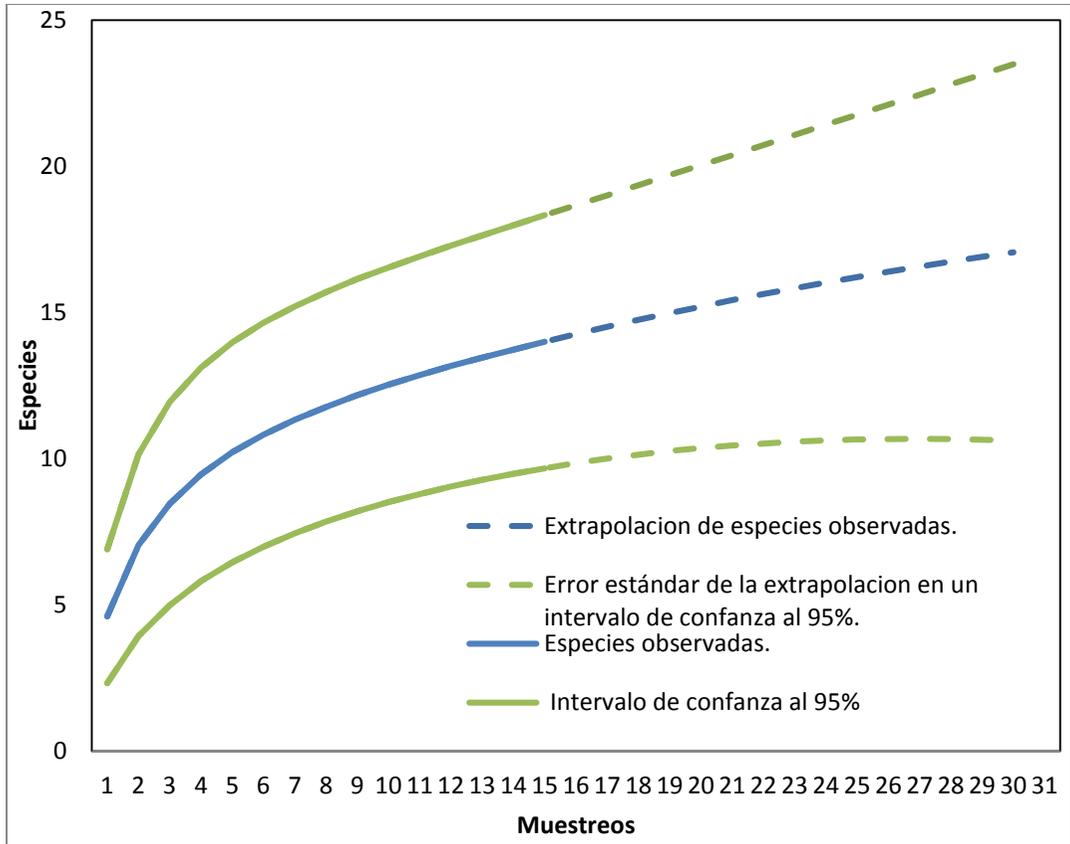


Figura 4. Curva de extrapolación de especies observadas y límites de confianza al 95% de especies de carnívoros del sureste de la Huasteca Potosina.

Se realizó una extrapolación de las especies observadas multiplicando al doble el número de muestreos donde se encuentra que con 15 muestreos más podríamos encontrar un total de 17 especies y se agregarían tres especies más a lo obtenido en este trabajo.

9.3 Factores que amenazan la diversidad de carnívoros

Se documentaron cinco categorías para clasificar los principales factores que amenazan a estos organismos (Atropellados en carretera, Cacería por daño al cultivo, Cacería furtiva, Cacería por defensa de ganado y conservación y cuidado). De las 40 encuestas realizadas a los pobladores de las localidades el 100% tiene una convivencia con la comunidad de carnívoros (Anexo III), en donde el 90% de los datos revela un problema Humano-carnívoro (Figura 5).

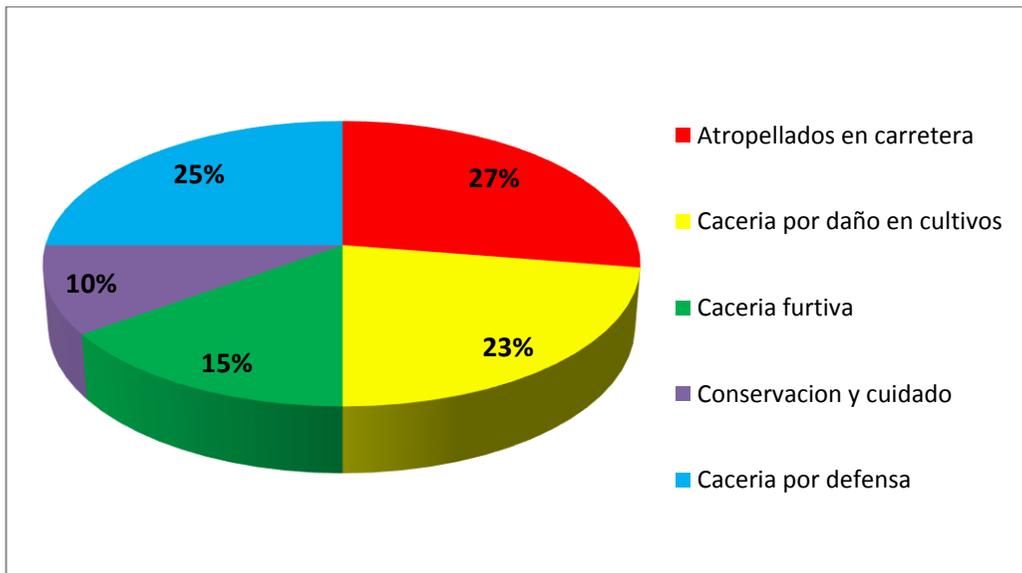


Figura 5. Gráfica de los registros obtenidos de las entrevistas realizadas a pobladores de la zona.

Dentro de la categoría de cacería por defensa tenemos al que ataca al ganado y los principales incidentes son causados por el *P. onca* con el 67 % y *P. concolor* con 33% (Figura 6).

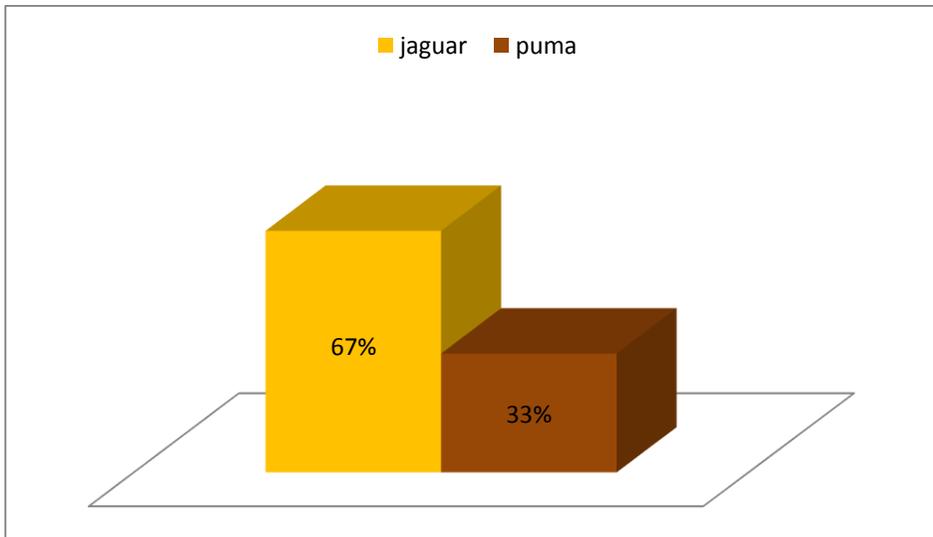


Figura 6. Resultados de Carnívoros que afectan el ganado

Dentro de esta misma categoría los resultados muestran que la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) con el 20%, comadreja (*Mustela frenata*) con el 20% y jaguarondi (*Puma yagouarondi*) con 60% son depredadores principales de las aves de corral de los pobladores de la zona (Figura 7).

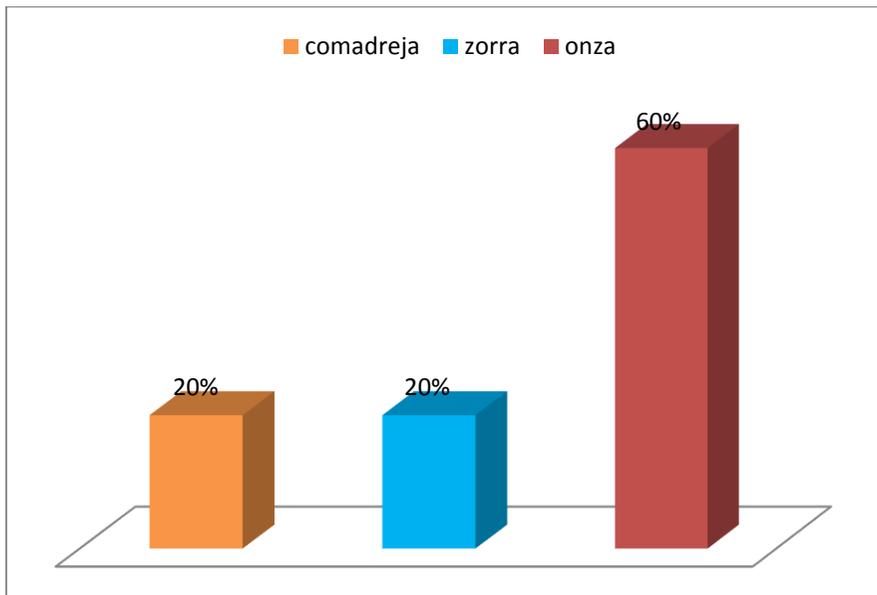


Figura 7. Resultados de Carnívoros que afectan aves de corral.

En la categoría de daños en cultivos encontramos que el mapache (*Procyon lotor*) con un 57%, el tejón (*Nasua narica*) con 29% y la martucha (*Potos flavus*) con un 14% son causantes de este problema al dañar principalmente los cultivos de maíz (Figura 8).

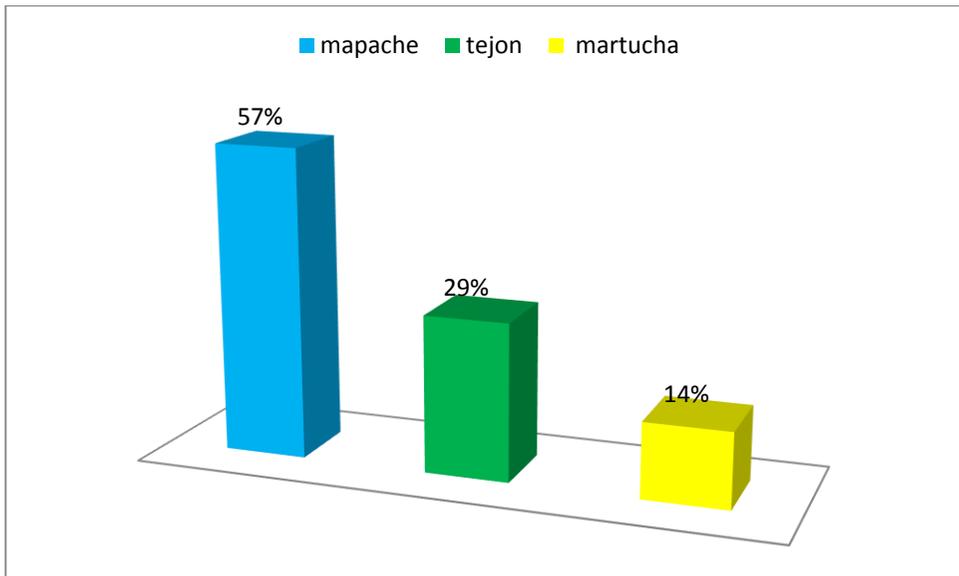


Figura 8. Resultado de Carnívoros que dañan el cultivo.

La caza furtiva no mostró gran representatividad en los datos, pero reveló que su causa principal es la ornamental por la piel y colmillos del coyote (*Canis latrans*) y la zorra gris (*U. cinereoargenteus*).

Existe también la caza de uso comestible con el consumo de los mapaches (*P. lotor*) y el tejón (*N. narica*); (Figura 9).

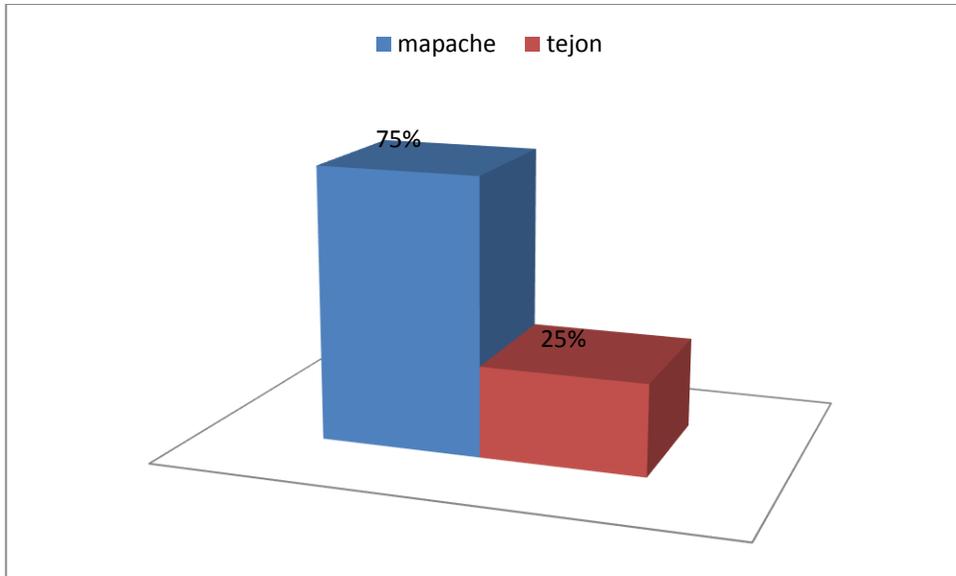


Figura 9. Resultado de Carnívoros cazados para alimentos.

Es importante resaltar que el 30% de los registros en las encuestas revela que la gente, si bien no tiene un conflicto con los carnívoros, los han encontrado atropellados en la carretera, lo cual entra en la problemática actual siendo *P. lotor* (31%), *N. narica* (23%), Mephitidae (15%), *U. cinereoargenteus* (15%) *M. frenata* (8%) durante los muestreos encontramos un ejemplar de *L. wiedii* (8%) en esta condiciones (Figura 10).

Solo el 7% de los datos revela que existe gente que, si bien convive con la comunidad, no ve ningún problema al contrario fomenta su cuidado e importancia.

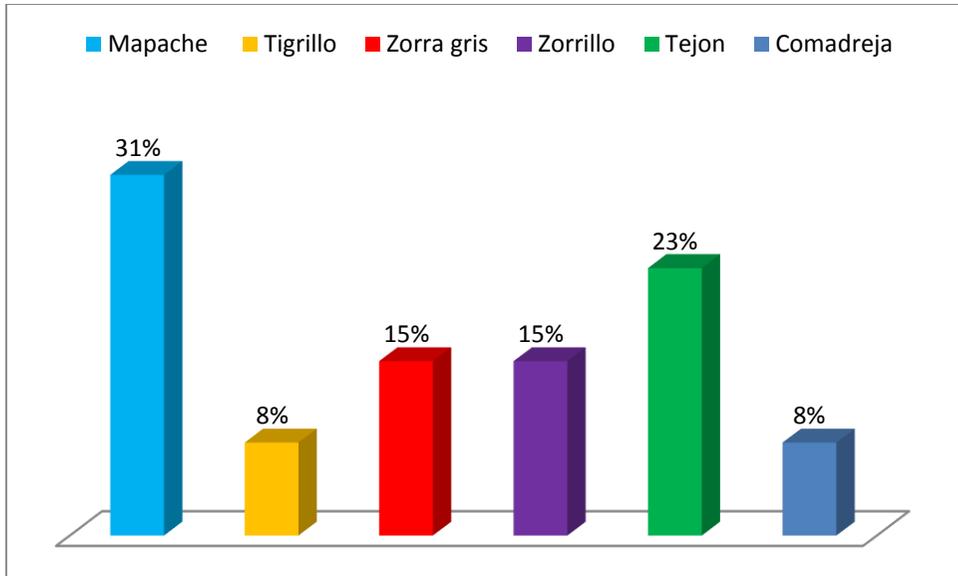


Figura 10. Resultado de carnívoros atropellados en carretera.

9.4 Mapa de riesgos

El mapa de riesgos muestra tres Zonas generales: Zonas conservadas, de agricultura y ganaderías. Elaboradas al disolver diferentes categorías, pertenecientes al mapa de uso de suelos y vegetación serie V del INEGI que se encuentran dentro de esta. También se muestra un buffer de 3 km de radio con divisiones de 1km, 2km y 3 km. En la primera es el área con mayor impacto de contaminación auditiva, lumínica, química y fragmentación de hábitat. A los 2 Km es una zona donde disminuyen la contaminación antes mencionada a niveles medios y a los 3 Km es una distancia con poco contaminantes principalmente contaminación química.

Se puede observar en el mapa sitios donde se suman los efectos causados por el cambio de uso de suelo y la zona de afectación carretera. Se puede observar los sitios de colecta que se encuentran principalmente dentro de la zona del buffer de 1 y 2 Km (Figura 11).

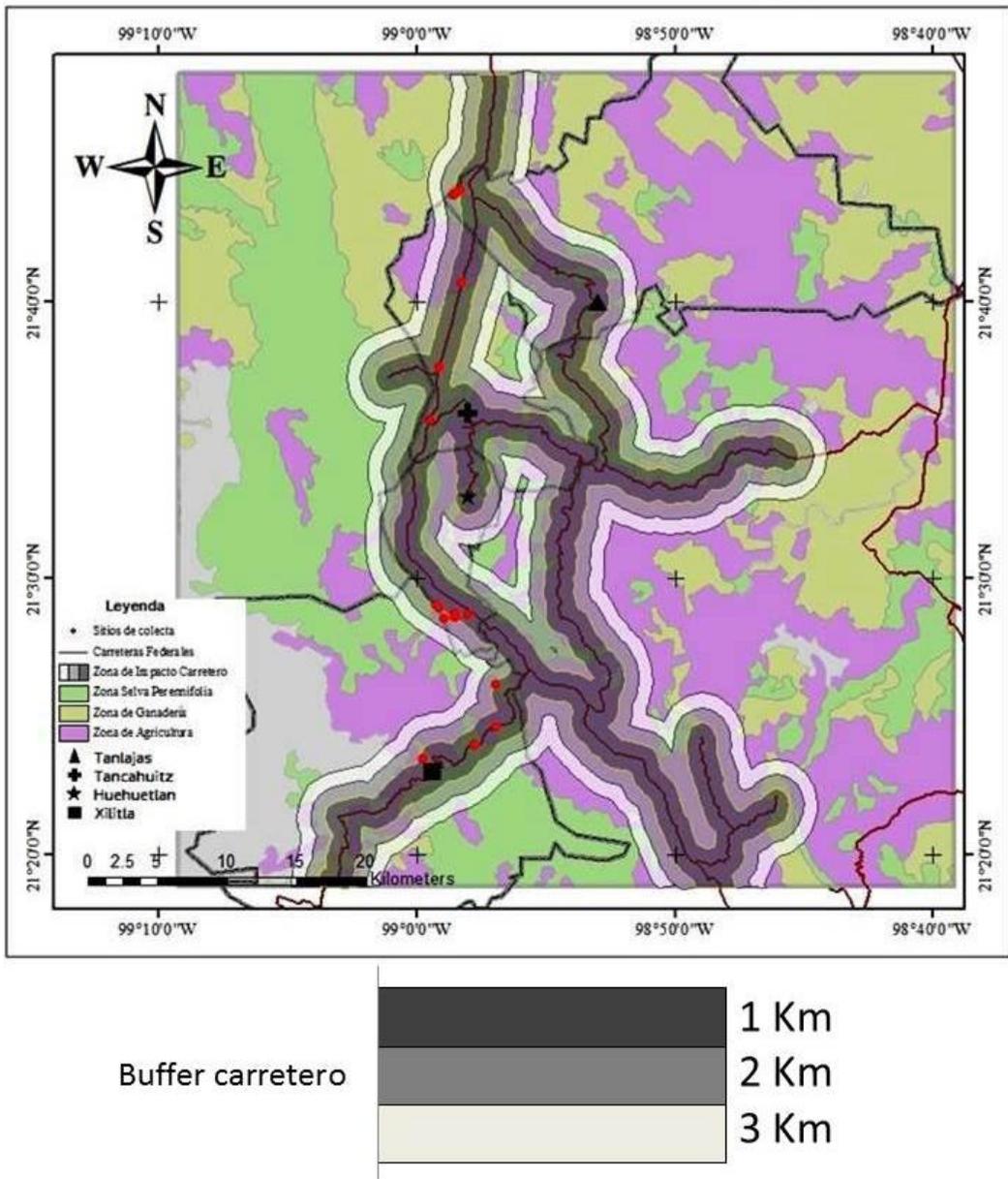


Figura 11. Mapa que representa las principales zonas de afectación de los carnívoros del sureste de la Huasteca Potosina. Buffer de afectación carretera .

10. Discusión

10.1 Registro y Diversidad de Carnívoros

De los 22 mamíferos carnívoros documentados en el estado de San Luis Potosí tenemos que 18 se distribuyen en zonas de selva en este trabajo se registraron un total de 14 especies lo que representa el 78% del total de las especies que se han reportado para este tipo de vegetación. Resulta importante señalar que los trabajos más recientes del inventario de carnívoros son los reportados por Dalquest (1953) y Hall (1981). Sin embargo, estos listados faunísticos del Orden solo mencionan algunas especies. Dentro de los registros se encontró que la familia mejor representada son los Félidos lo que coincide con lo presentado en los trabajos de Villordo-Galván (2009), Martínez-Calderas (2011, 2012) y Rueda (2013).

Al revisar las categorías de protección de la especies encontramos que la NOM059-SEMARNAT tiene más especies bajo una categoría, en comparación con CITES y UICN (Tabla 2); debido a que la NOM059 toma en cuenta a las especies y poblaciones del país y la UICN la toma mundialmente, por lo que en las poblaciones mundiales pueden estar en una categoría menor que en México. Se debe destacar que las especies

que se encuentran en estas categorías son principalmente las especies pertenecientes a la familia Felidae. Esto es debido a que son carnívoros especialistas su función principal en el ecosistema es el de regular las poblaciones y formar parte principal de la cadena trófica.

La riqueza estimada para la zona de estudio fue de 14 de especies. La riqueza máxima estimada esta entre las 16 y 18 especies, según tres estimadores (Bootstrap, Chao 2; Jackknife 1^{er}). Por lo que en promedio se estima que existen 17 especies en total. El resto de las tres especies no registradas indica que faltan más muestreos en la zona. Debido a la naturaleza elusiva del grupo, es posible que el método usado tenga una mayor dificultad en registrar dichas especies, ya que éstas pertenecen principalmente a la familia de los mustélidos, los cuales algunas especies tienen una distribución más restringida donde el agua tiene un factor importante como la nutria y el grisón junto con áreas conservadas de vegetación ya que otros son de hábitos arborícolas como el viejo de monte (Álvarez del Toro 1991). Esto abre la posibilidad de que estas especies se encuentren extirpadas de la zona debido al alto grado de deterioro y deforestación.

Miranda-Argón *et al.*, (2013) han documentado que la tasa anual de deforestación calculada en 14 años (1993 al 2017) para la vegetación de la región Huasteca del estado de San Luis Potosí es de 0.51 % (23,198.6 ha).

Los resultados obtenidos en la extrapolación de especies observadas nos muestran que al aumentar hasta 30 muestreos, podríamos llegar al estimado número de 17 lo que coincide con la curva de acumulación, lo que indica un buen muestro puesto que el método de extrapolación usa la curva observada de acumulación de especies para modelar el conteo de nuevas especies con respecto al esfuerzo de muestreo, y el valor de la riqueza es la asíntota de la curva (Palmer, 1990; Soberón & Llorente, 1993). Una desventaja de utilizar extrapolaciones es que se requieren datos de comunidades bien muestreadas para la predicción del valor asíntótico (Hughes *et al.*, 2001). Al ser estos resultados muy similares a los encontrados en la literatura se podría deducir que sea realizado un buen muestreo en la zona de estudio al contar con el 78% de los registros para la vegetación de la zona.

10.2 Factores que amenazan la Diversidad de Carnívoros

De las 40 encuestas realizadas a los pobladores de las localidades el 100% tiene una convivencia con la comunidad de carnívoros ya que las personas de estas zonas han tenido algún acercamiento con ellos y saben

de su existencia. El 90% de los datos revela un problema de interacción Humano-carnívoro debido a que la mayoría de los asentamientos humanos presentes en la zona de estudio se dedican a alguna de las principales actividades económicas referentes a la ganadería o agricultura, el 10 % restante son personas que se dedican a fomentar el turismo o la seguridad en la zona de estudio.

Uno de los factores que amenazan la diversidad de carnívoros es la ganadería; en donde las extensiones territoriales ocupadas para desarrollar esta actividad económica han invadido las zonas territoriales originales de la fauna silvestre. Los potreros se sitúan principalmente cerca de cuerpos de agua por lo que también suelen ser presa fácil para los carnívoros grandes que tienen extensiones territoriales mayores por las que se distribuyen, en la búsqueda de alimento y agua la cual encuentran de manera sencilla en los potreros. Por ello las personas que se dedican a la cría de ganado buscan en la caza la forma de defender al ganado. Se ha observado que los felinos prefieren consumir presas silvestres cuando la abundancia de éstas es alta y las áreas boscosas no están alteradas, antes que recurrir a animales domésticos (Polisar *et al.*, 2003). Del mismo modo, en donde hay poca abundancia de presas, los animales domésticos son el principal aporte a la dieta de los felinos (Hoogesteijn y Hoogesteijn 2005 y

Rosas-Rosas *et al.* 2008). El jaguar prefiere al *Pecari ajacu* (jabali), *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca) y *Mazama americana* (temazate). El puma prefiere al *P. ajacu* y *O. virginianus* (Amit *et al.*, 2009; Rueda 2010, Seymour 1989, Villordo *et al.*, 2010). En la zona de estudio encontramos principalmente a los felinos grandes incluidos en esta problemáticas principalmente en la zona que pertenece Tanlajás y Huehuetlán se registraron la presencia de *Panthera onca* a través de huellas y árboles afiladores; *Puma concolor* por su parte fue reportado en avistamientos hechos por las autoridades en la zona de Xilitla. Al realizar las encuestas se detectó que gente tiene conocimiento de que está penado jurídicamente la caza de estas especies.

De igual manera, en la ganadería encontramos a las aves de corral que llegan a ser presa de los carnívoros silvestres, las especies consumidoras de aves de corral son: *U. cinereoargenteus*, *P. yagouaroundi* y *M. frenata*. En nuestros resultados, estas especies son consumidoras principales de gallinas patos y guajolotes los cuales son criados no en áreas específicas sino que en toda la zona rural, lo que los convierte en una presa de fácil acceso para estos animales. Ellos consumen roedores, lagomorfos y aves. Hay estudios que demuestran que las zorras se podrían ver beneficiadas por sitios rurales, ya que pueden obtener recursos

alimentarios de manera fácil, ya sea consumiendo aves de corral, frutos y/o desperdicios (Gallina *et al* 2016). Eso justificaría que, en nuestros resultados, la mayor presencia de carnívoros se base en la zorra y también la naturaleza de *M. frenata* que es muy astuta y de menor tamaño. De igual manera, el *P. yagouaroundi* que tiene un comportamiento elusivo, como consecuencia, es menos visto también.

Los daños a cultivos también forman parte de los factores que amenazan la diversidad de carnívoros muy importante siendo también esta una de las principales zonas económicas que abarca el estado de San Luis Potosí. Encontramos en esta problemática a *P. lotor* *N. narica* y *P. flavus* donde los habitantes la ubican principalmente en las milpas y árboles frutales, en los que causan daño a los frutos. Al comparar con registros de daños en cultivos de maíz resalta que coincide la presencia de estos carnívoros como en el trabajo de Romero-Balderas (2006) en donde se realizó un listado de vertebrados terrestres que ocasionan daños en los cultivos de maíz, en la selva lacandona y el trabajo de Guerrero, S. *Et al* (2000) en donde se da a conocer los hábitos alimenticios de *P. Lotor* de la costa sur de Jalisco, donde se encontró que en temporadas húmedas ellos llegan a consumir maíz en pocas cantidades. Estas tres especies son consideradas oportunistas de hábitos alimenticios omnívoros y las milpas

que se encuentran en los límites entre la vegetación original son las de mayor acceso para estas especies al buscar alimento de manera más sencilla. Estos daños son ocasionados, no solo por ellos sino por mas especies, pero al verlos en las milpas ocasionan que la gente los cace para tratar de mantener sus cosechas mínimamente dañadas.

En el estado de San Luis potosí el principal factor que amenaza la diversidad de carnívoros, son los tramos carreteros, los cuales son una fuente principal de conexión entre poblados, pero también son las zonas donde se encuentra la principal tasa de mortalidad de Carnívoros. En los muestreos realizados se encontró una especies en peligro de extinción atropelladas como es el caso de *L. wiedii* que es una especie con las que se tiene que tener mayor conservación. De igual forma se encontraron atropelladas especies como *P. lotor*, *M. macroura*. Al construir estas conexiones carreteras no se toma en cuenta las consecuencias que se desarrollan al interrumpir la conectividad de las áreas naturales. Algunas de las consecuencias ocasionadas por las carreteras son la fragmentación de hábitats, la difusión de contaminantes (químicos, sonoros y lumínicos), la facilidad de acceso para actividades clandestinas, la mortalidad por atropello y la inducción del desarrollo urbano. A todas estas consecuencias ocasionadas por las carreteras se les conoce como efecto de borde, el cual

ejerce un gradiente de afectación (desde el interior de la vía hacia fuera) (SCT, 2016). Algunos estudios realizados sobre la flora y fauna de este efecto destacan que la perturbación de éste tiene un área de 3 km de diámetro desde el centro de la vía (Lopes *et al.*, 2000; Canaday, 1996, Zapata, 2006).

Existen otro tipo de factores que afectan la diversidad, no de manera tan grande como las tres mencionadas anteriormente. La cacería furtiva era uno de los principales factores, sin embargo, en la zona de estudio no se observó una actividad relevante de cacería. Se encontró principalmente que *C. latrans* y *U. cinereoargenteus* se llegan a cazar para la realización de artesanías o por algún tipo de decorativo. Encontramos también que se realiza una caza por alimento, esto debido a que en la mayoría de la zona Huasteca, hay poblados de comunidades indígenas en algún grado de pobreza, donde el acceso a la carne es provisto a través de la fauna silvestre, al cual se le denomina Caza por subsistencia (Loa, 1998). En los resultados encontramos dos carnívoros que son consumidos en la zona son *P. lotor* y *N. narica*. Puede ser que estas especies sean las más consumidas de los carnívoros, ya que son las más abundantes en la zona.

10.3 Mapa de riesgos

El mapa elaborado revela las principales afectaciones antropogénicas que tiene esta comunidad de carnívoros. En este encontramos que la zonas conservadas de la selva se encuentran fragmentadas. Esto conlleva a que las porciones de estos fragmentos contengan una menor superficie que la original y experimentan una menor capacidad para albergar individuos, especies y procesos ecológicos. Una de las causas directas de la fragmentación de las selvas tiene como consecuencia la disminución de poblaciones y el riesgo de extinción local a mediano y largo plazo (SCT 2016).

Como se puede observar en el mapa, las extensiones territoriales son muy grandes, en donde la competencia por recursos es fuerte y genera una zona de conflicto.

Las carreteras tienen un papel principal como factor que amenaza la diversidad de las especies. La principal causa de este tipo de fragmentación de los espacios pone en riesgo la movilidad de la fauna entre los fragmentos de zonas conservadas generando un efecto de barrera y filtro. Al observar los 3 km de efecto de borde que podrían tener las carreteras federales 85 y 120 que cruzan por la zona de estudio se puede observar que si la zona no tiene un contacto directo con la carretera, el

efecto de borde si, se observa en los extremos de estas zonas la cual genera una presión hacia la fauna de un menor grado los contaminantes de tipo químico son los que tienen el mayor alcance gracias al viento y al agua que de 2 km donde se encuentra el alcance de acceso androgénico y con este la contaminación de sólidos y químicos. Por último la zona de 1 km que cuenta con los mayores efectos como contaminación Lumínica, auditiva y química, en el mapa también se observa zonas de conflictos como la agricultura y la ganadería que se encuentran también dentro de la zona del buffer carretero lo que refleja zonas con mayor presión sobre los carnívoros por ello, estos efectos se asocian a la mortalidad por atropello de los carnívoros, la cual suele ser más alta que la ocasionada por la cacería.

11. Conclusión

Las especies documentadas en este trabajo aportan información importante para la conservación de los carnívoros de San Luis Potosí. La diversidad alfa de mamíferos carnívoros es alta, esto indica que es un lugar con un buen registro de carnívoros a pesar de las interacciones con los humanos y se debe mantener así o mejorar por las interacciones que aún existen entre las especies.

En la zona de estudio hay buenos registros de carnívoros importantes como *P. onca* y *L. wiedii* que se encuentran en peligro de extinción en la NOM-059-2010.

Existe una falta de información en los pobladores de la zona sobre la importancia de las comunidades de carnívoros con las que conviven. Este es un factor que se tiene que resaltar en la conservación de los grupos sobre todo en los municipios de estudio.

La cacería furtiva no representa un problema evidente, el impacto negativo es causado por la problemática del traslape de espacios comunes con los humanos por ende la competencia por los recursos. La mayoría de esta competencia es ocasionada por la pérdida de áreas de vegetación a

causa del bienestar humano, como la generada por la agricultura de temporal y la ganadería, que son actividades económicas muy importantes.

Otros de los factores que afectan a los carnívoros son los asentamientos poblacionales que cada vez son más urbanizados, las vías de comunicación siendo indispensables en la conexión entre poblados también son la principal fuente de amenaza de este y otros grupos en el cual tenemos que prestar mayor atención. Es imprescindible continuar con el estudio de los carnívoros para este tipo de vegetación y así poder tomar decisiones apropiadas que puedan generar más y mejores medidas de conservación.

12. Bibliografía

- **Álvarez-Castañeda, S.T., T. Y N. González Ruiz.** (2015). Guía Para Identificar Los Mamíferos De México. Keys for Identifying Mexican Mammals. CONACYT, CIBNOR, IPN, UAM-Iztapalapa. 1ª. Edición, México.
- **Amit, R.** (2006). *El jaguar (Panthera onca) en el sector San Cristóbal del Área de Conservación Guanacaste, Costa Rica: Densidad, abundancia de presas y depredación de ganado* (Doctoral dissertation, Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica).
- **Aranda, M.,** (2012), Manual Para El Rastreo De Mamíferos Silvestres De México, Comisión Nacional Para El Conocimientos Y Uso De La Biodiversidad (Conabio), México, D.F.
- **Arévalo, J. E., & de Monteverde, A. C.** (2001). Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. *Asociación Conservacionista de Monteverde*. Instituto Nacional de Biología. Costa Rica.
- **Canaday, C.** (1996). Loss of Insectivorous Birds along a Gradient of Human Impact In Amazonia. *Biological Conservation*, 77: 63-77.
- **Cantrell, D.C.** (1996). Paradigmas alternativos para la investigación en educación ambiental. Pp. 97–123. En: Mrazek, R. (ed.). Paradigmas alternativos de investigación en educación ambiental. Universidad de Guadalajara, NAAEE y Secretaría de medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México.
- **Castillo, A. & Peña-Mondragón, J. L.** (2015). Métodos de investigación social: fundamentos, técnicas y aportaciones para el entendimiento de las relaciones sociedad - vida silvestre. En. Gallina, S. (ed.) 2015. Manual de técnicas del estudio de la fauna. (pp.189-210). Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- **Castillo, A., A. Torres, G. Bocco & A. Velásquez.** (2005). The use of ecological science by rural producers: a case study in Mexico. *Ecological Applications* 15 (2): 745-756

- **Ceballos, G., & Oliva, G.** (2005). Los Mamíferos Silvestres De México. Fondo De Cultura Económica. México, D.F.
- **Colwell, R. K.** (2014). EstimateS 9.1. 0. Statistical estimation of species richness and shared species form samples.
- **Colwell, R. K., & Coddington, J. A.** (1994). Estimating Terrestrial Biodiversity through Extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, Vol. 345. No.1311, Pp.101-118.
- **Crooks, J. A.** (2002). Characterizing ecosystem-level consequences of biological invasions: the role of ecosystem engineers. *Oikos*, 97(2), 153-166.
- **Dalquest, W. W.** (1953). Mammals of the Mexican State of San Luis Potosí. Louisiana State University Press, Baton Rouge.
- **Drury, R., Homewood, K., & Randall, S.** (2011). Less is more: the potential of qualitative approaches in conservation research. *Animal conservation*, 14(1), 18-24.
- **Enciclopedia De Los Municipios Y Delegaciones De México, Estado De San Luis Potosí.** (2010). Instituto Nacional Para El Federalismo Y El Desarrollo Municipal (INAFED) <Http://Www.Inafed.Gob.Mx/Work/Enciclopedia/EMM24sanluispotosi/Index.Html>
- **Gallina, S., López-Colunga, P., Valdespino, C., & Farías, V.** (2016). Abundancia relativa de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* (Carnívora: Canidae) en la zona centro de Veracruz, México. *Revista de Biología Tropical*, 64(1), 237-249.
- **García-Morales, R., & Gordillo-Chávez, E. J.** (2011). Murciélagos del estado de San Luis Potosí, México: revisión de su conocimiento actual. *Therya*, 2(2), 183-192.
- **GEA (Grupo de Estudios Ambientales A.C.).** (1993). El proceso de evaluación rural participativa. Una propuesta metodológica. Instituto de Recursos Mundiales y Grupo de Estudios Ambientales, A.C. México.
- **Gittleman, J.L.** (2001). Carnivore conservation. Cambridge University Press. United Kingdom.
- **Guerrero, S., Sandoval, M., & Zalapa, S. S.** (2000). Determinacion de la dieta del mapache (*Procyon lotor hernandezii* WAGLER, 1831)

en la costa sur de Jalisco, Mexico. *Acta zoológica mexicana*, (80), 211-221.

- **Hall, ER.** (1981). *The mammals of North America*, Second ed. John Wiley and Sons. New York. 2:1-1181
- **Hoogesteijn, R., & de Jaguar, G. A.** (2003). Manual sobre problemas de depredación causados por jaguares y pumas en hatos ganaderos. *Wildlife Conservation Society, New York, EE. UU.*
- **Hoogesteijn, R., & Hoogesteijn, A.** (2005). Manual sobre problemas de depredación causados por grandes felinos en hatos ganaderos. Programa de Extensión para Ganaderos. Programa de Conservación del Jaguar. *Wildlife Conservation Society, Campo Grande, Brazil.*
- **Hughes J. , Hellmann J. , Ricketts T. y Bohannan B.** (2001). Counting the uncountable: statistical approaches to estimating microbial diversity. *Applied and Environmental Microbiology* 67:4399-4406.
- **Inskip, C., & Zimmerman, A.** (2009). Human felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Orix* (43): 8-34.
- **Karanth, K. U., Nichols, J. D., Kumar, N. S., Link, W. A., & Hines, J. E.** (2004). Tigers and their prey: predicting carnivore densities from prey abundance. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 101(14), 4854-4858.
- **Kays, R. W., & Wilson, D. E.** (2009). *Mammals of North America*. Princeton University Press.
- **Loa, E., Cervantes, M., Durand, L., & Peña, A.** (1998). Uso de la biodiversidad. *La diversidad biológica de México: Estudio de país*, 104.
- **Lopes Lopes, M. A., & Ferrari, S. F.** (2000). Effects Of Human Colonization On The Abundance And Diversity Of Mammals In Eastern Brazilian Amazonia. *Conservation Biology*, 14(6), 1658-1665.
- **Luévano, J., Mellink, E., Riojas-López, M. E., & Flores-Flores, J. L.** (2008). Comunidades de roedores nocturnos en un ecotono de matorrales micrófilos y zacatal gipsófilo en San Luis Potosí, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 79(1), 197-203.
- **Martínez de la Vega, G., & Villalón Velásquez, J. A.** (1995). *La investigación faunística en el estado de San Luis Potosí: análisis,*

evaluación y perspectivas (No. Thesis M385inv). Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes (México). Dept. de Biología.

- **Martínez-Calderas, J. M., Rosas-Rosas, O. C., Martínez-Montoya, J. F., Tarango-Arámbula, L. A., Clemente-Sánchez, F., Crosby-Galván, M. M., & Sánchez-Hermosillo, M. D.** (2011). Distribución del ocelote (*Leopardus pardalis*) en San Luis Potosí, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 82(3), 997-1004.
- **Martínez-Calderas, J. M., Rosas-Rosas, O. C., Palacio Núñez, J., Martínez-Montoya, J. F., & Villordo Galván, J. A.** (2012). Nuevos Registros De Tigrillo (*Leopardus Wiedii*) En San Luis Potosí, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 28(2), 482-486.
- **Mellink, E. R. I. C.** (1995). Uso del hábitat, Dinámica poblacional y estacionalidad reproductiva de roedores en el Altiplano Potosino, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 1, 1-8.
- **Mellink, E., & Valenzuela, S.** (1991). Estudio preliminar sobre los habitats acuáticos y ribereños de la Planicie Occidental Potosina y sugerencias para su manejo. *Agrociencia, serie Recursos Naturales Renovables*, 1, 59-71.
- **Microsoft.** (2010). Microsoft Office Excel versión 2010.
- **Miller, B., B. Dugelby, D. Fopreman, C. Martinez del Rio, R. Noss, M. Phillips, R. Reading, M.E. Soulé, J. Terborgh & L. Willcox.** (2001). The importance of large carnivores to healthy ecosystems. *Endangered Species Updates*, 18, 202-210.
- **Miranda Aragón, L., Treviño Garza, E. J., Jiménez Pérez, J., Aguirre Calderón, O. A., González Tagle, M. A., Pompa García, M., & Aguirre Salado, C. A.,** (2013). Deforestation rates in San Luis Potosí, México (1993-2007), *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales Y Del Ambiente*, XIX (2) 201-215.
- **Monjeau, J. A., Tort, J. A., Márquez, J., Jayat, P., Fry, B. N. P., Anchorena, S. D. N., ... & Polop, F.** (2009). Latitudinal patterns of species richness distribution in South American carnivores. *Mastozoología neotropical*, 16(1), 95-108.
- **Ostfeld, R.S. & R.D. Holt.** (2004). Are predators good for your health? Evaluating evidence for topdown regulation of zoonotic

disease reservoirs. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2:13–20.

- **Palmer, M. W.** 1990. The Estimation of Species Richness by Extrapolation. *Ecology*, 71(3):195-1198.
- **Peña-Mondragón, J. L., Y Castillo, A.** (2013). Depredación De Ganado Por Jaguar Y Otros Carnívoros En El Noreste De México. *Therya*, 4:431-446.
- **Pérez-Irineo, G., & Santos-Moreno, A.** (2013). Riqueza de especies y gremios tróficos de mamíferos carnívoros en una selva alta del sureste de México. *Therya*, 4(3), 551-564.
- **Polisar, J., Maxit, I., Scognamillo, D., Farrell, L., Sunquist, M. E., & Eisenberg, J. F.** (2003). Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological interpretations of a management problem. *Biological conservation*, 109(2), 297-310.
- **Puig, H.** (1991). Vegetación De La Huasteca (México), Estudio Fitogeográfico Y Ecológico. Instituto De Ecología Ac, Cemca Y Institut Francaise De Recherche Scientifique Pour Le Developpement En Coopération.
- **Rabinowitz, A.R.** (1997). Wildlife Field Research and Conservation Training Manual. Wildlife Conservation Society. New York, Ee.Uu.
- **Reyes-Pérez, Ó., Vázquez-Solís, V., Reyes-Hernández, H., Nicolás-Caretta, M., & Rivera-González, J. G.** (2012). Potencial turístico de la región Huasteca del estado de San Luis Potosí, México. *Economía, sociedad y territorio*, 12(38), 249-275.
- **Romero-Balderas, K. G.** (2006). Daños ocasionados por vertebrados silvestres al cultivo de maíz en la selva lacandona, Chiapas, México. *Interciencia*, 31(4), 276-283.
- **Romo, H. L.** (1998). La metodología de la encuesta. *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. Pearson. Ciudad de México
- **Rosas-Rosas, O. C., Bender, L. C., & Valdez, R.** (2008). Jaguar and puma predation on cattle calves in northeastern Sonora, Mexico. *Rangeland Ecology & Management*, 61(5), 554-560.
- **Rueda, Z. RP** (2010). *Determinación de la dieta de jaguar (Panthera onca) y puma (Puma concolor) en el municipio de Tamasopo, San*

Luis Potosí (Doctoral dissertation, Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de Méx., México).

- **Rzedowski, J.** (2006). *Vegetación De México*. 2006. 1ra. Edición Digital, Comisión Nacional Para El Conocimiento Y Uso De La Biodiversidad. México
- **Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT).** (2016). *Manual para estudios, gestión y atención ambiental en carreteras*. <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/Manuales-2016/manual-atencion-ambiental-carreteras.pdf>.
- **Servín, J.** (2013), *Perspectivas De Estudio, Conservación Y Manejo De Los Carnívoros En México*. *Therya* 4: 247-230.
- **Seymour, K.** 1989. *Panthera onca*. *Mammalian Species*. 340: 1-9.
- **Smith, E. P., & Van Belle, G.** (1984). Nonparametric Estimation Of Species Richness. *Biometrics*, 119-129.
- **Soberón J. & Llorente J.** (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7:480-488.
- **Sunquist, M. E., & Sunquist, F.** (2001). Changing landscapes: consequences for carnivores. In: Gittleman, J.L. (2001). *Carnivore conservation*.(399-418) Cambridge University Press. United Kingdom
- **Terborgh, J., Estes, J. A., Paquet, P., Ralls, K., Boyd-Herger, D., Miller, B. J., & Noss, R. F.** (1999). The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. In: Soulé M. y Terborgh J. (eds). *Continental Conservation*.(pp. 39-64.) The Island Press. E.U.A.
- **Van Pelt, W.E.** (2005). A Spatial Model of Potential Jaguar Habitat In Arizona. *The Journal of Wildlife Management* 69:1024–1033.
- **Villordo Galván, J. A., O. C. Rosas Rosas, J. F. Martínez Montoya, F. Clemente Sánchez, L. A. Tarango Arámbula, M. D. Sánchez-Hermosillo & L. C. Bender.** (2010). The Jaguar (*Panthera Onca*) In San Luis Potosi, Mexico. *The Soutwestern Naturalist*, 55: 394-402.
- **Weber, W., & Rabinowitz, A.** (1996). A global perspective on large carnivore conservation. *Conservation Biology*, 10(4), 1046-1054.
- **Wilson, D.E.** 2009. Class Mammalia. In: *Handbook of the mammals of the world.* (pp. 844-846.). Wilson, D.E & R.A. Mittermier, Eds. Vol. 1. Carnivores. Lynx editions, Barcelona.

- **Zapata-Ríos, G., Suárez, E., Utreras, B. V., & Vargas, J. (2006).** Evaluation Of Anthropogenic Threats In Yasuní National Park And Its Implications For Wild Mammal Conservation. *Lyonia* 10:47-57.

Anexo I. Cuestionario

CUESTIONARIO
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza
"Diversidad de Carnívoros y los Principales Factores que la Amenazan en el Sureste de la Huasteca Potosina"

No. _____ Aplicador: _____ Fecha _____ Localidad: _____

1.- ¿Que tipo de animales silvestres (aves, mamíferos, reptiles) hay en la Sierra?

2.- conoce alguno de los animales que se encuentran en el álbum fotográfico en donde habita

- | | | |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> <i>Bassariscus astutus</i> | <input type="radio"/> <i>Leopardus pardalis</i> | <input type="radio"/> <i>Potos flavus</i> |
| <input type="radio"/> <i>Canis latrans</i> | <input type="radio"/> <i>Leopardus wiedii</i> | <input type="radio"/> <i>Procyon lotor</i> |
| <input type="radio"/> <i>Canis lupus</i> | <input type="radio"/> <i>Lontra longicaudis</i> | <input type="radio"/> <i>Puma concolor</i> |
| <input type="radio"/> <i>Conepatus leuconotus</i> | <input type="radio"/> <i>Mephitis macroura</i> | <input type="radio"/> <i>Spilogale putorius</i> |
| <input type="radio"/> <i>Eira barbara</i> | <input type="radio"/> <i>Mustela frenata</i> | <input type="radio"/> <i>Urocyon cinereoargenteus</i> |
| <input type="radio"/> <i>Galactis vittata</i> | <input type="radio"/> <i>Nasua narica</i> | |
| <input type="radio"/> <i>Puma yagouaroundi</i> | <input type="radio"/> <i>Panthera onca</i> | |

3.- Pedir descripción del menos común (rasgos físicos y comportamiento)

4.- Se ha encontrado usted con alguno de estos animales en:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| <input type="radio"/> Milpas | <input type="radio"/> Selva |
| <input type="radio"/> Potreros | <input type="radio"/> Ríos |
| <input type="radio"/> Carreteras | |

5.- Usted ha tenido algún tipo de problema con alguno de estos animales?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> Si | <input type="radio"/> No |
|--------------------------|--------------------------|

10.- Cazan algún animal (razón principal)?

11.- Que uso le da al animal que caza?

Observaciones:

Anexo II. Registros de Carnívoros



Nombre científico: *Canis latrans*

Nombre común: Coyote

Fecha: 15/Abril/2015

Lugar: Municipio de Xilitla

Descripción: Se encontró cerca de la cascada la cebolla, de color café oscuro 11 cm de largo y 3.5 cm de ancho



Nombre científico: *Leopardus wiedii*

Nombre común: Tigrillo

Fecha: 25/Octubre/2014

Lugar: Municipio de Huehuetlán

Descripción: Se encontró un árbol con algunos rasguños a unos 2.5 m de altura desde el sustrato hacia la copa en donde por comentarios de los pobladores se han hecho avistamientos de el tigrillo en ese lugar.



Nombre científico: *Puma concolor*

Nombre común: Puma

Fecha: 18/octubre/2014

Lugar: Municipio de Xilitla

Descripción: a dos kilómetros de los potreros se encontró un árbol con múltiples rasguños desde la base hasta aproximadamente 1.70 m de altura, en la zona se había observado un año anterior en las cercanías un puma.



Nombre científico: *Canis latrans*

Nombre común: coyote

Fecha: 15/Abril/2015

Lugar: Municipio de Tanlajás

Descripción: cerca del potrero del nacimiento a orillas del nacimiento del agua se encontraron algunas huellas de coyote



Nombre científico: *Procyon lotor*

Nombre común: Mapache

Fecha: 19/Octubre/2014

Lugar: Municipio de Tancahuitz de los Santos

Descripción: en el poblado de Palmira existe un señor que cuenta con un mapache de mascota cuenta que lo encontró y no lo quiso liberar ya que en la zona suelen llegar a comérselo.



Nombre científico: *Leopardus pardalis*

Nombre común: Ocelote

Fecha: 18/octubre/2014

Lugar: Poblado de Huichihuayan, Municipio de Huehuetlán

Descripción: huella encontrada a orillas del rio Huichihuayan las medidas de 5cm por lado y forma de los cojinetes redondeados son características de los felinos la huella es la mejor definida.



Nombre científico: *Nasua narica*

Nombre común: Tejón o coati

Fecha: 28/Octubre/2013

Lugar: Poblado de Huichihuayan, Municipio de Huehuetlán

Descripción: huella encontrada a orillas del rio Huichihuayan la huella es muy parecida a las de mapache la diferencia se da en el tamaño de las garras la del coati o tejón son de mayor diámetro 7 cm desde la base hasta las garras



Nombre científico: *Urocyon cinereoargenteus*

Nombre común: Zorra gris

Fecha: 16/Abril/2015

Lugar: Pueblo de Palmira, Municipio de Tancahuitz de los santos

Descripción: zorra de evidencia de encuestas fue encontrada en la carretera federal No 85 atropellada y conservada en taxidermia artística por un poblador.



Nombre científico: *Mephitis macroura*

Nombre común: Zorrillo

Fecha: 27/Septiembre/2013

Lugar: Municipio de Tanlajás

Descripción: Zorrillo adulto atropellado en carretera federal No. 85 en el tramo de Tanlajás a Tanchuiz de los santos



Nombre científico: *Leopardus wiedii*

Nombre común: Tigrillo

Fecha: 16/Noviembre/2013

Lugar: Municipio de Xilitla

Descripción: se encontró en la carretera federal No.120 en el tramo de Axtla de terrazas a Xilitla.



Nombre científico: *Panthera onca*

Nombre común: Jaguar

Fecha: 17/Noviembre/2013

Lugar: Municipio de Tanlajás localidad de EL nacimiento

Descripción: huella encontrada en los potreros del nacimiento se marcan perfectamente los cojinetes redondeados con un diámetro de 9cm de ancho por 9 de largo por las medidas se deduce que es un macho adulto



Nombre científico: *Urocyon cinereoargenteus*

Nombre común: Zorra gris

Fecha: 15/Abril/2015

Lugar: Municipio de Xilitla, cascada de la cebolla

Descripción: excreta de zorra encontrada en una letrina en las cercanías de la cascada la cebolla en donde se puede apreciar en la imagen algunas semillas así como exoesqueletos de algunos insectos y restos orgánicos vegetales



Nombre científico: *Procyon lotor*

Nombre común: Mapache

Fecha: 28/Octubre/2013

Lugar: Municipio de Tancahuitz de los santos

Descripción: huellas de mapache encontradas en la arena húmeda de una construcción, en la izquierda se encuentra la mano y a la derecha la pata.



Nombre científico: *Nasua narica*

Nombre común: coati

Fecha: 16/Abril/2015

Lugar: Municipio de Xilitla

Descripción: piel de coati entregada como evidencia de una entrevista atropellado en la carretera federal 120 en el tramo de Axtla de terrazas a Xilitla.



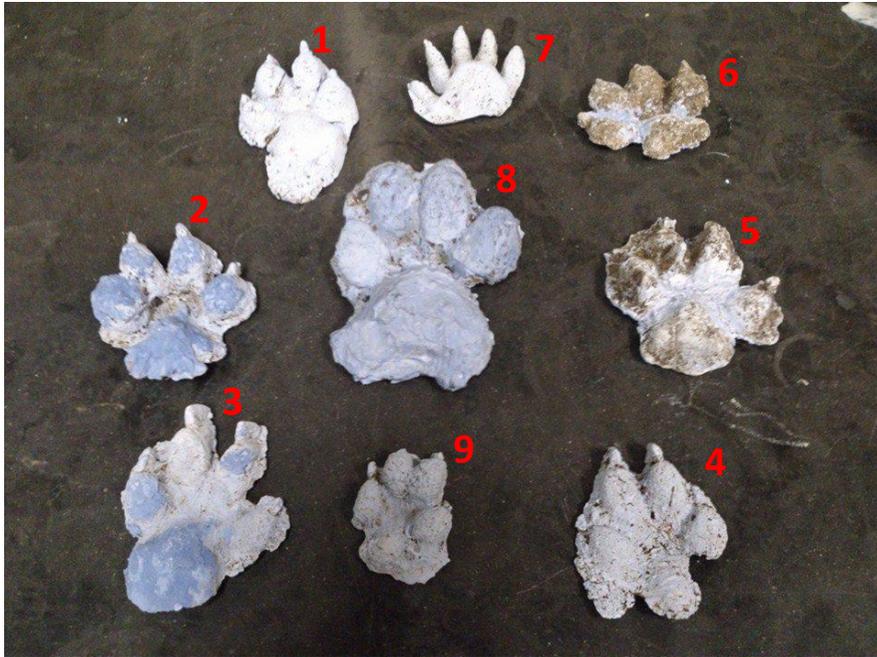
Nombre científico: *Mustela frenata*

Nombre común: comadreja

Fecha: 16/Abril/2015

Lugar: Municipio de Xilitla localidad sendero de las pozas

Descripción: comadreja atropellada en el sendero que va de Xilitla a las pozas.



1 al 6) Huellas de *Canis latrans* (coyote)

7) Huella de *Procyon lotor* (Mapache)

8) Huella de *Panthera onca* (Jaguar)

9) Huella de *Urocyon cinereoargenteus* (Zorra gris)

Anexo III. Registros obtenidos de las encuestas

Reg.	Localidad, Municipio	Clase- T.E.	Felinos	Canidos	Proci6nidos	Must6lidos	Mephitidos	Factores que amenaza
1	El nacimiento, Tanlaj6s	I-H	x				x	ganado
2	Palmira , Tancahuitz	I-A	x	x	x			atropellados
3	Santa M6nica, Xilitla	I-A	x	x	x		x	ganado
4	La herradura, Xilitla	I-C	x		x			milpas
5	La herradura, Xilitla	I-A	x		x			milpas
6	Santa M6nica, Xilitla	II-F			x		x	ganado
7	Palmira , Tancahuitz	II-F		x				milpas
8	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x	x	x	x	x	milpas
9	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x	x	x	x	x	atropellados
10	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x	x	x		x	atropellados
11	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x		x			ganado
12	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x			x	x	caza
13	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x		x	x	x	ganado
14	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x		x		x	milpas
15	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x	x	x			caza
16	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x		x		x	ganado
17	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F			x		x	atropellados
18	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x	x	x		x	atropellados
19	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x	x	x	x	x	atropellados
20	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x					atropellados
21	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x		x	x	x	caza
22	Huichihuayan, Huehuetl6n	II-F	x	x	x	x	x	ganado
23	Jard6n surrealista, Xilitla	II-F		x	x		x	atropellados
24	Jard6n surrealista, Xilitla	II-F			x		x	NP
25	La herradura, Xilitla	II-F		x		x	x	milpas
26	El nacimiento, Tanlaj6s	II-F			x			milpas
27	Palmira , Tancahuitz	II-F	x		x			ganado
28	Palmira , Tancahuitz	II-F		x	x		x	atropellados
29	El nacimiento, Tanlaj6s	II-F	x		x			caza
30	Jard6n surrealista, Xilitla	II-F			x		x	Np
31	Palmira , Tancahuitz	I-E		x				atropellados
32	Palmira , Tancahuitz	I-E			x			Np
33	El nacimiento, Tanlaj6s	II-F		x	x			Np
34	El nacimiento, Tanlaj6s	II-F	x		x			ganado
35	Santa M6nica, Xilitla	I-A			x		x	milpas
36	Santa M6nica, Xilitla	I-A		x				ganado

37	La herradura, Xilitla	I-E			x	atropellados
38	La herradura, Xilitla	II-F	x		x	caza
39	Palmira , Tancahuitz	II-F			x	caza
40	Santa Mónica, Xilitla	II-F	x	x	x	milpas

I entrevista con evidencia: A = Avistamiento

H = Huellas

C = Cráneos

E = Ejemplares

II entrevistas con reconocimiento fotográfico.

Factores que amenazan: Np= No presento problemática.