



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

SITUACIÓN ECOLÓGICA DEL COYOTE (*Canis latrans*) EN LA DEPREDACIÓN DE ANIMALES DOMÉSTICOS Y PERCEPCIÓN SOCIAL DEL CONFLICTO EN ZACAPALA, PUEBLA.

Tesis presentada para obtener el  
grado de:

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

PRESENTA:  
ALFONSO VÁZQUEZ ROMERO

DIRECTOR:  
DR. OSVALDO ERIC RAMÍREZ BRAVO



AGOSTO 2022

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres y hermano por apoyarme desde siempre, en mi gusto por querer estudiar biología y facilitar mi progreso hasta éste punto, además, agradecer su compañía durante algunos muestreos, los cuales se hicieron menos cansados y más amenos.

Al Dr. Osvaldo Eric Ramírez Bravo por aceptarme como su tesista, asesorarme y aconsejarme durante toda la planeación y elaboración de éste proyecto.

Al Dr. Jesús Francisco López Olgún, por tomarse el tiempo de proporcionarme observaciones para la mejora del proyecto.

Agradezco al biólogo Lucio Caamaño Onofre del Jardín Botánico de la BUAP, por la determinación de las muestras vegetales.

También quiero agradecer a personas que aligeraron mi carga de trabajo durante mis muestreos, a mi primo Leonardo y mi abuelito Víctor por llevarme al inicio de los transectos más lejanos, al maestrizo Obed por acompañarme en algunos de mis muestreos, y a todos esos amigos y personas que con su compañía hicieron más soportable el proceso de titulación en tiempos de COVID.

Y, no por ser los últimos, son menos importantes, agradezco inmensamente a las personas de la comunidad que aceptaron ayudarme y hacer posible éste trabajo, tanto a las personas afectadas que molesté mes con mes en el monitoreo de las depredaciones, como a las personas que contestaron las encuestas sobre el problema y su percepción en la comunidad.

Y ya que soy estudiante de biología, puedo permitirme ser un poco hippie, y agradecer lo aprendido en el monte durante todos mis muestreos, ver el cambio de temporadas mes con mes, es algo gratificante y satisfactorio en todos los sentidos, te amo selva baja caducifolia.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	8
ANTECEDENTES.....	10
OBJETIVOS.....	15
MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
RESULTADOS.....	23
DISCUSIÓN.....	37
CONCLUSIÓN.....	49
LITERATURA CITADA.....	50
ANEXO 1. ENCUESTA APLICADA PARA OBTENER INFORMACIÓN SOBRE LA DEPREDACIÓN DE ANIMALES DOMÉSTICOS EN LA COMUNIDAD.....	56
ANEXO 2. ENCUESTA APLICADA MENSUALMENTE PARA EL MONITOREO DE DEPREDAACIONES....	61
ANEXO 3. DEPREDACIÓN DE COYOTE Y MÉTODOS LETALES COMO SOLUCIÓN AL CONFLICTO....	62

## RESUMEN

La depredación de carnívoros sobre animales domésticos, es considerado uno de los principales conflictos entre hombre y mamíferos carnívoros (Hoogesteijn, 2003), debido a esto se ha priorizado la protección de mamíferos carnívoros (Treves *et al.*, 2004), ya que con frecuencia son cazados debido a supuestos ataques a ganado y percepciones erróneas hacia ellos por parte de las comunidades (Marchini y Macdonald, 2012). En América del Norte el coyote es considerado como uno de los depredadores que más daños pueden causar a la ganadería (Bekoff, 1977; Gee, 1979).

Se investigó la situación del coyote (*Canis latrans*) en la depredación de animales domésticos y como se percibe al coyote y la problemática en la comunidad. Se realizó un análisis de dieta, así como un monitoreo de depredaciones, también se estimó la abundancia de lepóridos y se aplicaron encuestas sobre el problema a la comunidad en general.

Se encontró que el consumo de chivo es abundante en su dieta, además de que las depredaciones se dan principalmente en gallinas y en mayor proporción en temporada de lluvia, temporada en la cual, la abundancia de lepóridos fue mayor, pero su consumo en la dieta fué menor, mientras que, en temporada seca, las depredaciones fueron menos, la abundancia de lepóridos fue menor y el consumo de los mismos fue mayor. Se ve al coyote como un animal perjudicial, rodeado de creencias culturales que le atribuyen características mágicas.

Nuestros resultados sugieren que, además de la abundancia de presas naturales como posible factor de depredación en animales domésticos (Stoddart *et al.*, 2001; Sacks & Neale, 2007), la accesibilidad que se tenga al recurso también influye en la depredación.

## INTRODUCCIÓN

El aumento poblacional en las últimas décadas ha ocasionado una mayor demanda de recursos para el abastecimiento de la población, así como un mayor avance humano sobre las zonas rurales y áreas naturales, intensificando así las actividades propias del campo (FAO, 2009). Ejemplos de estas actividades son la ganadería, la agricultura y la forestería; como resultado en la intensificación de estas actividades se realizan cambios en el uso de suelo, así como pérdida y fragmentación del hábitat, afectando seriamente a la fauna. (Treves, 2009; Hoogesteijn, 2003; Inskip & Zimmermann, 2009)

El crecimiento poblacional y sus actividades de producción en zonas rurales, han generado modificaciones en diversos hábitats y paisajes naturales, afectando negativamente a la fauna silvestre. Dentro de las muchas prácticas que se realizan en zonas rurales, la ganadería se ve favorecida por características ecológicas presentes en varias regiones, lo que genera un mayor crecimiento de esta actividad afectando la cobertura vegetal original, ya que en muchas ocasiones es sustituida por pastizales para la alimentación del ganado (Zárate-Valdéz, 2012). Como resultado se obtiene un gradiente antropogénico con mosaicos productivos y vegetación natural (Madden, 2004; Lamarque *et al.*, 2009).

A consecuencia de esto la fauna silvestre se ve obligada a permanecer en hábitats compartidos con actividades agrícolas (Ripple *et al.*, 2014), lo que facilita que se originen diversas interacciones entre la fauna silvestre y el humano. Estas interacciones, desde una perspectiva humana pueden ser positivas o negativas, éstas últimas interacciones, consideradas como negativas se denominan “Conflictos entre vida silvestre y humanos” (Inskip & Zimmermann, 2009), los cuales resultan de una acción que tiene un efecto perjudicial sobre el otro (Messmer, 2000; Redpath *et al.*, 2013), dicho perjuicio puede ser real o percibido, generalmente esto culmina en diversas reacciones humanas que pueden afectar negativamente a la fauna silvestre, tanto a un nivel de individuo hasta para toda una población (Morzillo *et al.*, 2014).

Éstos conflictos entre fauna silvestre y humanos se pueden presentar de diversos modos y a diferentes escalas, tales como problemas de salud pública, depredación o ataques a especies domésticas como mascotas u otros animales con fines de venta o consumo alimenticio, tráfico ilegal de fauna, cacería y atropellamientos; mediante diversos estudios se ha evidenciado que

se establece una competencia entre fauna y hombres por los recursos, hablando de cultivos agrícolas, forestería, cacería silvestre y ganadería (Graham *et al.*, 2005), lo cual puede representar altos costos y grandes pérdidas para las comunidades rurales ya que la fauna silvestre en su necesidad por conseguir el recurso alimenticio afecta los medios de producción agrícolas (Monge, 2013) o ganaderos; Los conflictos entre la fauna silvestre y el hombre, se vuelven cada vez más preocupantes para ambos lados del conflicto, para los productores ya que representa altos costos debido a sus pérdidas económicas y para la fauna silvestre pone en riesgo su conservación, además del impacto que pueden tener sobre el ambiente las prácticas de control letal que se suelen utilizar para tratar de solucionar el problema (Treves *et al.*, 2004).

En zonas rurales con áreas destinadas a la producción agrícola, es la depredación de animales domésticos lo que genera conflicto entre carnívoros silvestres y humanos, ya que dicha depredación resulta en pérdidas económicas considerables para las comunidades (Treves & Karanth, 2003; Loveridge *et al.*, 2010). Una gran variedad de depredadores silvestres son los que se involucran en la depredación de animales domésticos, los cuales varían según su área de distribución, en América del Norte y Europa se encuentran lobos (*Canis lupus*), osos (*Ursus spp.*), y lince (*Lynx spp.*) (Thorn *et al.*, 2013; Smith *et al.*, 2014), en Asia se pueden encontrar tigres (*Panthera tigris*), leopardos de las nieves (*Panthera uncia*) y leopardos (*Panthera pardus*) (Miller, 2015), en África se encuentran chacales (*Canis mesomelas* y *Canis auereus*), perros salvajes (*Lycaon pictus*), guepardos (*Acinonyx jubatus*), leones (*Panthera leo*) (Thorn *et al.*, 2013), mientras que en Centro y Sudamérica se encuentran pumas (*Puma concolor*), jaguares (*Panthera onca*) y zorros (*Lycalopex spp.*) (Palmeira *et al.*, 2008; González *et al.*, 2012) por mencionar algunos, a su vez, los carnívoros mencionados anteriormente, se alimentan de una amplia variedad de animales domésticos como aves de corral, ovejas, cabras, etc. (Graham *et al.*, 2005). Para México se identifican como principales depredadores de animales domésticos a el jaguar (*Panthera onca*), el oso negro, (*Ursus americanus*) el coyote (*Canis latrans*), el puma (*Puma concolor*) y felinos de menor tamaño como [el gato montés (*Lynx rufus*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*) (Servín y Huxley, 1991; Aranda *et al.*, 2002; Peña-Mondragón, 2011; Amador *et al.*, 2013)].

El factor antropogénico es la principal causa de amenaza y disminución de poblaciones de carnívoros (Ripple *et al.*, 2014), ya que con la expansión de las actividades rurales

incrementan los encuentros entre personas y carnívoros aumentando el conflicto, por lo tanto, las especies de carnívoros son las que se encuentran bajo mayor vulnerabilidad en estas interacciones del hombre con la fauna silvestre (Woodroffe *et al.*, 2005), particularmente los grandes carnívoros son más sensibles a la persecución ya que tienen así como tasas bajas de mortalidad y además grandes demandas de área, por factores como éstos se ha llevado a una gran pérdida histórica en cuestión de diversidad de carnívoros (Ewer, 1973).

La depredación de carnívoros sobre animales domésticos, es considerado uno de los principales conflictos entre hombre y mamíferos carnívoros (Hoogesteijn, 2003), debido a esto se ha priorizado la protección de mamíferos carnívoros (Treves *et al.*, 2004), ya que con frecuencia son cazados debido a supuestos ataques a ganado y percepciones erróneas hacia ellos por parte de las comunidades (Marchini y Macdonald, 2012). La persecución y eliminación de mamíferos carnívoros, (Hoogesteijn, 2003; Garrote, 2012) como intento de solución al problema, los ha puesto como objetivo de métodos letales, sin embargo, muchas de estas técnicas matan en proporciones grandes a otros animales que no son el objetivo (Sacks *et al.*, 1999; Treves *et al.*, 2004). Generalmente son los depredadores quienes mueren precipitadamente, independientemente de cuál sea su estado de conservación o la función ecológica que desempeñen (Linnell *et al.*, 1999; Ogada *et al.*, 2003). Las acciones tomadas como forma de solución al problema se han convertido en las principales amenazas para la conservación de los carnívoros a un nivel global (Treves and Karanth, 2003), por lo que esta situación es considerada una problemática de nivel mundial que necesita ser atendida, ya que aproximadamente el 30% de los carnívoros terrestres se encuentran amenazados por los motivos antes mencionados (IUCN, 2016)

Particularmente este grupo de animales se encuentra más propensos a verse involucrados en conflictos con ganaderos o cazadores, principalmente debido a que son depredadores naturales (Linnell *et al.*, 2001). Generalmente las familias de carnívoros terrestres de gran tamaño son más susceptibles al conflicto con personas en comparación con el resto de carnívoros, ya que demandan mayor espacio y recursos, los cuales se han visto comprometidos o modificados por el creciente avance humano sobre los paisajes naturales (Zimmermann *et al.*, 2010), de manera que se ven afectados por la competencia de los diferentes recursos, esto debido a que son más sensibles a las modificaciones que se pueden presentar en sus ecosistemas. (Peña-Mondragón & Castillo, 2013)

Este acercamiento resultante entre ambas poblaciones puede representar un peligro, además de las pérdidas económicas que puede generar, ya que se relacionan con la depredación de ganado, la disminución de presas potenciales en la actividad de caza e incluso como amenaza a la seguridad humana. (Treves & Karanth, 2003; Inskyp & Zimmermann, 2009; Dickman, 2010)

Debido a que el futuro de diversas especies de fauna silvestre depende de la capacidad que tengan para poder coexistir con los humanos, los conflictos entre fauna silvestre y humanos representan un problema para la conservación de la fauna silvestre a un nivel global (Treves *et al.*, 2006), un mal manejo, así como una poca comprensión del conflicto fauna silvestre y humanos puede tener graves daños para la conservación, en el caso de México un mal manejo de estos conflictos ha llevado a la extinción en vida silvestre de diversas especies, como el lobo mexicano, el oso grizzly, la caracara de Guadalupe y ha ocasionado la extinción de diversos felinos a niveles locales. (Hoogesteijn *et al.*, 2016). Para poder solucionar este tipo de conflictos se requiere de un equilibrio en cuestión de soluciones prácticas, tanto como divulgación y contar con la mejor información posible acerca de la ecología de las especies involucradas en los conflictos, así como la psicología social de las personas afectadas. (Zimmermann *et al.*, 2010)

## JUSTIFICACIÓN

En América del Norte el coyote es considerado como uno de los depredadores que más daños pueden causar a la ganadería (Bekoff, 1977; Gee, 1979). Debido a las pérdidas que ocasiona mediante mordeduras o depredación, se encuentra entre los tres principales depredadores de ganado, teniendo una preferencia de depredación por ganado caprino, es considerado como uno de las principales amenazas para la industria ganadera en la unión americana debido a las pérdidas millonarias que puede llegar a generar (Peña-Mondragón & Castillo, 2013), por ésta razón, además de ser uno de los depredadores con mayor distribución en América del Norte, es considerado uno de los más exitosos (Bekoff&Wells, 1980); se ha demostrado mediante análisis de su dieta en diferentes lugares de México y toda Latinoamérica que los animales domésticos forman parte de su dieta, como caballos, borregos, perros y vacas por mencionar algunos, (Servín y Huxley, 1991; Aranda *et al.*, 1995) teniendo una aparente preferencia por becerros y aves de corral (Rodríguez-Calderón *et al.*, 2018), debido al

consumo de éstos animales mediante la depredación o carroña, el coyote puede generar pérdidas económicas en la práctica ganadera (Knowlton *et al.*, 1999; Trout, 2001), motivo por el cual se le considera una plaga en México (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2016).

Para prevenir oportunamente este tipo de conflictos es necesario poder identificar cuáles son las condiciones que lo promueven o facilitan, anteriormente se han identificado que prácticas de crianza, actividades humanas así como comportamientos propios de los carnívoros atribuyen a la incidencia del conflicto (Jackson & Nowell, 1996), sin embargo, el modificar las prácticas de muchos agricultores así como el comportamiento de diversos carnívoros es además de poco práctico, difícil en zonas donde tanto las actividades de producción rural como la presencia de carnívoros es abundante (Treves *et al.*, 2004), es importante mencionar que cuando sucede la depredación de animales domésticos por carnívoros silvestres, generalmente se debe a que en el ecosistema donde se presenta el problema hay algún tipo de desequilibrio, el cual se puede manifestar en cuestión de espacio o presas, habiendo menos de lo que demandan las poblaciones de carnívoros hablando de ambos recursos, o bien, un incremento de poblaciones humanas, (Hoogesteijn, 2003) ante esto, los animales domésticos son vistos como presas potenciales (Zimmermann *et al.*, 2010)

A pesar de lo reportado en México con respecto al coyote, son pocos los trabajos que investigan la relación que tiene con la depredación de animales domésticos, se menciona solo en 7 de 70 publicaciones revisadas sobre el conflicto con animales domésticos (Flores-Armillas *et al.*, 2020). De las publicaciones que trataban el daño a animales domésticos y aves de corral la gran mayoría estaban centrados en la descripción de los eventos, analizar las percepciones del problema o cuantificar los eventos negativos, pero son escasos los estudios que analizan los factores que propician la depredación, además de esto, el estado de Puebla es uno de los que menos trabajos tiene en cuestión de conflicto entre carnívoros y animales domésticos (Flores-Armillas *et al.*, 2020); ante la falta de estudios tanto a nivel nacional como del estado de Puebla que estudien la depredación de animales domésticos por coyote y los factores que lo propician, es importante plantear estudios que aborden éstos temas tanto en cuestión ecológica como social para encontrar elementos que permitan prevenir o abordar el conflicto de manera diferente y minimizar el impacto que sufren los carnívoros por éste conflicto. Por estas razones el presente estudio tiene como objetivo analizar la situación de depredación de animales domésticos por coyote, analizando la relación entre el número de ataques reportados y la abundancia de conejo, así como un análisis de su dieta y la

perspectiva social que se tiene sobre el coyote tanto por las personas afectadas como por la comunidad en general.

## ANTECEDENTES

### DIETA

Los estudios para analizar la dieta de coyote han sido varios a lo largo del continente americano, sin embargo, de manera general, la mayoría de ellos ha reportado resultados similares. En Canadá y Estados Unidos, se ha reportado que el grupo de mamíferos es el de mayor importancia en la dieta, variando la dominancia del grupo entre roedores (Lukasik & Alexander, 2012; Cepek, 2004) o conejos (Cypher *et al.*, 2018), pocos estudios han reportado al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) como la presa de mayor importancia (Crimmins *et al.*, 2012; Swingen *et al.*, 2015). Otros elementos tales como frutas, materia vegetal, insectos y aves se han registrado en menores proporciones en la dieta, siendo consumidas de forma ocasional (Lukasik & Alexander, 2012; Cepek, 2004; Cypher *et al.*, 2018; Crimmins *et al.*, 2012; Swingen *et al.*, 2015). En cuanto al consumo de insectos las presas que se han reportado en su mayoría son escarabajos y saltamontes (Cypher *et al.*, 2018; Cepek, 2004), para el caso de los frutos se han registrado de origen silvestre, algunas reportadas son *Diospyros virginiana*, *Fagus grandifolia* y *Lycium spp.* (Cypher *et al.*, 2018; Cepek, 2004; Swingen *et al.*, 2015), también se ha encontrado el consumo de frutos de cultivos, siendo éstos últimos en los que se presenta más variedad, Cypher *et al.*, 2018, reportan el consumo de nueces, almendras, pistachos, aceitunas, calabaza, melón, maíz y frijol. También se ha reportado, en menor proporción a los alimentos de origen silvestre, consumo de elementos de origen antropogénico, los cuales van desde gatos, perros, ganado, entrañas de animales sacrificados, desechos de animales domésticos, hasta el consumo de tela, papel, plástico, cuero, casquillos de municiones entre otros materiales (Lukasik & Alexander, 2012; Cypher *et al.*, 2018).

En México, son más los trabajos que se han realizado respecto a la dieta de coyote, comprendiendo diversos tipos de vegetación, sin embargo, la mayoría de los estudios se han focalizado en la parte norte del territorio mexicano. En zonas áridas, con tipos de vegetación como matorrales sarcocaulales, matorrales xerófilos, y pastizales halófilos, la dieta de coyote suele ser más variada y con diferentes dominancias de presas según la estacionalidad, ya sea

seca o de lluvia (Espinosa-Graciano & García-Collazo, 2017; Grajales-Tam & González-Romero, 2014; Grajales-Tam *et al.*, 2003; Sanabria *et al.*, 1995; Arnaud, 1993). Generalmente se ha registrado un mayor consumo de insectos, sin embargo, son los mamíferos quienes dan el mayor aporte de biomasa (Grajales-Tam & González-Romero, 2014; Grajales-Tam *et al.*, 2003), o bien pueden ser el grupo de mayor consumo (Sanabria *et al.*, 1995; Arnaud, 1993). Los insectos se han reportado como grupo de mayor proporción durante el invierno, destacando Orthoptera y Tenebrionidae (Grajales-Tam *et al.*, 2003), sin embargo, se ha identificado también la dominancia del grupo en ambas estaciones, cambiando el grupo entre temporadas, durante la temporada seca se ha registrado la familia Acrididae como dominante, e insectos scarabeidos durante la temporada de lluvia (Espinosa-Graciano & García-Collazo, 2017), otros grupos de insectos registrados en la dieta de Coyote son Cicadellidae y Lepidoptera (Grajales-Tam & González-Romero, 2014).

La situación con los mamíferos es similar, se encuentran presentes durante todo el año, y la especie dominante cambia dependiendo la estacionalidad, en el grupo de mamíferos destacan lagomorfos y roedores (Espinosa-Graciano & García-Collazo, 2017; Grajales-Tam & González-Romero, 2014; Grajales-Tam *et al.*, 2003; Sanabria *et al.*, 1995; Arnaud, 1993) y en un solo caso se registró una muestra de mula (Grajales-Tam *et al.*, 2003). Los lagomorfos que destacan en la dieta son *Sylvilagus floridanus* (Espinosa-Graciano & García-Collazo, 2017), *Sylvilagus audubonii* (Grajales-Tam & González-Romero, 2014), *Lepus californicus* (Grajales-Tam *et al.*, 2003; Grajales-Tam & González-Romero, 2014; Arnaud, 1993) y *Sylvilagus bachmani* (Grajales-Tam *et al.*, 2003). En estos tipos de vegetación se ha determinado también un consumo de reptiles considerable durante la temporada seca, como *Sceloporus spinosus*, *Crotalus molossus* (Espinosa-Graciano & García-Collazo, 2017) y *Sceloporus zosteromus* (Grajales-Tam *et al.*, 2003). Además, se ha registrado un importante consumo de aves, tanto anual como estacional durante la temporada de lluvia (Arnaud, 1993; Espinosa-Graciano & García-Collazo, 2017).

Los estudios en bosques tropicales, caducifolios y subcaducifolios, se han realizado en la costa de Jalisco, en estos tipos de vegetación se ha registrado una dominancia de material vegetal en la dieta de coyote seguido por el consumo de mamíferos (Guerrero *et al.*, 2004; Guerrero *et al.*, 2002), sin embargo, también se ha visto la dominancia de mamíferos en la dieta, seguido por frutos (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2001). Los grupos de material vegetal más

consumidos son Gramineae y Compositae (Guerrero *et al.*, 2002), se ha registrado también que durante la temporada seca se alimentan de frutos cultivados, como la papaya y el mango (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2001). Respecto al grupo de mamíferos, son los roedores el grupo predominante (Guerrero *et al.*, 2002; Hidalgo-Mihart *et al.*, 2001; Guerrero *et al.*, 2004), y solo en un estudio se registró el consumo de *Bos taurus* (Guerrero *et al.*, 2002), algunas de las especies de mayor consumo fueron *Sigmodon mascotensis* (Guerrero *et al.*, 2002; Hidalgo-Mihart *et al.*, 2001; Guerrero *et al.*, 2004), *Oryzomys couesi* (Guerrero *et al.*, 2002) y *Liomys pictus* (Guerrero *et al.*, 2002; Guerrero *et al.*, 2004). Al igual que los tipos de vegetación en zonas áridas, los grupos como insectos, aves y reptiles son consumidos en mayor proporción, algunos de los grupos de insectos más consumidos son Acrididae, Scarabaeidae, Melolonthidae, Formicidae y Curculionidae, además se ha registrado que peces, crustáceos y moluscos también forma parte de la dieta (Guerrero *et al.*, 2002).

Son más los trabajos realizados en bosques templados, tales como bosques de encino – pino, pino o pino-encino. En estos tipos de vegetación los resultados indican que hay una dominancia de mamíferos en la dieta (Aranda *et al.*, 1995; Cruz-Espinoza *et al.*, 2010; Uriostegui-Velarde *et al.*, 2015; Servín & Huxley, 1991; Salas Paez, 1987), siendo lagomorfos y roedores los grupos dominantes, y en menor proporción se ha registrado el consumo de ungulados silvestres (Cruz-Espinoza *et al.*, 2010; Servín & Huxley, 1991) y ganado (Aranda *et al.*, 1995; Cruz-Espinoza *et al.*, 2010). Entre los lagomorfos más consumidos destacan el género *Sylvilagus* (*S. Canicularis*, *S. floridanus*) (Aranda *et al.*, 1995; Cruz-Espinoza *et al.*, 2010; Uriostegui-Velarde *et al.*, 2015; Salas Paez, 1987) y *Romerolagus diazi* (Aranda *et al.*, 1995; Uriostegui-Velarde *et al.*, 2015), por otro lado, los roedores registrados son *Microtus mexicanus* (Aranda *et al.*, 1995), *Zygozomys trichopus*, *Sciurus aureogaster*, el género *Reithrodontomys* y *Peromyscus* (Salas Paez, 1987). Otros grupos consumidos en menor proporción son el material vegetal (Aranda *et al.*, 1995), insectos (Cruz-Espinoza *et al.*, 2010) y frutos (Servín & Huxley, 1991).

Se han realizado otro tipo de trabajos con respecto a la dieta de coyote, éste tipo de investigaciones pretenden analizar la dinámica alimenticia de coyotes en zonas urbanas o de transición con su hábitat, éstos estudios han reportado que aún en sitios urbanizados, es mayor el consumo de presas silvestres en comparación con los alimentos de origen antropogénico (Santana & Armstrong, 2017; Poessel *et al.*, 2017; Morey *et al.*, 2007 ), algunos

señalan incluso que puede no haber diferencia entre los sitios señalando que los alimentos de origen antropogénico comprenden pocos porcentajes de la dieta y en menores frecuencias (Santana & Armstrong, 2017; Poessel *et al.*, 2017), por otro lado, otros estudios han reportado variaciones en la composición de la dieta en sitios con diferente grado de urbanización, Poessel *et al.*, 2017 señala que en zonas con mayor densidad de viviendas, los coyotes se alimentaron principalmente de roedores y plantas no nativas, mientras que, en zonas con menos densidad de viviendas, se alimentaron de venado, maíz y plantas nativas, de igual forma Morey *et al.*, 2007, señalaron un mayor consumo de desechos de origen antropogénico en aquellas zonas con mayor desarrollo urbano, comentando que dicho consumo varía estacionalmente.

Otros estudios Investigan la interacción entre los coyotes y sus presas, analizando las respuestas funcionales dietéticas ante la fluctuación en la abundancia de las presas, Bartel & Knowlton, 2005, indican que los cambios en la abundancia de liebres generan cambios en la dieta del coyote, ocasionando un evidente cambio de presas a roedores durante los periodos de baja abundancia de liebre.

## PERCEPCIÓN

El coyote se encuentra entre las especies de mayor uso e importancia cultural. Se registran 6 usos diferentes, los cuales son: alimento, amuleto, trofeo, medicinal, comercio y decoración (Estrada Portillo *et al.*, 2018). La percepción que tienen las comunidades sobre el coyote es de desagrado ya que se le reconoce como principal depredador y el cual genera un mayor impacto, se ha registrado la depredación de gallinas, pavos, ovejas, corderos, cabras y burros (Arroyo-Quiroz *et al.*, 2017; Hernández & Ketzalken, 2018; Rodríguez-Calderón *et al.*, 2018). A pesar de que en algunos lugares no ven a la depredación como un problema de primer grado, ya que existen otras causas por las cuales pierden ganado, los pobladores recurren a la caza, ya sea para tratar de erradicar al depredador o aprovechar su carne (Hernández & Ketzalken, 2018), además de que los carnívoros son considerados perjudiciales y son eliminados para evitar daños en las actividades de producción, a consecuencia de esto, como posibles soluciones al problema, algunos utilizan agroquímicos como veneno y otros recurren a la cacería con armas de fuego (Rodríguez-Calderón *et al.*, 2018). El coyote es de los carnívoros con una alta demanda a causa de los diversos usos que se le da, a pesar de esto se tiene una percepción negativa de él (Estrada Portillo *et al.*, 2018).

## DEPREDACIÓN

Los estudios respecto a la depredación de coyote sobre animales domésticos se han abordado de diferentes maneras. Algunos se han enfocado en verificar la depredación de animales domésticos por parte de coyotes (Andelt, 1976), mientras la mayoría se han enfocado en prevenir o disminuir los ataques, sin embargo, en su mayoría utilizan métodos letales (García *et al.*, 1974) o estrategias que suelen ser costosas y poco prácticas respecto a su aplicación (Andelt *et al.*, 1999; Bromley & Gese, 2001; Blejwas *et al.*, 2002).

Otras investigaciones han estudiado la depredación analizando posibles variables que provocan o facilitan la depredación de animales domésticos (Stoddart *et al.*, 2001; Sacks & Neale, 2007; Gómez-Vásquez *et al.*, 2008). Algunos estudios han analizado el efecto que ejerce una población cambiante de presas naturales sobre las tasas de depredación de coyote en el ganado, estos estudios han reportado que la abundancia de presas naturales puede amortiguar o disminuir la depredación de animales domésticos (Stoddart *et al.*, 2001; Sacks & Neale, 2007). También se han analizado los modos de manejo del ganado que predisponen al mismo a la depredación de coyote. Se ha determinado que dicha depredación se ve beneficiada por un manejo inadecuado del ganado, siendo el pastoreo del ganado en lugares pedregosos, una escasa vigilancia en el pastoreo, un mal manejo del ganado muerto y pastoreo de hembras a punto de parir los motivos que pueden aumentar la depredación (Gómez-Vásquez *et al.*, 2008).

Otros estudios se han centrado en la documentación, estimación de depredaciones y las pérdidas económicas causadas, Bermúdez & González, 2013, reportan que el 88% de los casos registrados en la depredación de coyote fueron aves de corral, con una equivalencia cercana a los 600 animales en total, de todas las pérdidas de aves de corral el 100% identificó al coyote como responsable; adicional a esto se registraron 5 terneros depredados y siete que solo fueron atacados, por otro lado, Peña-Mondragón & Castillo, 2013, estimaron los daños económicos en el noreste de México. El 58.06% de los encuestados dijeron haber tenido pérdidas por coyote, ocupando el tercer lugar en pérdidas, el cual generó una pérdida de 28,492 dólares, mostrando una inclinación por la depredación de ganado caprino (Peña-Mondragón & Castillo, 2013).

## OBJETIVOS

### GENERALES

- . Analizar la situación ecológica, social y cultural del coyote en la problemática de depredación a animales domésticos en el municipio de Zacapala, Puebla.
- . Determinar si la abundancia de lepóridos influye en las depredaciones de coyote en animales domésticos

### PARTICULARES

- . Determinar la dieta del coyote mediante el análisis de excretas
- . Establecer la abundancia relativa de lepóridos
- . Registrar el número de depredaciones por coyote en animales domésticos
- . Determinar la percepción sobre el coyote por personas afectadas por la depredación y de la comunidad en general

## MATERIAL Y MÉTODOS

### ZONA DE ESTUDIO

Zacapala es uno de los 217 municipios que tiene el estado de Puebla, está ubicado en la parte centro - sur del estado, en la región socio-económica de la Mixteca Poblana (Figura 1). Sus coordenadas en los paralelos a  $18^{\circ} 40'' 00'$ , latitud norte  $18^{\circ} 27'' 42'$ , en los meridianos  $97^{\circ} 56'' 00'$ , de longitud occidental  $98^{\circ} 16'' 42'$ , con una elevación media de 1280 msnm y una extensión territorial de 392.92 Km<sup>2</sup>. La comunidad pertenece a la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal, en la Subprovincia de Sierras del Estado de Puebla y se encuentra dentro de la cuenca del río Atoyac.

Tiene las siguientes colindancias: al Norte colinda con los municipios de Huatlatlauca, Chigmecatitlán y Tlaltempan, al Sur con Santa Inés Ahuatempan y Cuayuca, al Oriente con Molcaxac y Tepexi y al Poniente con Coatzingo y Ahuatlán. Cuenta con 34 localidades: las más importantes además de la cabecera municipal Zacapala. El Rosario Xochitopan y San Mateo Mimiapan.

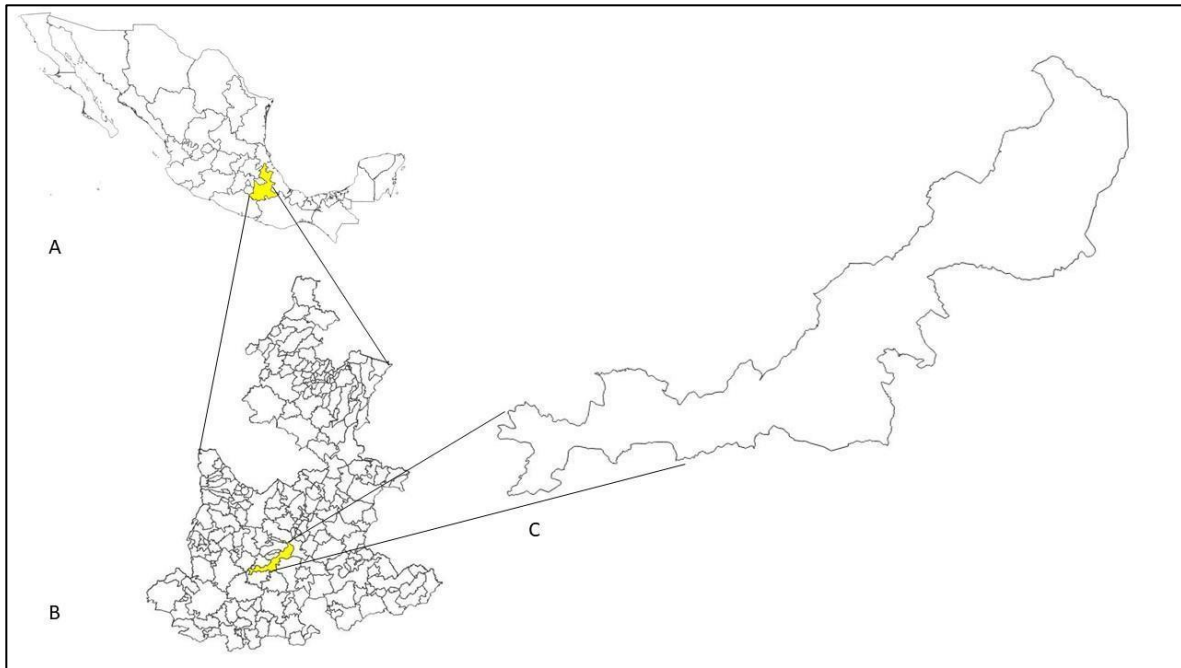


Figura 1. Ubicación geográfica de Zacapala. A) México B) Estado de Puebla C) Zacapala

Se presentan 3 tipos de climas a lo largo de toda la localidad. El clima de mayor proporción es Semicálido subhúmedo (A(C)w0(w)) con lluvias durante el verano, una temperatura mayor a los 22° en el mes más cálido y una temperatura mayor a los 18° en el mes más frío y se encuentra en la región central de la localidad. Al sur y parte del centro de Zacapala el clima presente es Cálido Subhúmedo (Aw0(w)) con lluvias en el verano, temperatura mayor a 22° en el mes más cálido y temperaturas mayores a los 18° en el mes más frío; y en el extremo norte de Zacapala el clima presente es Templado Subhúmedo (C(w0)(w)) con lluvias en el verano, con una temperatura mayor a los 18° en el mes más cálido y una temperatura mayor a los 0° en el mes más frío, este último clima se encuentra en menor proporción. (Figura 2)

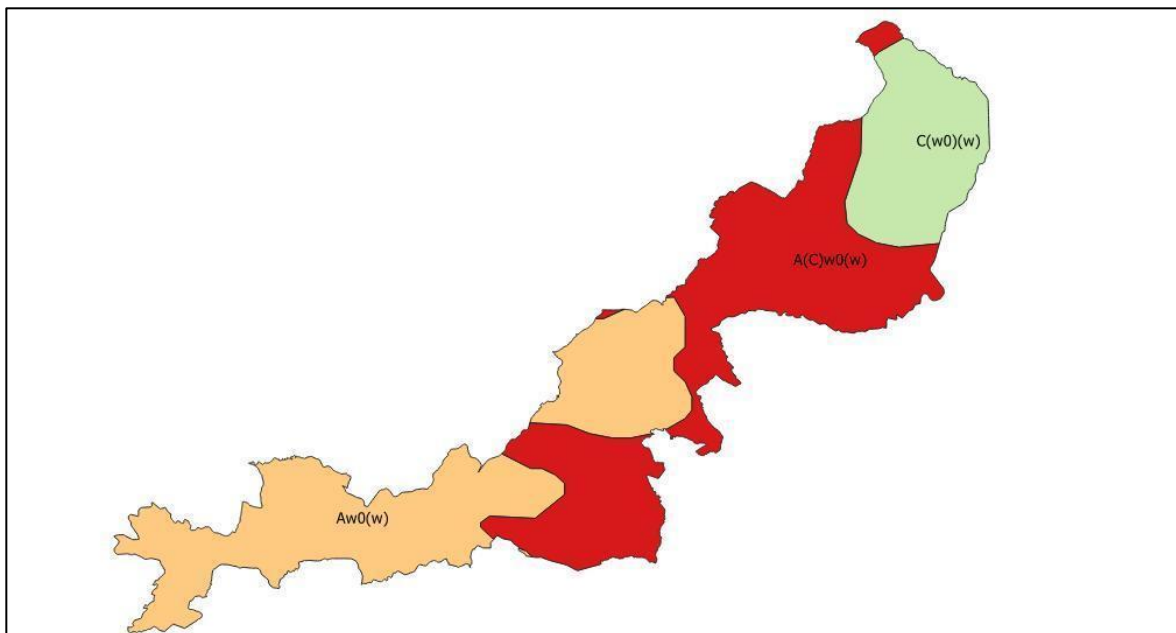


Figura 2. Climas de Zacapala.

Respecto a la geología de la comunidad, se identifican dos principales clases de roca, la de mayor proporción en la comunidad es metamórfica, mientras que la de menor proporción es sedimentaria. Ambas clases de roca tienen diferentes edades, así como diferentes tipos. En el caso de las Metamórficas están representadas por Esquisto y Metasedimentaria que datan de la era del Paleozoico. En cuestión de las Sedimentarias, están representadas por conglomerados que datan de la era Cenozoica en la época del Paleógeno, también se encuentra caliche del Cenozoico del periodo Cuaternario, y en menor proporción se encuentra Limolita-arenisca de la era Mesozoica del periodo Jurásico y Caliza de la era Mesozoica del periodo Cretácico. (Figura 3)

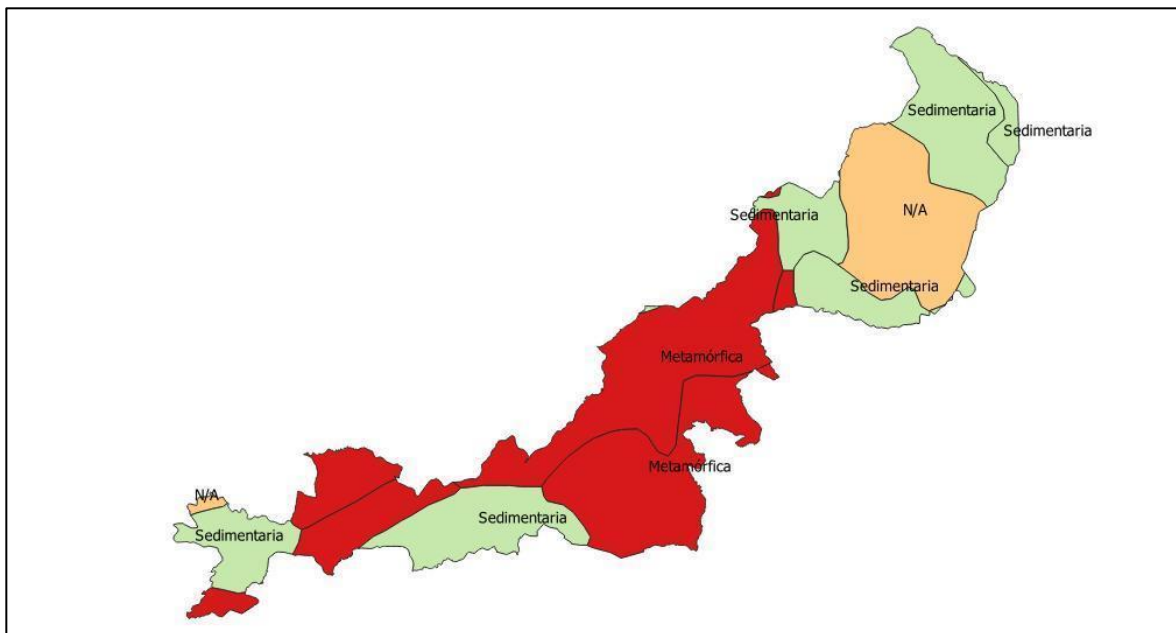


Figura 3. Geología de Zacapala.

Respecto al suelo, se identifican 3 tipos, Litosol en el extremo centro-norte de la localidad, Regosol en la parte centro-sur y Rendzina con distribución a lo largo de la localidad (Figura 4). Respecto al uso de suelo y vegetación en la comunidad, el tipo de vegetación dominantes es Selva Baja Caducifolia (SBC) con estratos arbóreos (VSA/SBC) y arbustivos (VSA/SBC), la mayor parte es vegetación secundaria y en una proporción menor es vegetación primaria. Otro tipo de vegetación presente en la comunidad es vegetación secundaria arbustiva (VSA/BQ) y vegetación primaria de Bosque de Encino (BQ). Además, se encuentran varias zonas con pastizales inducidos (PI). El uso de suelo de mayor proporción en la comunidad es la agricultura, con zonas destinadas a la agricultura de temporal anual (TA), agricultura permanente y permanente (TAP) y agricultura de riego anual (RA).

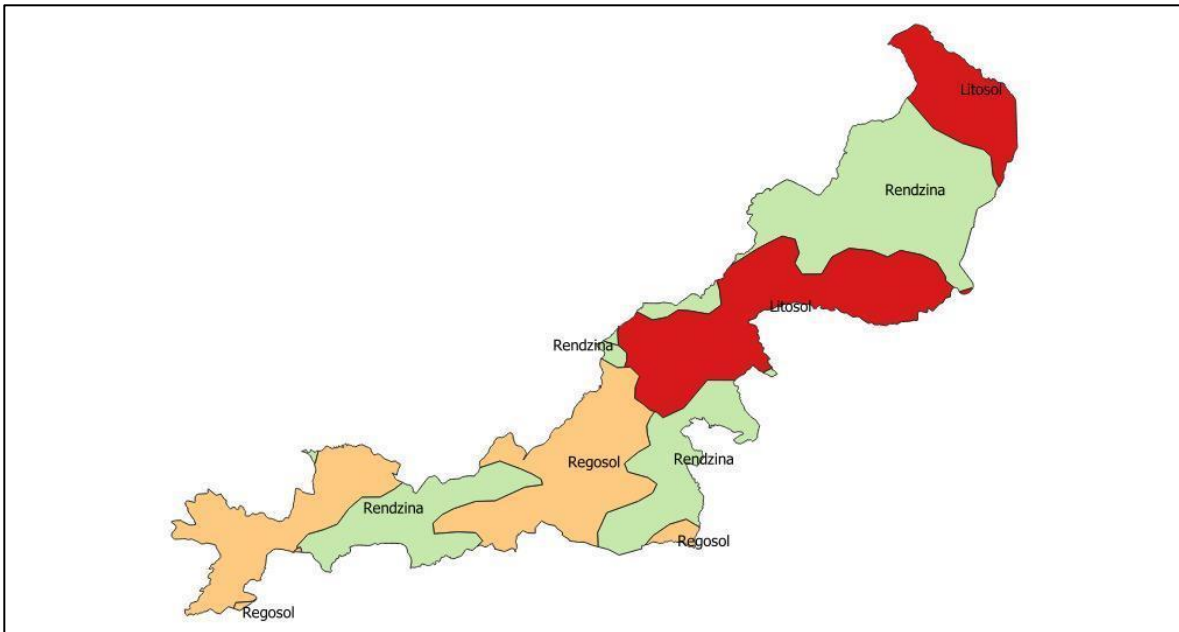


Figura 4. Tipos de suelo de Zacapala.

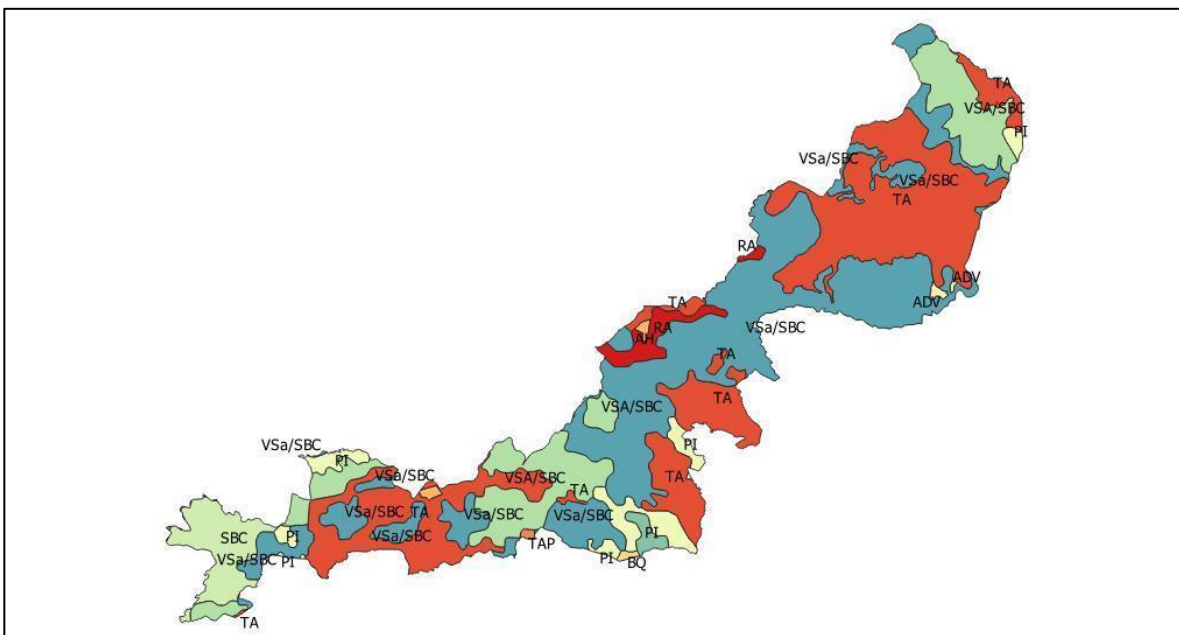


Figura 5. Uso de suelo y vegetación en Zacapala

## ÁREA DE MUESTREO

El área de muestreo comprende la periferia de Zacapala y llega a los límites de algunas localidades del municipio, al sur con los ranchos El Xintete y Montón de Arena, al oeste con rancho Matansas, al este con Rancho San Miguel y al norte con el municipio de Santa Catarina Tlaltempan. Para la selección de los cuadrantes de muestreo se hizo una grilla de 1km x 1km

sobre el área de estudio, posteriormente se seleccionaron 10 cuadrantes mediante un generador de números al azar. (Figura 6) A finales del mes de febrero se realizaron salidas a los cuadrantes seleccionados para la planificación y establecimiento de los recorridos para la colecta de datos. A pesar de que se trató que los recorridos quedaran exactamente dentro de los cuadrantes seleccionados, debido a las características del relieve y la vegetación hubo modificaciones en 3 de los cuadrantes. Todos los muestreos se realizaron mensualmente, la última semana de cada mes, de marzo a octubre del 2021.

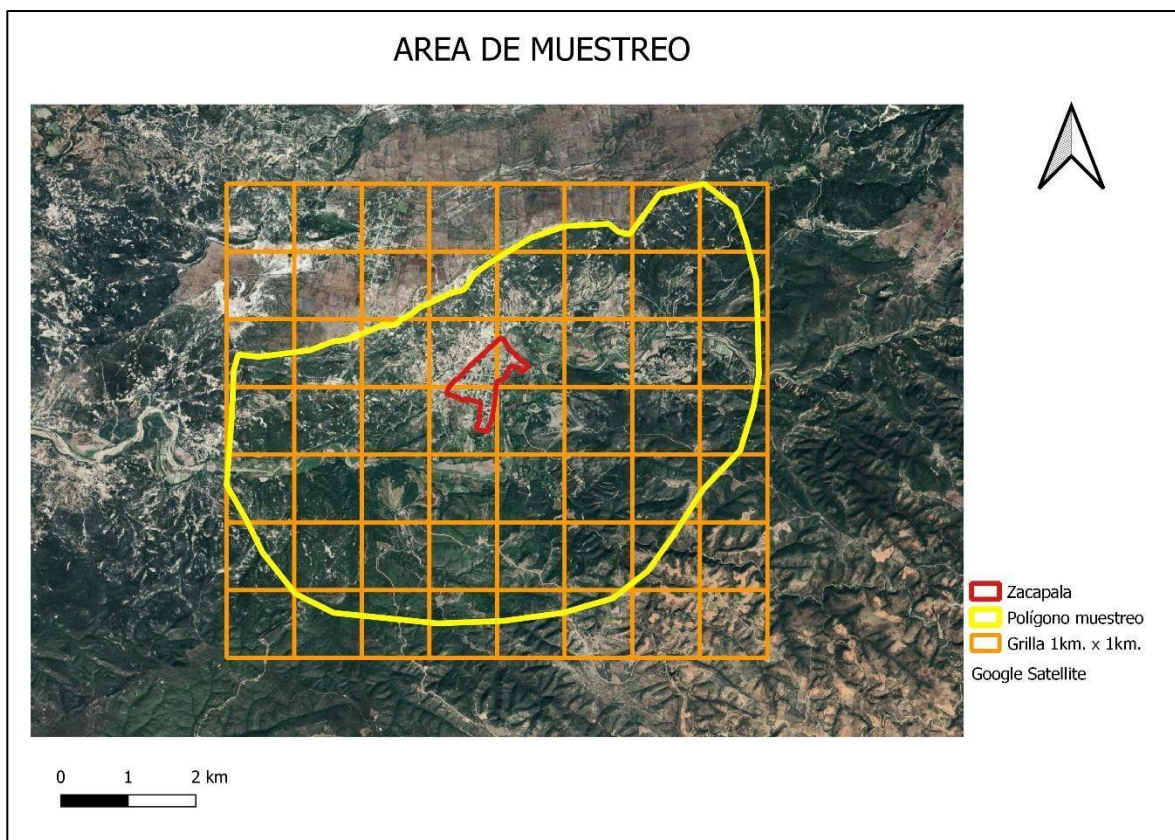


Figura 6. Área de muestreo

## ABUNDANCIA DE CONEJO

Para la estimación de la abundancia de conejo se utilizó el conteo de letrinas como se ha realizado en estudios anteriores (González-Galvez *et al.*, 2018; Vera García, 2019; Rouco *et al.*, 2021; Fernandes 2012). A lo largo de los transectos de colecta de excretas de coyote, se establecieron cuadrantes de 3m. x 3m. separados entre sí a una distancia de 50 m. Todos los cuadrantes fueron georreferenciados. (Figura 7) Cada cuadrante fue medido con ayuda de un flexómetro de 50m. y establecido con montones de piedras en cada esquina del cuadrante.

Las medidas de los cuadrantes fueron rectificadas con el flexómetro en cada uno de los muestreos. La búsqueda y conteo de letrinas se realizó dentro de cada cuadrante de 3x3 m., se consideró como letrina al conjunto de por lo menos 20 excretas en un rectángulo de 200x300 mm. (Virgós *et al.*, 2003). Para estimar la abundancia se dividió el número total de letrinas encontradas en todos los cuadrantes entre el total de cuadrantes muestreados, obteniendo la estimación de letrinas x m<sup>2</sup>.

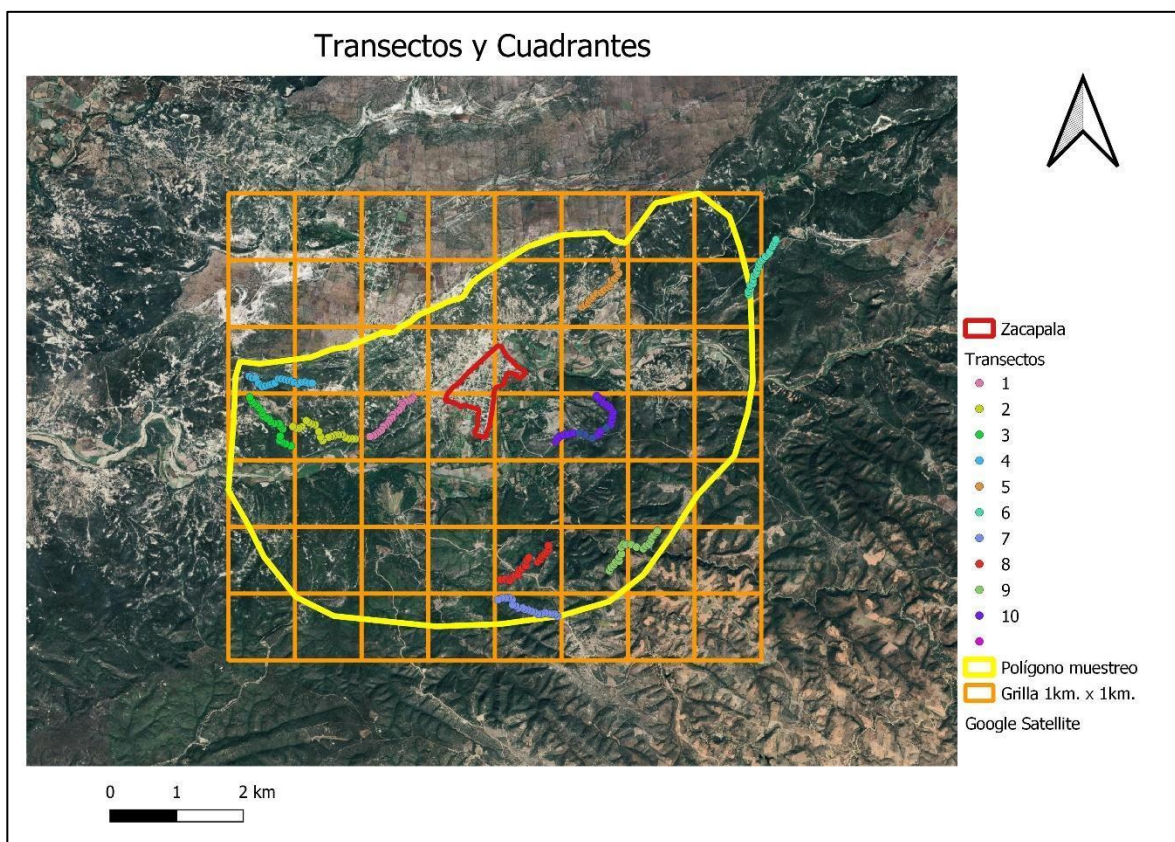


Figura 7. Transectos y cuadrantes.

## ANÁLISIS DE DIETA

Para realizar el análisis de dieta, las excretas fueron introducidas en medias y lavadas en agua con detergente dejándolas reposar durante 24 hrs., esto con la finalidad de separar la materia orgánica de todos los componentes no digeribles de las presas, como exoesqueletos, huesos, plumas, dientes, semillas y pelos. Una vez eliminada la materia orgánica de las excretas, se pusieron a secar a temperatura ambiente. (Aranda *et al.*, 1995; Guerrero *et al.*, 2002; Salas Paez, 1987; Arnaud, 1993)

Posteriormente se separaron los componentes de las excretas en grupos, mamíferos, aves, insectos, reptiles y materia vegetal. Se realizó la identificación de los pelos encontrados en las excretas mediante la observación de la médula usando la metodología de Arita y Aranda, 1987, la cutícula se observó empleando la técnica de Arita (1987) con modificación. Para la observación de la médula se seleccionaron de 3 a 5 pelos según lo permitiera la muestra, se dejaron reposar durante 24h en xilol, posteriormente los pelos se montaron con resina en un portaobjetos para su observación bajo el microscopio. Para la impresión cuticular de los pelos se utilizó pegamento blanco, realizando un frotis de sobre un portaobjetos y dejando sobre el frotis los pelos, posteriormente se retiraron con ayuda de pinzas entomológicas y se observó la impresión en el microscopio.

Las semillas desconocidas encontradas en la materia vegetal, fueron llevadas al Jardín Botánico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla para su identificación.

Para el análisis de los elementos encontrados en las excretas se utilizaron como estimadores la frecuencia de aparición (FA) y el porcentaje de aparición (PA), estimadores que se han utilizado en otros estudios. (Servín & Huxley, 1991; Aranda *et al.*, 1995; Guerrero *et al.*, 2002; Salas Paez, 1987)

La fórmula para el cálculo de la FA es:  $FA = f_i / N \times 100$ , donde  $f_i$  es el número de veces que aparece la sp. presa  $i$  y  $N$  es el número total de excretas analizadas. Para el cálculo del PA la fórmula es:  $PA = f_i / F \times 100$ , donde  $f_i$  es el número de veces en las que aparece la sp. presa  $i$  y  $F$  es el número total de apariciones de todas las presas en todas las excretas. Para determinar si hay diferencias significativas entre los elementos encontrados y entre la temporada seca y la temporada de lluvia se aplicó una prueba de Wilcoxon.

## DEPREDACIÓN SOBRE ANIMALES DOMÉSTICOS

En cuestión de depredación se aplicaron dos encuestas. La primera se aplicó al inicio del muestreo y fue aplicada a 6 personas, la intención de la primera encuesta fue evaluar cuál era la situación en la comunidad sobre la depredación, investigando qué animales eran los causantes, en qué tipo de animales sucedían más las pérdidas, temporadas en la cual la depredación era mayor, entre otras cosas. Además, se les preguntó cómo identificaban la depredación de coyote en comparación con la de otros animales y se les aplicó una prueba

mediante imágenes para ver si sabían identificar visualmente un coyote (Anexo 1). En base a lo mencionado por los encuestados sobre la identificación de los depredadores y con lo reportado por Acorn R.C., 1998, se realizó la identificación del depredador en la segunda encuesta aplicada.

La segunda encuesta se aplicó para estimar las pérdidas de animales domésticos por depredación durante el periodo de muestreo, se realizaron encuestas mensuales a 4 personas afectadas en la comunidad. En la segunda encuesta se les preguntó en que animales tuvieron la pérdida, cuántas perdidas tuvieron, frecuencias de las depredaciones, sexo de los animales depredados, depredador causante de la pérdida, la edad aproximada de los animales depredados y un costo aproximado por pérdida (Anexo 2). Además, se investigó la percepción que tiene la comunidad sobre el coyote, y que otro tipo de conflictos con la fauna silvestre se presentan en la comunidad. La encuesta se aplicó a 40 personas de la comunidad.

## RESULTADOS

### ABUNDANCIA DE LEPÓRIDOS

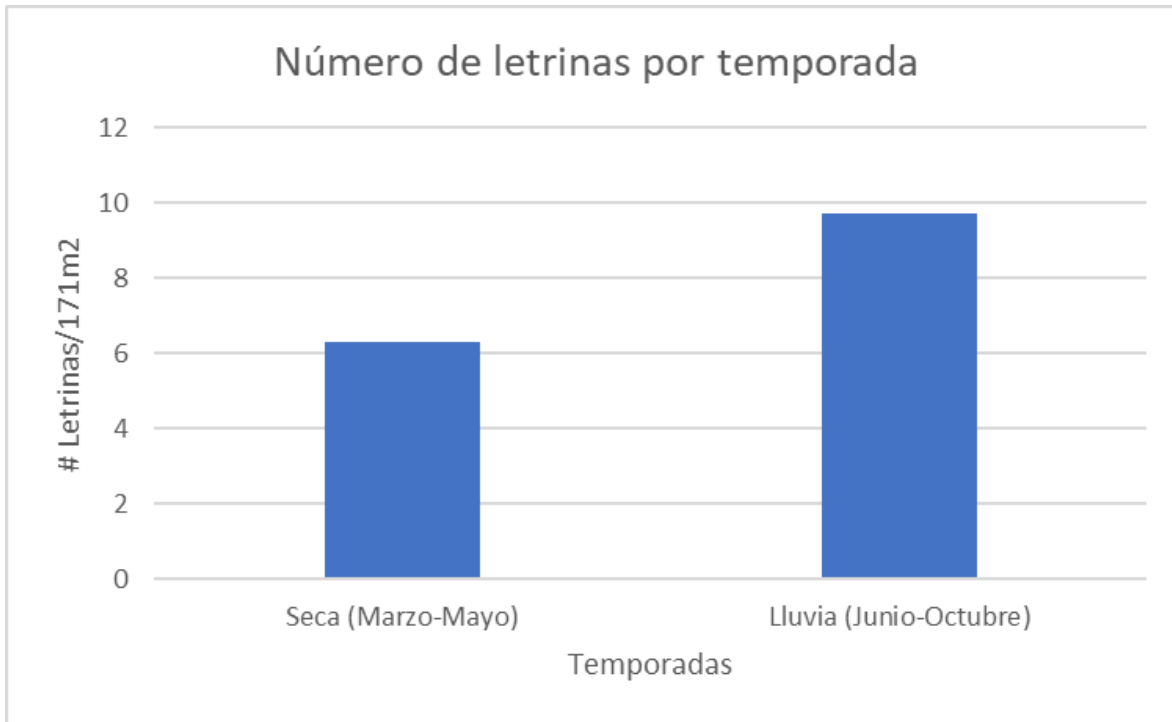
La media anual de letrinas que se obtuvo mediante el muestreo fue de aproximadamente 2 letrinas por 171m<sup>2</sup>, mensualmente el mes en el que menos letrinas se registraron fue en el mes Junio con 0 letrinas registradas, por otro lado, el mes con mayor número de letrinas registradas fue el mes de octubre con 3.4 letrinas por 171m<sup>2</sup>. Hubo un mayor registro de letrinas durante la temporada de lluvia en comparación con la temporada seca (Gráfica 1).

Tabla 1. Abundancia mensual de lepóridos

Mes	Abundancia (Letrinas/171m <sup>2</sup> )
Marzo	2.1
Abril	2.4
Mayo	1.8
Junio	0
Julio	2.1
Agosto	2.4

Septiembre	1.8
Octubre	3.4

M<sup>2</sup>: metro cuadrado



Gráfica 1. Número de letrinas en cada una de las temporadas.

## DIETA

Se analizó un total de 68 excretas de coyote, de las cuales se determinó que, en la dieta anual, los grupos con un mayor porcentaje de aparición es el de mamíferos con 28.87%, seguido de material vegetal con el 24.13%, posteriormente frutos con 16.81% y finalmente las aves con un 11.2%. Los grupos que presentaron un menor porcentaje de aparición en la dieta anual fueron insectos con un 9.91%, seguido de desechos de origen antropogénico con 5.6%, los reptiles presentaron el 1.71%, los moluscos un 0.86%, mientras que peces y crustáceos representaron el 0.43% cada uno (Tabla 1).

En la temporada de secas, que comprendió del mes de marzo a mayo, se analizaron 51 excretas. En esta temporada, los grupos dominantes fueron mamíferos (28.73%), material vegetal (26.43%), frutos (18.96%), aves (8.04%), insectos (7.41%), desechos de origen antropogénico (6.89%), y reptiles con el 2.29%. Los grupos con menor porcentaje de aparición para la temporada de secas fueron peces y moluscos con el 0.57% cada uno (Tabla 2).

En la temporada de lluvias se analizaron 17 excretas colectadas del mes de junio a octubre. En esta temporada los grupos con mayor porcentaje de aparición fueron mamíferos con un 29.82%, seguido de aves con un 19.29, posteriormente insectos y materia vegetal con el 17.54% respectivamente y finalmente frutos con el 10.52%. Por otro lado, los grupos de menor porcentaje de aparición en la temporada de lluvia, fueron desechos de origen antropogénico, moluscos y crustáceos con el 1.75% respectivamente (Tabla 2).

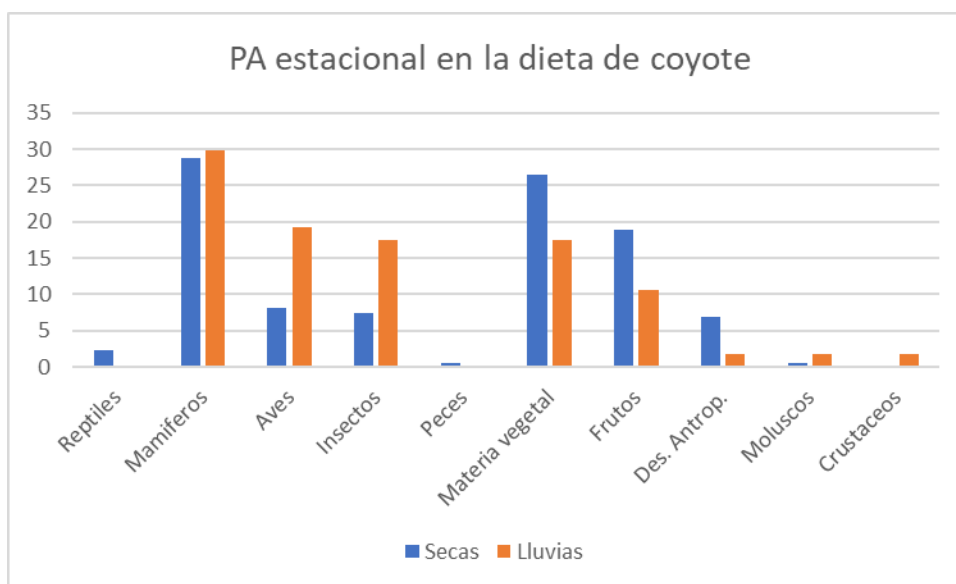
Tabla 2. Valores de Porcentaje de PA y FA de los principales grupos que conforman la dieta de coyote

<u>Temporada</u>	Secas		Lluvias		Anual	
	PA	FA	PA	FA	PA	FA
Reptiles	2.298	7.84	0	0	1.72	5.88
Mamíferos	28.735	98.03	29.824	100	28.87	98.52
Aves	8.045	29.41	19.298	64.705	11.2	38.23
Insectos	7.471	25.49	17.543	58.823	9.91	33.82
Peces	0.574	1.96	0	0	0.43	1.47
Materia vegetal	26.436	90.19	17.543	58.823	24.13	82.35
Frutos	18.965	64.7	10.526	35.294	16.81	57.35
Desechos Antropogénicos	6.896	23.52	1.754	5.882	5.6	19.11
Moluscos	0.574	1.960	1.754	5.882	0.86	2.94
Crustáceos	0	0	1.754	5.882	0.43	1.47

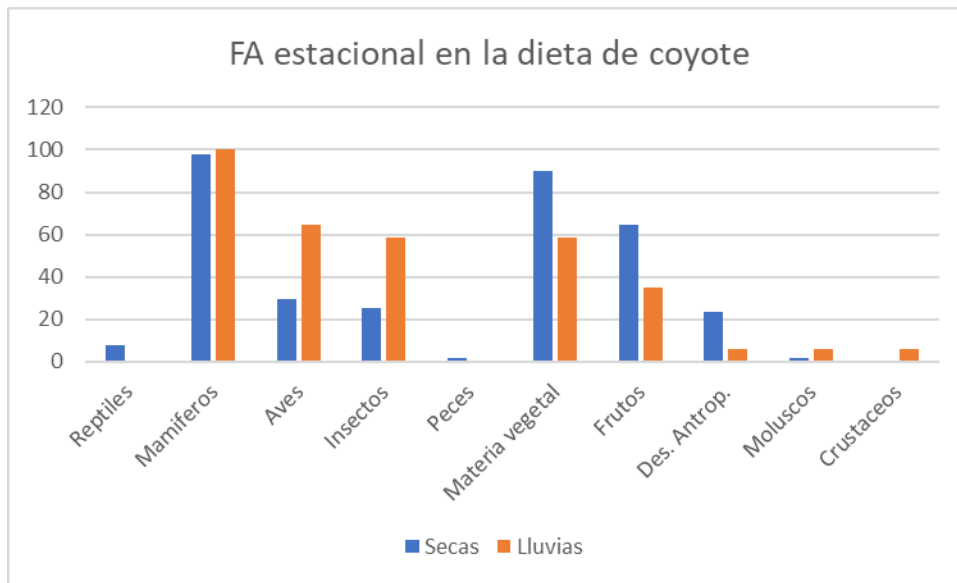
PA: Porcentaje de aparición FA: Frecuencia de aparición

En temporada de lluvia se registró un aumento considerable en el porcentaje de aparición de aves e insectos y levemente de mamíferos (Tabla 2; Gráfica 2 y 3). Por otro lado, materia vegetal y frutos presentaron una disminución en el porcentaje de aparición durante la temporada de lluvia (Tabla 2; Gráfica 2 y 3). No se encontraron diferencias significativas en el consumo de estos elementos entre la temporada seca y la temporada de lluvia ( $V= 27$ ,  $gl= 9$ ,  $P= 1$ ).

Entre los mamíferos con mayor porcentaje de aparición en la dieta anual de coyote fueron *Capra aegagrus* con un 23.07%, seguido por lagomorfos con un 13.67%, roedores del género *Peromyscus* 9.40%, *Sigmodon* 5.12%, *Oryzomis* 5.12% y *Procyon lotor* 7.69%. Durante la temporada de secas se mantuvo *C. aegagrus* con el mayor porcentaje de aparición (18.39%), seguido por lagomorfos (16.09%), roedores del género *Peromyscus* (10.34), *Sigmodon* (6.89%), *Oryzomis* (6.89%), *Procyon lotor* (6.89%) y Mephitidae (6.89%). Para la temporada de lluvias *C. aegagrus*, tuvo el mayor porcentaje de aparición (36.66%), *Procyon lotor* (10%) seguido de lagomorfos, el género *Microtis*, *Peromyscus* y *Mustela frenata* con el 6.66% cada uno. Se observó una disminución tanto en porcentaje de aparición como en diversidad de presas en la temporada de lluvias con respecto a la temporada de secas. Tabla 3

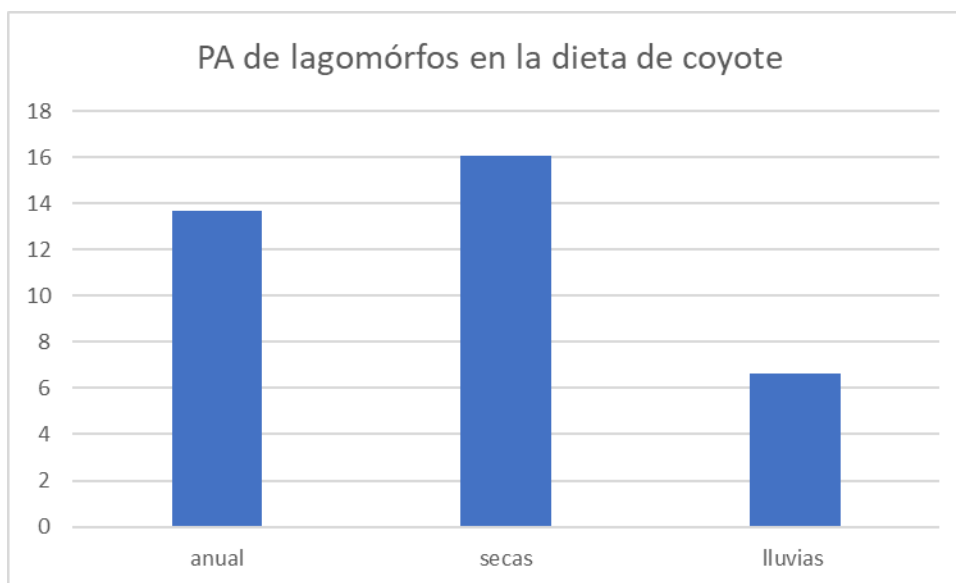


Gráfica 2. Porcentaje de aparición estacional de grupos en la dieta de coyote.



Gráfica 3. Frecuencia de aparición estacional de grupos en la dieta de coyote.

Los frutos de mayor consumo registrados en la dieta anual de coyote fueron los de zapote (*Diospyros nigra*) (47.72%), semillas de frutos no identificados (18.18%) y frutos de la familia Solanaceae (9.09%). Estos mismos frutos fueron los más consumidos durante la temporada seca, mientras que durante la temporada de lluvia se registró consumo de maíz (*Zea sp.*) y papaya (*Carica papaya*), además de zapote (*Diospyros nigra*) y semillas de frutos no identificados. Otros frutos consumidos anualmente en menor proporción, fueron *Senna sp.* (4.54%), *Helianthus annuus* (4.54%), *Cucurbita sp.* (2.27%), *Byrsonima sp.* (2.27%) y *Annona muricata* (2.27%). No se encontraron diferencias considerables en el consumo de estos elementos entre la temporada seca y la temporada de lluvia ( $V= 31$ ,  $gl= 9$ ,  $P= 0.759$ ) (Tabla 4).



Gráfica 4. Porcentaje de aparición de lagomorfos en la dieta de coyote

Tabla 3. Valores de PA y FA de presas de mamíferos.

Temporada	Secas		Lluvias		Anual	
	PA	FA	PA	FA	PA	FA
SP						
<i>Capra aegagrus</i>	18.390	31.372	36.666	64.705	23.076	39.705
Lagomorfos en gral.	16.09	27.45	6.66	11.76	13.67	23.52
Peromyscus	10.344	17.64	6.666	11.764	9.401	16.17
Mamífero NI	5.747	9.803	6.666	11.764	5.982	10.29
Lagomorfo sp.1	0	0	0	0	0	0
borrego	1.149	1.96	0	0	0.854	1.470
Lepus	4.597	7.843	3.333	5.882	4.273	7.352

Procyon lotor	6.896	11.76	10	17.647	7.692	13.235
Sigmodon	6.89	11.764	0	0	5.128	8.823
Oryzomis	6.89	11.76	0	0	5.128	8.823
Lagomorfo sp.2	1.149	1.960	3.333	5.882	1.709	2.941
Peromyscus	1.149	1.960	0	0	0.854	1.470
Mephitidae	6.896	11.764	0	0	5.128	8.823
Felino	0	0	0	0	0	0
Lagormorfo sp. 3	10.344	17.647	0	0	7.692	13.235
Dasyus	1.149	1.960	0	0	0.854	1.470
Mamífero NI	6.896	11.764	10	17.647	7.692	13.235
Dasyus	3.448	5.882	0	0	2.564	4.411
Microtis	2.298	3.921	6.666	11.764	3.418	5.882
Mamífero NI	1.149	1.960	0	0	0.854	1.470
Mamífero NI	0	0	0	0	0	0
Cryptotis mexicana	1.149	1.960	0	0	0.854	1.470
Rattus	0	0	0	0	0	0
Microtus	0	0	0	0	0	0
Mamífero NI	1.149	1.960	0	0	0.854	1.470

Peromyscus	1.149	1.960	0	0	0.854	1.470
Mustela frenata	0	0	6.666	11.764	1.709	2.941
Canis latrans	0	0	6.666	11.764	1.709	2.941

PA: Porcentaje de aparición FA: Frecuencia de aparición

Tabla 4. Valores de PA y FA en el consumo de frutos.

<b>Temporada</b>	Secas		Lluvias		Anual	
	PA	FA	PA	FA	PA	FA
<i>Diospyros nigra</i>	51.282	39.215	20	5.882	47.727	30.882
<i>Cucurbita sp.</i>	2.564	1.960	0	0	2.272	1.470
<i>Helianthus annuus</i>	5.128	3.921	0	0	4.545	2.941
<i>Zea sp.</i>	5.128	3.921	20	5.882	6.818	4.411
<i>Carica papaya</i>	0	0	20	5.882	2.272	1.470
Mat. Desconocido	15.384	11.764	40	11.764	18.181	11.764
Solanaceae	10.256	7.843	0	0	9.090	5.882
<i>Byrsonima sp.</i>	2.564	1.960	0	0	2.272	1.470
<i>Senna sp.</i>	5.128	3.921	0	0	4.545	2.941
<i>Annona muricata</i>	2.564	1.960	0	0	2.272	1.470

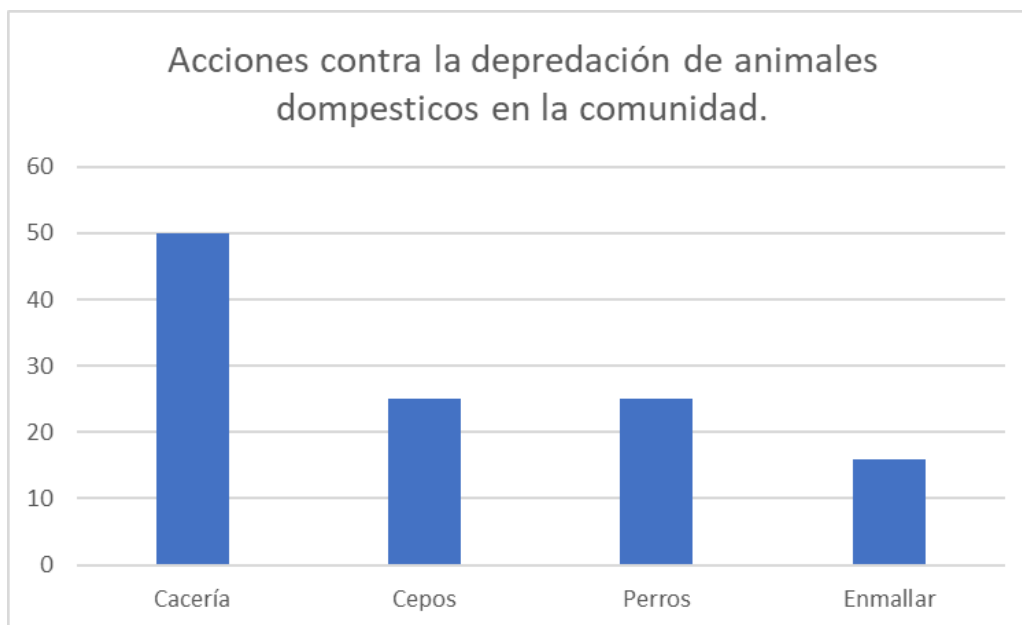
PA: Porcentaje de aparición FA: Frecuencia de aparición

## ENCUESTAS

### COMUNIDAD EN GENERAL

De las 40 personas encuestadas en la comunidad, el 50% ha tenido en algún momento algún conflicto con un animal silvestre, el 65% de éstos, mencionaron al coyote como el animal de conflicto, dañando en mayor medida a las gallinas y aves de corral y en una menor proporción a los chivos. A consecuencia de esto, son varias las medidas que han tomado como posible

solución al conflicto, la más mencionada fue la cacería (50%), seguida por el uso de cepos (25%), perros (25%) y enmallar los encierros (16%) (Gráfica 5).



Gráfica 5. Porcentaje de mención por acciones tomadas en contra de la depredación en animales domésticos.

El 45% de los encuestados le atribuye al coyote propiedades medicinales, siendo la carne la que comúnmente se utiliza. El 20% lo reconoce como un animal perjudicial para los cultivos, el cultivo más mencionado fue el maíz, seguido por el zapote y el aguacate. El 92.5% de los encuestados lo reconoce por perjudicar ganado y aves de corral, siendo éstas últimas las presas más mencionadas (89%) y en menor medida chivos y borregos (11%).

Las personas en la comunidad describen al coyote como un animal muy astuto a la hora de realizar las depredaciones, describen que en el caso de las gallinas, el coyote se coloca bajo el árbol, da de vueltas con el cuerpo o con la cola hasta que alguna gallina cae del árbol, la toma en el hocico y se la lleva, en el caso de aves de mayor tamaño como los guajolotes, mencionan que los muerde del cuello y se los cargan en el lomo, para animales que son más grandes como chivos y borregos, los muerden de la parte ventral del cuello y mediante jalones y movimientos de su cola se llevan a la presa, la "arrear" como si fueran pastores.

El coyote dentro de la comunidad es un animal que se suele mirar con cierto misticismo o cuestión mágica, el 80% de los encuestados ha escuchado datos sobre naturales a cerca de

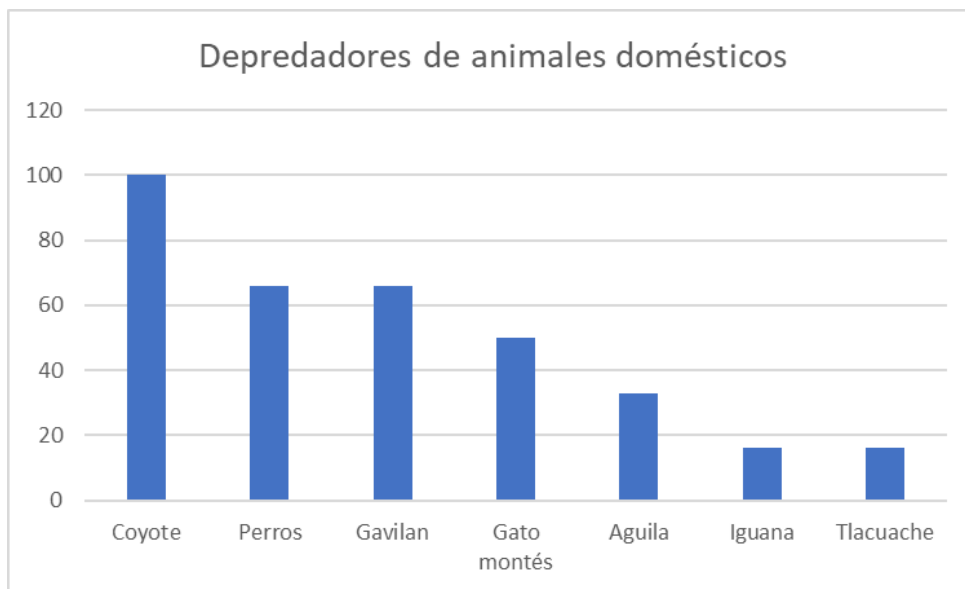
él, el más común es que su mirada o el vaho tiene un efecto hipnótico-paralizante en las personas, especialmente en los cazadores, ya que, en éstos al intentar disparar, supuestamente fallan los tiros, no escuchan sonar el arma a pesar de haber disparado o se suelen quedar inmóviles ante el coyote. Otra cuestión es que le atribuyen propiedades de buena suerte o protección a diversas partes del animal, los más comunes son los colmillos, uno solo se puede llegar a vender en \$500, mencionan también 3 pelos largos que tienen en la frente y una piedra que vomita el animal en el momento que está muriendo.

El 67.5% tiene una percepción neutra del coyote, el 12.5% lo ve como un animal benéfico, mientras el 22.5% lo ve como un animal perjudicial.

### PERSONAS AFECTADAS POR DEPREDACIÓN

De las personas afectadas encuestadas antes de iniciar el monitoreo de las depredaciones, el 100% de los encuestados han tenido ataques en sus animales domésticos, identifican a esta misma como la principal causa de pérdida en sus animales (100%), seguido por enfermedad (33%) y muerte por atropellamiento (16%). El 100% mencionó que las depredaciones suelen ocurrir varias veces al año, y que llegan a ver a los depredadores o sus rastros 1 vez por semana o cada 2 semanas, todos los encuestados mencionaron que las depredaciones se han dado su propiedad.

Son las aves de corral las que se ven más afectadas, en su mayoría las gallinas (100%), seguido de guajolotes (33%), patos (16%) y los menos afectados son borregos y chivos (16%). Identifican como mayores depredadores al coyote (100%), perros (66%), gavilán (66%) y gato montés (50%), los depredadores de menor frecuencia son el águila (33%), la iguana (16%) y el tlacuache (16%) (Gráfica 6).



Gráfica 6. Porcentaje de menciones por depredadores identificados en Zacapala.

El 100% de los encuestados ha observado en algún momento al coyote, ya sea llevándose la presa o merodeando cerca de los animales, saben identificarlo y diferenciarlo de los perros fijándose en varias características físicas, principalmente por las orejas (66%), triangulares y siempre paradas, otros rasgos físicos que utilizan para identificar a un coyote son el color (50%), el cual describen como un café amarillento un poco oscuro, la cola (50%), la cual es larga, pachona y gacha, es decir, apuntando al suelo y el hocico (16%) el cual es largo y puntiagudo. Comentan que saben identificar al depredador por la forma de ataque, en el caso del coyote el 100% comentó que depreda en intervalos de 3 a 4 días entre depredación, no deja restos más que algunas plumas y se suele llevar solo una presa por depredación, rara vez y como máximo 2, por otro lado, los perros, matan varias presas por depredación, de las cuales, no se las comen del todo, solo las muerden y desgarran en varias partes del cuerpo, además de que los restos de los animales se encuentran cerca del lugar de ataque y pueden depredar del diario.

Todos los encuestados mencionan que hay temporadas en que la depredación por coyote es más frecuente, el 83.33% mencionan que es en la temporada de lluvias, mientras que el 16.66% dice que es durante la temporada de secas. Además de la depredación de ganado, comentan que el coyote también se alimenta de algunos cultivos o frutos que se dan en las huertas, el 100% mencionó al zapote y el 50% mencionó al elote, el aguacate y la papaya.

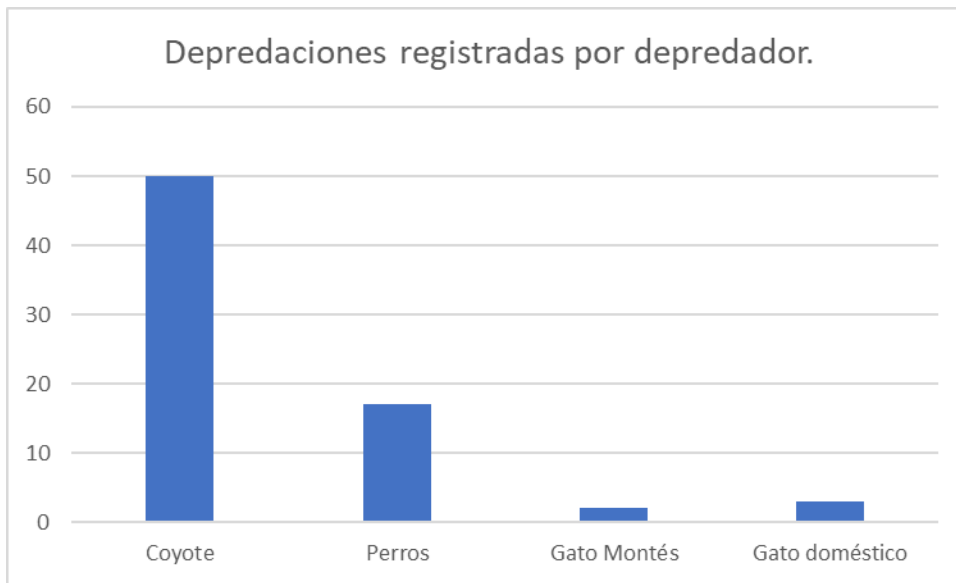
El 66.66% de los encuestados creé que la depredación de animales domésticos por parte del coyote se debe a que no hay el suficiente alimento en el monte, mientras que el 33.33% creen que se debe a que le es más fácil ir a los lugares donde sabe que hay alimento seguro. Son varias las acciones que han tomado a consecuencia de la depredación como posibles soluciones al problema, el 50% ha optado por cazar a los coyotes, otra alternativa es dejar perros para que los alerte (33.33%) y otros han optado por poner o reforzar corrales o trancas para que sus animales estén más seguros (33.33%).

Toda la situación respecto a la depredación por coyote, genera percepciones en su mayoría negativas, ya que el 66.66% de los encuestados lo ven únicamente como un animal perjudicial, ya que solo genera daños en sus animales, el 16.66% lo considera neutro ya que como todo ser vivo, tiene que buscar de qué alimentarse, y el 16.66% creen que, si puede aportar un beneficio, ya que, si se caza, se puede vender a un buen precio. De los coyotes que se llegan a cazar, además de la venta, el mayor uso que se les da es medicinal (66%), además de ornamental (16.66%) y suerte (16.66%), comenta que el precio de un coyote puede variar, el cual va desde los \$500 hasta los \$10,000.

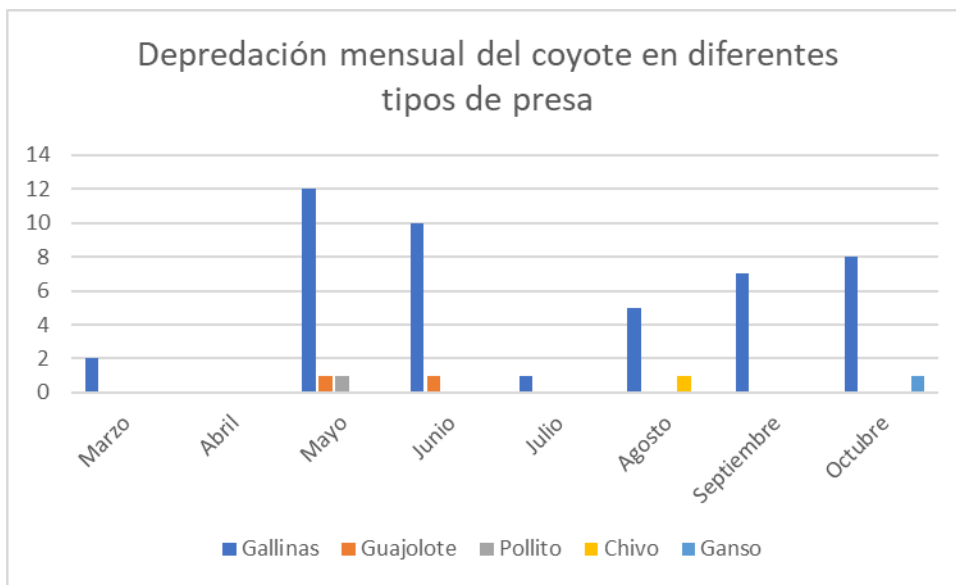
Adicional a las preguntas, se les aplicó un test visual con la finalidad de evaluar su identificación de coyote, se les presentaron fotografías de coyotes y de perros en una vista lateral, frontal y durante el trote, el 100% de los encuestados identificó las fotografías de coyote en cada una de las diferentes vistas, lateral, frontal y en trote.

## MONITOREO DEPREDAIONES

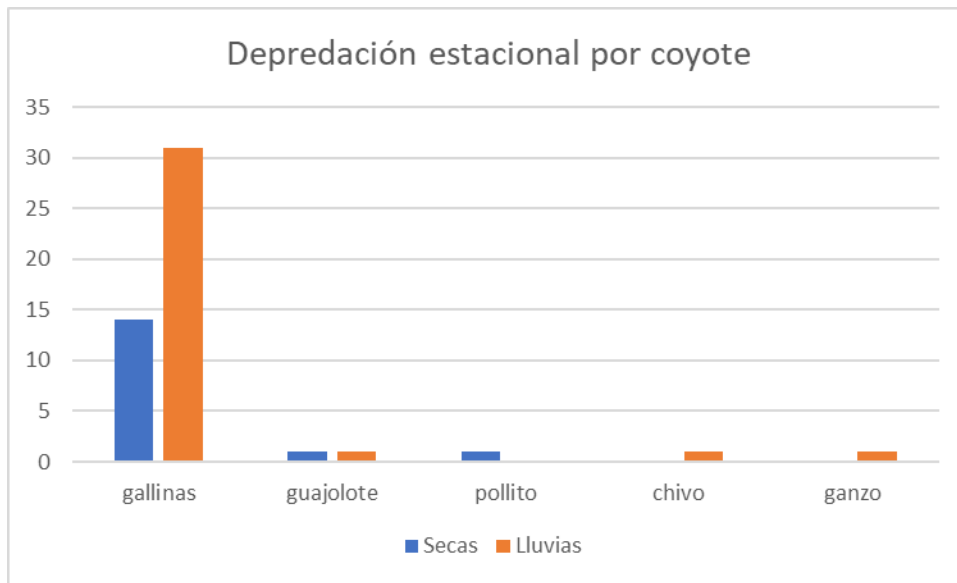
Como resultado del monitoreo mensual de depredaciones de animales domésticos, se registraron un total de 72 depredaciones a lo largo del muestreo. Se identificaron 4 depredadores, de los cuales, el que registró un mayor número de depredaciones fue el coyote con 50 ataques (Gráfica 7), de los cuales 16 se registraron durante la temporada de secas y 34 durante la temporada de lluvias (Gráfica 8 y 9). De las 50 depredaciones por coyote, 45 fueron a gallinas de entre 4 y 5 meses de edad, 2 depredaciones a guajolotes, 1 a cría de gallina, 1 a chivo y 1 a ganso (Gráfica 10). Todas las depredaciones por parte de coyote se dieron en una frecuencia de 3 a 4 noches entre depredación, llevando una sola presa por ataque, 44 de las depredaciones se dieron durante la noche – madrugada y solo 6 depredaciones se dieron en el día durante la temporada de lluvias.



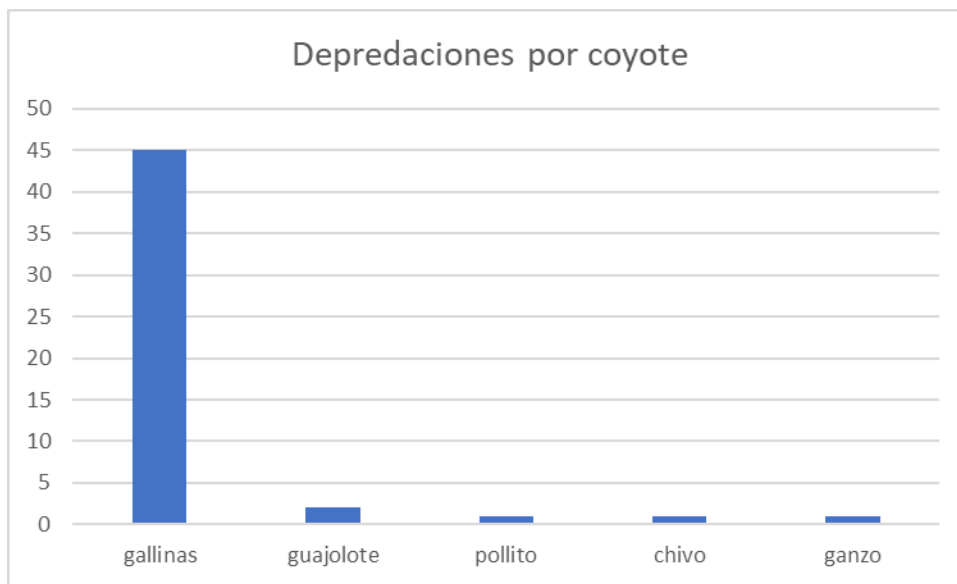
Gráfica 7. Depredaciones registradas por depredador durante el muestreo.



Gráfica 8. Depredación mensual de coyote en diferentes tipos de presa



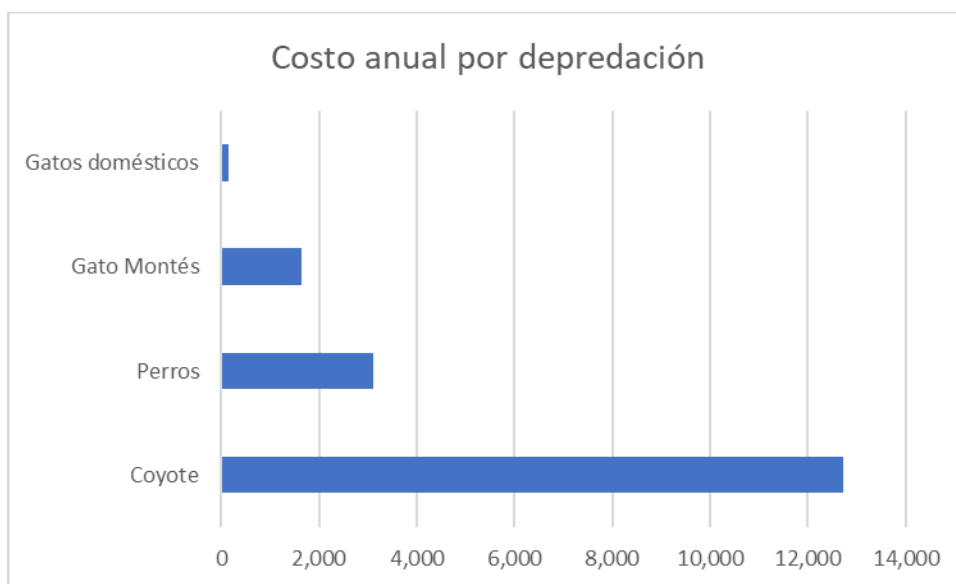
Gráfica 9. Depredación estacional por coyote en diferentes tipos de presa.



Gráfica 10. Depredaciones de coyote en cada tipo de presa.

El siguiente depredador con más ataques registrados fueron los perros, con 17 depredaciones, de las cuales 10 fueron a gallinas y 7 a gansos, estas depredaciones se dieron en 3 ataques, 2 a las gallinas y 1 a los gansos. El siguiente depredador con mayor número de depredaciones fueron los gatos domésticos, los cuales se comieron 3 crías de gallinas, y el depredador con menor depredaciones registradas fue el gato montés, con 2 depredaciones, 1 a un gallo de pelea y otro a 1 gallina (Gráfica 7).

A pesar de que ninguna de las personas se dedicaba a la venta de aves de corral, se les preguntó el precio aproximado de cada presa depredada, esto con la finalidad de cuantificar la pérdida aproximada en cuestión económica por parte de las depredaciones. El coyote generó una pérdida económica aproximada de \$12,730, seguido por los perros con una pérdida de \$3,100, el Gato Montés \$1,650 y los gatos domésticos \$150. Con un total de \$17,630 por las 72 depredaciones registradas durante el muestreo (Gráfica 11).



Gráfica 11. Costo anual por cada uno de los depredadores registrados.

## DISCUSIÓN

### DIETA

Los resultados indican que en la dieta anual de coyote hay una mayor proporción de alimentos de origen silvestre en comparación con los de origen antropogénico, como se ha reportado en otros estudios cercanos a entornos rurales y urbanos (Lukasik & Alexander, 2012; Santana & Armstrong, 2017; Poessel *et al.*, 2017; Morey *et al.*, 2007; Espinosa-Graciano & García-Collazo, 2017). A pesar de esto, en el grupo más consumido, el cual fue el de mamíferos, el alimento con mayor porcentaje de aparición fue el chivo, seguido de presas de origen silvestre, como los lagomorfos y roedores del género *Peromyscus*.

A pesar del alto porcentaje de aparición de pelos de chivo en las excretas durante todo el muestreo, no podemos asegurar que esto se deba en su mayoría a la depredación de los

misimos; mediante observaciones de campo durante los muestreos se encontraron en varias ocasiones pieles de chivos en el monte, algunas en las periferias de la comunidad y otras en zonas lejanas a la comunidad. Esto se debe principalmente a que las personas que se dedican a la venta de barbacoa de chivo, o personas que ocasionalmente hacen barbacoa, tiran las pieles en las periferias de la comunidad o en el basurero, el cual no cuenta con ningún tipo de enmallado o algo que impida que los animales se alimenten de lo que se desecha ahí, incluso animales muertos.

El aprovechamiento de carroña, al igual que en nuestro estudio, se ha reportado en muchos otros trabajos, Cepek, 2004, reportó que los coyotes en Ohio utilizan principalmente la carroña de venado causada por atropellamiento, comenta que además de abundante es una fuente de fácil acceso que puede sustentar a los coyotes. Ozaga y Harger, 1996, reportan que, en Michigan a pesar de ser oportunistas, los coyotes parecen ser mejores para encontrar carroña que presas vivas; Haroldson, 1981, reportó que el 89% de los venados consumidos por coyote fueron consumidos principalmente por carroña.

La aparición de pelos de chivo en las excretas tuvo un leve aumento durante la temporada de lluvias, en la cual hubo disminuciones en el porcentaje de aparición de las demás presas silvestres, esto puede deberse a la disponibilidad y fácil acceso que se tiene a las pieles de chivo por lo comentado anteriormente, además de que una depredación de chivo se registró para ésta temporada, la cual puede deberse a que la cobertura vegetal en lluvias es más densa y el coyote la puede aprovechar para poder depredar animales más grandes. Cypher *et al.*, 2018, registraron un mayor porcentaje de aparición de alimentos de origen antropogénico en años en los cuales posiblemente la abundancia de presas naturales disminuyó a causa de una menor precipitación media, adicional a esto, comentan que los alimentos de origen antropogénico pueden proporcionar una buena fuente de alimento complementario y mantener la abundancia de coyotes en periodos en los que la abundancia de presas silvestres es baja, un ejemplo de esto se reportó en Australia por Corbett, 1995 y Allen *et al.*, 2013, donde los cadáveres de ganado mantuvieron la abundancia de dingos durante temporadas de sequía, en las que la disponibilidad de presas silvestres era escasa.

Otros estudios en México han reportado el consumo de animales domésticos, sin embargo, la mayoría comenta que el consumo se debe más por carroña que por depredación. Aranda *et al.* 1995, en un estudio realizado en la Sierra de Ajusco, al sur de la Ciudad de México, señalan

que los animales domésticos son el tercer grupo de mayor consumo en la dieta de coyote, tanto bovino como ovino, en el caso del ganado bovino comentan que se puede deber al consumo mediante carroña, ya que, en muchas ocasiones, estos animales se encuentran pastando libremente en el monte y con cierta regularidad suelen morir durante la temporada de secas. Del mismo modo Servín y Huxley, 1991, en la reserva “La Michilía”, comentan que las reses muertas eran visitadas por los coyotes durante la noche para alimentarse de ellas, sin embargo, señala que la muerte de estos animales no fue por depredación. Comentan, que, según lo informado por los ganaderos, el coyote depreda con mayor frecuencia aves de corral y en pocas ocasiones llega a depredar ganado bovino. Cruz-Espinoza *et al.*, 2017, señalan que los coyotes comen carroña como alimento alternativo, y que es una fuente de alimento importante para ellos, en sus resultados registraron un porcentaje alto de restos de ganado durante la temporada de seca.

A pesar de lo mencionado anteriormente, no podemos descartar del todo la depredación, ya que en nuestro monitoreo de las depredaciones en la comunidad, el coyote depredó un chivo en la temporada de lluvias, y en conversaciones con los afectados, mencionan que las depredaciones varían anualmente, además de que desconocemos la cantidad de depredaciones de chivo por parte de coyotes en las localidades de la comunidad, en las cuales, aseguran los afectados, son de mayor frecuencia debido a la poca urbanización y su mayor cercanía con el monte. Además, otros estudios han reportado que hay depredación de ganado caprino, y en ocasiones con mayor frecuencia que en las aves de corral. (Aranda *et al.*, 1995; Bermúdez & González, 2013; Hernández & Ketzalken, 2018)

Son diversos los estudios que concuerdan con nuestros resultados, señalando que los mamíferos son el grupo de mayor porcentaje de ocurrencia en la dieta de coyote, destacando los lagomorfos y roedores (Uriostegui-Velarde *et al.*, 2015; Espinosa-Graciano y García-Collazo, 2017; Hidalgo-Mihart *et al.*, 2001; Aranda *et al.*, 1995; Guerrero *et al.*, 2004; Chyper *et al.*, 2018; Salas Paez, 1987; Morey *et al.*, 2017; Poessel *et al.*, 2017; Cunningham *et al.*, 2006; McKinney y Smith, 2007; Grajales-Tam *et al.*, 2003; Arnaud, 1993; Grajales-Tham *et al.*, 2014, Cruz-Espinoza *et al.*, 2017) .

En esos estudios se han presentado diferencias en la dominancia de lagomorfos o roedores. En nuestros resultados son los lagomorfos quienes tuvieron un mayor porcentaje de aparición (Cruz-Espinoza *et al.*, 2017), seguido por roedores, de los cuales destacan el género

*Peromyscus*. Ésta misma dominancia de lepóridos se ha registrado a lo largo de todo Norte América, en territorio norteamericano por Chyper *et al.*, 2018, en el desierto de Mojave en E.U.A., reportan que a pesar de que el coyote es un animal generalista-oportunista, puede presentar preferencias por determinadas presas, en su caso fueron los lepóridos las presas de mayor preferencia, mientras los roedores fueron consumidos en menor proporción y aparentemente de forma oportunista.

Dentro del territorio mexicano, son varios los trabajos que reportan un mayor consumo de lepóridos en la parte Norte, Grajales-Tam *et al.*, 2003 y Arnaud, 1993, en el desierto del Vizcaíno en Baja California, determinaron que los lagomorfos constituyen una proporción importante en la dieta de coyote, destacando en ambos estudios *Lepus californicus*; dentro y fuera de la reserva de la biosfera Mapimi Grajales-Tham *et al.*, 2014, reportaron también a los lagomorfos como grupo más consumido de mamíferos, destacando nuevamente *Lepus Californicus* y *Sylvilagus audubonii*.

En la parte centro-sur de México, Uriostegui-Velarde *et al.*, 2015, en el corredor biológico Chichinautzin, señalan que los lagomorfos *Sylvilagus sp.* Y *R. diazi*, son las presas más consumidas en la dieta de coyote, además, también destaca el género *Peromyscus*, al igual que nuestros resultados; Aranda *et al.*, 1995 en la Sierra de Ajusco, señala que los lagomorfos son el grupo de mamíferos que constituyen una parte importante en la dieta de coyote. El mayor consumo de lagomorfos puede deberse al mayor aporte energético que proporcionan, además de que los lagomorfos se reproducen durante todo el año, lo que supone un recurso alimenticio siempre disponible. (Aranda *et al.*, 1995)

Por otro lado, la aparición de roedores concuerda con diversos estudios que analizan la dieta de coyote tanto en lugares rurales (Cunningham *et al.*, 2006; McKinney y Smith, 2007), como urbanos, tal es el caso de Morey *et al.*, 2017, en el que se presentan altas frecuencias de ocurrencia en excretas de coyote en diferentes temporadas. Salas Paez, 1987, identificó a los roedores como el grupo de mayor proporción, en el cual se registraron 3 especies del género *Peromyscus*. En la costa de Jalisco, Hidalgo-Mihart *et al.*, 2001, señaló que del grupo de mamíferos fueron los roedores las presas más comunes en la dieta del coyote, por otro lado, Espinosa-Graciano y García-Collazo, 2017, reportaron diferencias estacionales, con un dominio de roedores durante la temporada seca y un dominio de lepóridos durante la temporada de lluvia.

El porcentaje de aparición de lagomorfos en la dieta del coyote, disminuyó de un 16.09% en la temporada seca a un 6.66% en temporada de lluvia, a pesar de ser esta temporada en la cual registramos una mayor abundancia de lepóridos. Esta disminución en temporada de lluvia, puede deberse a una obstaculización de la cubierta vegetal sobre la depredación de lepóridos, ya que es en esta temporada en la cual la cubierta vegetal es mucho más densa, lo que puede hacer más difícil la visualización de la presa, favoreciendo la evasión por parte de lagomorfos, siendo menos depredados durante la temporada de lluvia. Esta posible explicación se respalda en resultados similares obtenidos en otros estudios, Arnaud, 1993, y Poessel *et al.*, 2017, señalan que los lagomorfos fueron menos frecuentes en la dieta de coyote en temporadas en las cuales registraron una mayor abundancia de los mismos; Morey *et al.*, 2007, también registraron una menor frecuencia de lepóridos en la dieta de coyote durante el verano, lo que sugiere que en esta temporada los lepóridos pueden evitar de mejor manera ser depredados por los coyotes, viéndose favorecidos por la temporada que presenta un mayor crecimiento vegetal.

El segundo grupo con mayor porcentaje de ocurrencia en la dieta anual fue el material vegetal, en el cual se incluyeron hojas, pedazos de ramas y pasto, siendo este último el de mayor proporción. Resultados similares se han presentado en estudios anteriores (Espinosa-Graciano, 2017; Arnaud, 1993), Santana y Armstrong, 2017, en un estudio realizado en Alabama a lo largo de un gradiente de urbanización, comentan que posiblemente esto se deba a la ausencia de otros alimentos en las zonas urbanas, y ya que no aporta tantos nutrientes en comparación con frutos y presas animales, se ven obligados a consumir pasto en mayor proporción. Esto podría explicar el mayor consumo de material vegetal en nuestro estudio durante la temporada de secas, y la disminución de la materia vegetal durante la temporada de lluvia. Aunque aún no se tiene muy claro el uso de pasto por parte de los coyotes, hay varias teorías que pueden explicarlo, Hawthorne, 1972, comenta que es posible que la ingesta de gramíneas ocurra de manera accidental al depredar su presa, Gier, 1968 y Best *et al.*, 1981 señalan que pueden tener un aporte alimenticio, además de que puede ayudar a la eliminación de parásitos intestinales, Aranda *et al.*, 1995, señala que esta ingesta también se le puede atribuir a funciones laxantes, lo cual es común en los cánidos, otro posible uso, es con fines digestivos, algo similar a lo que se ha observado en perros domésticos (Thorne, 1995).

El tercer grupo de mayor proporción en la dieta anual de coyote, fueron las frutas. Otros estudios también han determinado la importancia de los frutos en la dieta de coyote, Guerrero

*et al.*, 2004, registraron un mayor consumo de frutas durante la temporada de lluvias, de igual forma Hidalgo-Mihart *et al.*, 2001, determinó que las frutas se presentaron en proporciones altas en todo su estudio, registró el consumo de frutas relacionadas a actividades antropogénicas, como papaya y mango, comenta que en el caso de la papaya puede generar pérdidas económicas considerables.

En nuestros resultados, las semillas con mayor porcentaje de aparición anual fueron las de zapote (*Diospyros nigra*), el cual se encontró presente durante toda la temporada de secas y apareció en una sola excreta colectada en temporada de lluvias. Esto nos indica que el zapote es un componente importante en la dieta, ya que se encuentra disponible y es aprovechado durante toda la temporada de secas. Esto puede deberse a características propias del tipo de vegetación presente en la región, ya que se trata de una selva baja caducifolia, se presentan 2 temporadas bien marcadas a lo largo del año, la temporada de secas, en la cual más del 75% de los árboles pierden sus hojas, y la temporada de lluvias, en la cual el monte se encuentra verde en su totalidad. Debido a la ausencia de frutos silvestres durante la temporada de secas, el zapote proporciona un recurso disponible desde noviembre hasta iniciando la temporada de lluvias. A pesar de que la fructificación del zapote es solo de 2 meses y medio aproximadamente (noviembre – mediados de enero) muchos de los frutos maduros caen al suelo y se abren, lo cual forma una capa de fruto que se mantiene blanda o fresca debido a la sombra que proporciona el dosel del árbol, el cual es perenne y se encuentra regularmente en huertas. La disminución del consumo de zapote durante la temporada de lluvias puede deberse a la escasez de la capa de zapote bajo los árboles, o bien a la disponibilidad de frutos silvestres.

Un caso similar fue encontrado en un estudio realizado por Lukasik y Alexander, 2012, en Alberta, Canadá, sus resultados mostraron que hubo un mayor consumo de manzanas silvestres en temporadas en las que los frutos silvestres estaban ausentes, reconocen que las manzanas silvestres son en su mayoría domésticas y están asociadas con zonas residenciales. Mencionan que las manzanas silvestres son un recurso alimenticio con altos aportes energéticos y fueron consumidas en mayor proporción durante la temporada de dispersión de los coyotes, lo cual puede ayudar a coyotes que aún no han establecido territorios para cazar; Santana y Amstrong, 2017, y Swingen *et al.*, 2015, reportaron un consumo frecuente de *Diospyros virginiana*, un fruto del mismo género que el zapote, señalan que el consumo del fruto se dio en función de su disponibilidad y preferentemente sobre otros

elementos, además, señalan que el fruto puede ser importante en su zona de trabajo, en la cual las densidades de presas naturales son bajas (Swingen *et al.*, 2015), siendo un elemento importante en la dieta del coyote (Santana y Armstrong, 2017).

Otro grupo de importancia en la dieta del coyote, fueron las aves, nuestros resultados son contrastantes en comparación con otros estudios en los que las aves presentaban bajos porcentajes de aparición. Un hecho interesante en nuestros resultados respecto a este grupo, es que presentó un aumento en su porcentaje de aparición de 8.04% en temporada de seca a 19.29% en temporada de lluvia. El aumento de consumo de aves en temporada de lluvia se ha reportado anteriormente (Salas Paez, 1987; Espinosa-Graciano, 2017), así como grupo importante en su dieta (Aranda *et al.*, 1995). Es difícil poder estimar el consumo de aves silvestres y aves domésticas ya que los restos en las excretas no se conservan bien y se dificulta la identificación, a pesar de esto, por el tamaño de algunas plumas todo parece indicar que si ha habido consumo de aves de corral como gallinas y guajolotes (Espinosa-Graciano, 2017), además, se ha registrado que los habitantes de las comunidades aseguran que si hay depredación por parte de coyote en gallinas y guajolotes (Espinosa-Graciano, 2017; Aranda *et al.*, 1995). Aranda *et al.*, 1995 comenta que es poco probable que las aves sean las presas más importantes en la dieta de coyote, y que el consumo de las mismas está modulado por la disponibilidad y facilidad de captura.

Otro de los grupos importantes en la dieta anual de coyote son los artrópodos, ya que se encuentran presentes durante todo el año, además de las aves, los artrópodos presentaron un mayor porcentaje de aparición durante la temporada de lluvias, esto puede deberse a la marcada estacionalidad que presenta la selva baja caducifolia, siendo la temporada de lluvia la que favorece la abundancia de invertebrados, tanto Cruz-Espinoza *et al.*, 2017, Guerrero *et al.*, 2004, Salas Paez, 1987 y Poessel *et al.*, 2017, también reportaron un mayor consumo de invertebrados a finales del verano y durante el otoño (Agosto - Octubre), Poessel *et al.*, 2017 señalan que se puede deber a la disponibilidad estacional de alimentos, por otro lado Grajales Tham *et al.*, 2014, comenta que en el norte de la Reserva de la Biósfera de Mapimí, los artrópodos forman un parte importante en la dieta de los coyotes, independientemente de las abundancias que puedan presentar las demás presas silvestres. Señalan además que, durante la temporada de lluvias, las presas de mayor abundancia y disponibilidad fueron los artrópodos. Generalmente el consumo de artrópodos se le atribuye al coyote en situaciones en las cuales la abundancia de mamíferos es escasa o bien a una alta abundancia de

artrópodos, la cual por lo general se da durante la temporada de lluvias (McClure *et al.*, 1995; Cruz-Espinoza *et al.*, 2010), en nuestro caso, los resultados parecen indicar que el mayor consumo de insectos en temporada de lluvia se debe a su alta abundancia debido al aumento en la precipitación y humedad.

Los desechos antropogénicos tuvieron un consumo mínimo, sin embargo, por encima de algunos otros componentes, como el caso de los reptiles. La presencia de desechos antropogénicos se ha reportado en otros estudios, (Aranda *et al.*, 1995; Espinosa-Graciano y García-Collazo, 2017; Grajales-Tam y González-Romero, 2014) en nuestros resultados la temporada de seca presentó un mayor porcentaje de aparición de estos desechos, esto puede deberse a la posible escasez de alimento en la temporada, por lo que aprovecha el recurso disponible en el basurero del pueblo o los desechos que se encuentran en la periferia de la comunidad.

Espinosa-Graciano y García-Collazo, 2017, al igual que nosotros señalan un escaso consumo de reptiles, el cual únicamente se dio durante la temporada de secas, comentan que esto posiblemente se deba a la dificultad en la ingesta de reptiles con escamas espinosas como en el caso del género *Sceloporus* y que posiblemente la escasez de alimento en la estación seca los obligó al consumo de reptiles. Los grupos con menor porcentaje de ocurrencia en la dieta de coyote, fueron peces, moluscos y crustáceos, resultados similares se han encontrado en otros estudios (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2001; Guerrero *et al.*, 2002), el consumo de peces y crustáceos puede deberse a la cercanía de los ríos Axamilpa y Atoyac, en ocasiones se suelen encontrar ciclidos muertos al lado de ríos temporales iniciando la temporada seca, por lo que es un recurso que pasa a ser accesible para los coyotes, lo mismo sucede con los crustáceos, los cuales se llegan a encontrar completos y pedazos del exoesqueleto (Obs. Personal). Además, las excretas con estos elementos se colectaron a una distancia media de 346.06 metros al río más cercano.

## DEPREDACIÓN

Los datos obtenidos mediante las encuestas a los afectados, indican que la mayor pérdida de animales domésticos se debe a depredación, seguido de enfermedad, esto se ha reportado anteriormente en otros trabajos (Hernández & Ketzalken, 2018; Rodríguez-Calderón *et al.*,

2018). Los afectados identifican al coyote como el depredador que más pérdidas ocasiona, focalizando su depredación en aves de corral (Hernández & Ketzalken, 2018; Rodríguez-Calderón *et al.*, 2018; Bermúdez & González, 2013; Arroyo- Quiroz *et al.*, 2017), atacando con regularidad durante la noche-madrugada y con intervalos entre depredación de 3 a 4 días, algunas pérdidas se dieron durante el día en temporada de lluvias. A pesar de que la depredación se dió la mayor parte del año, durante la temporada de lluvia se presentó un incremento. De igual forma, las encuestas aplicadas a la comunidad en general indican que se reconoce al coyote como uno de los principales mamíferos carnívoros que generan daño a animales domésticos, atacando principalmente aves de corral y de forma ocasional chivos y borregos, también se le atribuyen daños a cultivos.

Estos resultados obtenidos mediante encuestas a personas de la comunidad, concuerdan con los resultados obtenidos a través del monitoreo de depredaciones que se realizó mes con mes durante los 8 meses de muestreo. Según nuestros resultados del monitoreo, se identificó al coyote como principal depredador de animales domésticos en la comunidad, con un mayor porcentaje de ataques a aves de corral y un menor porcentaje en chivos. Resultados similares han sido reportados en estudios anteriores, Bermúdez & González ,2013, en Panamá, comenta que el 88% de los casos de depredación fueron aves de corral las que se vieron afectadas, con una equivalencia cercana a los 600 animales en total, de todas las pérdidas de aves de corral el 100% identificó al coyote como responsable; adicional a esto registró 5 terneros depredados y siete que solo fueron atacados; dentro de la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda en el estado de Querétaro, Arroyo- Quiroz *et al.*, 2017, registraron que el 6.1 % de los entrevistados reportaron que el Coyote se alimenta de gallinas, pavos, ovejas, corderos, cabras y burros, por otro lado, Rodríguez-Calderón *et al.*, 2018, en un estudio realizado en Tabasco, reportaron al coyote como el tercer depredador que genera mayor pérdida, por debajo de 2 depredadores tope, los cuales en nuestra área de estudio se encuentran ausentes y el depredador tope en la comunidad es el coyote.

Todas las depredaciones ocurrieron en frecuencias de 3 a 4 noches entre depredación, depredando una sola presa por ataque y sin dejar rastro, más que las plumas, esto coincide con lo reportado por Acorn R.C., 1998. El mayor número de pérdidas registradas se dio durante la temporada de lluvia. Únicamente 6 depredaciones sucedieron durante el día y todas sucedieron en la temporada de lluvias, esto puede deberse al aumento de la cubierta vegetal durante esta temporada, ya que, al ser más densa, es probable que el coyote la utilice para

poder depredar y evitar ser visto durante el día, además, Monroy, 2007, señala que durante la temporada de lluvia el coyote presenta una mayor actividad diurna, Bermúdez & González, 2013, señalan que las depredaciones se pueden dar durante el día también. La concordancia entre lo registrado por las encuestas con los resultados obtenidos por el monitoreo, evidencia el buen conocimiento que las comunidades tienen sobre sus recursos naturales y la dinámica de los mismos.

El mayor número de depredaciones se registró durante la temporada de lluvia, misma en la cual el consumo de lepóridos se hizo menos presente, a pesar de ser esta temporada en la cual los lepóridos presentaron una mayor abundancia. Arnaud, 1993, también reportó un menor consumo de mamíferos durante la temporada de lluvias, siendo en ésta misma temporada en la cual registró el mayor porcentaje de aparición de aves. Servín y Huxley, 1991, mencionan la relación costo-beneficio, comentando que se optimizan más los recursos cuando además de ser abundantes y disponibles, también proporcionan la energía necesaria para realizar sus funciones fisiológicas y conductuales, en lugar de invertir energía y tiempo para la búsqueda y captura de presas que, aunque son más grandes y puedan aportar un mayor contenido proteico, son escasas. Esto respalda nuestra posible explicación a la situación, ya que a pesar de que los lagomorfos fueron más abundantes en la temporada de lluvia, representaban un recurso de difícil acceso, ya que la cobertura vegetal tanto del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo son considerablemente más densas en temporada de lluvia, lo cual posiblemente dificulta la depredación de lagomorfos e involucra una mayor inversión de energía y tiempo buscando y cazando la presa, mientras que las gallinas son un recurso que se encuentra disponible y de fácil acceso por la densa vegetación, facilitando la depredación. Son pocos los trabajos que han analizado la dinámica entre presas silvestres y la depredación de animales domésticos para coyotes, y todos se han realizado en Estados Unidos, la mayoría de éstos señalan que las depredaciones de animales domésticos varían en función de las abundancias de presas naturales (Stoddart *et al.*, 2001; Sacks & Neale, 2007), nuestros resultados señalan que además de la abundancia, la accesibilidad al recurso también influye en las depredaciones.

A pesar de que solo se registró una sola depredación de chivo durante el muestreo, no podemos asegurar que generalmente sea poca la depredación de estos animales en la comunidad. Platicando con los afectados y personas de la comunidad en general, comentaron que la intensidad de la depredación varía año con año. Uno de los afectados nos comentó que

durante el 2020 los coyotes le depredaron alrededor de 10 borregos, y que en años anteriores los ataques a borregos y chivos eran más frecuentes, a consecuencia de esto colocaron cepos y mataron 14 coyotes en el 2020 (Anexo 3: Imagen 1), para el 2021 que fue el año de nuestro estudio, solo tuvo una pérdida de borrego en el mes de Noviembre (Anexo 3: Imagen 2) el cual ya no entró en nuestro muestreo, en ese mes también mató un coyote, posiblemente el que depredó el borrego (Anexo 3: Imagen 3).

El segundo depredador que causa más pérdidas en la comunidad fueron los perros, tanto ferales como domésticos, esto concuerda con lo reportado por Rodríguez-Calderón *et al.*, 2018 y Hernández & Ketzalken, 2018. Las personas de la comunidad saben el daño que estos animales pueden causar, y comentan que son capaces de generar más daños en comparación con el coyote, señalan, que esto se debe a que los perros al estar familiarizados con las personas no tienen miedo de ser vistos, por lo que sus ataques son más frecuentes, mientras que con el coyote sucede todo lo contrario. Adicional a lo comentado por los encuestados, nuestros resultados indican que los perros generan pérdidas mayores en un número menor de ataques en comparación con los coyotes. Las personas perjudicadas por los perros tienen poca tolerancia hacia ellos y generalmente los matan cuando se trata de perros ferales, a pesar de ser conocedores del daño que pueden ocasionar, se siguen realizando acciones que favorecen el problema, como ir a dejar cachorros, perros o hembras preñadas al monte. (Obs.Pers.)

## PERCEPCIÓN

La percepción que tienen los afectados sobre el coyote es en su mayoría es negativa, por parte de la comunidad en general es neutra (67.5%), seguida por una percepción negativa (22.5%) y finalmente positiva (12.5%). El dominio de percepciones negativas sobre el coyote se ha registrado en diferentes trabajos (Estrada-Portillo *et al.*, 2018; Hernández & Ketzalken, 2018). La percepción negativa que se tiene sobre el coyote se debe principalmente a dos motivos, el primero y posiblemente el de mayor peso, es el daño que genera en animales domésticos y cultivos (Estrada-Portillo *et al.*, 2018). En comparación con otros animales, el coyote además de depredar gallinas, también puede ocasionalmente depredar chivos o borregos, esto hace que se le considere como un depredador más dañino (Hernández & Ketzalken, 2018).

Otra de las razones que genera una percepción negativa sobre el coyote en menor proporción, son algunas cuestiones culturales, en nuestros resultados el 80% de la comunidad en general encuestada, mencionó conocer datos sobre naturales respecto al coyote, la mayoría mencionó que tiene poderes hipnóticos, los cuales hacen que te paralicen, si eres cazador, puedes no reaccionar hasta que el coyote se haya ido, o bien puedes dispararle y además de fallar los disparos, no suena la detonación del arma o suena a destiempo. Otros mencionaron que con los dientes emiten un sonido que te hace pensar que, aunque camines no avanzas, y otros le atribuyen relaciones satánicas con un coyote llamado "Miki", el cual es parte de las leyendas de la región. Estrada-Portillo *et al.*, 2018, señala que la mala percepción del coyote además de la depredación se debe a la imagen cultural que se tiene sobre él, el cual es un animal que frecuentemente está envuelto por diversas creencias sobrenaturales, incluso malignas.

Otra de las propiedades que se le atribuye al coyote en la comunidad es la medicinal y cuestiones de suerte. El coyote es uno de los animales en la comunidad con un mayor índice de importancia cultural (Datos no publicados), de los usos más mencionados son los medicinales, mencionados por el 45% de los encuestados, Estrada-Portillo *et al.*, 2018 comenta que, a pesar de que el coyote fue de los animales con mayor número de usos y uno de los valores más altos de importancia cultural, la percepción que se tiene sobre él es negativa, esto por los motivos antes mencionados.

Los motivos mencionados anteriormente sobre la causa de la percepción negativa del coyote, junto con las propiedades y usos que se le da, lo han puesto como presa por parte del hombre. Nuestros resultados indican que los métodos letales son los más utilizados como intentos de solución al problema de la depredación, los más mencionados fueron la cacería y el uso de ceños, los métodos letales como solución al problema se han registrado en otros estudios (Estrada-Portillo *et al.*, 2018; Hernández & Ketzalken, 2018; Rodríguez-Calderón *et al.*, 2018). Estas acciones no son las mejores para solucionar el problema ya que ejercen mayor presión sobre las poblaciones de mamíferos silvestres (Estrada-Portillo *et al.*, 2018). Estrada-Portillo *et al.*, 2018 señala que las especies que se ven involucradas en conflictos con el humano, generalmente las personas de la comunidad no las ven como especies importantes de conservar, Salas Paez, 1987, comenta que la comunidad no tiene conocimiento del papel que tienen los coyotes en el control de plagas y que frecuentemente son cazados sin razón aparente.

Una situación interesante que se genera en todo este conflicto dentro de la comunidad, es que regularmente las personas afectadas por pérdidas en animales domésticos o cultivos, no salen en busca del coyote para cazarlo. A pesar de tener pérdidas ocasionales en aves de corral, parecen no afectarlos tanto, o le dan poca importancia, posiblemente se deba a que ninguno de los afectados encuestados se dedica a la venta de aves de corral, por lo que no representa una pérdida económica directa, únicamente llegan a matar al coyote si lo encuentran dentro de su propiedad o merodeando en las periferias. Es posible que esto cambie si la depredación se diera con mayor frecuencia en chivos o borregos, como el caso de los 14 coyotes en 2020 mencionado anteriormente. Las personas con conflicto con el coyote comentan que son las personas que no tienen ningún daño por coyote las que normalmente salen en su busca para cazarlo, tomando como excusa el daño que genera en animales domésticos y cultivos, pero con la intención de conseguir un ingreso económico ya que por las propiedades medicinales y de suerte que se le atribuyen, se puede vender. Según la parte del coyote que se desee, el valor oscila entre \$500 a los \$10.000, señalan que esta práctica suele ser común en la comunidad, y que se puede dar por encargo; Estrada-Portillo *et al.*, 2018 comenta que a pesar de saber las restricciones y consecuencias que puede tener la venta y caza ilegal de fauna silvestres, algunas personas en la comunidad lo hacen, debido a diversos motivos, tales como pobreza, falta de empleos o migración.

## CONCLUSIÓN

La depredación de animales domésticos es una problemática presente en la comunidad de Zacapala, siendo el coyote el principal depredador.

A pesar de que la dieta del coyote en la comunidad está constituida en su mayoría por presas silvestres, la depredación de animales domésticos es algo que sucede durante todo el año, siendo las aves de corral las más depredadas, generalmente las depredaciones se dan cada 3 o 4 días y con 1 sola depredación por visita, la mayoría de las depredaciones se dieron durante la noche-madrugada y solo en temporada de lluvias unas pocas se dieron durante el día. Es importante mencionar que durante la temporada de lluvia la depredación fue mayor, al igual que el consumo de aves, además, los lepóridos fueron más abundantes y el consumo de los mismos por parte del coyote fue menor, esto posiblemente debido a la obstaculización de la cubierta vegetal en la depredación. Esto indica que, aunque los lagomorfos eran un

recurso abundante, lo eran también de difícil acceso, mientras que las aves de corral, además de ser un recurso disponible, eran también de fácil acceso, debido a la densa cubierta vegetal que facilitaba la depredación. Esto indica que además de la abundancia de presas naturales, la accesibilidad a las mismas también juega un papel importante en la depredación de animales domésticos.

El reconocimiento del coyote como principal depredador, así como una cuestión cultural de la comunidad, asociándolo con creencias sobrenaturales, genera una percepción negativa, esto a pesar de ser de los mamíferos con un mayor índice de importancia cultural, atribuyéndole propiedades medicinales, de suerte o protección. Estos 3 motivos, la depredación, la asociación con creencias sobrenaturales y propiedades medicinales, de suerte o protección, ponen al coyote en la mira de métodos letales, ya sea con la intención de solucionar el problema de la depredación, o para vender el individuo completo o por partes. En la comunidad, las pérdidas en aves de corral parecen no importar mucho a los afectados, siendo personas ajenas al conflicto quienes toman como justificación la depredación de coyote para cazarlo y sacar provecho del mismo.

#### LITERATURA CITADA

-Acorn, R. C. (1998). *Coyote predation of livestock* (Vol. 684, No. 19). Publishing Branch, Alberta Agriculture, Food and Rural Development.

-Allen, B. L., Fleming, P. J., Allen, L. R., Engeman, R. M., Ballard, G., & Leung, L. K. P. (2013). As clear as mud: a critical review of evidence for the ecological roles of Australian dingoes. *Biological Conservation*, 159, 158-174.

-AMADORaranda-ALCALÁ, S., E. J. Naranjo, Y G. JIMÉNEZ-FERRET.( 2013). Wildlife predation on livestock and poultry: implications for predator conservation in the rainforest of south-east Mexico. *Oryx* 47:243-250.

-Andelt, W. F. (1976). Ecology of suspected damaging coyotes and their interactions with domestic poultry and livestock.

-Andelt, W. F., Phillips, R. L., Gruver, K. S., & Guthrie, J. W. (1999). Coyote predation on domestic sheep deterred with electronic dog-training collar. *Wildlife Society Bulletin*, 12-18.

-Aranda, M., O. Rosas, J. J. Ríos, Y N. García. (2002). Análisis comparativo de la alimentación del gato montés (*Lynx rufus*) en dos diferentes ambientes de México. *Acta Zoológica Mexicana* 87:99-109.

-Aranda, M., Rivera, N. L., & De Buen, L. L. (1995). Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, (65), 89-99.

- Arita, H. (1985). *Identificación de los pelos de guardia dorsales de los mamíferos silvestres del Valle de México* (Doctoral dissertation, Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF).
- Arita, H. T., & Aranda, M. (1987). *Técnica para el Estudio y Clasificación de los Pelos*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.
- Arnaud, G. U. S. T. A. V. O. (1993). Alimentación del coyote (*Canis latrans*) en Baja California Sur, México. *Avances en el estudio de los mamíferos de México. Publicaciones Especiales*, 1.
- Arroyo-Quiroz, I., García-Barríos, R., Argueta-Villamar, A., Smith, R. J., & Salcido, R. P. G. (2017). Local perspectives on conflicts with wildlife and their management in the Sierra Gorda Biosphere Reserve, Mexico. *Journal of Ethnobiology*, 37(4), 719-742.
- Bartel, R. A., & Knowlton, F. F. (2005). Functional feeding responses of coyotes, *Canis latrans*, to fluctuating prey abundance in the Curlew Valley, Utah, 1977–1993. *Canadian Journal of Zoology*, 83(4), 569-578.
- Bekoff, M. & M., Wells. (1980). The social ecology of coyotes. *Scientific American* 242: 130-148.
- Bekoff, M. (1977). *Canis latrans*. Mammalian species 79:1-9.
- Bermúdez, S. E. C., & González, P. D. (2013). Depredación de coyotes (*Canis latrans*)(Carnivora: Canidae) en animales de producción en Los Santos, Panamá. *Mesoamericana*, 17, 29-34.
- Best, T. L., Hoditschek, B., & Thomas, H. H. (1981). Foods of coyotes (*Canis latrans*) in Oklahoma. *The Southwestern Naturalist*, 26(1), 67-69.
- Blejwas, K. M., Sacks, B. N., Jaeger, M. M., & McCullough, D. R. (2002). The effectiveness of selective removal of breeding coyotes in reducing sheep predation. *The Journal of wildlife management*, 451-462.
- Bromley, C., & Gese, E. M. (2001). Surgical sterilization as a method of reducing coyote predation on domestic sheep. *The Journal of wildlife management*, 510-519.
- Cepek, J. D. (2004). Diet composition of coyotes in the Cuyahoga Valley National Park, ohio.
- Corbett, L. (1995). The dingo in Australia and Asia. Comstock.
- Crimmins, S. M., Edwards, J. W., & Houben, J. M. (2012). *Canis latrans* (coyote) habitat use and feeding habits in central West Virginia. *Northeastern Naturalist*, 19(3), 411-420.
- Cruz-Espinoza, A., Pérez, G. E. G., & Santos-Moreno, A. (2010). Dieta del Coyote (*Canis Latrans*) en Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, México. *Naturaleza y Desarrollo*, 8(1), 33-45.
- Cunningham, S. C., Kirkendall, L., & Ballard, W. (2006). Gray fox and coyote abundance and diet responses after a wildfire in central Arizona. *Western North American Naturalist*, 169-180.
- Cypher, B. L., Kelly, E. C., Westall, T. L., & Job, C. L. V. H. (2018). Coyote diet patterns in the Mojave Desert: implications for threatened desert tortoises. *Pacific Conservation Biology*, 24(1), 44-54.
- Dickman A J .(2010). Complexities of conflict: the importance of considering social factors for effectively resolving human– wildlife conflict. *Animal Conservation*. 13 458–466

- Estrada Portillo, D. S., Rosas Rosas, O. C., Parra Inzunza, F., Guerrero Rodríguez, J. D. D., & Tarango Arámbula, L. A. (2018). Valor de uso, importancia cultural y percepciones sobre mamíferos silvestres medianos y grandes en la Mixteca Poblana. *Acta zoológica mexicana*, 34.
- Ewer, R.F.(1973).The carnivores. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- FAO. (2009). La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050. *Cómo alimentar al mundo en 2050*.
- Fernandes, P. (2012). *Study of a wild rabbit (Oryctolagus cuniculus) population Habitat factors related to its spatial distribution* (Doctoral dissertation).
- Flores-Armillas, V. H., Valenzuela-Galván, D., Peña-Mondragón, J. L., & López-Medellín, X. (2020). Human-wildlife conflicts in Mexico: Review of status and perspectives. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 7(1).
- Garrote, G. (2012). Depredación del jaguar (*Panthera onca*) sobre el ganado en los llanos orientales de Colombia. *Mastozoología neotropical* 19:139-145.
- Gee C. K.(1979). Cattle and calf losses to predators: feeder cattle enterprises in the United States. *Journal of Range Management* 32:152-154.
- Gier, H. T. (1957). Coyotes in Kansas.
- Gómez-Vásquez, E. A., González-Romero, A., Sosa-Fernández, V., & Servín-Martínez, J. (2008). Importancia del coyote para la ganadería menor en el valle de Perote, Puebla-Veracruz, México. *Memorias: Manejo de Fauna Silvestre en Amazonia y Latinoamerica. Instituto de Ecología AC, Veracruz, Instituto de Ciencias Sociales, Universidad Juárez del Estado de Durango, México*.
- González, A., Novaro, A., Funes, M., Pailacura, O., Bolgeri, M. J., & Walker, S. (2012). Mixed-breed guarding dogs reduce conflict between goat herders and native carnivores in Patagonia. *Human-Wildlife Interactions*, 6(2), 327-334.
- González-Galvez, J. L., Golubov, J., Herrera-Meza, G., Herrera-Meza, M. D. S., & Martínez, A. J. (2018). Comparación del tamaño de letrina de dos especies de lepóridos después de un incendio en un ecosistema semiárido. *Revista mexicana de biodiversidad*, 89(1), 163-172.
- Graciano, E. M. E., & García-Collazo, R. (2017). Dieta estacional del coyote (canis latrans) en el Parque estatal Sierra de Tepozotlán, estado de México. *Biocyt: Biología, Ciencia y Tecnología*, 10(37), 687-696.
- Graham K., Beckerman A. P., Thirgood, S. (2005). Human-predator prey conflicts: Ecological correlates, prey losses, and patterns of management. *Biological Conservation*. 122:159–171.
- Grajales-Tam, K. M., & González-Romero, A. (2014). Determinación de la dieta estacional del coyote (Canis latrans) en la región norte de la Reserva de la Biosfera Mapimí, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(2), 553-564.
- Grajales-Tam, K. M., Rodríguez-Estrella, R., & Cancino Hernández, J. (2003). Dieta estacional del coyote Canis latrans durante el periodo 1996-1997 en el desierto de Vizcaíno, Baja California Sur, México. *Acta zoológica mexicana*, (89), 17-28.
- Guerrero, S., Badii, M. H., Zalapa, S. S., & Arce, J. A. (2004). Variación espacio-temporal en la dieta del coyote en la costa norte de Jalisco, México. *Acta zoológica mexicana*, 20(2), 145-157.

- Guerrero, S., Badii, M. H., Zalapa, S. S., & Flores, A. E. (2002). Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México. *Acta zoológica mexicana*, (86), 119-137.
- Gustavson, C. R., Garcia, J., Hankins, W. G., & Rusiniak, K. W. (1974). Coyote predation control by aversive conditioning. *Science*, 184(4136), 581-583.
- Haroldson, K. J. (1981). Winter food habits and activities of northern Minnesota coyotes as determined by snow tracking. *Minnesota Wildlife Research Quarterly*, 41, 30-40.
- Hawthorne, V. M. (1972). Coyote food habits in Sagehen Creek basin, northeastern California. *California Fish and Game*, 58(1), 4-12.
- Hernández, Z., & Ketzalken, Z. (2018). Percepción de la depredación por fauna silvestre sobre animales domésticos en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México.
- Hidalgo-Mihart M. G., Contreras-Moreno F. M., Juárez-López R., Jesús, A., Jiménez- Domínguez D. R. Oporto-Peregrino S., Ávila-Flores R. (2016). Mamíferos del estado de Tabasco. In: Briones-Salas M., Hortelano-Moncada G., Magaña-Cota G., Sánchez-Rojas, Sosa-Escalante J. E., (Eds.). Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México. Pp 440. Martínez, A., & Ortega, C. (2014). Los servicios ambientales que generan los mamíferos silvestres. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 2(3).
- Hidalgo-Mihart, M. G., Cantú-Salazar, L., López-González, C. A., Martínez-Meyer, E., & González-Romero, A. (2001). Coyote (*Canis latrans*) food habits in a tropical deciduous forest of western Mexico. *The American Midland Naturalist*, 146(1), 210-216.
- Hoogesteijn, A., López, C., Núñez, R., Rosas-Rosas, O., & Flebes, J. (2016). El jaguar y las comunidades rurales: uso de densidad humana y bovina para identificar zonas de conflicto a nivel nacional en México. *Conflictos entre felinos y humanos en Latinoamérica. Bogotá, Colombia. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. pp*, 49-60.
- Hoogesteijn, R. (2003). Manual sobre problemas de depredación causados por jaguares y pumas en hatos ganaderos. *Wildlife Conservation Society*, New York, EE.UU.
- Inskyp C., Zimmermann A. (2009). Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Oryx* 43: 18-34.
- IUCN. (2016). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.4. Available online at: <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on October 26, 2016.
- Jackson, P. (1996). Problems and possible solutions in management of felid predation. *Journal of Wildlife Research*, 1, 304-314.
- Knowlton, F., E. Gese y M. Jaeger. (1999). Coyote depredation control: an interface between biology and management. *Journal of Range Management* 52: 398-412.
- Lamarque F., Anderson J., Ferguson R., Lagrange M., Osei-Owusu Y, Bakker L. (2009). Human-wildlife conflicts in Africa: causes, consequences and management strategies. Forestry paper. FAO. Roma, Italia. 157. 96p.

- Linnell, J. D., Swenson, J. E., and Andersen, R. (2001). Predators and people: conservation of large carnivores is possible at high human densities if management policy is favourable. *Anim. Cons.* 4, 345–349.
- Linnell, J., Odden, J., Smith, M., Aenes, R. & Swenson, J. (1999). Large carnivores that kill livestock: do “problem individuals” really exist?. *Wildlife Society Bulletin*, 27, 698–705.
- Loveridge, A., Wang, S. W., Frank, L., and Seidensticker, J. (2010). “People and wild felids: conservation of cats and management of conflicts,” in *Biology and Conservation of Wild Felids*, eds D. W. Macdonald and J. A. Loveridge (New York, NY: Oxford University Press), 161–195.
- Lukasik, V. M., & Alexander, S. M. (2011). Spatial and temporal variation of coyote (*Canis latrans*) diet in Calgary, Alberta. *Cities and the Environment (CATE)*, 4(1), 8.
- Madden F.(2004). Creating coexistence between humans and wildlife: Global perspectives on local efforts to address human-wildlife conflict. *Human Dimensions of Wildlife* 9: 247-247.
- Marchini S., Macdonald D.W. (2012). Predicting ranchers’ intention to kill jaguars: case studies in Amazonia and Pantanal. *Biological Conservation*.147 (1): 213-221.
- McClure, M. F., Smith, N. S., & Shaw, W. W. (1995). Diets of coyotes near the boundary of Saguaro National Monument and Tucson, Arizona. *The Southwestern Naturalist*, 40(1), 101-104.
- McKinney, T., & Smith, T. W. (2007). Diets of sympatric bobcats and coyotes during years of varying rainfall in central Arizona. *Western North American Naturalist*, 67(1), 8-15.
- Messmer, T. A. (2000). The emergence of human– wildlife conflict management: turning challenges into opportunities. *International Biodeterioration and Biodegradation* 45:97–102.
- Miller, J. R. B. (2015). Mapping attack hotspots to mitigate human–carnivore conflict: approaches and applications of spatial predation risk modeling. *Biodiversity and Conservation* 24, 2887–2911.
- Monge J. (2013). Lista actualizada de aves dañinas en Costa Rica (2012). *Research Journal of the Costa Rican Distance Education University*, 5(1).
- Morey, P. S., Gese, E. M., & Gehrt, S. (2007). Spatial and temporal variation in the diet of coyotes in the Chicago metropolitan area. *The American Midland Naturalist*, 158(1), 147-161.
- Morzillo A, De Beurs K, Matin-Mikle C .(2014). A Conceptual framework to evaluate human-wildlife interactions within coupled human and natural systems. *Ecology and Society* 19: 44.
- Ogada, M., Woodroffe, R., Ouge, N. & Frank, L. (2003) Limiting depredation by African carnivores: the role of livestock husbandry. *Conservation Biology*, 17, 1521–1530.
- Ozoga JJ., Harger EM. (1966). Winter activities and feeding habits of northern Michigan coyotes. *J Wildlife Management* 30:809-18.
- PAEZ, M. A. S. (1987). Hábitos alimenticios de la zorra, coyote y gato montés en la Sierra Tarasca. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 12(62), 117-132.
- Palmeira, F. B., Crawshaw Jr, P. G., Haddad, C. M., Ferraz, K. M. P., & Verdade, L. M. (2008). Cattle depredation by puma (*Puma concolor*) and jaguar (*Panthera onca*) in central-western Brazil. *Biological conservation*, 141(1), 118-125.

- PEÑA-MONDRAGÓN, J. L. (2011). Daños económicos al ganado y percepciones sociales sobre el jaguar (*Panthera onca veraeacruis* Nelson and Goldman, 1933) en la Gran Sierra Plegada, Nuevo León, México. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. Morelia, México.
- Peña-Mondragón, J. L., & Castillo, A. (2013). Depredación de ganado por jaguar y otros carnívoros en el noreste de México. *Therya*, 4(3), 431-446.
- Poessel, S. A., Mock, E. C., & Breck, S. W. (2017). Coyote (*Canis latrans*) diet in an urban environment: variation relative to pet conflicts, housing density, and season. *Canadian Journal of Zoology*, 95(4), 287-297.
- Redpath, S. M., J. Young, A. Evely, W. M. Adams, W. J. Sutherland, A. Whitehouse, and R. J. Gutierrez. (2013). Understanding and managing conservation conflicts. *Trends in Ecology and Evolution* 28:100–109.
- Ripple, W. J., Estes, J. A., Beschta, R. L., Wilmers, C. C., Ritchie, E. G., Hebblewhite, M., ... & Wirsing, A. J. (2014). Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343(6167).
- Rodríguez-Calderón, Y. G., Contreras-Moreno, F. M., Segura-Bertolini, E. C., Bautista-Ramírez, P., & Jesús-Espinosa, D. (2018). ANÁLISIS DEL CONFLICTO ENTRE LA FAUNA SILVESTRE Y PRODUCTORES RURALES EN DOS COMUNIDADES DE BALANCÁN, TABASCO, MÉXICO. *Agroproductividad*, 11(6).
- Rouco, C., Villafuerte, R., Aguayo-Adán, J. A., Carrasco-Expósito, D., Íñigo-López, S., Jebbloui, H., & Santoro, S. (2021). Persistence of wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) latrines and its implication for monitoring programs. *Journal for Nature Conservation*, 62, 126021.
- Sacks, B. N., & Neale, J. C. (2007). Coyote abundance, sheep predation, and wild prey correlates illuminate Mediterranean trophic dynamics. *The Journal of wildlife management*, 71(7), 2404-2411.
- Sacks, B. N., K. M. Blejwas, and M. M. Jaeger. (1999). Relative vulnerability of coyotes to removal methods on a northern California ranch. *Journal of Wildlife Management* 63:939–949.
- Sanabria, B., Ortega-Rubio, A., & Arguelles-Méndez, C. (1995). Brief Note: Food Habits of the Coyote in the Vizcaíno Desert, México.
- Santana, E., & Armstrong, J. (2017). Food habits and anthropogenic supplementation in coyote diets along an urban-rural gradient. *Human–Wildlife Interactions*, 11(2), 6.
- Servín J. & C. Huxley. (1991). La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la sierra madre occidental de Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 44:1-26.
- Smith, J. B., Nielsen, C. K., and Hellgren, E. C. (2014). Illinois resident attitudes toward recolonizing large carnivores. *The Journal of Wildlife Management* 78, 930–943.
- Stoddart, L. C., Griffiths, R. E., & Knowlton, F. F. (2001). Coyote responses to changing jackrabbit abundance affect sheep predation.
- Swingen, M. B., DePerno, C. S., & Moorman, C. E. (2015). Seasonal coyote diet composition at a low-productivity site. *Southeastern Naturalist*, 14(2), 397-404.
- Thorn, M., Green, M., Scott, D., and Marnewick, K. (2013). Characteristics and determinants of human-carnivore conflict in South African farmland. *Biodiversity and Conservation* 22, 1715–1730.

- Thorne, C. H. R. I. S. (1995). Feeding behaviour of domestic dogs and the role of experience. *The domestic dog: its evolution, behaviour and interactions with people* (J. Serpell, ed.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom, 103-113.
- Treves A., Naughton-Treves L., Harper E.K., Mladenoff D.J., Rose R.A., Sickley T.A., Wydeven A.P. (2004). Predicting Human-Carnivore Conflict : a Spatial Model Derived from 25 Years of Data on Wolf Predation on Livestock. 18:114–125.
- Treves, A. (2009). The human dimensions of conflicts with wildlife around protected areas. *Wildlife and society: The science of human dimensions*, 214-228.
- Treves, A., and K. U. Karanth. (2003). Human-carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology* 17:1491-1499.
- Treves, A., R. Woodroffe, and S. Thirgood. (2004). Evaluation of lethal control for the reduction of human-wildlife conflict. In S. Thirgood, R. Woodroffe, and A. Rabinowitz, editors. *People and wildlife, conflict or coexistence?* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- Treves, A., Wallace, R. B., Naughton-Treves, L., & Morales, A. (2006). Co-managing human–wildlife conflicts: a review. *Human dimensions of wildlife*, 11(6), 383-396.
- Trout, R. (2001). Solving coyote problems. How to outsmart North America’s most persistent predator. *The Lyons Press*. Canada.
- Uriostegui-Velarde, J. M., Vera-García, Z. S., Ávila-Torresagatón, L. G., Rizo-Aguilar, A., Hidalgo-Mihart, M. G., & Guerrero, J. A. (2015). Importancia del conejo zacatuche (*Romerolagus diazi*) en la dieta del coyote (*Canis lastrans*) y del linco (*Lynx rufus*). *Therya*, 6(3), 609-624.
- Vera García Zuri Samuel. (2019). INFECCIÓN DE PARÁSITOS HELMINTOS Y COCCIDIOS INTESTINALES EN EL ZACATUCHE (*Romerolagus diazi*): EFECTOS DE LA ESTACIONALIDAD CLIMÁTICA Y LA ABUNDANCIA DEL HOSPEDERO. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Virgós, E., Cabezas-Díaz, S., Malo, A., Lozano, J., & López-Huertas, D. (2003). Factors shaping European rabbit abundance. *Acta Theriologica*, 48(1), 113-122.
- Woodroffe, R., Thirgood, S., & Rabinowitz, A. (2005). The impact of human-wildlife conflict on natural systems. *CONSERVATION BIOLOGY SERIES-CAMBRIDGE-*, 9, 1.
- Zárate-Valdés JL .(2012). Ganadería y recursos naturales en un área natural protegida del sur de Sonora. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 15: 187-197.

## ANEXO 1

### ENCUESTA APLICADA PARA OBTENER INFORMACIÓN SOBRE LA DEPREDACIÓN DE ANIMALES DOMÉSTICOS EN LA COMUNIDAD

Fecha:

Lugar:

Nombre:

Escolaridad:

Edad:

Años de vivir en la comunidad:

1.- ¿Ha tenido ataques a su ganado u otros animales?

SI ( ) NO ( )

2. ¿En qué tipo de ganado ha tenido pérdidas?:

Vacas \_\_\_\_ Chivos \_\_\_\_ Borregos \_\_\_\_ Gallinas \_\_\_\_ Guajolotes \_\_\_\_ Otros \_\_\_\_

3. ¿Cuáles son las causas de la pérdida de ganado?:

Enfermedad \_\_\_\_ Sequía \_\_\_\_ Partos \_\_\_\_ Accidentes \_\_\_\_ Robo \_\_\_\_

Depredación \_\_\_\_ Extravío \_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

4. Si responden que pierden ganado debido a muerte por depredación, entonces: ¿Qué tipo de animal ataca al ganado?:

Perros \_\_\_\_ Coyotes \_\_\_\_ Cascabel \_\_\_\_ Puma \_\_\_\_ Gato montés \_\_\_\_\_

En caso de responder que es el coyote hacer las siguientes preguntas:

5.- ¿Ha mirado al coyote llevarse sus animales o lo ha mirado cerca del lugar donde los tiene?

6.- ¿Qué características físicas utiliza para identificar si es un coyote o un perro?

7. ¿Cómo reconoce usted que depredador mató al ganado?:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. ¿Con qué frecuencia ven a los depredadores o sus rastros cerca de donde está el ganado?: Una vez a la semana \_\_\_\_ Una vez cada 15 días \_\_\_\_

En lluvias/secas \_\_\_\_ Ya no se ven \_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

9.- En su comunidad qué tan seguido se escucha de un ataque a ganado

\_\_\_\_ muy raro \_\_\_\_ cada 2 o 3 años \_\_\_\_ cada año \_\_\_\_ varias veces al año

10.- ¿Cree que ahora hay menos, igual o más ataques que antes?

11.- ¿Por qué?

12. ¿En qué zona es más fácil que los depredadores se acerquen al ganado?

Monte \_\_\_\_ Acahualas \_\_\_\_ Pastizales \_\_\_\_ Arroyos \_\_\_\_ Cualquier sitio \_\_\_\_

13. ¿Tienen encierros para que el rebaño pase la noche?: SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_

14. Si tienen encierros, ¿De qué material están hechos los encierros?:

Malla \_\_\_\_ Cemento \_\_\_\_ Madera \_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

15.- ¿Qué animales son atacados con mayor frecuencia?

16.- ¿En dónde suceden los ataques?

17.- ¿Los ataques suelen ocurrir en el día o en la noche?

En el día ( ) En la noche ( )

18.- ¿Hay temporadas en que los ataques de coyote sean más frecuentes?

SI ( ) NO ( )

19.- ¿Cuáles?

20.- ¿Sabes si el coyote se alimenta de otras cosas que no estén en el monte?

SI ( ) NO ( )

21.- ¿De qué?

22.- ¿Qué creé que provoque los ataques de coyote al ganado?

23.- ¿Qué ha hecho para tratar de solucionar el problema?

24.- ¿Considera que el coyote aporta algo bueno?

25.-¿Por qué?

26. ¿Le gusta la cacería?: SI \_\_\_\_ No \_\_\_\_

27. ¿Para qué cazan a los animales de monte?

Alimento \_\_\_\_ Piel \_\_\_\_ Venta \_\_\_\_ Otro \_\_\_\_

28.-¿Qué animales cazan?

Venados \_\_\_\_ Pecarías \_\_\_\_ Armadillos \_\_\_\_

Tejones \_\_\_\_ Conejos \_\_\_\_ Liebres \_\_\_\_ Mapaches \_\_\_\_ Otros \_\_\_\_

29.- Aproximadamente, ¿Cuántos caza al año?

30. Cree que ahora hay menos, igual o más animales de monte que antes.

31. ¿Por qué? \_\_\_\_\_

32. Cree que ahora hay menos, igual o más coyotes que antes.

33.- ¿Por qué? \_\_\_\_\_

34. ¿Sabe usted de que se alimenta el coyote?: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

35. ¿De qué? \_\_\_\_\_

36. ¿Se les da algún uso a los coyotes cazados? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

37. ¿Cuál? Alimento ( ) Medicinal ( ) Venta ( ) Ornamento ( ) Otro ( )

38. ¿En qué precio aproximadamente se llega a vender un coyote?

Prueba visual para la identificación de coyote y perro.



1

2



 dreamstime.com

ID 147637969 © Svetikpash



1

2





1

2



## ANEXO 2

### ENCUESTA APLICADA MENSUALMENTE PARA EL MONITOREO DE DEPREDACIONES

Fecha:

Nombre del encuestado:

¿En este mes tuvo alguna pérdida de ganado a causa de coyote?

SI ( ) NO ( )

En caso de marcar "SI", continuar con las siguientes preguntas:

¿Cuántas pérdidas tuvo?

¿Qué día sucedió la pérdida?

¿A qué hora aproximadamente sucedió?

¿En dónde fue?

¿Cuál fue la presa?

¿Qué edad aproximada tenía la presa?

¿Cuál era el sexo de la presa?

¿Cuál era el precio de la presa al momento de la depredación?

ANEXO 3

### DEPREDACIÓN DE COYOTE Y MÉTODOS LETALES COMO SOLUCIÓN AL CONFLICTO



Imagen 1. Uno de los coyotes atrapados por los cepos en el año 2020.



Imagen 2. Borrego depredado por coyote en noviembre del 2021.



Imagen 3. Coyote cazado como responsable de la depredación de borrego en noviembre del 2021.