



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**Potencial ecoturístico de la biodiversidad en el predio “La Playita”
en Villa del Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.**

Tesis que para obtener el título de

LICENCIADO EN BIÓLOGIA

PRESENTA:

NORBERTO ARAMIS MERAZ RIVERA

DIRECTORA: MA. CONCEPCIÓN LÓPEZ TÉLLEZ

ABRIL 2022



Agradecimientos

Principalmente quiero agradecer a mis padres, Bertha y Rafael, por darme el apoyo y la confianza durante todo este proceso. Por la motivación y la compañía en las noches y madrugadas. Gracias por hacer real ésta gran aventura.

A mi hermano, por ser mi ejemplo a seguir, por motivarme e impulsarme a querer ser siempre mejor.

Especialmente, a todos mis compañeros del laboratorio, Aarón, Isaac, Wendy, Rosita, Beca, Geovanny, Raúl, Wiwi, Pacho y Andrea. De todo lo aprendido, gran parte fue por ustedes. Gracias por compartir su tiempo y conocimiento, por la paciencia y amabilidad que siempre tuvieron conmigo.

Maestra Concepción, a usted le agradezco en especial el haberme dado la oportunidad de realizar un trabajo como éste, muchas veces me hizo falta un empujoncito para seguir adelante y usted estuvo ahí para dármelo. Gracias por todas las oportunidades que me brindó para aprender más y poder conocer muchos más lugares.

Al profesor Erasto Pérez, quien permitió y nos dio un lugar para trabajar este proyecto, gracias por sus conocimientos, su interés y por la oportunidad de lograr una meta en nuestro muy querido, Xochiapulco.

Dedicatoria

Quisiera dedicar este trabajo a mi familia, quienes han sido y seguirán siendo un pilar muy importante en mi vida. Especialmente a mi abuelita, Rebeca Dinorín, a quien prometí entregarle mi título antes que nadie:

“Mamá Beca, sé que la vida no permitió entregarte en vida lo que prometí, pero este logro es dedicado para ti, siempre te recordaré y serás parte de cada paso que dé, porque siempre fuiste y serás mi gran motivación.”

i. Resumen

El objetivo de este estudio fue elaborar una propuesta para la creación de un centro ecoturístico en el predio “La Playita” ubicado municipio de Xochiapulco es reconocido a nivel estatal como Villa Heroica del Cinco de Mayo, por la participación que tuvo durante la batalla en 1862, además de ser considerarse un pueblo indígena ya que en parte del municipio aún se habla la lengua náhuatl. Se realizaron salidas de campo de febrero a septiembre de 2017, donde se recorrieron las 18 hectáreas del predio, se aplicaron métodos especializados (directos e indirectos) para el registro de aves y mamíferos, se determinaron atributos como composición, riqueza, diversidad, dominancia. Se elaboró un catálogo de las especies registradas, así como el estatus de conservación con base en la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES y la IUCN Red List. Se elaboro un perfil de vegetación, así como la aplicación de una encuesta semiestructurada para conocer el iteres de los pobladores para la propuesta ecoturística considerando un enfoque local para conocer la oferta y demanda turística. Se registraron un total de 112 especies de las cuales el grupo de las aves es el más representativo con 100 especies y los mamíferos con 12 especies. Solo 9 especies tienen alguna categoría de riesgo, siete son aves y únicamente dos, mamíferos. Los resultados de los perfiles de vegetación el tipo de bosque corresponde a Pino-Encino, con parches de bosque mixto. Los resultados de la encuesta refleja por parte de los pobladores un interés sobre el establecimiento del centro ecoturístico, así como el aprovechamiento y manejo sobre los usos y costumbres de fauna y flora nativa, les interesa proteger a las especies, están dispuestos a participar en talleres para fortalecer su conocimiento sobre ellas, en particular tienen un gusto por el grupo de aves. En cuanto a la flora, reconocen los distintos problemas que afectan los bosques y proponen reforestar para su conservación, además de que les gustaría reproducir plantas de ornato en un vivero. Tienen interés sobre la propuesta del centro ecoturístico, el cual se recomienda establecer una zona de campamento, un vivero, un criadero para aprovechar especies de manera legal. Se propone también el desarrollo de actividades de educación ambiental por medio de senderismo interpretativo, así como la implementación de actividades de turismo extremo como el ciclismo, rapel y tirolesa. Se concluye que existe un interés por la comunidad para la implementación del centro ecoturístico basado en el uso, manejo y aprovechamiento de los recursos y el conocimiento de los actores locales para mejorar la calidad de vida y la conservación de la flora y fauna.

Palabras clave: Sierra norte, Puebla, Ecoturismo, Xochiapulco

I. Introducción

El estado de Puebla se caracteriza por su accidentada topografía, geología, hidrología, clima, suelos y vegetación, considerándose atributos distintivos para dividir a la entidad en cuatro grandes provincias biogeográficas, cabe destacar la Sierra Madre Oriental que se subdivide en la subprovincia del Carso Huasteco meridional conocida como Sierra Norte (CONABIO, 2011).

La Sierra Norte de Puebla se destaca por su belleza natural con presencia de bosque tropical perennifolio, bosque mesófilo de montaña y bosques de coníferas y encino en sus partes más altas, así como una gran diversidad de especies faunísticas (Rzedowski, 1992; CONABIO, 2011). Se suma la diversidad pluricultural de sus pueblos, habitando grupos en su mayoría nahuas y en menor proporción totonacas, otomíes y tepehuas (Báez, 2004; Programa Regional de Desarrollo, 2018).

Los Nahuas de la Sierra Norte de Puebla tienen una relación estrecha con la naturaleza, considerándose como un espacio donde coexisten el hombre con su territorio y en su cosmovisión se incluyen la importancia de las plantas, animales, hongos, agua, bosque, cerro, entre otros que están íntimamente ligados a sus actividades de subsistencia como la agricultura principalmente de café y la vida doméstica. Se considera una región rural, con población indígena y alta marginación, provocando migración a diferentes regiones para mejorar su calidad de vida (Báez, 2004; Vázquez-Azpiroz, 2015).

La crisis del cultivo del café en la región ha generado pocas posibilidades de desarrollo, sumándose la escasez de empleo en las ciudades, disminuyendo el desarrollo de la agricultura que se divide en cuatro regiones ecogeográficas en las zonas altas templadas-frías donde se practica la fruticultura (manzana, ciruela, pera, durazno, etc.), en las zonas húmedas el cultivo de café y pimienta, en las zonas bajas tropicales también se da la fruticultura (cítricos, papaya, piña, etc.) y la actividad ganadera y la zona árida donde se ubican haciendas con agricultura tecnificada de cebada y trigo (Programa Regional de Desarrollo, 2018).

A estas actividades se suma el desarrollo de infraestructuras humanas que han generado transformaciones considerables a nivel local y regional, como son el desarrollo de vialidades que conectan los principales centros poblacionales,

entubamiento del agua, la industria de la maquila, el desarrollo de la minería en Autlán, la compañía de Luz y Fuerza con la presa de Necaxa para la producción de energía, el desarrollo de gasoductos y de oleoductos de Huachinango-Poza Rica-Azcapotzalco-Salamanca para la producción de energía para una parte del país, el desarrollo de megaproyectos, entre otro tipo de infraestructuras humanas han provocado el deterioro de los ecosistemas, fragmentación, pérdida de diversidad biológica e identidad cultural (Báez, 2004; Programa Regional de Desarrollo, 2018).

A pesar de dichos cambios en la Sierra Norte de Puebla se observa como las poblaciones mantienen la comunalidad, reflejándose a través de la organización principalmente en la defensa del territorio ante el extractivismo de megaproyectos que les permita conservar su territorio, agua, bosques, suelo, diversidad cultural y biológica (García Campos, 2009).

En este sentido, considerando los nuevos enfoques de la ruralidad, la agricultura multifuncional de la que dependen las comunidades, la organización comunitaria, les ha permitido generar oportunidades diversas a las actividades primarias, vinculándolas a su vez a través del aprovechamiento de los recursos naturales y conservación de la identidad cultural a través del desarrollo de ecoturismo o turismo rural, fomentando con ello el desarrollo local como alternativa complementaria para mejorar su calidad de vida (Primack *et al.*, 2001; Bastidas-Orrego, 2019).

Parte de las actividades ecoturísticas se han empleado como una alternativa del desarrollo sustentable, las regiones del país han centrado su mirada en aquellas regiones con ecosistemas casi vírgenes o vulnerables que involucran a comunidades y a la biodiversidad para obtener un beneficio mutuo donde se realiza un uso racional y conservación de esta (Gutiérrez Yurrita *et al.*, 2012; Buckley y Pegas, 2013).

Siendo, por lo tanto, el ecoturismo o turismo sostenible una propuesta que permitan el desarrollo de nuevas actividades tomando en cuenta el conocimiento y uso de la diversidad biológica y cultural, para su aprovechamiento y conservación, donde se incluya la participación comunitaria, la educación ambiental y el desarrollo de capacidades locales como directrices para el desarrollo local en el predio “La Playita” en Villa del Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

II. Antecedentes

II.1. Importancia de la Diversidad Biológica

Así el concepto de diversidad biológica o biodiversidad hace referencia a la variedad de especies que se presenta en una dimensión espacio-temporal definida, resultante de conjuntos de interacción entre especies que se integran en un proceso de selección, adaptación mutua y evolución, dentro de un marco histórico de variaciones medioambientales locales (Ñique Álvarez, 2010).

La distribución de la biodiversidad en el planeta no es uniformemente, en general las regiones tropicales albergan alrededor de 75% del total a nivel mundial. Algunos factores como las variaciones en las condiciones topográficas, el clima o el tipo de suelo influyen significativamente en la diversidad de especies. Así, en América Latina y el Caribe se encuentra una gran variedad de tipos de ecosistemas. Los bosques tropicales cubren el 43% del territorio; praderas y sabanas el 40,5%; desiertos y matorrales el 11%; bosques templados y bosques de coníferas tropicales y subtropicales el 5% y manglares el 0,5% restante (PNUMA, 2005).

La biodiversidad provee a la sociedad bienes y servicios, los cuales tiene un valor productivo, recreativo, estético, ecológico, entre otros; siendo relevante establecer acciones para su aprovechamiento, manejo y conservación, sin embargo, existen distintos intereses que es necesario conciliar. Estos hechos fundamentan el desafío y la preocupación de nuestra sociedad por lograr la conservación de la biodiversidad, implica el diseño y aplicación de políticas públicas y la participación de los diferentes actores como son instituciones gubernamentales en los tres niveles, académicas, organizaciones no gubernamentales, administradores, líderes de las comunidades locales, empresas privadas, organizaciones ciudadanas, principalmente que permitan su utilización de manera racional (PNUMA, 2005; Torres-Mura *et al.*, 2008).

Según Feilden (1981), se define a la conservación como la acción realizada para prevenir el deterioro y la gestión dinámica de la variación, comprendiendo todos los actos que prolongan la vida del patrimonio cultural y natural. En la actualidad se busca justo que la conservación biológica sea acorde con la idea de satisfacer las necesidades humanas, conservación de la identidad cultura, sin comprometer la salud de los ecosistemas (Callicott y Mumford, 1997).

II.2. Estudios sobre Biodiversidad: Aves y Mamíferos

Las aves y mamíferos tienen una gran importancia en los ecosistemas; son parte esencial en las cadenas tróficas como alimento y depredadores de otros grupos de organismos. Algunas especies tienen interés económico para el hombre, como alimento de subsistencia para la obtención de la llamada “carne de monte”, que es una costumbre muy arraigada y difundida. De las especies más consumidas en el estado de Puebla se encuentran codornices, conejos, palomas, ardillas, armadillos y venado de cola blanca (Leopold, 1987).

En la entidad poblana, tanto aves como mamíferos están muy bien representados. Existen 595 especies de aves y 161 de mamíferos los cuales se agrupan en 19 y 9 órdenes respectivamente, y de estas especies, 55 de aves y 31 de mamíferos, son endémicas de México. Las aves representan el 55% del nivel nacional, mientras que los mamíferos el 30% (Escalante *et al.*, 1998; CONABIO, 2011).

En la Sierra Norte de Puebla se han realizado diversos trabajos sobre la fauna en general. De los trabajos realizados para las aves y mamíferos caben destacar los trabajos en diversos municipios como son: Tetela de Ocampo, Zacapoaxtla, Ixtacamaxtitlán, Zacapoaxtla, Zacatlán, Huauchinango, Xicotepec de Juárez, Xochitlán de Vicente Suárez, por mencionar algunos municipios; dentro de estos trabajos se destacan temas relacionados con la riqueza, abundancia, diversidad, patrones de distribución, estatus de conservación con base en la NOM-059-SEMARNAT, en CITES y en la lista roja de IUCN (Villa-Bonilla *et al.*, 2008; Peralta-Moctezuma, 2011; Cárcamo-Juárez, 2012; Hernández-Cardona, 2015; Cabrera-Garrido, 2016; De Luna, 2018).

II.3. Ecoturismo en la Sierra Norte de Puebla

El turismo es un importante sector de la economía mundial, sin embargo, el turismo masivo ha afectado el medio ambiente por su mala planificación (Korstange, 2013). Existen diversas modalidades de turismo en la cual resalta el ecoturismo o turismo sostenible, el cual implica el desarrollo de actividades tratando de impactar lo menor posible al medio ambiente y tener interés en conocer la cultura, tradiciones, así como

convivir con comunidades rurales (Hvenegaard, 1994; Diamantis y Ladkin, 1999). Surge este nuevo enfoque por la necesidad de poblaciones de las ciudades conscientes del cuidado de medio ambiente para explorar espacios que tengan un contacto directo con la naturaleza y respeto hacia ella (Medina & Gutiérrez-Yurrita, 2016).

Según Ceballos-Lascuráin (1994), México se ha involucrado recientemente en el desarrollo de las actividades ecoturísticas, que empezaron a desarrollarse de manera formal en la década de los años noventa, representando una opción de desarrollo de bajo costo ayudando a contrarrestar los problemas económicos, ambientales y sociales derivados del desarrollo del turismo de masas. Este tipo de turismo incluye a las comunidades locales, haciendo énfasis en que son ellos los que deben encargarse y empoderarse de la gestión de dichas actividades que permita la generación de empleo, el desarrollo de infraestructura, ingresos económicos, conservación, aprovechamiento del medio ambiente, entre otros, siendo el ecoturismo una propuesta orientada al desarrollo local, como una respuesta de solución a la diversidad de problemas actuales como la migración, transculturización, abandono agrícola, etc. (Bastidas-Orrego *et al.*, 2019),

En el estado de Puebla, el sector turístico representa una importante fuente de ingresos y empleo y tiene el potencial para convertirse en un pilar del desarrollo del estado. La entidad cuenta con un amplio mosaico cultural y una de sus manifestaciones más palpables se observa en la elaboración de artesanías, mismas que expresan la idiosincrasia de las comunidades, lo cual las convierte en un referente nacional e internacional por su belleza inigualable (Secretaría de Cultura y Turismo, 2018).

En la Sierra Norte de Puebla se han organizado diversos grupos para el desarrollo de actividades ecoturísticas, una de ellas es Koliijke, ubicado en el municipio de Zihuateutla, que además de la conservación, se enfocan en la vinculación social con las comunidades aledañas a la reserva, al estudio de la diversidad y a la realización de ecoturismo (Koliijke, 2020).

En Cuetzalan, la Sociedad Cooperativa Tosepan Titaniske conformada por familia de campesinos de la Sierra Norte que ofrecen servicios de turismo alternativo

establecidas con respeto a la naturaleza es una organización creada por familias de campesinos indígenas de la Sierra Nororiental de Puebla, que principalmente ofrece servicios de turismo alternativo, en donde se pueden realizar actividades en armonía con la naturaleza y hospedaje rustico (Tosepan Kali, 2020).

Otro grupo es Apolat Talpan Tajpianij, formado por habitantes de comunidades indígenas y mestizas del valle del Río Apulco, cuya finalidad es conservar los recursos naturales, así como mantener la lucha por la defensa del territorio nacional contra los megaproyectos extractivos que los amenazan, entre las que se encuentran minas de tajo abierto, presas hidroeléctricas, líneas de alta tensión, oleoductos y fracturación hidráulica (fracking) para la extracción de hidrocarburos (RCI, 2020).

Existe también la conformación de la Red de Turismo Alternativo (RETA) Totaltikpak, integrado por dirigentes o representantes de cuatro municipios como son: Cuetzalan del Progreso, Tenampulco, Xochitlán de Vicente Suárez y Zapotitlán de Méndez, que conforman siete grupos o empresas sociales, ya que el propósito de su constitución es mejorar la calidad de vida de los involucrados de manera justa y equitativa a través del turismo con énfasis en los recursos naturales y culturales de cada uno de los municipios que la conforman, generando ingresos y promoviendo el cuidado, respeto y conservación del medio ambiente y la cultura de la región (INEGI, 2019).

III. Justificación

El municipio de Xochiapulco pertenece a la región de la Sierra Norte de Puebla y es reconocido a nivel estatal como Villa Heroica del Cinco de Mayo, por la participación que tuvo durante la batalla en 1862, es considerado un pueblo indígena ya que parte del municipio aún se habla la lengua náhuatl. Una problemática del municipio, la región, el estado y el país es la migración, observándose en los últimos 20 años el abandono del municipio provocado con ello también el abandono de las tierras agrícolas, ganaderas, comercio de productos autóctonos, y con ello se suma la pérdida del conocimiento cultural e identidad social. Otra de las principales afectaciones que sufre en el municipio y en la región es la deforestación por tala inmoderada, ya que existe un uso forestal de manera ilícita. La cabecera municipal ha realizado esfuerzos por mantener la población ofreciendo fuentes de trabajo e instalando actividades turísticas como museos, para la atracción de turismo, también ha promovido diversos proyectos para el aprovechamiento sustentable de recursos naturales (proyectos para la reactivación de agricultura y fruticultura) así como su conservación.

Es importante mencionar que aún no existen trabajos de tipo biológico ni ecoturísticos realizados para el municipio, sin embargo, las características geomorfológicas, de vegetación y socioculturales son diversas permitiendo el desarrollo potencial para la elaboración de propuestas de aprovechamiento y conservación de manera local, que son prioridad y de gran importancia para el municipio y la región. En este caso particular se considera el predio denominado "La Playita" cuyas características son esenciales para el desarrollo de una propuesta de ecoturismo con énfasis en la biodiversidad en particular de aves y mamíferos, dicho predio conserva un relicto de vegetación original cercano al río Apulco. De manera que un monitoreo permitirá un conocimiento básico de la composición biológica, así como el reconocimiento del área para hacer la propuesta de aprovechamiento, estableciendo un centro ecoturístico.

IV. Objetivos

IV. 1. Objetivo general

Potencial ecoturístico de la biodiversidad con énfasis en las aves y mamíferos en el predio “La Playita” en Villa del Cinco de Mayo, Xochiapulco, Sierra Norte de Puebla.

IV. 2. Objetivos particulares

- Generar un listado de la fauna de aves y mamíferos, su categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, CITES y IUCN Red List.
- Estimar la riqueza específica, abundancia relativa, diversidad, dominancia y similitud de las aves y mamíferos silvestre.
- Caracterización de la vegetación para la conservación de la fauna silvestre.
- Diagnóstico de la oferta y demanda ecoturística con enfoque en la naturaleza y cultura.
- Propuesta ecoturística con énfasis en la biodiversidad que permita la integración y el desarrollo comunitario.

V. Área de Estudio

El municipio de Xochiapulco perteneciente al estado de Puebla se localiza dentro de la región conocida como Sierra Norte que forma parte de la Sierra Madre Oriental, cuya orografía accidentada en la temporada de lluvias presenta altas precipitaciones que alcanza los 2,500 milímetros anuales y en algunas zonas hasta 3,500; constituye una de las regiones naturales más importantes del estado de Puebla por sus recursos forestales e hidrológicos (Programa Regional de Desarrollo, 2018). El municipio de Xochiapulco posee una superficie de 59.73 km². Se encuentra dentro de la cuenca del río Tecolutla, y es recorrido por varios ríos destacando el Zitalcuautila y Chichicalco, que corren encajonados entre las sierras, hasta unirse finalmente al río Apulco, que delimita el municipio de Sur a Norte (INAFED, 2019) (Figura 1).

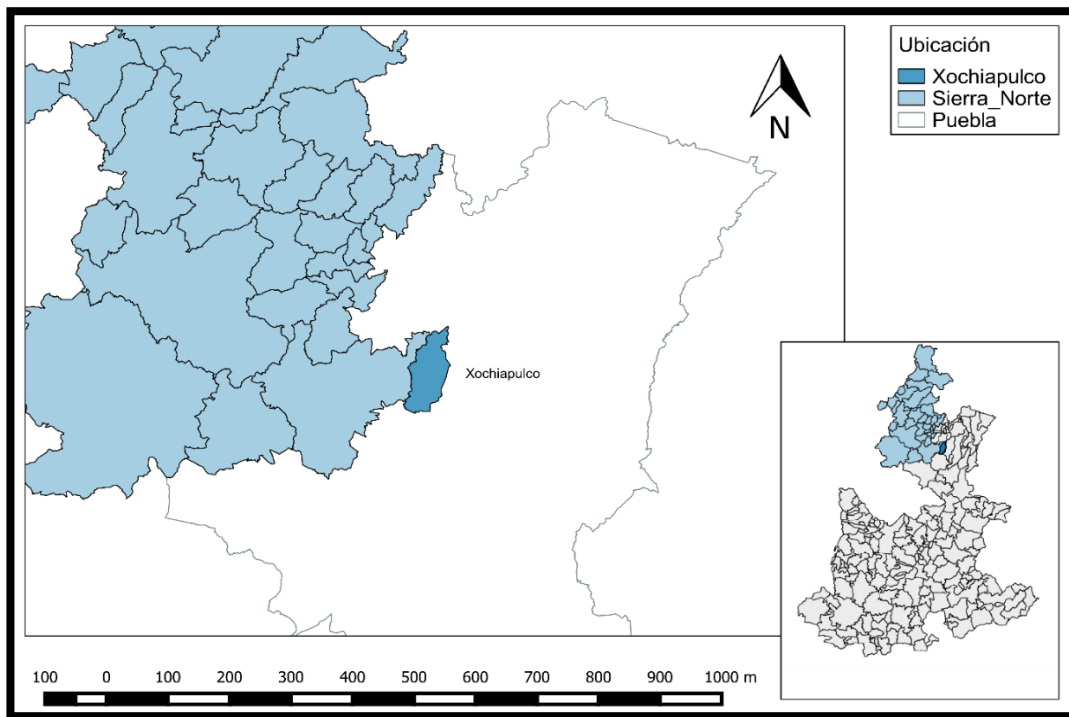


Figura 1. Ubicación geográfica del municipio Xochiapulco, Sierra Norte de Puebla (Elaboración propia con datos de INEGI, 2019).

Debido a su ubicación, sobre la Sierra Norte de Puebla, presenta dos tipos de clima muy marcados como son: a) Templado Húmedo C (m)(f) con abundantes lluvias todo el año, en la mayor área del municipio de sur a norte cubriendo 72%, equivalente a 80.8 km². En estas zonas se presentan rangos de precipitación de 900 a 1600 mm anuales entre los meses de agosto a octubre. Se presentan heladas de noviembre a

febrero que afectan a todo el municipio; y b) Templado Húmedo (C(f)) al norte con abundantes lluvias en verano en un área de 30.19 km² que corresponde a una superficie del 27.2% del municipio (SEDATU, 2013).

El relieve encontrado en el municipio hace que el tipo de vegetación sea representado por bosque (71%), generalmente de pino y asociaciones de pino-encino; predominando el pino colorado, pino lacio, y especies de encinos. Con respecto a los usos del suelo y actividades agrícolas se encuentra la agricultura de temporal (27%) predomina la siembra de maíz y frijol, intercaladas con áreas de plantaciones de árboles frutales de higo, breva, manzana, durazno, pera y aguacate. El área urbana es pequeña, encontrada en su mayoría en la cabecera municipal (2%) (INEGI, 2019). El trabajo de campo se realizó en el paraje denominado “La Playita”, el cual tiene una extensión aproximada de 18 hectáreas cuadradas y está dividida en dos secciones, se encuentra aproximadamente a 1.7 kilómetros al Norte de “Villa del 5 de Mayo”, la cabecera municipal. En su mayoría presenta una vegetación de Bosque de Pino-Encino, además de porciones de bosque mixto y matorral. La zona presenta una topografía accidentada que varía de los 1680 y 1900 metros (Figura 2).

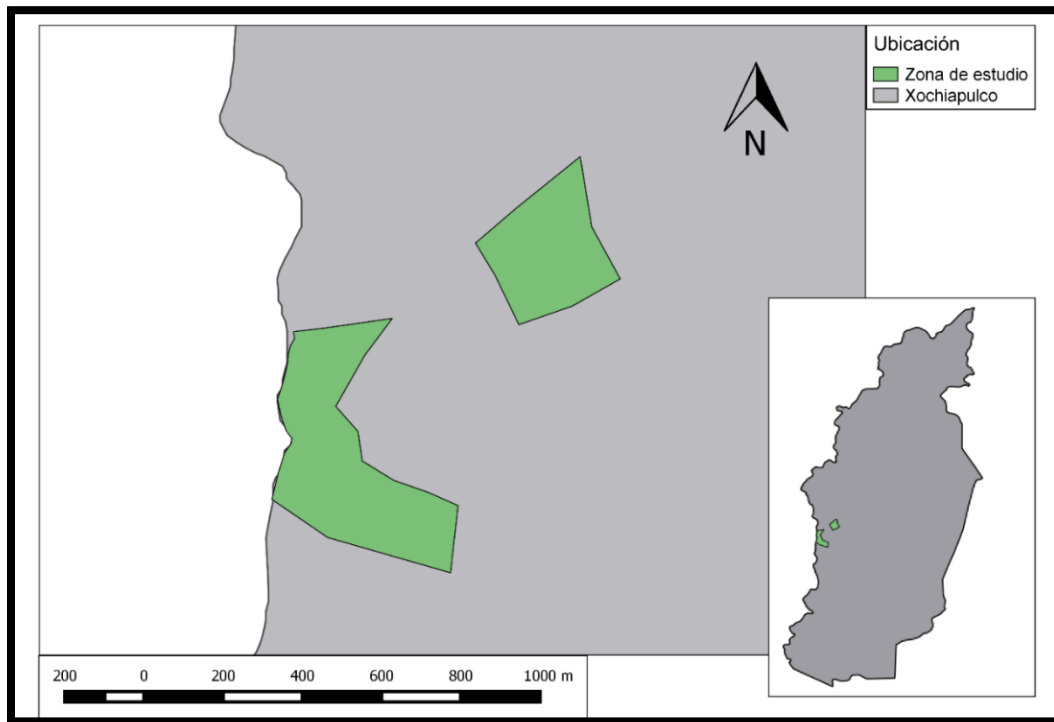


Figura 1. Ubicación geográfica del predio “La Playita” municipio de Xochiapulco, Puebla (Elaboración propia con datos de INEGI, 2019).

VI. Metodología

VI.1. Trabajo de Campo

El trabajo de campo se realizó mensualmente durante el periodo comprendido de febrero a septiembre del 2017, cada una de ellas abarcando seis días (dos fines de semana) por mes. Se realizaron recorridos de campo dentro la zona de estudio, se establecieron tres transectos de 3 km para la identificación de aves y mamíferos principalmente. Dichos recorridos fueron en los caminos y veredas utilizados por los pobladores los cuales se consideraron también paso de fauna silvestre, para lo que se utilizaron métodos directos (trampas especializadas para cada grupo) e indirectos (registros de evidencia de organismos), además de los testimonios de los pobladores locales. Durante los recorridos se registraron cualquier tipo de rastro de fauna silvestre en la zona, como huellas, heces fecales, animales muertos, olores o avistamientos. Cada una de las estaciones de muestreo fueron georreferenciadas con un GPS eTrex® 20x.

VI.2. Registro de la fauna silvestre

a) Avifauna

Para el registro de las aves se hicieron recorridos a través de los transectos, en un total de 16 muestreos, dos fines de semana por cada mes, con una duración de tres días por cada muestreo. Se utilizó el método más apropiado para las condiciones que presentaba el área de estudio, como fue el de conteo por puntos de tipo intensivo (Ralph *et al.*, 1996).

El método de conteo por puntos consiste en realizar el registro de las aves vistas y escuchadas en un punto sobre el transecto, que fue previamente dividido en cada 100 metros, con un total de 11 puntos. La observación en cada punto abarco un tiempo total de cinco minutos hacia todos los puntos cardinales. Los recorridos tuvieron una duración aproximada de cuatro horas en un horario de 7:00 a 11:00 horas por las mañanas y de 15:00 a 19:00 horas por las tardes. En cada recorrido se fotografiaron las aves vistas con una cámara profesional Canon Rebel T5 y se grabaron los cantos de aquellas aves que no se avistaban fácilmente con la aplicación “Grabadora de voz” versión 2.0.13 de Splend Apps. También se registraron los rastros de nidos

encontrados durante los recorridos de los transectos, y se fotografiaron para su identificación.

En el caso de las aves, se utilizó bibliografía para la identificación de las fotografías tomadas como “Guía de campo a las aves de Norteamérica” (Kaufman, 2005), “A guide to birds of Mexico and Northern Central America” (Howell & Webb, 1995); así como el uso de la aplicación para android, Merlin Bird ID de Cornell Lab. Para la identificación de los cantos grabados, se hizo una comparación con la base de datos del sitio web: <https://www.xeno-canto.org>.

b) Mastofauna

Para la obtención de registros de mamíferos silvestres existentes en el área de estudios se realizaron muestreos mensuales con una duración de tres días para cada uno, siendo un total de ocho muestreos. En cada muestreo se colocaron seis trampas Tomahawck medianas para la captura y registro de los organismos. Las trampas jaula utilizadas para la captura de mamíferos medianos se colocaron de manera aleatoria y equitativa en los dos predios que conforman el área de estudio con una separación mínima de 250 metros entre una y otra. Las trampas permanecieron activas durante tres noches, de viernes a domingo, y se colocaron ocultas en la vegetación que rodea a los transectos previamente establecidos. La revisión de las trampas se hizo la mañana siguiente para corroborar la captura de los organismos y para realizar el cambio del cebo. El cebo consistió en fragmentos de sardina alternados con fruta fresca picada (Aranda, 2012).

Las cámaras trampa son usadas actualmente para detectar presencia o ausencia de animales, realizar inventarios, registrar horas de actividad y otros comportamientos, estimaciones de diversidad, monitoreo de poblaciones en diferentes paisajes, estimaciones de abundancia y densidad y hasta control y vigilancia en áreas protegidas (Karanth y Nichols, 2002; Long *et al.*, 2008; O’Connell *et al.*, 2011).

Para la obtención de registros de este tipo, se instalaron tres cámaras trampa de manera aleatoria en el área de estudio. Se utilizaron cámaras *Trophy Bushnell*, las cuales fueron instaladas y activadas durante la primera tarde del muestreo y se mantuvieron activas durante ocho meses. La revisión de las trampas se realizó cada

mes, cuando también se cambiaron baterías y se hizo el respaldo de los registros obtenidos en esa memoria.

Durante los días de muestreo, se buscaron diferentes tipos de rastros pertenecientes a mamíferos. En los recorridos a través de los transectos se midieron y fotografiaron las huellas y se colectaron excretas encontradas sobre el camino, del mismo modo se hicieron búsquedas de madrigueras en oquedades y ramas de los árboles. También se realizaron registros de manera directa, por encuentros o avistamientos durante el recorrido de los transectos, en los cuales se procedió a tomar fotografías con una cámara digital. Para la identificación de los mamíferos y sus rastros, se utilizó el “Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México” (Aranda, 2020) así como el libro “Los mamíferos silvestres de México” Ceballos *et al.* (2005).

c) Caracterización de la vegetación

Para evaluar la vegetación se consideró el método de cuadrante centrado en puntos, considerando la totalidad de puntos en los tres transectos. La zona que rodea al punto de muestreo se divide en cuatro partes iguales o cuadrantes, en cada uno se buscó el árbol, arbusto y herbácea más cercano al punto central y se midió la distancia entre éstos y el punto; se midió también la altura, cobertura (diámetro mayor y su perpendicular), y en el caso de los árboles el diámetro del tronco en centímetros a la altura del pecho (DAP), cuando eran varios tallos se sumaron sus medidas (Romahn y Ramírez, 2010).

d) Oferta y demanda ecoturística

Dentro de los estudios sociales, el muestreo por encuestas es una de las técnicas más empleadas, la cual se fundamenta, en las respuestas personales a preguntas específicas, para conocer la percepción y las valoraciones de los pobladores, así como los usos y la relación que guardan con algún tema en particular, en este caso el propósito fue analizar la oferta y la demanda para el establecimiento de un centro ecoturístico (Filion, 1980; Bravo *et al.*, 2014).

En total se aplicaron 30 encuestas semiestructuradas, el instrumento incluyó 20 preguntas dentro de las cuales se consideró la edad, el sexo, si conocen lo que es el ecoturismo, lugares donde se practican, tipo de actividades que se realizan o le gustaría realizar, con que periodicidad, si les gustaría participar en talleres, si les

gustaría recorrer senderos interpretativos sobre flora y fauna, tipo de fauna le gustaría observar, tipo de actividades que provocan daños el bosque, entre las principales (Anexo I).

VII. Análisis de los datos

a) Listado de especies y fichas informativas

Con la información recopilada en el trabajo de campo se elaboró un listado taxonómico de la avifauna y mastofauna registradas (Anexo II y III), la nomenclatura y secuencia taxonómica del listado, considerando la especie, familia, subfamilia y orden al que pertenecen, ello incluye un Catálogo de Autoridades Taxonómicas (CAT), así como de facilitar y estandarizar el ingreso de los datos (Anexo II).

En el caso de la avifauna se realizó de acuerdo con lo propuesta por la American Ornithologist's Union (AOU). Mientras que para la mastofauna se utilizó el listado actualizado de los mamíferos de México (Ceballos, 2014; Ramírez-Pulido *et al.*, 2014). Se añaden también las fichas informativas de cada especie de las aves y mamíferos registrados con los siguientes datos: nombre común, nombre en náhuatl (en algunos casos), nombre científico, hábitat, señas de campo y estatus de protección, así mismo se incluye una fotografía de la especie y el mapa con distribución actual (Anexo IV).

b) Categorías de protección

A partir del listado de fauna se indicó si alguna especie se encuentra dentro de alguna categoría de protección con base a la Norma Oficial Mexicana 059-ECOL-2010 (NOM-ECOL-059, SEMARNAT, 2015), la Convención sobre el comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y aprovechamiento comercial (CITES, 2018) y la lista roja de la International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (UINC, 2018).

Exclusivamente para aves, se estableció la estacionalidad de acuerdo con “Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes”, asignándoles las categorías de: residentes (R), migratoria de invierno (MI) y migratoria de verano (MV); también se indicó el origen y categoría de endemismo de la siguiente manera: endémica (EN), semiendémica (SE), cuasiendémica (CE) y exótica (Exo) (Berlanga *et al.*, 2017).

c) Esfuerzo del muestreo

Para evaluar la integridad del inventario, en relación con el esfuerzo invertido en el muestreo, se proyecta la curva de acumulación de especies, utilizando los modelos de Sobs (Mao Tau), Jackknife de segundo orden y Bootstrap (Colwell y Coddington, 1994; Jiménez-Valverde y Hortal, 2003; Colwell *et al.*, 2004).

Se realizó una curva de acumulación de especies contra el esfuerzo de captura, lo que permitió estimar el total de especies en la comunidad de aves y mamíferos, esto nos dio la posibilidad de comparar el número de especies registradas con la máxima riqueza predicha por los modelos (Soberón y Llorente, 1993; Colwell y Coddington, 1994; Moreno y Halffter, 2000).

Para obtener la curva de acumulación de especies, los valores se aleatorizaron 100 veces con el fin de evitar el efecto del orden de los registros sobre los resultados y después se extrapolaron a los meses de muestreo (Soberón y Llorente, 1993; Colwell y Coddington, 1994; Moreno y Halffter, 2000). La curva se obtuvo con el programa EstimateS Versión. 8.0 (Colwell, 2006). Así como una curva de acumulación de especies para los métodos en conjunto (Cam *et al.*, 2002; Soberón y Llorente, 1993).

d) Riqueza específica

La riqueza específica es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies obtenido por un censo de la comunidad (Moreno, 2001).

La comparación de la riqueza específica, abundancia relativa, diversidad y dominancia entre métodos fue calculada en su totalidad por el número de muestreos, con los diversos métodos, por temporada de lluvia y seca, usando el programa Excel versión 2010 (Microsoft, 2010).

Para estimar la riqueza específica, se utilizó el índice de Margalef, toda vez que la riqueza está en función del número de especies y de registros, en una determinada área, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas (Moreno, 2001). Se estimó este índice como una medida simple de la biodiversidad (Guerra, 2001). Éste índice se ha utilizado en trabajos similares, pues son datos fáciles de obtener en campo,

mediante un inventario, además de que se ha usado con fines comparativos, su fórmula es la siguiente: $D_{mg} = (S-1)/(\ln N)$. Donde: S = Número de especies y N = Número total de registros.

e) Frecuencia de ocurrencia

Mediante los registros y la identificación de las especies de fauna se analizó la frecuencia de ocurrencia para cada especie, utilizando los registros de los diversos métodos independientes como datos de ocurrencia. Se entiende por registro independiente, en el caso de rastro (huella, excreta), trampeo, avistamiento, fototrampas, etc.

f) Abundancia

Se aplicó una prueba de hipótesis de Chi cuadrada para detectar si existe diferencia significativa en las abundancias totales obtenidas por cada uno de los métodos, usando el programa Excel versión 2016 (Microsoft, 2019; Scheffler, 1981).

La base para programas de monitoreo y muchas investigaciones ecológicas sobre poblaciones de fauna silvestre es la estimación de la abundancia absoluta o relativa con el objetivo de hacer inferencias sobre la variación en la distribución de las especies en el espacio y/o tiempo. La especificación de los objetivos es un primer paso esencial en el desarrollo de cualquier estudio de abundancia, siendo un componente importante de los programas de monitoreo, para proveer datos que permitan establecer programas de manejo, para describir patrones de distribución de mamíferos y explicar los procesos que determinan esas distribuciones (Walker *et al.*, 2000).

Se calculó la abundancia relativa para las aves y mamíferos por temporada. Después se realizó una Chi cuadrada para analizar si hay diferencias significativas por muestreo o sitios (Scheffler, 1981). Se realizó una curva de acumulación de especies contra el esfuerzo de captura, lo que permitió estimar el total de especies en la comunidad de aves y mamíferos, esto nos dio la posibilidad de comparar el número de especies registradas con la máxima riqueza predicha por los modelos (Soberón y Llorente, 1993; Colwell y Coddington, 1994; Moreno y Halffter, 2000).

g) Dominancia

Los índices basados en la dominancia son parámetros inversos al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toman en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies (Moreno, 2001). Se aplicó el índice de Simpson para evaluar las especies dominantes de aves y mamíferos respectivamente. Se utilizó la siguiente fórmula: $\lambda = \sum p_i^2$. Donde: p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i , dividido entre el número total de individuos de la muestra.

$$D = \frac{\sum (ni (ni - 1))}{N - 1}$$

Donde: D = Índice de dominancia, ni = Número de individuos de la especie i y N = Número total de individuos.

h) Diversidad

Para estimar la diversidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener (Moreno, 2001), el cual resume mucha información en un solo valor, que permiten hacer comparaciones rápidas y sujetas a comprobación estadística. Este índice asume que todos los individuos son muestreados aleatoriamente y que todas las especies se encuentran representadas en la muestra obtenida durante el estudio (Moreno, 2001). En este caso se calculó la diversidad para la avifauna y mastofauna. La fórmula es: $H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$. Donde: H' = Índice de diversidad de especies. S = Número de especies. p_i = Proporción del total de la muestra que corresponde a la especie i .

Se aplicó una prueba de t student para saber si existe una diferencia significativa entre el registro de aves en temporadas de lluvias y secas (Scheffler, 1981).

Para comparar si existe una diferencia significativa entre la eficacia entre los métodos para el muestreo de mamíferos, se aplicó una ANOVA, la cual se obtuvo mediante el programa PAST (Hamer *et al.*, 2001), en el que si P es menor a 0.05 hay diferencia significativa y por el contrario si P es mayor a 0.05 no hay diferencia significativa.

i) Caracterización de la vegetación

Después de la caracterización de la vegetación, se realizó un perfil de vegetación de 1km con la compañía del dueño del predio, quién conoce los puntos representativos del área, así mismo registrar el conocimiento sobre sus recursos vegetales. Durante la caminata, se hizo la observación e identificación de la vegetación con la finalidad

de conocer los nombres comunes, el uso de las plantas y como lo utilizan, además, se fotografiaron, colectaron flores, frutos y hojas para su posterior Identificación.

Con los datos obtenidos de la caracterización de la vegetación se realizó un perfil de vegetación de 3 km con la participación de informantes clave (pobladores de la comunidad), los cuales conocen las zonas representativas de su territorio, catalogadas por diversas características como la pendiente, el tipo de suelo, la pedregosidad, el uso al que se destinan y la altitud en la que se encuentran. De acuerdo con estos criterios, se registró el conocimiento que tienen los pobladores sobre sus recursos vegetales.

En cada recorrido se marcaron los puntos de inicio y fin, y se georreferenciaron los puntos con un GPS eTrex® 20x.

j) Oferta y demanda ecoturística

El análisis de los datos obtenidos a partir de las encuestas se elaboró mediante la creación de una base de datos en el programa Excel 2016 de Microsoft Office. Una vez ordenados y clasificados por pregunta, se realizaron graficas de pastel para expresar los porcentajes de las menciones.

k) Propuesta de ecoturismo

Para la realización de la propuesta ecoturística con énfasis en la biodiversidad, se triangulo toda la información obtenide de aves, mamíferos, vegetación, conocimiento y usos de la fauna, así como de la oferta y demanda, para elaborar de manera participativa la propuesta con énfasis en el potencial de cada uno de los recursos analizados y su viabilidad para su desarrollo.

VIII. Resultados

a) Lista de las especies

Se registraron un total de 112 especies de aves y mamíferos en el predio “La Playita”, el grupo de aves representa el 89.29% del total, al contar con el mayor número de ordenes (12), familias (32), géneros (73) y especies (100). Mientras que los mamíferos representan solo el 10.71% (Cuadro 1, Figura 1).

Cuadro 1. Número de órdenes, familias, géneros y especies de la fauna de los vertebrados registrados en el predio “La Playita” de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Grupo	Ordenes	Familias	Géneros	Especies	%
Aves	12	32	73	100	89.29
Mamíferos	4	8	11	12	10.71
Total	16	40	84	112	100

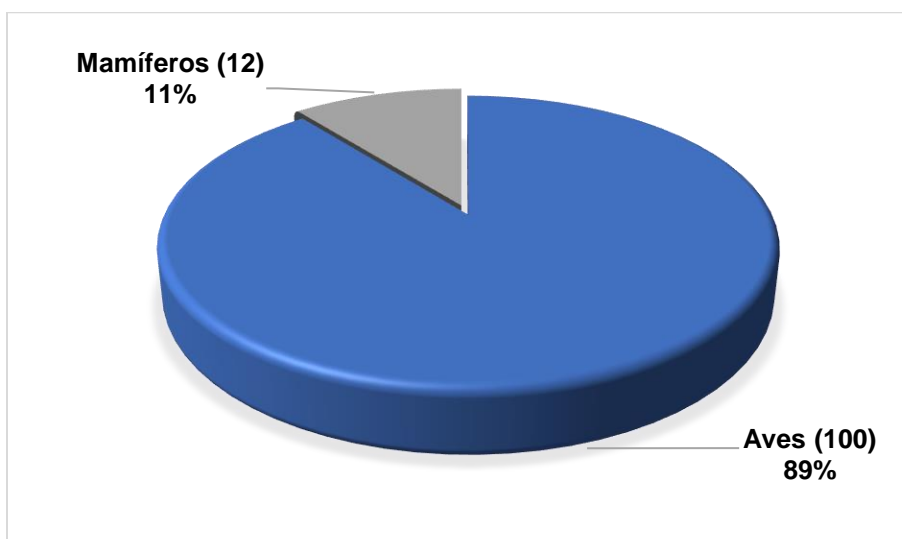


Figura 3. Porcentaje y número de especies de vertebrados terrestres registrados en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

De las 100 especies de aves registradas el orden con el mayor número de especies fue el de los Passeriformes con un total de 74 especies y el resto de los órdenes fue menor a seis (Figura 4).

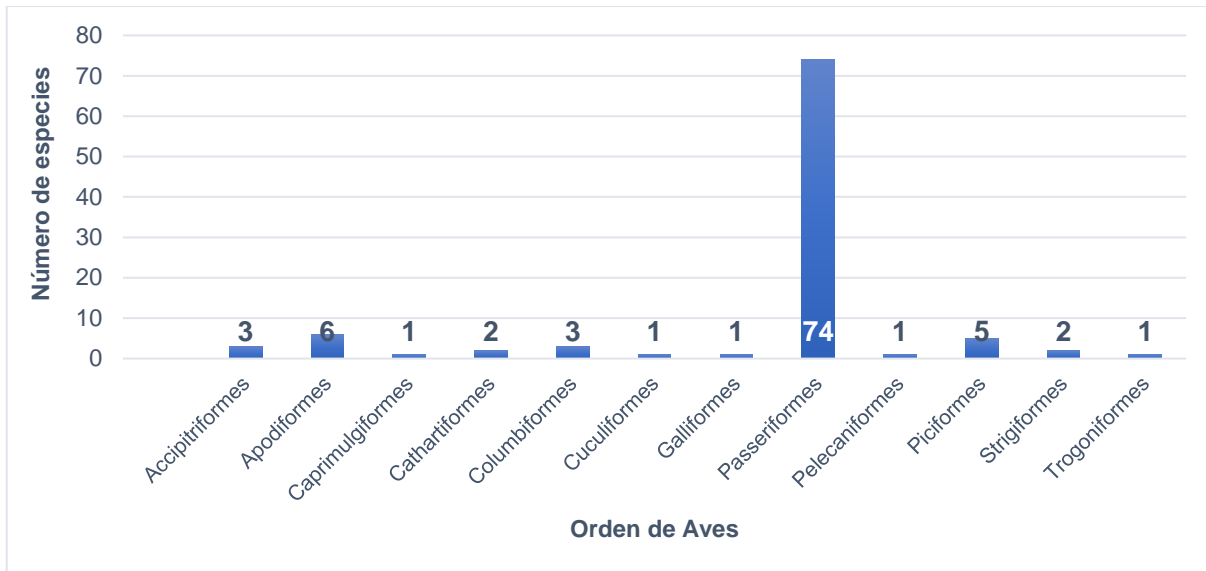


Figura 4. Número de especies registradas en cada uno de los órdenes de aves registrados en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Con respecto al número de especies por familia, las más representativas son Tyrannidae, Parulidae, Passeridae, Turdidae, Vireonidae con 14, 13, 7 y 6 respectivamente y el resto de las familias presenta especies menores a cinco (Figura 5).

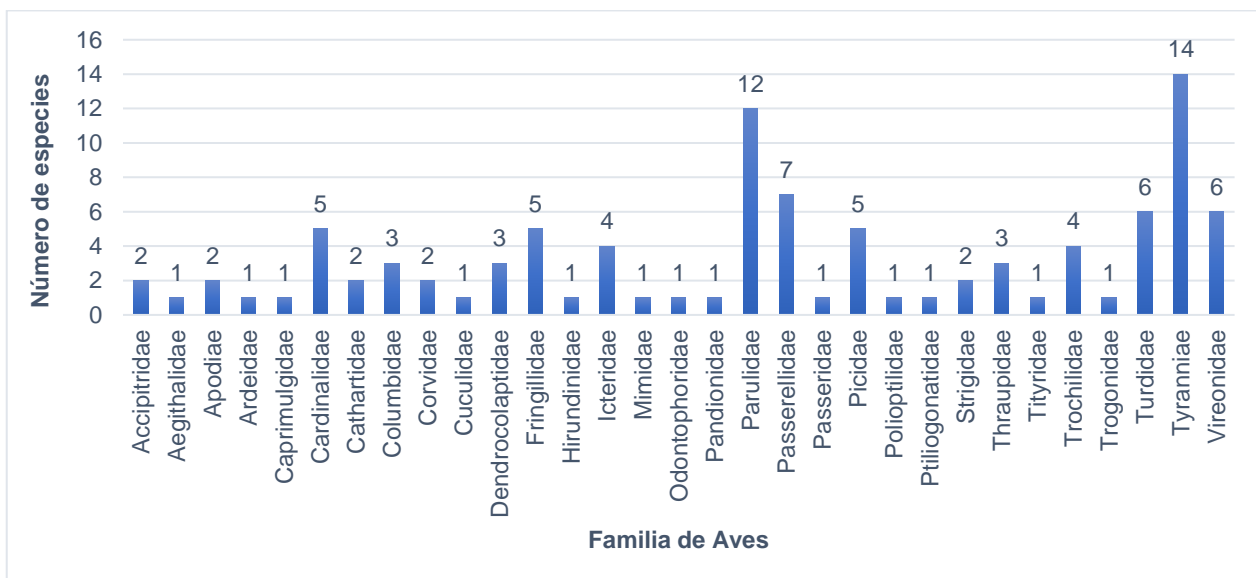
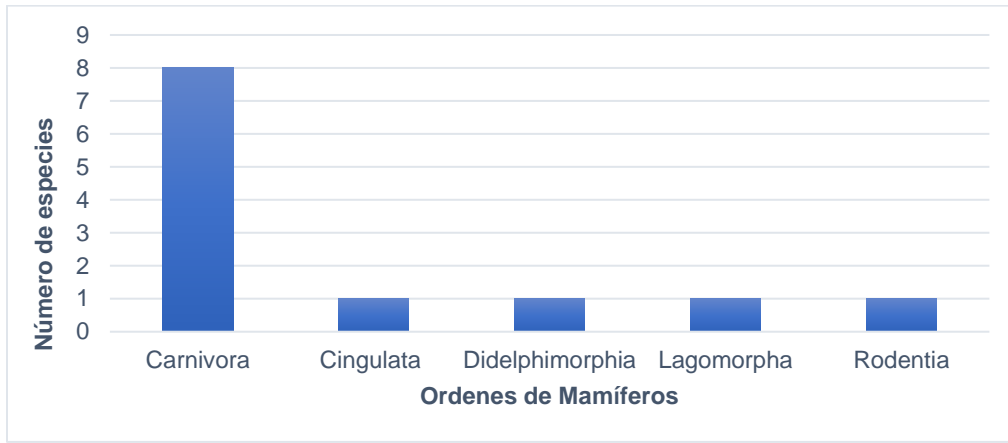


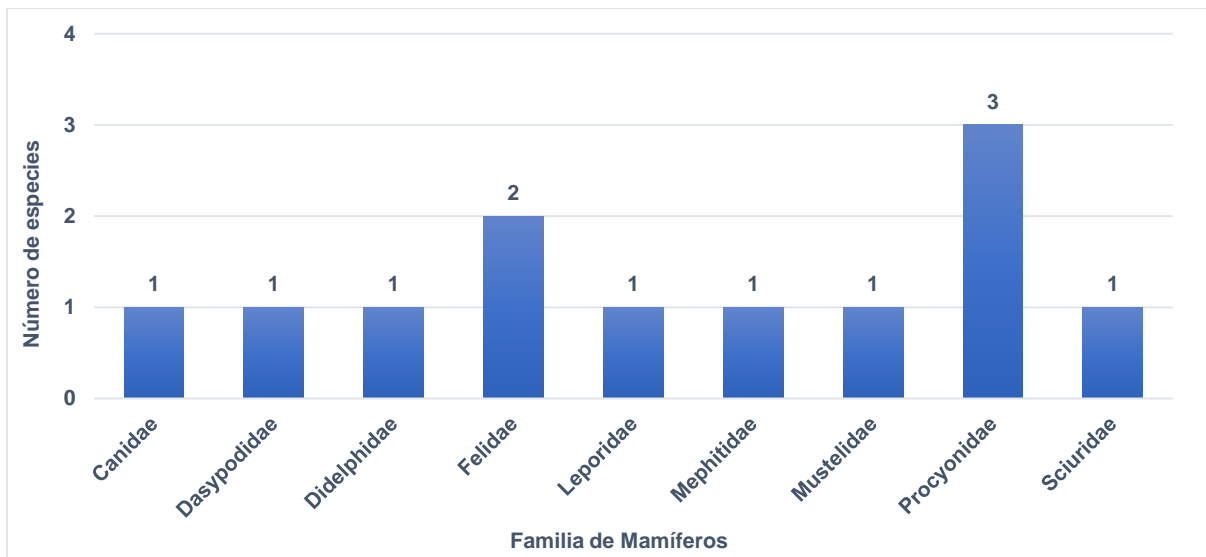
Figura 5. Número de especies registradas en cada una de las familias de aves registrados en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Con respecto a los mamíferos de las 12 especies registradas el orden con el mayor número de especies es el Carnivora con ochos especies, el resto de los órdenes solo registraron una especie (Figura 6).



Figuras 6. Número de especies registradas en cada uno de los órdenes de mamíferos registrados en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

En el caso de las especies registradas por Familia la Procyonidae con tres especies, Felidae con dos especies y el resto con solo una especie (Figura 7).



Figuras 7. Número de especies registradas en cada una de las familias de mamíferos registrados en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

b) Categorías de protección

Dentro de las 112 especies de aves y mamíferos registradas en el predio “La Playita”, solo 18 (16%) de ellas se encuentran en alguna categoría de riesgo. Para RedList IUCN, cinco especies de aves y una de mamíferos se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo, siete aves y dos mamíferos dentro de los apéndices de CITES, y dentro de las categorías de riesgo de la NOM-059 de SEMARNAT siete especies de aves y dos de mamíferos se encuentran catalogadas (Cuadro 2, Anexo II y III).

Cuadro 2. Especies de aves y mamíferos con alguna categoría de protección registrados en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Grupo	Red List IUCN	CITES	NOM-059	Total
Aves	5	7	7	19
Mamíferos	1	2	2	5
Total	6	9	9	24

De las especies registradas que se encuentran en RedList, tres aves (*Antrostomus vociferus*, *Passerina ciris* y *Contopus cooperi*) y un mamífero (*Leopardus wiedii*) están en la categoría de Casi Amenazada (NT) y dos especies de aves en la categoría Vulnerable (VU) (*Cypseloides niger* y *Dendrortyx barbatus*).

En cuanto a las especies que están en CITES, únicamente un mamífero (*L. wiedii*), se encuentra en el apéndice I, mientras siete aves (*Buteo jamaicensis*, *Geranoaetus albicaudatus*, *Pandion haliaetus*, *Eugenes fulgens*, *Hylocharis leucotis*, *Ciccaba virgata* y *Glaucidium gnoma*) y un mamífero (*Herpailurus yagouaroundi*) se encuentran en el Apéndice II.

Con respecto a la NOM-059 de SEMARNAT, son cuatro las especies de aves que se encuentran en la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr) (*G. albicaudatus*, *P. ciris*, *Catharus mexicanus* y *Myadestes occidentalis*), una especie de aves (*Xiphorhynchus erythropygius*) y dos de mamíferos (*H. yagouaroundi* y *L. wiedii*) en la categoría Amenazado (A); y en la categoría de Peligro de Extinción (P) se encuentran dos especies de aves (*D. barbatus* y *Turdus infuscatus*).

c) Esfuerzo de muestreo

En los ocho meses que duró el monitoreo de la fauna de aves y mamíferos, se llevaron a cabo 16 salidas de campo. Cada salida duró tres días, dando un total de 48 días. Para el muestreo de las aves se ocuparon ocho horas por día, cuatro durante la mañana y cuatro al atardecer, sumando un total de 384 horas-hombre.

En las curvas de acumulación de especies aún no se llega a la asíntota (Figura 8 y 9), ya que las especies estimadas no llegan a las que pronostican los estimadores. En los resultados obtenidas de las aves, Chao sugiere que existen 135 especies, mientras que Bootstrap sugiere 120 especies. Según los estimadores se ha encontrado un 74% y 83.3% de las especies respectivamente. Con respecto al esfuerzo de muestreo para las especies de mamíferos, Chao sugiere un total de 13 especies, mientras que Bootstrap 14, lo que indica que se obtuvo entre un 92.3% y un 85.7% respectivamente.

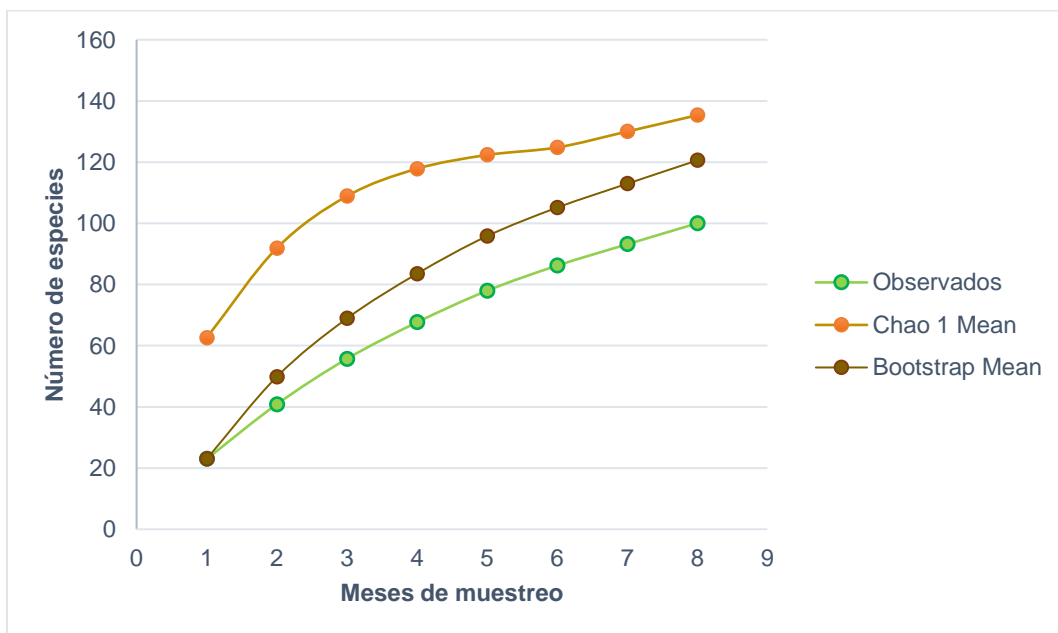


Figura 8. Curva de acumulación de especies de aves registradas en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

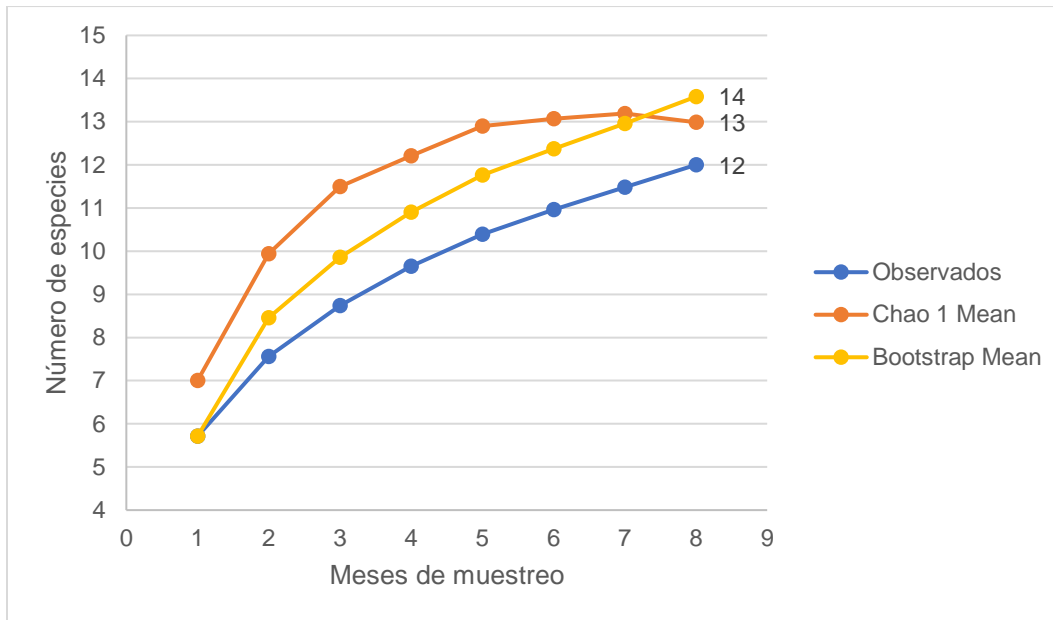


Figura 9. Curva de acumulación de especies de mamíferos registrados en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

d) Riqueza, abundancia y dominancia

Aves

Con respecto a la riqueza por temporada para las aves fue mayor para la temporada seca ($D_{mg}=1.803$) siendo más alta que la temporada húmeda ($D_{mg}=1.637$) y la riqueza total ($D_{mg}=1.301$) (Cuadro 3). Teniendo una mayor abundancia en la temporada húmeda (161 individuos), pero una mayor dominancia en la temporada seca ($D=0.0194$).

Cuadro 3. Riqueza específica y dominancia de las aves por temporada registradas en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla (S = número de especies, N = número de individuos, D_{mg} = índice de riqueza específica, D = dominancia).

Temporada	S	N	D_{mg}	D
Seca	62	137	1.803	0.0194
Húmeda	70	161	1.637	0.0170
Total	100	298	1.301	0.077

Con respecto a la abundancia total y relativa para las aves registradas por temporada en la seca fue *Melanerpes formicivorus* y *Spinus notatus* (con ocho individuos para ambos) y en la temporada de lluvias fue también *M. formicivorus* y *Piranga flava* (con 10 y 8 individuos respectivamente) (Figura 10).

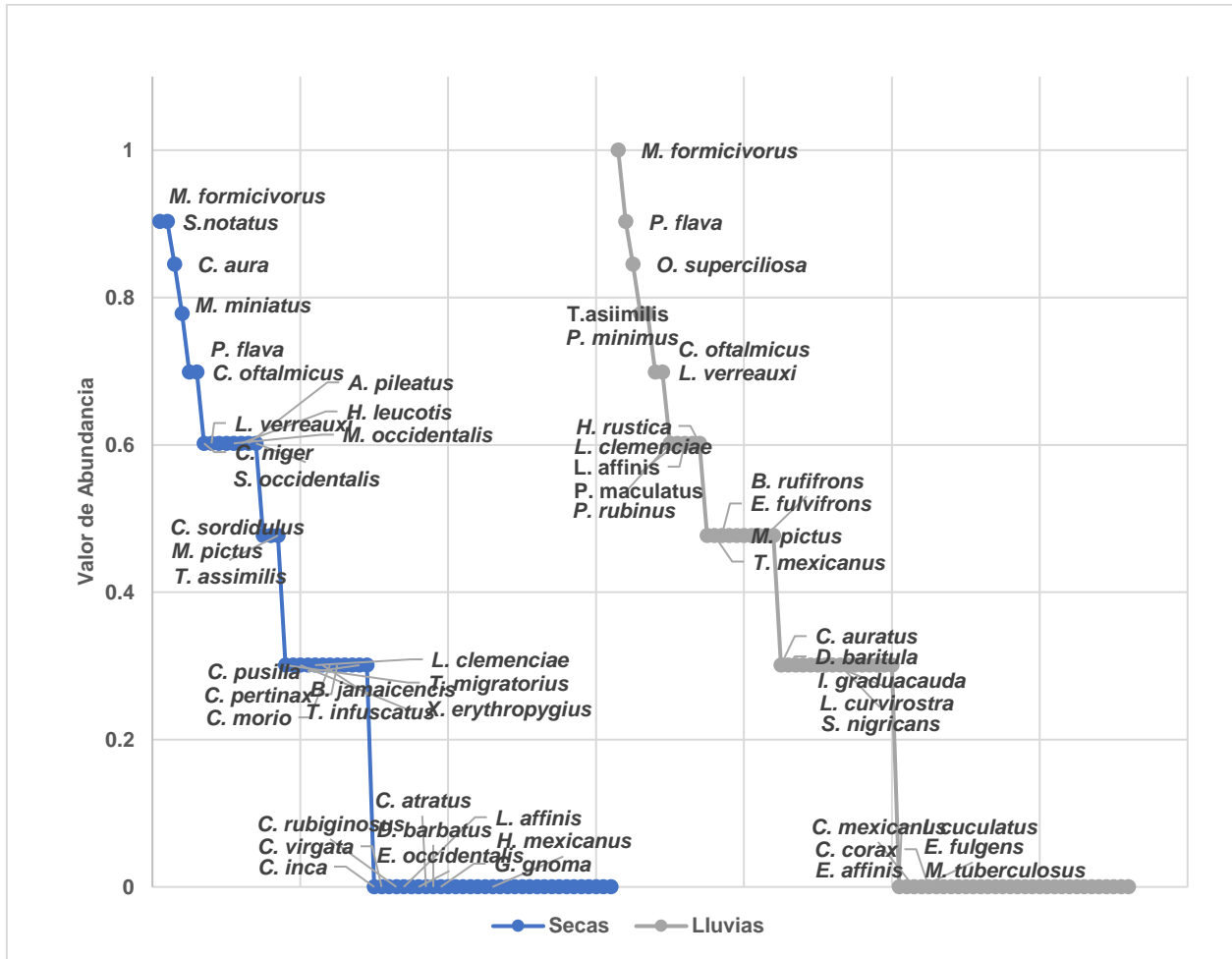


Figura 10. Curva rango-abundancia de especies de aves por temporada de muestreo registradas en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

En el caso de las especies con mayor frecuencia por mes fue *M. formicivorus* (abril, mayo, agosto y septiembre) y el resto de las especies tienen registros de frecuencia de dos a una vez (Figura 11).

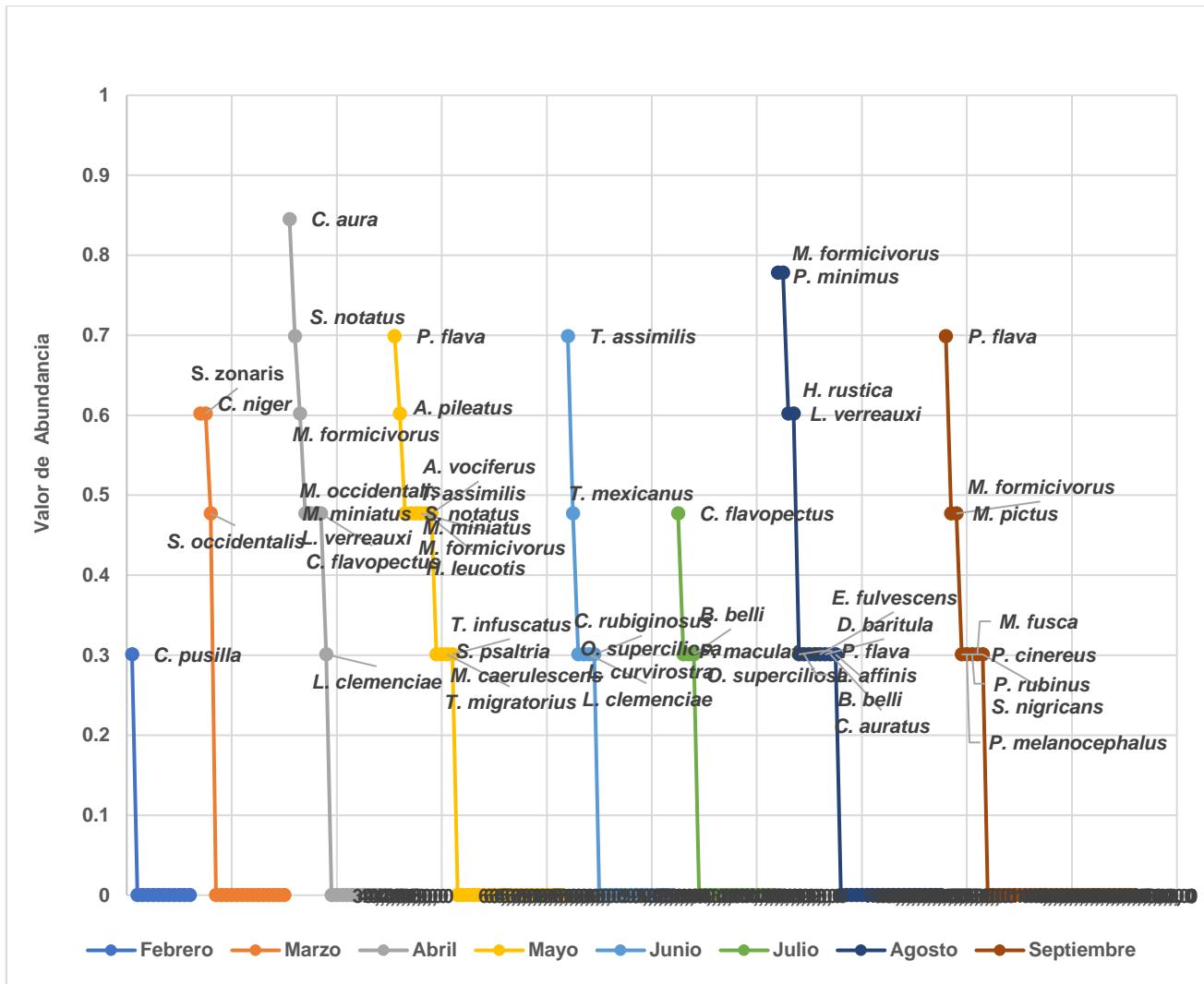


Figura 11. Curva rango-abundancia de especies de aves registradas con mayor frecuencia por mes en el predio "La Playita", de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Mamíferos

La riqueza específica obtenida para los mamíferos registrados por tipo de método es mayor para el Foto-trampeo al registrar 8 especies ($D_{mg}=1.386$), seguido por el de rastros con 7 especies ($D_{mg}=1.842$). El método con mayor número de registros fue el de Fototrampeo con un total de 156, seguido por el método de búsqueda de rastros con 26 y en los métodos de trampas Tomahawck y avistamientos únicamente se obtuvieron 8 registros en cada uno (Figura 12; Cuadro 4).

Cuadro 4. Riqueza específica y dominancia de los mamíferos por método de muestreo registrados en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla (S= número de especies, N= número de individuos, D_{mg} = índice de riqueza específica).

Tipo de Método	S	N	D_{mg}
Foto-trampeo	8	156	1.386
Rastros	7	26	1.842
Tomahawk	2	8	0.481
Avistamientos	1	8	0

Con respecto al número de especies registradas por tipo de método, en el caso del Foto-trampeo fue *Bassariscus astutus* (74 registros), seguido de *Urocyon cinereoargenteus* (35 registros) y *Sciurus aureogaster* (32 registros); para el método de Rastros fue *Leopardus wiedii* (13 registros), seguida de *U. cinereoargenteus* (5 registros); para las Tomahawk se registraron dos especies como son *B. astutus* (7 registros) y *Didelphis virginiana* (un registro); y únicamente se registró a *Sciurus aureogaster* por avistamiento (8 registros) (Figura 13).

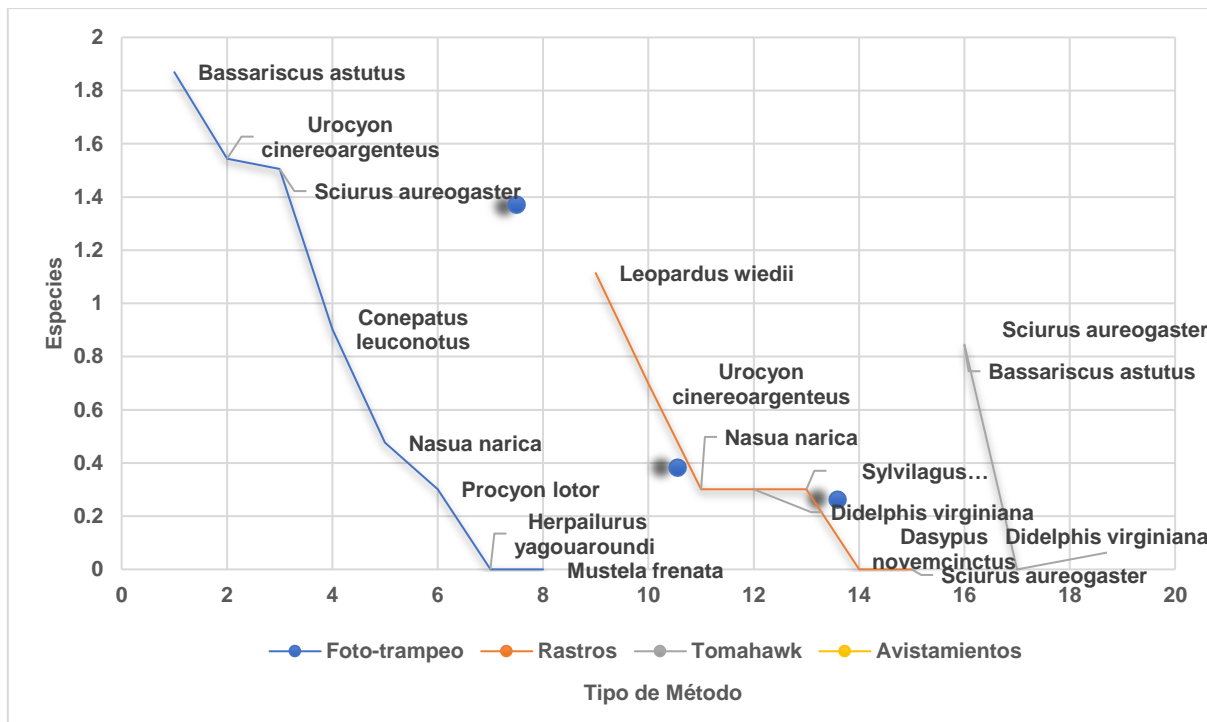


Figura 13. Curva rango-abundancia de las especies de mamíferos registradas por tipo de método de muestreo registrados en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

En el caso de las especies de mamíferos *B. astutus* se registró durante todo el muestreo, tres especies se registraron siete meses solamente como son *U. cinereoargenteus* y *S. aureogaster* en abril no tuvieron registro, *L. wiedii* en agosto, el resto de las especies se registraron en menos de seis meses (Figura 14).

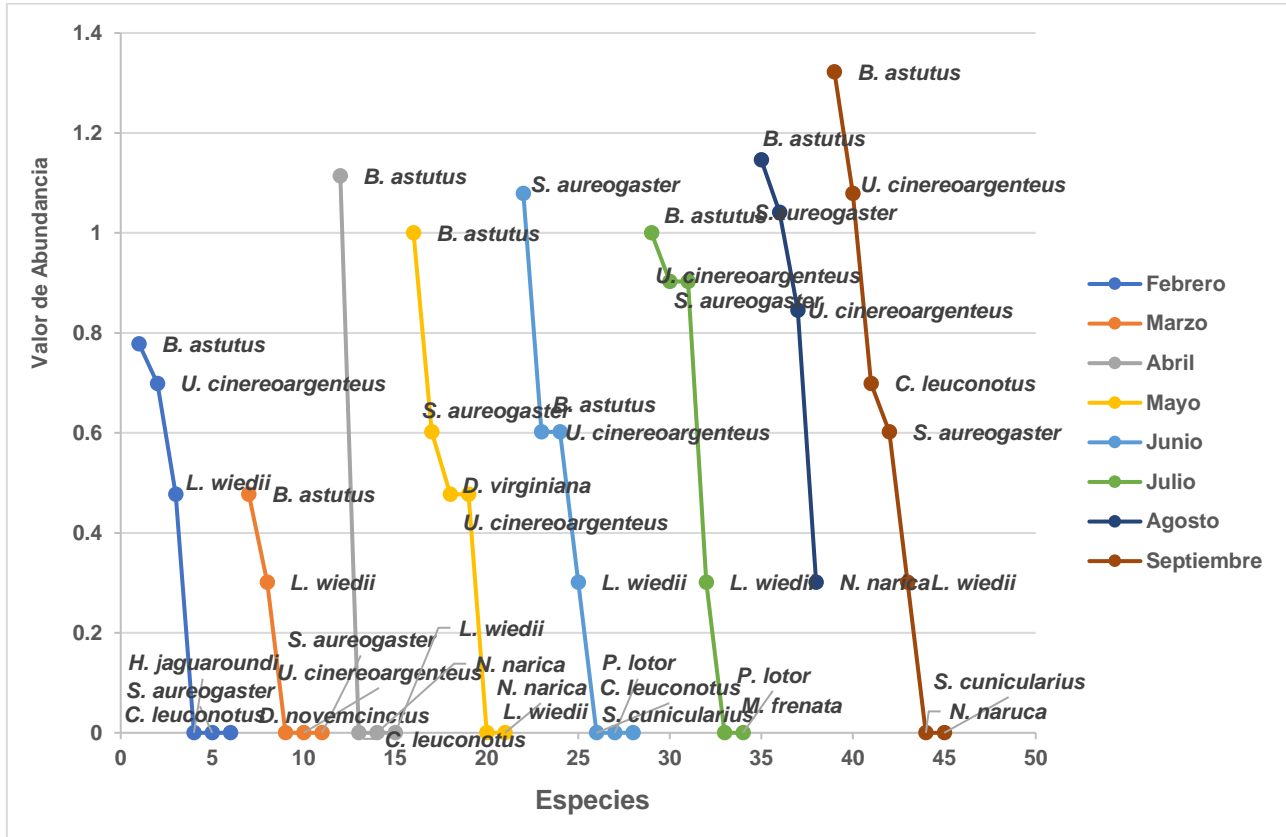


Figura 14. Curva rango-abundancia de especies de mamíferos registradas con mayor frecuencia por mes en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

e) Diversidad

Aves

Los resultados obtenidos con el índice de Shannon-Weaver para la diversidad y la diversidad máxima de especies de aves indica que la temporada húmeda fue mayor ($H' = 4.002$ y $H'_{max} = 4.248$). Los valores de ambos muestreos son altos existiendo una alta diversidad de aves registradas (Cuadro 5). Se observa que el valor obtenido $t = 0.93441$ es mayor al valor de $p = 0.05$, por lo tanto, se concluye que no existe diferencia significativa entre la diversidad registrada de las dos temporadas.

Cuadro 5. Valores de los índices de diversidad de las aves por temporada registradas en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla (S= número de especies, N= número de individuos, H' = índice de riqueza específica, H'_{max} = diversidad máxima).

Temporada	S	N	H'	H'_{max}
Seca	62	137	3.864	4.127
Húmeda	70	161	4.002	4.248
Total	100	298	4.253	4.605

Mamíferos

En el caso de los valores de diversidad para mamíferos por los diferentes métodos, se observa que el de Foto-trampeo y rastros tienen valores similares ($H'=1.65$ y $H'=1.36$) al tener mayor número de registros, coincidiendo con los valores de diversidad máxima, comparado con el resto de los métodos. El valor de diversidad total es de $H'=1.65$ (Cuadro 6).

El valor del ANOVA es de 0.034 por lo tanto existen diferencias significativas entre los métodos de muestreo utilizados para mamíferos, sin embargo, los métodos son complementarios, ya que registraron al menos una especie diferente en cada uno de ellos.

Cuadro 6. Valores de los índices de diversidad de los mamíferos por métodos de muestreo registradas en el predio “La Playita”, de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla (S= número de especies, N= número de individuos, H' = índice de riqueza específica, H'_{max} = diversidad máxima).

Temporada	S	N	H'	H'_{max}
Foto-trampeo	8	156	1.65	2.079
Rastros	7	26	1.36	1.945
Tomahawk	2	8	1.5	0.693
Avistamientos	1	8	0.37	0.0

f) Caracterización de la vegetación

Los resultados de la caracterización de la vegetación del predio “La Playita” considerando los puntos de avistamiento para aves, las variables de la vegetación y las características geomorfológicas corresponde al tipo de vegetación de Bosque de

Pino-Encino, con parches de Bosque Mixto con especies como el Ilite, ocote, encino, madroño entre otros (Cuadro 7).

Cuadro 7. Especies vegetales dominantes encontradas en el predio "La Playita" de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Nombre Científico	Nombre Común
<i>Alnus jollurensis</i>	Ilite
<i>Pinus montezumae</i>	Ocote
<i>Pinus patula</i>	Ocote rojo
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino blanco
<i>Quercus rugosa</i>	Encino
<i>Baccharis conferta</i>	Escoba de monte
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Azomiate
<i>Salvia elegans</i>	Mirto

A partir de las especies dominantes identificadas se elaboró un perfil de vegetación para representar la composición vegetal del predio "La Playita" (Figura 15).

El resultado del perfil de vegetación se realizó tomando en cuenta los puntos de avistamiento para aves y mamíferos de manera aleatoria dentro del área de estudio. La zona presenta un relieve muy accidentado, lo que le da una variación en altitud que va desde los 1750 a los 1900 msnm. El tipo de vegetación se describe como bosque de Pino-Encino, con parches de bosque mixto, donde las especies vegetales más abundantes son "ocote" (*Pinus montezumae*), "ocote rojo" (*P. patula*), "encino" (*Quercus crassifolia*), "encino" (*Q. rugosa*), "escoba de monte" (*Baccharis conferta*), "madroño" (*Arbutus xalapensis*), "azomiate" (*Barkleyanthus salicifolius*) y "mirto" (*Salvia elegans*). A pesar de ser las especies vegetales más abundantes, se han visto amenazadas debido al uso ilegal y no controlado, siendo las especies del género *Pinus* y *Quercus* las más afectadas por la tala clandestina (Figura 15).

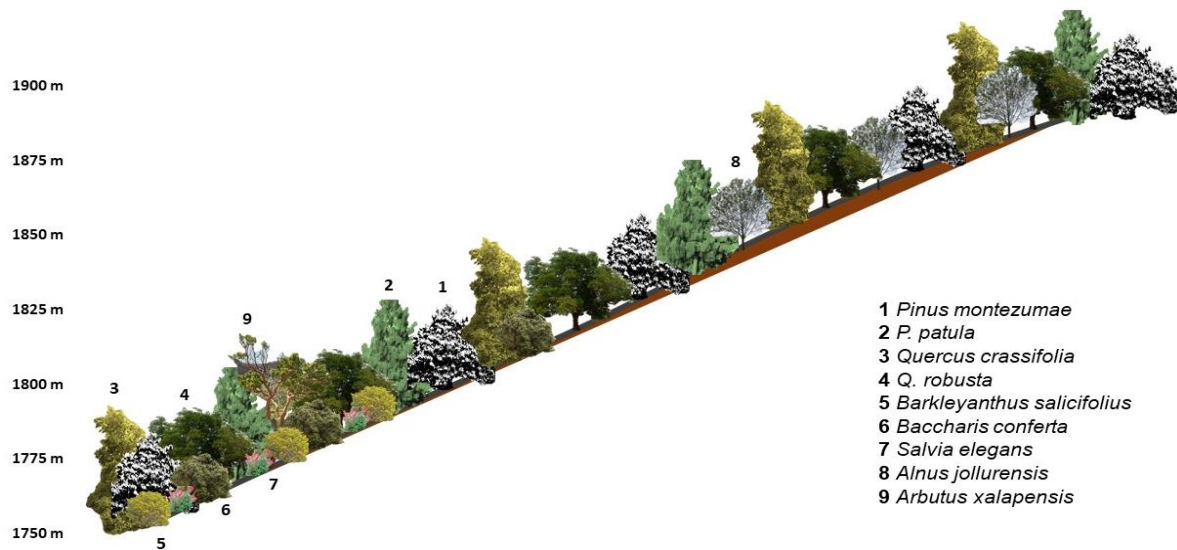


Figura 15. Perfil de vegetación realizado en el predio “La Playita” de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

g) Oferta y demanda ecoturística

Los resultados del análisis de las encuestas sobre la oferta y la demanda de la propuesta del proyecto ecoturístico se aplicaron a 15 hombres y 15 mujeres, clasificados en cinco intervalos de edad, siendo el intervalo de 18 a 28 años con el mayor número de respuestas (3.7%), seguido del de 49 a 58 años (2.3%), el resto tuvo una participación de cuatro a dos participantes (Cuadro 8).

Cuadro 8. Número de encuestas aplicadas por intervalo de edad para conocer la oferta y demanda ecoturística en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Intervalo de Edad	Número
18-28	11
29-38	4
39-48	4
49-58	7
59-68	2
69-79	2
Total	30

Con respecto a la pregunta sobre si: **¿Sabe qué significa que es el ecoturismo?** y mencionar tres palabras que se relacione con él, el 2.3% si saben lo que significa, el 3.3% desconocen y 4.3% no respondieron. Las palabras que asocian con esta

actividad son día de campo/paseos (38%), áreas naturales (19%), turismo (13%), el resto de las palabras que asocian son beneficios, observación, animales, entre otras (6% cada una) (Figura 16).

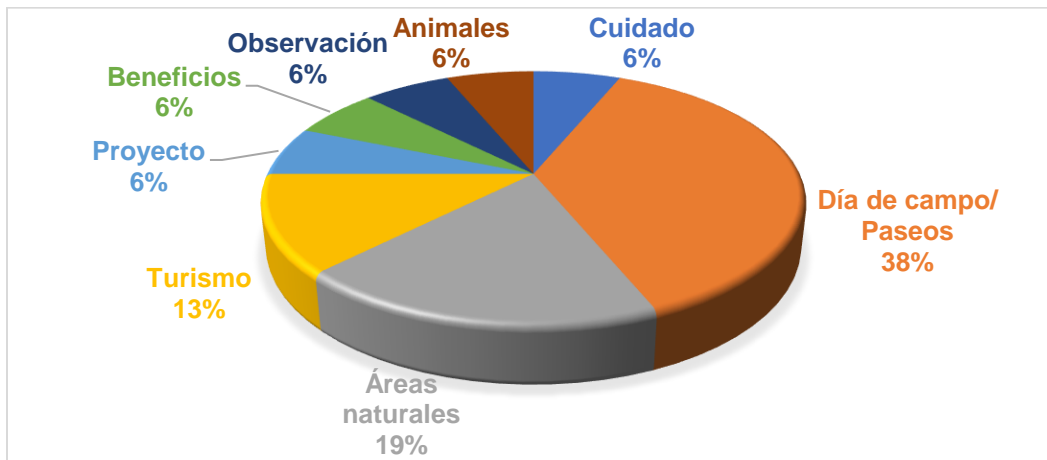


Figura 16. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta sobre las palabras que relaciona con el “Ecoturismo” en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Con respecto a la pregunta sobre **¿El conocimiento de algún lugar donde practiquen el ecoturismo?**, las respuestas obtenidas fueron diez lugares cercanos a Xochiapulco, en el orden de menciones se encuentra Apulco (31%), La Manzanilla y Tirolesa (15%), Puente Colgante, Cuetzalan, Balneario las Iguana Zautla y Jilotepec (8% respectivamente) y Zapotitlán de Méndez (7%) (Figura 17).

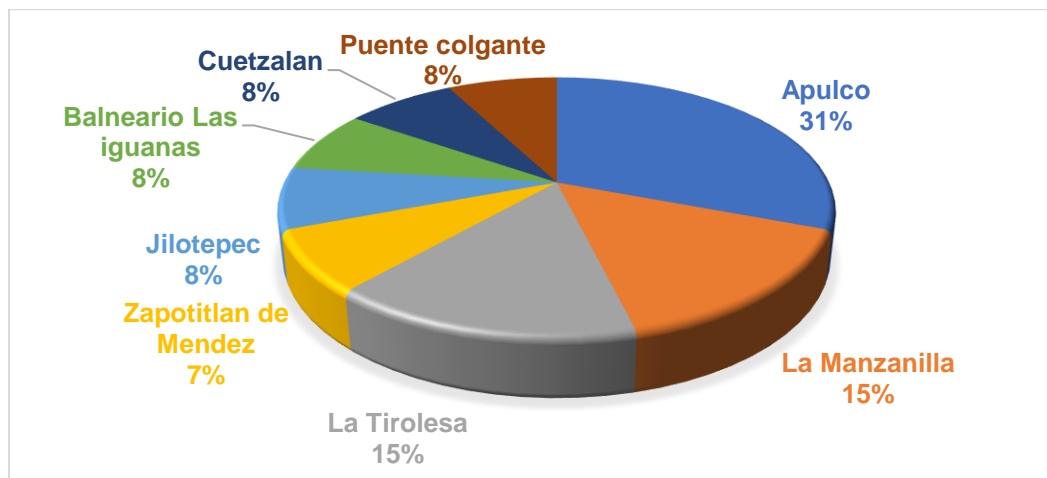


Figura 17. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta sobre el conocimiento de algún lugar donde practiquen el ecoturismo con el “Ecoturismo” en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Sobre la pregunta **¿Qué opina sobre la creación de un centro ecoturístico en la comunidad?** El 50% de las respuestas fueron positivas, indicando que el desarrollo del centro ecoturístico permitirá la generación de ingresos (35%) y empleo (15%), beneficio a la comunidad (27%), turismo (12%) e incremento de comercio (11%) (Figura 18).

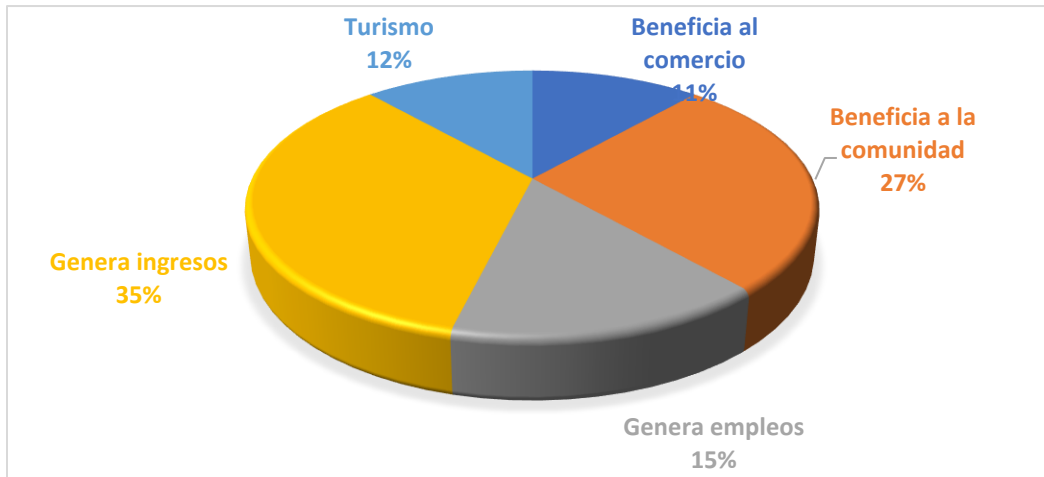


Figura 18. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta **¿Qué opina sobre la creación de un centro ecoturístico en la comunidad?** en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Para la pregunta: **¿Qué actividades ecoturísticas les gustaría practicar?** Los pobladores mencionaron principalmente campamento (23%), ciclismo de montaña y paseo por río (20%), tirolesa (17%), senderismo, rapel y otros (valores menores al 10%) (Figura 19). Para la realización de estas actividades indicaron que les gustaría realizarlas una vez por semana (47%), una vez al mes (41%), cada 15 días, al año y no las realizarían (valores menores a 6%).

Al preguntarles **¿Qué interés tienen en participar en talleres o recorridos por senderos interpretativos sobre flora y fauna?**, el 56.6% los pobladores mencionan que si les interesa participar principalmente para aprender más (59%), porque es interesante (17%), para conservar la flora y la fauna y existe un beneficio para la comunidad (6% respectivamente) principalmente (Figura 20).

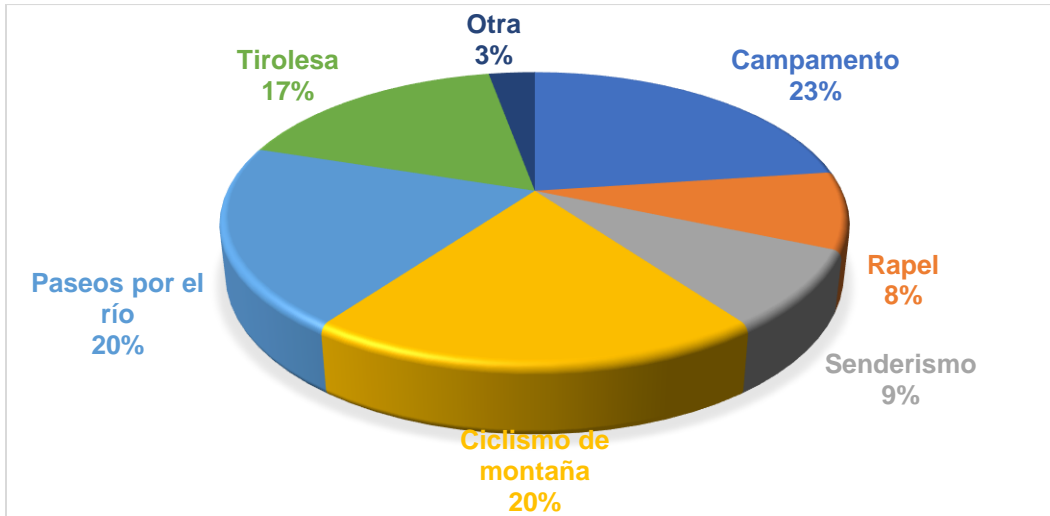


Figura 19. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta ¿Qué actividades ecoturísticas les gustaría realizar? en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

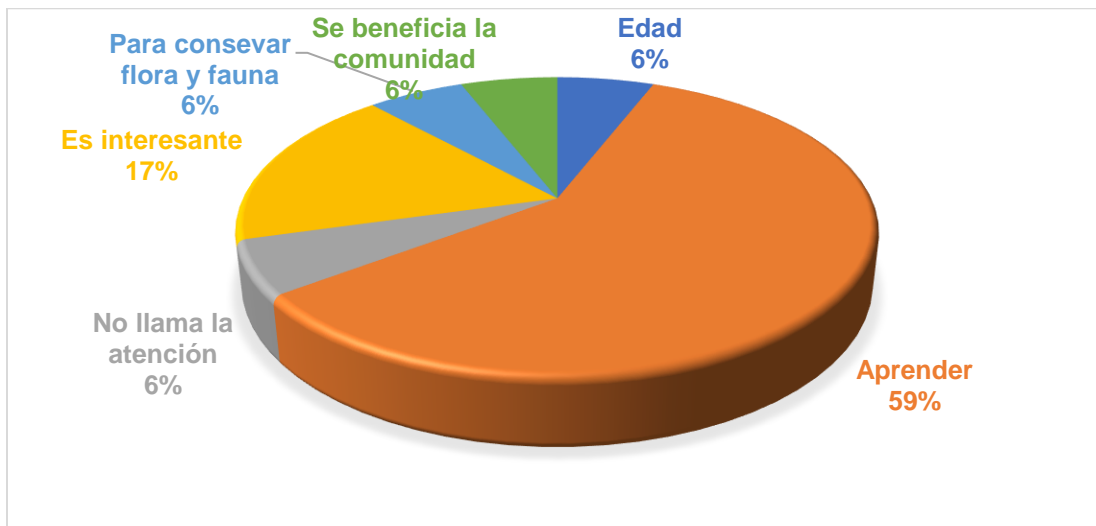


Figura 20. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta ¿Qué interés tienen en participar en talleres o recorridos por senderos interpretativos sobre flora y fauna? en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Con la pregunta sobre **¿Qué tipo de fauna le interesaría conocer al visitar un centro ecoturístico?** Las respuestas fueron principalmente para aves (28%), seguida de peces y reptiles (18% cada uno), invertebrados e insectos (15%) y anfibios (8%) (Figura 21).

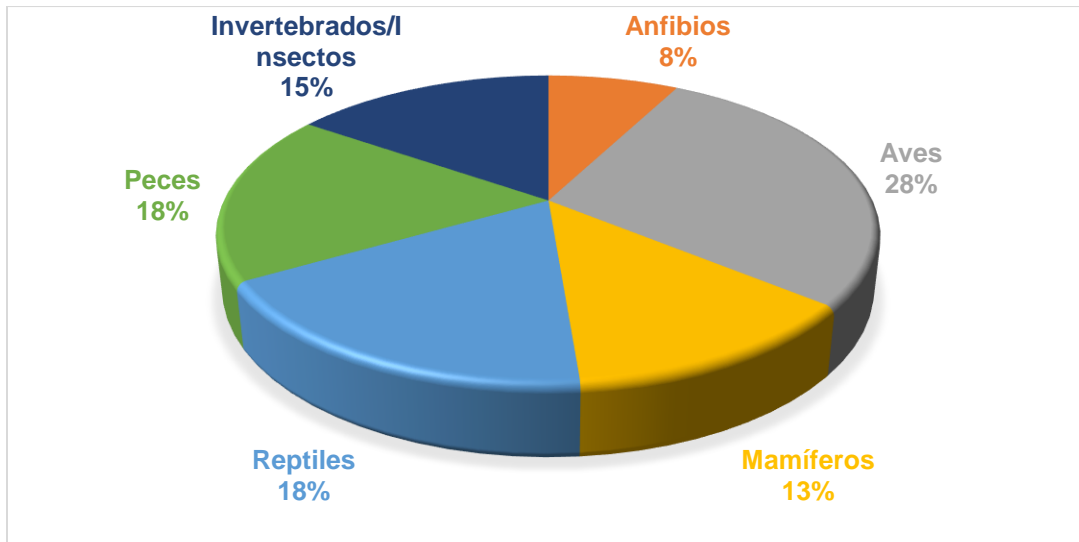


Figura 21. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta ¿Qué tipo de fauna le interesaría conocer al visitar un centro ecoturístico? en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

En el caso de la pregunta **¿Le interesaría conocer más sobre los usos de plantas nativas de la comunidad?** y **¿Sobre qué tipo de plantas le interesaría conocer más?** El 46% de los encuestados están interesados en conocer sobre las plantas nativas, principalmente medicinales (50%), especies de ornato (27%), comestible (14%) y maderables (9%) (Figura 22).

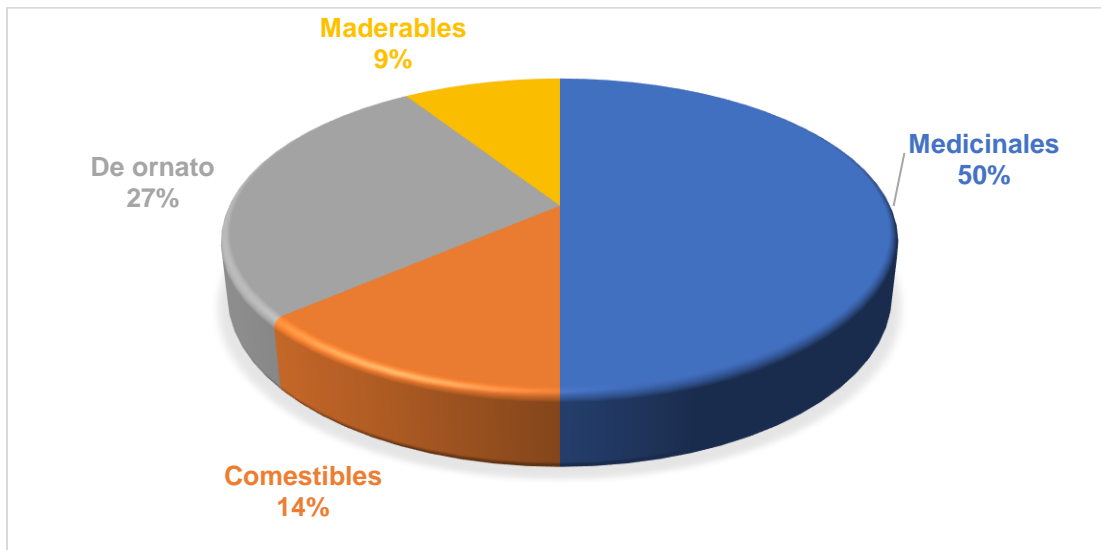


Figura 22. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta ¿Le interesaría conocer más sobre los usos de plantas nativas de la comunidad? y ¿Sobre qué tipo de plantas le interesaría conocer más? en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Para el caso del conocimiento que tienen los pobladores sobre la vegetación, se realizó la pregunta **¿Mencionen cinco plantas con diferentes usos?** Mencionaron un total de 35 especies las cuales tienen cuatro usos como son el alimenticio (48%) dentro de las cuales se encuentran principalmente árboles frutales cultivados como el aguacate, ciruela, higo, pera, manzana, otras especies silvestres como el nopal, la viznaga, manzanilla, etc.; seguido del medicinal (32%) con especies nativas como el azomiate, cabello de ángel, encino, epazote de zorrillo, ixote, lentejilla, entre especies introducidas; en tercer lugar se mencionan las decorativo (15%) como el alcatraz, bugambilia, camelias, viznagas, orquídeas, finalmente las maderable (5%) como el encino y el ocote (Cuadro 9, Figura 23).

Cuadro 9. Número de especies vegetales con algún uso mencionadas por los pobladores de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Número	Especie de planta	Uso			
		Decorativo	Alimento	Medicinal	Maderable
1	Aguacate	0	3	0	0
2	Alcatraz	1	0	0	0
3	Árnica	0	0	1	0
4	Azomiate	0	0	1	0
5	Bugambilia	1	2	0	0
6	Cabello de ángel	0	0	1	0
7	Cactus Viznaga	1	1	0	0
8	Camelias	1	0	0	0
9	Ciruela	0	5	0	0
10	Cola de caballo	0	0	1	0
11	Durazno	0	5	0	0
12	Encino	0	0	1	1
13	Epazote de zorrillo	0	3	2	0
14	Hierba Buena	0	0	1	0
15	Higo	0	3	0	0
16	Hortensia	2	0	0	0
17	Ixote	0	0	1	0
18	Laurel	0	2	0	0
19	Lentejilla	0	0	1	0
20	Maltanzin	0	0	1	0
21	Manzanas	0	6	0	0
22	Manzanilla	0	0	6	0
23	Maravilla	1	0	0	0
24	Margarita	1	0	0	0
25	Mirto	0	0	1	0
26	Mozote de monte	0	0	1	0
27	Nopal	0	1	0	0
28	Ocote	0	0	0	2
29	Orquídea	1	0	0	0
30	Pera	0	2	0	0

31	Quelites	0	1	0	0
32	Ruda	0	0	1	0
33	Sábila	0	3	0	0
34	Sauco	0	0	1	0
35	Tuberosa	1	0	0	0
Total		10	34	21	3

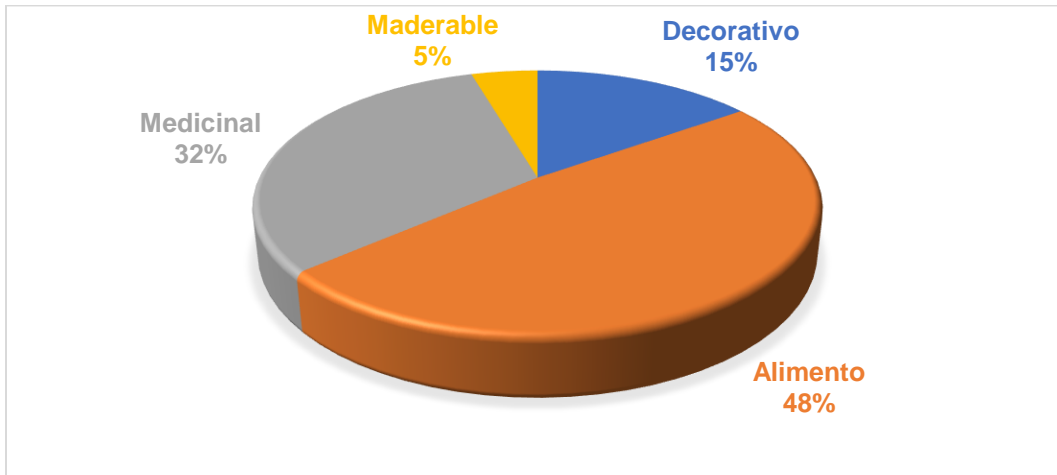


Figura 23. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta ¿Mencionen cinco plantas con diferentes usos? en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Para analizar la viabilidad para el establecimiento de un vivero como parte de las actividades de ecoturismo se preguntó el interés de establecer un vivero en la comunidad, donde el 53% de las personas encuestadas indicaron tener interés, se les pregunto también **¿Mencionar tres actividades relacionadas con el vivero?**, mencionan relación con plantas (37%), producción (18%), cultivos (15%) principalmente (Figura 24).

Finalmente se realizaron dos preguntas asociadas al deterioro y cuidado del medio ambiente, en el caso de la primera se preguntó **¿Mencione tres actividades que dañen los bosques en la comunidad?**, el mayor número de menciones fue para la tala inmoderada (38%), incendios (23%), basura (10%), otros daños fueron la contaminación, deforestación, ganado, etc. (Figura 25).

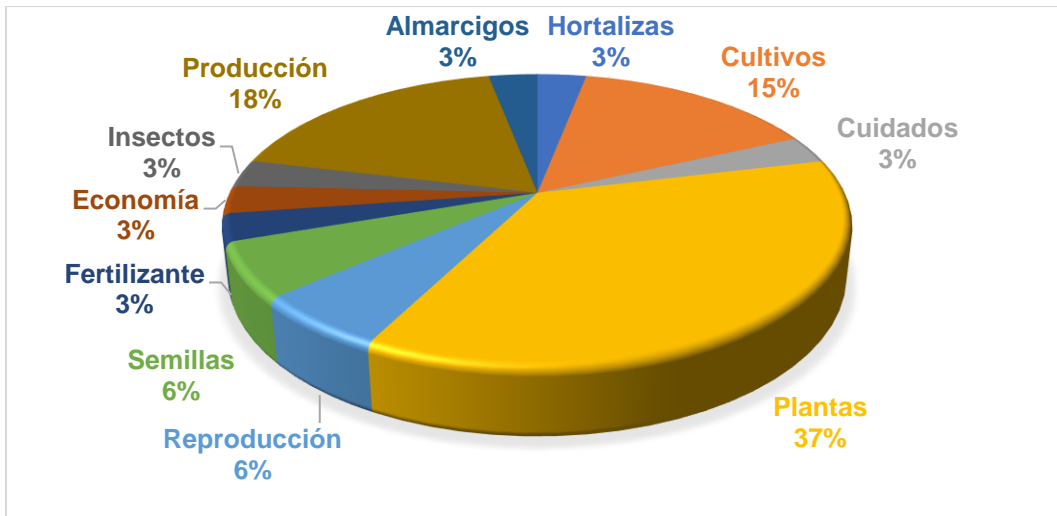


Figura 24. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta ¿Mencionar tres actividades relacionadas con el vivero? en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

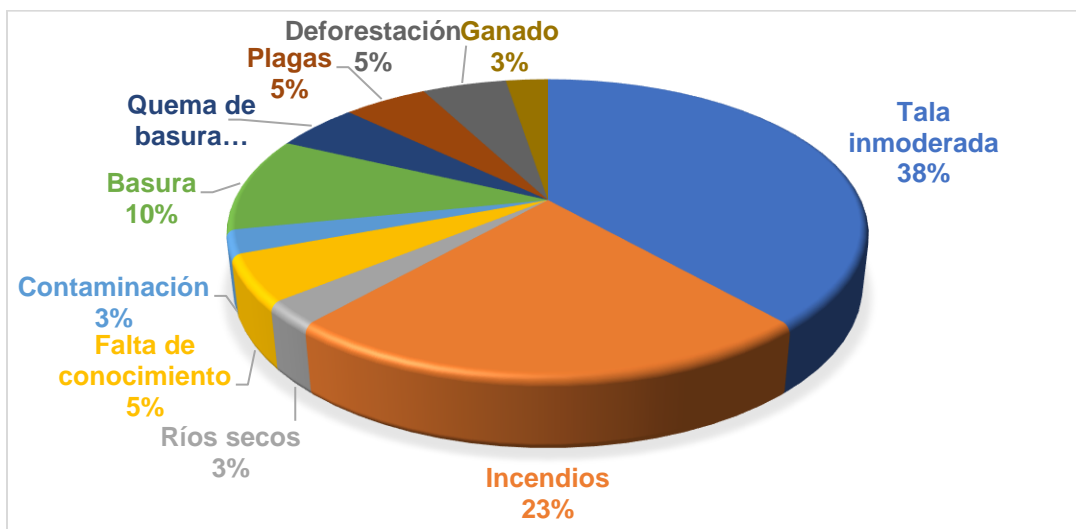


Figura 25. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta ¿Mencione tres actividades que dañen los bosques en la comunidad? en Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Sobre la pregunta **¿Qué acciones propone para conservar el bosque?** indicaron los pobladores no talar árboles (35%), realizar reforestaciones (26%), que existan guardabosques (18%), otras menciones fueron no contaminar, capacitar a la población principalmente (Figura 26).

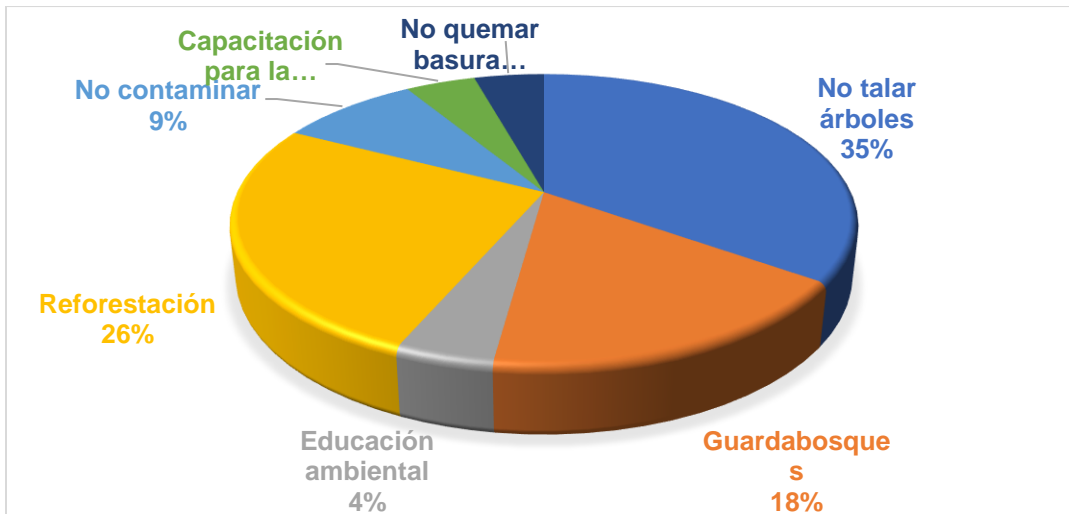


Figura 26. Porcentaje de respuestas obtenidas en la pregunta ¿Qué acciones propone para conservar el bosque? en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

h) Propuesta de ecoturismo

De acuerdo con las encuestas aplicadas sobre el interés y percepción de la instauración de un centro ecoturístico dentro de la comunidad, el 90% de las personas están dispuestas a visitar al menos una vez por mes las instalaciones. En su totalidad, manifiestan el interés por las actividades recreativas y la práctica de deportes extremos. Otro de los temas de interés para las personas de la comunidad, son los talleres sobre flora y fauna que se impartirían frecuentemente. Por lo tanto, el predio “La Playita” de la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla, cuenta con las características necesarias para el establecimiento del centro ecoturístico, a continuación se describen las actividades propuestas (Figura 27):

- **Miradores/Paisajismo:** Se proponen realizar infraestructura con material de la región en espacios con belleza y paisajes naturales para que funjan como miradores, que permita a los visitantes observar y disfrutar de la belleza que proporcionan; adicionalmente se propone establecer infografías con información sobre plantas y animales representativos de la región ubicados en los caminos y puntos de descanso. Los puntos establecidos dentro del predio son los parajes denominados: La Playita, El Peñasco, El Mirador y Puente Colgante.

- **Zona de campamento:** Se propone la instalación de cabañas rústicas y palafitos en el predio que permitirá una interacción directa con la naturaleza, así como el establecimiento de palafitos para acampar con áreas de fogata y parrillas, paseos guiados y recorridos en senderos interpretativos.
- **Actividades recreativas:** Se proponen el establecimiento de zonas adaptadas para la realización de diversas actividades recreativas o deporte extremo como rapel, tirolesa y senderismo.
- **Vivero:** Con base en el interés mostrado por los pobladores y las características del predio para la colecta y reproducción de la flora nativa de la región, se propone la creación de un vivero de plantas nativas. Dentro de los objetivos, los visitantes podrán observar el proceso de reproducción de flora maderable, ornato y de uso alimenticio y medicinal, así como también adquirirla.
- **Avistamientos de fauna:** Se considera el establecimiento de rutas por donde se puedan observar la gran variedad de aves y mamíferos que habitan en la zona, además de la vegetación representativa. Los recorridos serán guiados por gente de la localidad que cuenten con capacitación para dar la información que incluya el conocimiento tradicional y técnico-científico.
- **Criadero de especies para su aprovechamiento:** Se considera también el desarrollo de infraestructura para la reproducción y crianza de algunas especies para su aprovechamiento como conejos, ardillas, palomas y perdices.

Para el desarrollo adecuado de la propuesta de ecoturismo se requiere también acciones para el fortalecimiento de las capacidades para los dueños del predio como se indica a continuación:

- a) Capacitación y empleo de miembros de la comunidad, quienes fungirán como guías y organizadores para atender a los visitantes.
- b) Habilitar caminos y senderos para el recorrido en el predio.
- c) Edificar y estructurar áreas de ocupación turística y de infraestructura como son cabañas, vivero, criadero, zona de campamento, y miradores, entre las principales.

- d) Solicitar al Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC) la evaluación y certificación del área como Centro Ecoturístico y el registro de Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) a SEMARNAT.
- e) Difusión de las actividades a desarrollar a través de medios de comunicación locales y redes sociales.
- f) Desarrollo de un programa de manejo de agua, de desechos sólidos, de protección, conservación y restauración del predio para mantener la estructura de la vegetación y el hábitat de las especies.

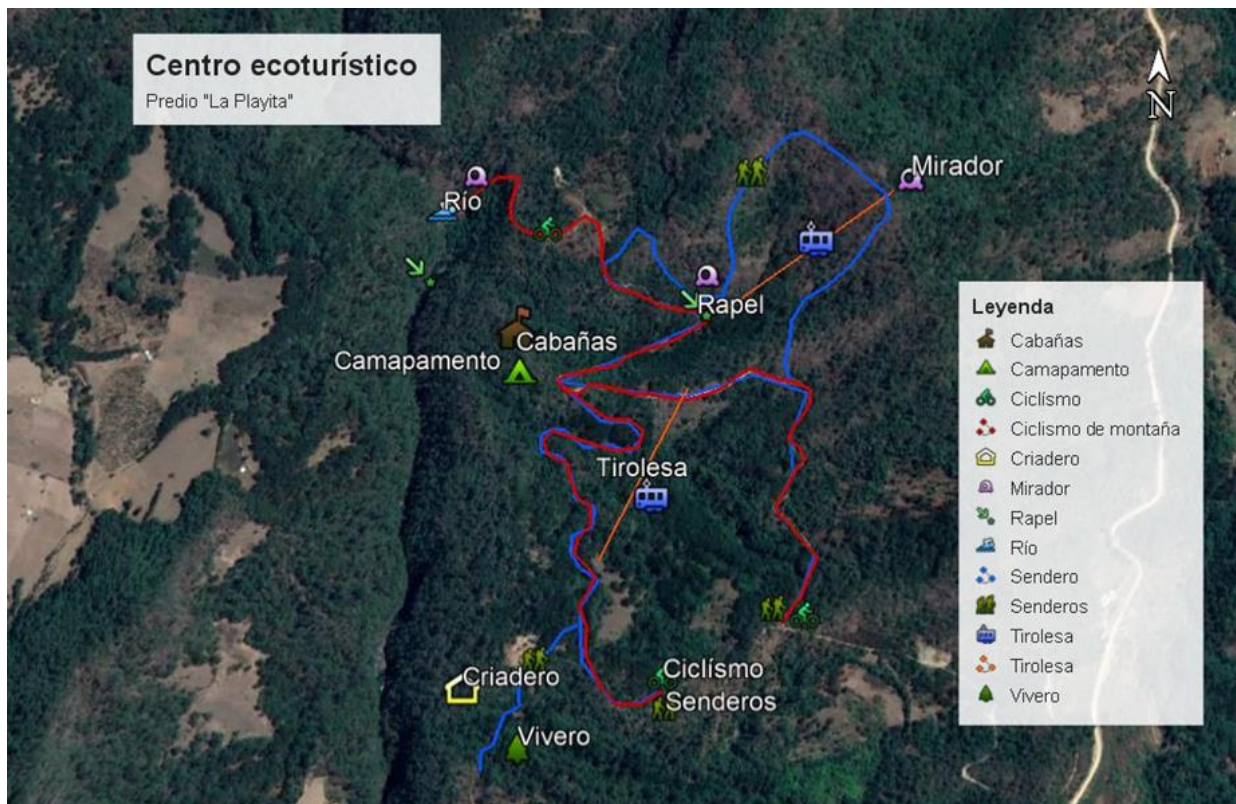


Figura 27. Propuesta de las áreas con las diferentes actividades para desarrollar en el Centro Ecoturístico "La Playita" en la comunidad Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

La presente propuesta debe con la legislación correspondiente, principalmente la norma NMX-AA-133-SCFI-2006 que especifica los requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo. Bajo esta norma se contemplan como requisitos generales la caracterización del ambiente, la descripción de la riqueza y abundancia de especies y el diagnóstico socio-cultural, político y ambiental de la zona.

IX. Discusión

El predio “La Playita” perteneciente al municipio de Xochiapulco ubicado en la Sierra Norte de Puebla, registro durante el periodo de estudio un total de 112 especies, siendo las aves las más representativas (89.3%), seguido de los mamíferos (10.7%), siendo por lo tanto una región importante para la avifauna, cabe resaltar que a pesar de que el estudio se realizó en una superficie pequeña (18 hectáreas) y durante ocho meses el número de especies registradas es representativo de la región. Para el registro de ambos grupos se utilizaron diversos métodos, y en el caso particular de mamíferos solo fue para mediano y grandes, por lo que el número de especies registrado se considera representativo también.

a) Composición de especies

Aves

Con respecto a la composición de la avifauna del predio “La Playita” estas representan el 16.8% de las registradas en el estado (Escalante *et al.*, 1998). El área muestreada es relativamente pequeña en comparación a los trabajos publicados en los que se ha aplicado muestreos de aves en la región, por ejemplo, en el Municipio de Tetela de Ocampo se reportaron 147 especies (Hernández-Cardona, 2015) mientras que en Zacapoaxtla se reportaron 194 especies (Villa-Bonilla, 2008); lo cual correspondería un 68% y 55.5 % respectivamente, de lo registrado en los municipios vecinos. Se considera importante también que en la Sierra Norte de Puebla se ubica el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) de Cuetzalan.

Mamíferos

En el caso de los mamíferos medianos el número de especies representa el 7.45% de las especies registradas en el estado (CONABIO, 2011) y un 9.8% de las registradas en la región Sierra Norte (Peralta-Moctezuma, 2011). Con respecto a los estudios realizados en municipios cercanos, las especies registradas son pocas en el predio “La Playita” ya que para Tetela de Ocampo se reportaron 43 especies (27.9%), en Xochitlán de Vicente Suárez 62 (19.3%) y 33 (36.3%) para el municipio de Zacapoaxtla (Cabrera-Garrido, 2016; De Luna, 2018; Cárcamo-Juárez, 2012). Cabe aclarar que dicha diferencia se debe a que en esos trabajos se incluyeron murciélagos y roedores que son los órdenes con el mayor número de especies.

b) Categorías de protección

De las 100 especies de aves registradas durante el muestreo, 18 de ellas se encuentran en algún estatus de protección a nivel nacional e internacional (*Dendrortyx barbatus* y *Cypseloides niger* como Vulnerables según IUCN Red List, *Xiphorhynchus erythropygius* como Amenazado y *Turdus infuscatus* en Peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059 de SEMARNAT). Dichos resultados coinciden con trabajos realizados en los municipios vecinos (Cabrera-Garrido, 2016; De Luna, 2018; Cárcamo-Juárez, 2012). Para el caso de los mamíferos (*Herpailurus yagouaroundi* y *Leopardus wiedii* Amenazados dentro de la NOM-059 de SEMARNAT y Dentro del Apéndice II y I de CITES respectivamente). Es importante tener en cuenta el incremento en el cambio de uso de suelo, lo que afectaría el hábitat natural de las especies nativas y con ello, el riesgo de desaparición.

c) Esfuerzo de muestreo

Con respecto al esfuerzo de muestreo cabe resaltar que se requiere de un mayor tiempo para poder alcanzar la asíntota para ambos grupos, sin embargo, considerando el tiempo y la superficie del predio se considera significativo. Sin embargo, es necesario implementar otros métodos complementarios de ambos grupos para lograr el registro de otras especies reportadas en la región De acuerdo con los valores de la asíntota para las aves se logró el 83.3% de las especies posibles a encontrar y en el caso de los mamíferos, las especies observadas se encuentran muy cerca de las especies estimadas con una o dos especies por encontrar.

La riqueza de especies obtenida para el grupo de aves se considera representativa con base en los resultados obtenidos por los estimadores Chao 1 y Bootstrap, ya que se obtuvo el 74% y 83.3% respectivamente. Esto nos indica que debe mejorarse el esfuerzo de muestreo y además que se podrían añadir más métodos para el monitoreo de aves, como lo es el uso de redes de niebla y tomar en cuenta las temporadas de migración que presentan algunos organismos de este grupo.

d) Riqueza, abundancia, dominancia y diversidad

Aves

La determinación de la riqueza de las especies de aves podría indicar si en el futuro cercano, hay cambios en las comunidades de aves, principalmente por los factores de perturbación que se han acrecentado en los últimos años, además de que podría ayudar a evaluar si la propuesta de conservación que se plantea ha dado resultados favorables o es necesario modificarla.

Los trabajos relacionados con inventarios de especies y su abundancia permiten hacer comparaciones de la riqueza de especies entre distintas localidades con características similares, de tal modo que se puede evaluar la similitud o disimilitud entre diferentes lugares (Balmer en Bojorques *et al.*, 2006).

El índice de riqueza específica en el predio da un valor de $D_{mg}=1.301$, con 298 individuos registrados. En Zacapoaxtla, se registró un total de 212 especies de aves, más del doble de las registradas en el predio, sin embargo, es importante mencionar que el área del predio es considerablemente menor a el área del municipio de Zacapoaxtla, además de que los sitios de muestreo en Zacapoaxtla fueron 41, en comparación a el predio “La Playita” en Xochiapulco (Villa Bonilla *et al.*, 2008). Otro trabajo similar se realizó en el municipio vecino de Tetela de Ocampo, en donde se registraron 147 especies utilizando diversos métodos de muestreo, sin embargo, el valor de la riqueza es mucho menor y esto se debe al número de registros en el predio, fue considerablemente menor al registrado en Tetela de Ocampo.

En la zona de estudio, las especies que mayor abundancia presentan fueron *Melanerpes formicivorus*, *Piranga flava* y *Chlorospingus flavopectus*, las especies coinciden con las más abundantes en comparación con el trabajo realizado por Hernández Cardona (2015), de donde también se puede rescatar que el método de identificación por audios es de gran ayuda, ya que con este método se identificaron 85 especies.

Mamíferos

Con respecto a la abundancia por temporada, se observa que las familias Canidae y Procyonidae son las mejor representadas en las dos temporadas, sin embargo, en la temporada de lluvias, existe un mayor número de registros, incluso llegando a

duplicarse. El caso es de *Urocyon cinereoargenteus* y *Bassariscus astutus* respectivamente. Esto puede deberse a que hay mayor cantidad de recursos, por lo que su movilidad aumente considerablemente. En contraste, la familia Felidae posee un mayor número de registros en temporada de secas, y esto puede deberse a que sus rastros pueden borrarse debido a la cantidad de lluvia de la temporada.

De las especies registradas en este trabajo, 11 están registradas para la región Sierra Norte y en el municipio de Xochitlán (De Luna Morelos, 2018; Peralta Moctezuma, 2011), y únicamente ocho están registradas en Tetela de Ocampo (Cabrera Garrido, 2016). *B. astutus* es la especie más abundante en los métodos de foto-trampeo y rastros, al igual que en ambas temporadas, probablemente se deba a su gran adaptabilidad, incluso a la presencia humana dentro de su habitat. Los resultados obtenidos de diversidad y dominancia indican que hay una diferencia significativa en la diversidad por métodos, Foto-trampeo $H'=1.65$, Rastros $H'=1.86$, Tomahawk $H'=1.5$ y Avistamientos $H'=0.37$.

e) Caracterización de la vegetación

De acuerdo con la identificación de los principales componentes de la vegetación, se identificó que el área de estudio es de tipo bosque de pino, lo que coincide con ser un bosque de coníferas como describe Rzedowski (1992) a la vegetación natural de la Sierra Norte y tener como principal componente de bosque a *Pinus patula* (Perry, 1991). Cabe recalcar que el predio "La Playita" ha sido reforestado en varios apoyos por parte de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y se observa un cambio en las especies nativas de las especies reforestadas las cuales tienen un crecimiento rápido y se observa un mosaico que con el tiempo puede afectar la composición de la vegetación inicialmente y posteriormente de la fauna, siendo importante que para futuros procesos de reforestación se consideren la colecta de semillas y plántulas de la vegetación nativa que permita mantener la composición de la vegetación original y con ello la estructura del hábitat y las interacciones biológicas de las especies presentes tanto de aves como mamíferos.

f) Oferta y demanda para el Centro Ecoturístico

De acuerdo con las respuestas obtenidas en las encuestas semiestructuradas por los pobladores de Xochiapulco plasmaron el interés para la instauración de un centro

ecoturístico en la zona denominada “La Playita” y creen que es importante conocer más acerca de la flora y fauna de su lugar natal, y a pesar de estar conscientes de los riesgos y problemas que presenta la naturaleza, están dispuestos a tomar talleres para la protección y manejo de los recursos naturales. Consideran que el desarrollo del proyecto permitirá mejorar la economía del pueblo, atrayendo a visitantes locales, y regionales al municipio. También están interesados en aprender más sobre la fauna y flora nativa, así como participar en talleres que les ayuden a comprender la importancia de dichas plantas y animales en el medio ambiente. Se suma la mención de estar conscientes de los principales problemas que afectan a los bosques del municipio y sugieren trabajar en conjunto con las autoridades municipales para fomentar su conservación.

En cuanto al funcionamiento del centro ecoturístico, se pretende realizar las gestiones correspondientes a las diferentes autoridades a nivel de los tres sectores para solicitar el apoyo económico para el correcto desarrollo del proyecto, ejemplos de proyectos locales son el caso de Piedras Encimadas y Centro ecoturístico, Tulimán en el municipio de Zacatlán, El Ecoparque “La Escondida” en Cuetzalan y Kuautlapiani en Zacapoaxtla. A partir de los resultados obtenidos, la zona cuenta con una diversidad de especies, parajes y paisajes, así como aspectos culturales con el potencial para el funcionamiento del centro ecoturístico, cuya propuesta tiene considerados diversos atractivos para los visitantes de diferentes edades.

X. Conclusiones

- Se elaboró una propuesta para la creación de un centro ecoturísticos considerando la biodiversidad de fauna y flora en el predio “La Playita” en Villa del Cinco de Mayo, Xochiapulco, Sierra Norte de Puebla.
- Se registro un total de 112 especies de las cuales 100 corresponden a las aves y 12 a mamíferos medianos.
- En el caso de las aves 18 especies presentan una categoría de conservación de acuerdo con la RedList IUCN son cinco especies de aves y una de mamíferos, para CITES son siete aves y dos mamíferos y para la NOM-059 de SEMARNAT siete especies de aves y dos de mamíferos.
- Se requiere un mayor esfuerzo de muestreo para alcanzar la asíntota de aves, sin embargo, se obtuvo un 85.7% de registros de aves y 92.3% para mamíferos.
- La riqueza, diversidad y diversidad máxima de aves fue mayor en la temporada de seca ($D_{mg}=1.86$; $H'=4.002$ y $H'_{mx}=4.248$), la especie más abundante, dominante y con mayor frecuencia fue *M. fomricilvorus*.
- La riqueza y diversidad para mamíferos por tipo de método fue mayor para el fototrampeo ($D_{mg}=1.386$, $H'=1.65$ y $H'_{max}=2.079$), la especie con mayor abundancia fue *B. astutus* durante todo el muestreo, existen diferencias significativas entre los métodos de muestreo, pero son complementarios en el registro de especies.
- La vegetación presente en el predio corresponde al tipo de Bosque de Pino-Encino, con parches de Bosque Mixto con especies como el Ilite, ocote, encino, madroño principalmente.
- Los pobladores tienen interés para la instauración del centro ecoturístico en la zona denominada “La Playita”, mostrando participación en el cuidado del ambiente y en la realización de diversas actividades ecoturísticas para aprovechar y conservar de manera local.
- La propuesta del centro ecoturístico plantea actividades como son Miradores/Paisajismo, zona de campamento, actividades recreativas, deportes extremos, construcción de un vivero, avistamiento de fauna, criadero de especies para su aprovechamiento.

XI. Recomendaciones

A pesar del interés de la población por proteger el medio natural, se recomienda hacer un uso correcto de sus recursos, ya que no existe un manejo adecuado de estos y de seguir así, podría haber una gran reducción en el área conservada que aún existe.

La participación es muy importante para la elaboración de todo tipo de trabajo, por lo que se le invita a la población a involucrarse de manera activa para un mejor resultado y disfrute de los beneficios generados.

Es derecho de todos el disfrutar de la belleza de la naturaleza, por lo que se recomienda también ver por su cuidado.

XII. Bibliografía

- Aranda Sánchez, J. M.** (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres en México (No. 599 A7.).
- Aranda Sánchez M.** (2000). Huellas y otros rastros de mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología-CONABIO México 212 p.
- Báez, L.** (2004). Nahuas de la sierra norte de Puebla (No. 04; FOLLETO, 3964.).
- Bastidas-Orrego, L. M., Ramírez-Valverde, B., Cesín Vargas, A., Juárez Sánchez, J. P., Martínez Carrera, D., & Vaquera Huerta, H.** (2019). Las comunidades de la Sierra Norte de Puebla, México, frente a los megaproyectos de minería. *Revista de El Colegio de San Luis*, 9(18), 183-207.
- Karanth, U. K. y J. D. Nichols.** (2002). *Monitoring tigers and their prey.* Centre for Wildlife Studies, Bangalore, India, 193 pp
- Berlanga-García, H., Gómez-de Silva, H., Vargas-Canales, V. M., Rodríguez-Contreras, V., Sánchez-González L. A., Ortega-Álvarez, R. y Calderón-Parra, R.** (2017). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D. F.
- Bezaury-Creel, J. y D. Gutiérrez Carbonell.** (2009). Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México, en *Capital natural de México*, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 385-431.
- Bojorges, B. J. C., López-Mata, L., Tarango-Arámbula, L. A., Herrera-Haro, J. G. y Mendoza-Martínez, G. D.** (2006). Combinación de métodos de muestreo para registrar la riqueza de especies de aves en ecosistemas tropicales. *Universidad y Ciencia Trópico Húmedo*. 22 (2):111-118.
- Bravo, F. G. Z.** (2014). Las transformaciones del territorio y el patrimonio cultural en el Totonacapan Veracruzano, México, basadas en la actividad turística como estrategia de desarrollo regional. *Cuadernos de Turismo*, (34), 351-372.
- Buckley, R. C., y Pegas, F.** (2013). Tourism and corporate social responsibility. In A. Holden, & D. Fennell (Eds.), *Handbook of tourism and environment.* Routledge. London, U.K.

- Cabrera-Garrido, M. Y.** (2016). Análisis faunístico de los mamíferos del municipio de Tetela de Ocampo, Puebla, México. Tesis de Pregrado. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Tetela de Ocampo, Puebla.
- Callicott J. B. & Mumford K.** (1997). Ecological sustainability as a conservation concept. *Conservation Biology*, 11, 32-40.
- Cam, E., J. D. Nichols, J.R. Sauer y J. E. Hines.** (2002). On the estimation of species richness based on the accumulation of previously unrecorded species. *Ecography* 25: 102-108.
- Cárcamo-Juárez O.** (2012). Listado de mamíferos de la región de Zacapoaxtla, Puebla. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, BUAP
- Ceballos, G. y G. Oliva** (Coords.). (2005). Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica, México D. F. 988 p.
- Ceballos, G., Arroyo-Cabrales, J., Medellín, R. A., & Domínguez-Castellanos, Y.** (2005). Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9, 21-71.
- Ceballos-Lascurain, H.** (1994). "Estrategia Nacional de Ecoturismo", Secretaría de Turismo, México D.F.
- Colwell, R. K.** (2006). EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 8.0. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Storrs.
- Colwell, R. K. y J. A. Coddington.** (1994). "Estimating Terrestrial Biodiversity through Extrapolation". En: D. L. Hawksworth (Ed). *Biodiversity: Measurement and Estimation*. The Royal Society. Chapman & Hall. England. Pp. 101-118.
- Colwell, R. K., C. H. Mao y J. Chang.** (2004). Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*. 85:217-227
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).** (2011). La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del

Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 440 páginas.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES). (2018). Especies de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>

De Luna Morelos, V. (2018). Mamíferos silvestres de Xochitlán de Vicente Suárez, Puebla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Xochitlán de Vicente Suárez. Puebla.

Diamantis, D. and Ladkin, A. (1999). "The links between Sustainable Tourism and Ecotourism: A definitional and operational perspective", *The Journal of Tourism Studies*, Vol. 10, No. 2, pp. 35-46

Edith, Medina & Gutiérrez-Yurrita, Pedro. (2016). El ecoturismo en México. Análisis crítico y tendencias para su desarrollo. *Revista Ide@s CONCYTEG*. 11. 27-47.

Escalante, P., A. G. Navarro y A. T. Peterson. (1998) Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres en México. pp 279-304. En Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (comp). *Diversidad Biológica de México: orígenes & distribución*. Instituto de Biología, UNAM, México. 1a. Ed. en español.

Feilden, B. M. (1981). Los principios de la conservación. *El correo de la Unesco*, 1981, 27-28.

Feilden, B. M. (2004). *Conservation of Historic Buildings*. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann.

Filion, F. (1980). Encuestas humanas en la Gestión de Vida Silvestre. Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. Rodríguez, T. R. 4ª Edición. WWF. USA. 463-477 pp

García Campos, H. M. (2009) La paradiplomacia mexicana en cuestiones de migrantes: Caso Piaxtla, Puebla. Departamento de Relaciones Internacionales y Ciencias Políticas. Escuela de Ciencias Sociales, Universidad de las Américas Puebla.

- González, W. (2013). Ecoturismo en Puebla - Vive la Aventura. Recuperado el 26 de julio de 2020, de MexicoDestinos.com Sitio web: <https://www.mexicodestinos.com/blog/2013/02/ecoturismo-en-puebla-vive-la-aventura/>
- Guerra, B. M. F.** (2001). Carnívoros del Parque Nacional Pico de Orizaba, Puebla. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología. BUAP, Puebla. 54 pp.
- Gutiérrez-Yurrita, P. J., García, L. y Rebollar, M.** (2012). Is ecotourism a viable option to generate wealth in brittle environments? A reflection on the case of the Sierra Gorda Biosphere Reserve, México. *Transactions on Ecology and the Environment*, 161(V): 141-151.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., Ryan, P. D.** (2001). PAST: Paleontological Statistics softwarepackage for education and data anlysis. (Versión 3.22) [software]. *Paleontología electrónica*. 4(1): 9 pp.
- Hernández-Cardona, A.** (2015). Distribución y diversidad de la avifauna de Tetela de Ocampo, Puebla, México. Tesis de Pregrado. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Tetela de Ocampo, Puebla.
- Howell, S. & Webb, S.** (1995). A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford university. 1010 pp. ISBN: 9780198540120.
- Hvenegaard, D.** (1994). "Ecotourism: A status report and a conceptual framework", *The Journal of Tourism Studies*, Vol. 5, No. 2, pp. 24-35.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED).** (2019). Xochiapulco. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Recuperado el 14 de Febrero de 2019 de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21200a.html>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** (1996). Censo de población y vivienda 1995, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** (2009) Lal, R. 1999. Soil quality and soil erosion. En: Castelán, R. et. al. Participación Campesina para el Manejo de los Suelos de la Subcuenca del Río San Marcos, Puebla. 5 pp.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Xochiapulco, Puebla. (En línea, disponible en http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/21/21200.pdf. Consultado el 04 de julio de 2019).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** (2010). Banco de Información Económica, Cuentas Nacionales, Cuenta Satélite del Turismo. Recuperado el 8 de 2019, de <http://dgcnesyp.inegi.org.mx/cgiwin/bdieintsi.exe/NIVR150150#ARBOL>
- International Union for Conservation of Nature (IUCN).** (2017). La lista roja de las especies amenazadas. Unión Internacional para la conservación de la naturaleza. <http://www.iucnredlist.org>. Vanegas-Montes G. M., (2006). Ecoturismo Instrumento de Desarrollo Sostenible. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal.** (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista de Aracnología*. 8:151-161.
- Kaufman, K.** (2005). Guía de campo a las aves de Norteamérica. Houghton Mifflin. Pp. 2-379. México.
- Kolijke.** (2020). Recuperado el día 25 de julio de 2020 de <https://www.kolijke.com/>
- Korstange, E.** (2013). Turismo, desarrollo y sustentabilidad. Reflexiones teórico-metodológicas. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 11(1):247-250.
- Krebs, C. J.** (2000). *Ecología: Estudio de la distribución y de la abundancia*. Segunda Edición. Oxford University Press. México. México D.F. pp 753.
- Leopold, A. S.** (1987). *Fauna silvestre de México: aves y mamíferos de caza*. Cuarta reimpresión. Editorial Pax. México.
- Long, R. A., P. MacKay, W. Zielinski y J. Ray.** (2008). *Noninvasive survey methods for carnivores*. Island Press, Washington, 385 pp.
- Medina E. E., Gutiérrez-Yurrita P. J.** (2016). *El ecoturismo en México. Análisis crítico y tendencias para su desarrollo*. México: Latindex.

- Meraz-Rivera, N. A. y López Téllez, Ma. C.** (2016). Percepción y conocimiento de la diversidad de las aves en Villa del 5 de Mayo, Xochiapulco, Puebla.
- Microsoft.** (2019) Excel (versión 2016) [software]
- Moreno, C. E.** (2001). Manuales para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis SEA vol. 1. ORCYT/UNESCO & SEA. 84 p.
- Moreno, C. E. y G. Halffter.** (2000). Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*. 37:149-158.
- Ñique Álvarez, Manuel.** (2010). BIODIVERSIDAD: Clasificación y Cuantificación.
- O'Connell, A. F., J. D. Nichols y K. U. Karanth.** (2011). Camera traps in animal.
- Peralta-Moctezuma, J. V.** (2011). Estado actual de los mamíferos silvestres de la Sierra Norte de Puebla. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. DOI: 10.13140/RG.2.1.2786.2165
- Perry J. L.** (1991). *The Pines of Mexico and Central America*. Timber Press, Portland, Oregon Powell, W., M. Morgante. And C. Andre. 1995a. Hypervariable microsatellites provide a general source of polymorphic DNA markers for the chloroplast genome. *Current Biology*, 5: 1023-1029.
- Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P. Massardo, F. y Dirzo, R.** (2001). *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica. México.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).** (2005). *Diversidad Biológica*. México: GEF.
- Programa Regional de Desarrollo.** (2018). *Región Sierra Norte*. México: Gobierno del Estado de Puebla.
- Radio Canadá Internacional (RCI).** (2020). Miriam Bautista Gutiérrez, por la vida y el territorio. Recuperado el 25 de julio de 2020 de <https://www.rcinet.ca/es/2017/10/10/miriam-bautista-gutierrez-por-la-vida-y-el-territorio/RCI>
- Ralph, C. John; Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja.** (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR- 159. Albany,CA:

Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.

Ramírez-Pulido, J., González-Ruíz, N., Gardner, A. L. y Arroyo-Cabral, J. (2014). List of Recent Land Mammals of México. Texas, Estados Unidos.: Museum of Texas University.

Román de la Vega, C. F. y Ramírez Maldonado, H. (2010). Dendrometría. México: Universidad Autónoma Chapingo.

Rzedowski, J. (1986). Vegetación de México. LIMUSA. México D.F. México 432 p.

Rzedowski, J. (1992). Diversidad y orígenes de la Flora Fanerogámica Mexicana de México. En: Acta Zoológica Mexicana. Volumen especial. La Diversidad Biológica de Iberoamérica I. Halffter, G. (comp.) pp: 313-335. Xalapa, Ver.

Scheffler, W. C. (1981). Bioestadística (No. 310.9/S416). México: Fondo Educativo Interamericano. Secretaría de Cultura y Turismo. (2018). Indicadores básicos de la actividad cultural y turística en Puebla año 2018. (En línea, disponible en <http://culturayturismo.puebla.gob.mx/images/it2018.pdf>. Consultado el 28 de mayo de 2019.

Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU). (2013). Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Xochiapulco. Colegio de profesores en Medio Ambiente y Desarrollo, A.C.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Diciembre de 2010.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2015). Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Disponible en <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/convencion-sobre-el-comercio-internacional-de-especies-amenazadas-de-fauna-y-flora-silvestres-cites>.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).** (2016). Conservación de la vida silvestre en México. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/conservacion-de-la-vida-silvestre-en-mexico>
- Secretaria de Turismo (SECTUR).** (1994). Estrategia Nacional de Ecoturismo para México. México D.F.: CEDOC.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Organización Mundial del Turismo y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (SCBD).** (2009). Turismo para la naturaleza y el desarrollo: Guía de buenas prácticas. Montreal, 48 páginas.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Organización Mundial del Turismo y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.** (2009). Turismo para la naturaleza y el desarrollo: Guía de buenas prácticas. Montreal, 48 + iii páginas.
- SEMARNAT-CONANP.** (2007). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007 – 2012. México, D.F.
- Soberón, J. y J. Llorente.** (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology* 7(3): 480-488.
- Soberón, J. y T. A. Peterson.** (2005). Interpretation of models of fundamental ecological niches and species distributional areas. *Biodiversity Informatics* 2:1-10.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working group (SER).** (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- Torres-Mura, J., Oliva, D. y Castro, S.** (2008). Conservación de la biodiversidad.
- Tosepan Kali.** (2020). Recuperado el 25 de julio de 2020 de <https://www.tosepankali.com/v2/index.php>
- Vázquez-Azpíroz, A.** (2015) "Los que quedan: pobreza y alimentación en la Sierra Norte de Puebla", *Claustronomía*. Revista gastronómica digital, Universidad del Claustro de Sor Juana, México, D.F., 2015, <www.claustronomia.mx>.

Villa-Bonilla, B., Rojas-Soto, O. R., Colodner-Chamudius, A. G. & Tejeda-Cruz C.

(2008). Inventarios municipales de avifauna y su aplicación a la conservación: el caso de Zacapoaxtla, Puebla, México. *Ornitología Neotropical* 19: 531–551.

Walker, R. S., Novaro A. J. y Nichols J. D. (2000). Consideraciones para la

estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos. *Neotropical Journal of Neotropical Mammalogy*. Vol. 7, Julio-diciembre 2000, Núm: 2. Pp: 73-80.

Sitios Web consultados

https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/versiones_digitaes/ManualRastreo_MamiferosMexico.pdf

http://www.conabio.gob.mx/institucion/conabio_espanol/doctos/biodiv51.pdf

<https://www.audubon.org/es>

<http://avesmx.conabio.gob.mx/>

Anexo I. Encuesta Semiestructurada sobre la Oferta y demanda ecoturística para el predio “La Playita” Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología

Objetivo: La encuesta está dirigida al público en general con la finalidad de dar a conocer el potencial de un campamento como centro ecoturístico y de un vivero para la reproducción de flora nativa. La información recabada será utilizada con fines educativos para conocer el potencial que podrían tener las actividades realizadas en el lugar.

Fecha: _____ Edad: _____ Ocupación: _____

Nombre: _____

Grado escolar: _____ Sexo: H () M ()

Localidad: _____ ¿Ha migrado? Si _____ No _____

Años fuera de su comunidad: _____ Tiempo en la localidad: _____

¿Creé que ha cambiado el clima? Si _____ No _____

De qué manera: _____

1.- ¿Sabe qué es el Ecoturismo? Si () No ()

Mencione tres palabras que relacione con Ecoturismo.

a) _____ b) _____ c) _____

2.- ¿Conoce algún lugar en donde se practique el ecoturismo?

Si () No () ¿Cuales? _____

3.- ¿Qué actividades ecoturísticas le gustaría practicar dentro de la comunidad?

() Campamento () Ciclismo de montaña Otra _____

() Rapel () Paseos por el río _____

() Senderismo () Tirolésa

4.- ¿Qué tan seguido le gustaría practicar este tipo de actividades?

() Una vez por semana () Cada 15 días () Una vez al mes () Una o dos veces al año

5.- ¿Le interesaría participar en talleres o senderos interpretativos sobre flora y fauna en el centro ecoturístico?

() Sí () No ¿Porqué? _____

6.- ¿Qué tipo de fauna le interesaría conocer al visitar un centro ecoturístico?

() Anfibios () Mamíferos () Peces

() Aves () Reptiles () Invertebrados/Insectos



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ciencias Biológicas
Licenciatura en Biología

BUAP

7.- Mencione cinco plantas con diferentes usos en la comunidad:

Planta	Uso (s):
1	
2	
3	
4	
5	

8.- Mencione tres actividades que dañen los bosques de la comunidad

a) _____ b) _____ c) _____

9.- ¿Sabe qué es un vivero? Sí () No ()

Mencione tres palabras que relacione con un vivero.

a) _____ b) _____ c) _____

10.- ¿Conoce algún vivero cerca de su comunidad? Sí () No () ; Cuál? _____

11.- ¿Qué tipo de plantas le gustaría que se reprodujeran en un vivero?

() Medicinales () De ornato Otras _____

() Comestibles () Maderables _____

12.- ¿Le interesaría conocer más sobre los usos de plantas nativas de la comunidad? Sí () No ()

13.- ¿Sobre qué tipo de plantas le interesaría conocer más?

() Medicinales () De ornato Otras _____

() Comestibles () Maderables _____

14.- ¿Qué opina sobre la creación de un centro ecoturístico en la comunidad?

15.- ¿Opina que atraer turismo a la comunidad mediante un centro ecoturístico es bueno? _____

¿Por qué? _____

ANEXO II. Listado taxonómico de las especies de aves y su estado de conservación para el predio “La Playita” Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	IUCN	CITES	NOM_059
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i> (Gmelin, 1788)	Aguililla cola roja	LC	II	Sc
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i> (Vieillot, 1816)	Aguililla cola blanca	LC	II	Pr
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	Águila pescadora	LC	II	Sc
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i> (Swainson, 1827)	Colibrí magnífico	LC	II	Sc
Apodiformes	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i> (Vieillot, 1818)	Zafiro orejas blancas	LC	II	Sc
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis amethystinus</i> Swainson, 1827	Colibrí garganta amatista	LC	-	Sc
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i> (Lesson, 1830)	Colibrí garganta azul	LC	-	Sc
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides niger</i> (Gmelin, JF, 1789)	Vencejo negro	VU	-	Sc
Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	Vencejo collar blanco	LC	-	Sc
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus vociferus</i> Wilson, A, 1812	Tapacaminos cuerporruín norteño	NT	-	Sc
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Zopilote aura	LC	-	Sc
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Zopilote común	LC	-	Sc
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i> (Lesson, 1847)	Tortolita cola larga	LC	-	Sc
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	Paloma arroyera	LC	-	Sc
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas fasciata</i> (Say, 1822)	Paloma encinera	LC	-	Sc
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Cuculillo canelo	LC	-	Sc
Galliformes	Odontophoridae	<i>Dendrortyx barbatus</i> Gould, 1846	Codorníz coluda veracruzana	VU	-	P
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i> (Townsend, JK, 1837)	Sastrecillo	LC	-	Sc
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Picogordo azul	LC	-	Sc
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i> (Linnaeus, 1758)	Colorín sietecolores	NT	-	Pr
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i> (Swainson, 1827)	Picogordo tigrillo	LC	-	Sc
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	Piranga encinera	LC	-	Sc
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga bidentata</i> Swainson, 1827	Piranga dorso rayado	LC	-	Sc
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i> Lineaus, 1758	Cuervo común	LC	-	Sc
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax morio</i> (Wagler, 1829)	Chara pea	LC	-	Sc
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes affinis</i> (Lafresnaye, 1839)	Trepatroncos corona punteada	LC	-	Sc

Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i> (Swainson, 1827)	Trepatroncos mexicano	LC	-	Sc
Passeriformes	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Trepatroncos cabeza gris	LC	-	Sc
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i> (Statius Muller, 1776)	Pinzón mexicano	LC	-	Sc
Passeriformes	Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i> Linnaeus, 1758	Picotuerto rojo	LC	-	Sc
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus notatus</i> Du Bus, 1847	Jilguerito encapuchado	LC	-	Sc
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i> (Say, 1822)	Jilguerito dominico	LC	-	Sc
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus erythropygius</i> (Sclater, PL, 1860)	Trepatroncos moteado	LC	-	A
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Golondrina tijereta	LC	-	Sc
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i> Swainson, 1827	Calandria dorso negro menor	LC	-	Sc
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i> (Linnaeus, 1758)	Calandria de Baltimore	LC	-	Sc
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus graduacauda</i> Lesson, 1839	Calandria capucha negra	LC	-	Sc
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus</i> sp.	Tordo	LC	-	Sc
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i> (Swainson, 1827)	Mulato azul	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus belli</i> (Giraud, 1841)	Chipe cejas doradas	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i> (Swainson, 1838)	Chipe gorra canela	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i> (Wilson, A, 1811)	Chipe corona negra	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i> (Linneo, 1766)	Chipe trepador	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i> (Swainson, 1827)	Pavito alas negras	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Myioborus pictus</i> (Swainson, 1829)	Pavito alas blancas	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Oreothlypis superciliosa</i> (Hartlaub, 1844)	Chipe cejas blancas	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i> (Linnaeus, 1766)	Chipe rabadilla amarilla	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i> (Townsend, JK, 1837)	Chipe cabeza amarilla	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i> (Linnaeus, 1766)	Chipe amarillo	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i> (Townsend, JK, 1837)	Chipe de Townsend	LC	-	Sc
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i> (Gmelin, JF, 1789)	Chipe dorso verde	LC	-	Sc
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremon brunneinucha</i> (Lafresnaye, 1839)	Rascador gorra castaña	LC	-	Sc
Passeriformes	Passerellidae	<i>Atlapetes pileatus</i> Wagler, 1831	Rascador gorra canela	LC	-	Sc
Passeriformes	Passerellidae	<i>Chlorospingus flavopectus</i> (Lafresnaye, 1840)	Chinchinero común	LC	-	Sc
Passeriformes	Passerellidae	<i>Junco phaeonotus</i> Wagler, 1831	Junco ojos de lumbre	LC	-	Sc
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melozona fusca</i> (Swainson, 1827)	Rascador viejita	LC	-	Sc

Passeriformes	Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i> Swainson, 1827	Rascador moteado	LC	-	Sc
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella passerina</i> (Bechstein, 1798)	Gorrión cejas blancas	LC	-	Sc
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Gorrión doméstico	LC	-	Sc
Passeriformes	Poliophtidae	<i>Poliophtila caerulea</i> (Linnaeus, 1766)	Perlita azulgris	LC	-	Sc
Passeriformes	Ptiliognatidae	<i>Ptiliognys cinereus</i> Swainson, 1827	Capulínero gris	LC	-	Sc
Passeriformes	Thraupidae	<i>Diglossa baritula</i> Wagler, 1832	Picochueco vientre canela	LC	-	Sc
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	Semillero oliváceo	LC	-	Sc
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	Semillero brincador	LC	-	Sc
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i> (Lafresnaye, 1839)	Cabezón degollado	LC	-	Sc
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus mexicanus</i> (Bonaparte, 1856)	Zorzal cola negra	LC	-	Pr
Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i> Stejneger, 1882	Clarín jilguero	LC	-	Pr
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia sialis</i> (Linnaeus, 1758)	Azulejo garganta canela	LC	-	Sc
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus assimilis</i> Cabanis, 1851	Mirlo garganta blanca	LC	-	Sc
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus infuscatus</i> (Lafresnaye, 1844)	Mirlo negro	LC	-	P
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i> Linnaeus, 1766	Mirlo primavera	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i> (Nuttall, 1832)	Papamoscas boreal	NT	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i> Cabanis & Heine, 1859	Papamoscas José María	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i> Sclater, PL, 1859	Papamoscas del oeste	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i> (Swainson, 1827)	Papamoscas pinero	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i> (Giraud, 1841)	Papamoscas pecho canela	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondi</i> (Xántus de Vesey, 1858)	Papamoscas de Hammond	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i> Nelson, 1897	Papamoscas amarillo barranqueño	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i> Phillips, AR, 1939	Papamoscas matorralero	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i> (Sclater, PL, 1859)	Papamoscas copetón	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Papamoscas triste	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i> (von Spix, 1825)	Luisito común	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Papamoscas cardenalito	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Tirano pirirí	LC	-	Sc
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i> (Swainson, 1827)	Papamoscas negro	LC	-	Sc
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo cassinii</i> Xántus de Vesey, 1858	Vireo de Cassin	LC	-	Sc

Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i> (Vieillot, 1808)	Vireo gorjeador	LC	-	Sc
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i> Cassin, 1851	Vireo Reyezuelo	LC	-	Sc
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo leucophrys</i> (Lafresnaye, 1844)	Vireo gorra café	LC	-	Sc
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i> (Wilson, A, 1810)	Vireo anteojillo	LC	-	Sc
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireolanius melitophrys</i> Bonaparte, 1850	Vireón arlequín	LC	-	Sc
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garza ganadera	LC	-	Sc
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Carpintero de pechera común	LC	-	Sc
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i> (Swainson, 1820)	Carpintero olivo	LC	-	Sc
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i> (Swainson, 1827)	Carpintero bellotero	LC	-	Sc
Piciformes	Picidae	<i>Picoides villosus</i> (Linnaeus, 1766)	Carpintero albinegro mayor	LC	-	Sc
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i> (Linnaeus, 1766)	Carpintero moteado	LC	-	Sc
Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i> (Cassin, 1849)	Búho café	LC	II	Sc
	Strigidae	<i>Glaucidium gnoma</i> Wagler, 1832	Tecolote serrano	LC	II	Sc
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon mexicanus</i> Swainson, 1827	Coa mexicana	LC	-	Sc

ANEXO III. Listado taxonómico de las especies de mamíferos y su estado de conservación para el predio “La Playita”
Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	IUCN	CITES	NOM_059
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Coyote	LC	-	Sc
	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	Leoncillo	LC	II	A
		<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Tigrillo	NT	I	A
	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832)	Zorrillo espalda blanca	LC	-	Sc
		<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	Cacomixtle	LC	-	Sc
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i> (Linneo, 1766)	Tejón	LC	-	Sc
		<i>Procyon lotor</i> (Linneo, 1758)	Mapache	LC	-	Sc
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	Comadreja	LC	-	Sc
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i> Linneo, 1758	Armadillo de nueve bandas	LC	-	Sc
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	Tlacuache común	LC	-	Sc
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)	Conejo mexicano	LC	-	Sc
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	Ardilla gris	LC	-	Sc

Anexo IV. Fichas informativas de las especies de aves y mamíferos registradas en el predio “La Playita” Villa Cinco de Mayo, Xochiapulco, Puebla.

Fichas informativas de las especies de aves (solo se muestran algunos ejemplos)

Familia Accipitridae (Milanos, aguilillas, gavilanes y águilas)



Aves rapaces de tamaño medio a grande, de 28 a 114 cm, de color grisáceo o pardo, de cuello robusto y corto, con los orificios nasales separados, de pico ganchudo, alas redondeadas y anchas, con dedos en los extremos, aptas para remontarse.

Viven en parejas, y por lo general la hembra es algo mayor que el macho; son solitarias y raramente se concentran en bandos, salvo los buitres. Son carnívoros, cazan mamíferos, aves, peces, reptiles e insectos y en contadas ocasiones recurren a la carroña. Elaboran sus nidos en variados lugares de gran tamaño, como quedades, riscos o árboles; la puesta es como mucho de 5 huevos, generalmente uno al año.

Aguililla cola roja
Buteo jamaicensis (Gmelin, 1788)



Hábitat: Campo abierto, bosques, praderas, montañas, llanuras, caminos. Se encuentra en cualquier tipo de terreno que ofrezca espacios abiertos para la caza y algunas perchas altas. Los hábitats pueden incluir todo, desde bosques con claros dispersos hasta pastizales abiertos o desiertos con algunos árboles o postes de servicios públicos.

Señas de campo: Presenta muchas variaciones en su plumaje, aunque una característica distintiva es el color rojizo en la parte superior de la cola. El adulto es de color café en la parte dorsal. Las alas presentan barras de color café oscuro, la cola es ámbar-café oscuro con una banda delgada negra subterminal y con las puntas blancas. La cara es ámbar-café claro, densamente rayada en café.

Estatus de protección:
IUCN RedList: Preocupación menor (LC)
CITES: II
NOM_059 SEMARNAT: Sin categoría (Sc)



Familia Trochilidae (Colibríes)

Todas las especies del grupo son pequeñas. Tienen picos largos y delgados y lenguas tubulares largas y extensibles que usan para alimentarse. Todas las especies son nectarívoras, es decir, que su principal fuente de energía es el néctar que toman de las flores, aunque también se alimentan de invertebrados pequeños. Los colibríes se distinguen también por su asombrosa capacidad de vuelo. Pueden suspendidos en el aire y pueden volar en cualquier dirección, incluso lateralmente y hacia atrás.

Los colibríes son aves astutas y su estilo de vida depende mucho de su aguda visión. Las plumas de los colibríes son iridiscentes, Es decir que su color cambia dependiendo de como incide en ellas la luz del sol, por ello, el plumaje parece grisáceo en las sombras y muy brillantes a la luz del sol.



Colibrí garganta azul
Lampornis clemenciae (Lesson, 1830)



Hábitat: Vive en bosques de pino-encino y encino, bordes, claros, zonas arbustivas y vegetación secundaria.

Señas de campo: Colibrí grande. Plumaje opaco, verde por arriba, con las partes inferiores grises. Raya blanca detrás del ojo. Cola oscura con las puntas blancas. El macho tiene garganta en color azul, mientras que la hembra presenta garganta grisácea.

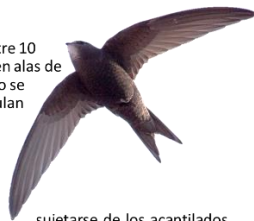
Estatus de protección:
IUCN RedList: Preocupación menor (LC)
CITES: II
NOM_059 SEMARNAT: Sin categoría (Sc)



Familia Apodiidae (Vencejos)

Los vencejos tienen un tamaño que varía entre 10 y 30 cm; y un peso entre los 9 y 150 gr. Tienen alas de alta velocidad, delgadas y largas que en vuelo se despliegan en forma de media luna. Se calculan que pueden alcanzar los 100 km./h.

Tiene patas cortas que no son útiles para perchar pero poseen fuertes garras para aferrarse a superficies verticales ásperas de troncos, acantilados y paredes. También utilizan sus fuertes plumas para apoyarse y sujetarse de los acantilados. Para iniciar vuelo se lanzan al espacio. Tienen picos cortos pero la comisura de la boca es amplia formando como un embudo para embolsar los insectos en vuelo. Son aves gregarias, es decir, que siempre vuelan en grupos. Hacen nidos en forma de taza, utilizando diversos materiales como musgos, plumas, ramitas, barro y saliva.



Vencejo collar blanco
Streptoprocne zonaris (Shaw, 1796)



Hábitat: Anida y descansa principalmente en cuevas y detrás de cascadas. Frecuenta desde bosques, áreas abiertas hasta pueblos, en tierras altas y bajas.

Señas de campo: Vencejo de tamaño grande, collar blanco completo y la punta de la cola horquetada. Puede verse girando en parvadas, a veces con otras especies de vencejos.

Estatus de protección:
IUCN RedList: Preocupación menor (LC)
CITES: -
NOM_059 SEMARNAT: Sin categoría (Sc)



Familia Caprimulgidae (Chotacabras y tapacaminos)

La familia Caprimulgidae comprende un grupo bastante diverso de aves insectívoras crepusculares y nocturnas de tamaño medio a grande. Se caracterizan por presentar patas débiles, pico pequeño, cerdas rictales conspicuas, ojos grandes ubicados en los lados de la cabeza y boca grande con paladar muy sensible, la cual puede abrir horizontal y verticalmente.

Otra característica propia de estas aves es el brillo distintivo de sus ojos cuando son alumbrados con luz artificial. Tal brillo es el resultado del reflejo de la luz por una superficie llamada tapetum, el cual ayuda a incrementar la cantidad de luz que entra en los ojos y por tanto ayuda incrementar la visión en condiciones de oscuridad y baja luminosidad. Todas estas características son consideradas como adaptaciones a la vida nocturna y a la alimentación aérea.



Tapacaminos cuerporrúin norteño
Antrostomus vociferus Wilson, A, 1812



Hábitat: Bosques frondosos. Se reproduce en ricos bosques húmedos, ya sean caducifolios o mixtos; Parece evitar el bosque puramente conífero. En invierno, también se encuentran en zonas boscosas.

Señas de campo: Aves nocturnas crípticas, más a menudo escuchada que vista. Los adultos tienen un plumaje moteado. Las partes superiores son de color gris, negro y marrón, las inferiores son de color gris y negro. Tienen un pico muy corto rodeado de cerdas y un cuello negro. Los machos tienen una mancha blanca debajo de la garganta y puntas blancas en las plumas exteriores de la cola. En las hembras, estas son de color marrón claro.

Estatus de protección:
IUCN RedList: Casi amenazado (NT)
CITES: -
NOM_059 SEMARNAT: Sin categoría (Sc)



Familia Cathartidae (Zopilotes)

Son aves generalmente grandes, y varían en longitud desde 56 hasta los 120 cm de largo y pesar 12 o más kg. Su plumaje es predominantemente negro o marrón, a veces, está marcado con blanco. Todas las especies tienen la cabeza y el cuello calvos. Tienen alas largas y anchas y una cola rígida, que le ayuda a elevarse mejor que todas las aves terrestres. Sus pies poseen garras débiles y no adaptadas para agarrar, los dedos de los pies son largos con pequeñas redes en sus bases. No poseen siringe, el órgano vocal de las aves, por lo tanto, su voz se limita a gruñidos y silbidos poco frecuentes. Su pico es ligeramente enganchado y relativamente débil en comparación con los de otras aves de rapiña. Esto se debe a que está adaptado para desgarrar la carne débil de la carroña parcialmente podrida, en lugar de la carne fresca.



Zopilote aura
Cathartes aura (Linnaeus, 1758)



Hábitat: Sobre campo abierto, bosques, desiertos, estribaciones. Más común en tierras abiertas o semiabiertas, especialmente cerca de áreas rocosas o boscosas que proporcionan sitios de anidamiento seguros. Generalmente evita regiones densamente boscosas.

Señas de campo: Zopilote grande. Color marrón oscuro arriba con la cabeza roja pelada. En vuelo las partes inferiores de las alas son de dos tonos; más claro en todo el borde de arrastre del ala. Mantiene las alas ligeramente levantadas cuando vuela, forma de "V". Se desliza relativamente bajo mientras olfatea por carroña.

Estatus de protección:
IUCN RedList: Preocupación menor (LC)
CITES: -
NOM_059 SEMARNAT: Sin categoría (Sc)



Familia Columbidae (Palomas, coquitas y tortolitas)

Aves con tamaño que varía desde pequeñas palomas desde 30 g hasta 2.4 kg y una máxima longitud de 74 cm. Reconocibles por la cabeza pequeña y cuerpo robusto, picos pequeños. Tienen patas cortas con pequeñas escamas. Las plumas se desprenden fácilmente; con pocos plumones, piel delgada. Algunas especies poseen coloración iridiscente en los lados del cuello. Son granívoras, con molleja fuerte. Generalmente, son aves gregarias. Ponen dos huevos invariablemente y son incubados por los dos sexos. Aparte de tener un gran sentido de la orientación, la paloma es una de las aves que más rápido vuela, alcanzando los 56 km/h. También caracteriza a las palomas su agudísimo sentido de la vista.



Paloma encinera
Patagioenas fasciata (Say, 1822)



Hábitat: Principalmente en hábitats boscosos o semiabiertos; Se mueve para aprovecharse de los cambiantes suministros de alimentos. Se reproduce en bosques de robles a lo largo de la costa y en montañas, también en bosques de pino-encino y en bosque de abetos. Puede forrajear a lo largo de arroyos en el desierto de tierras bajas. Cada vez más regular en las zonas suburbanas de la costa del Pacífico.

Señas de campo: Paloma grande. De color gris-azulado tenue arriba y gris-púrpura único abajo, con una media luna blanca en la nuca. Con patas amarillas. Pico amarillo con punta negra.

Estatus de protección:
IUCN RedList: Preocupación menor (LC)
CITES: -
NOM_059 SEMARNAT: Sin categoría (Sc)



Fichas informativas de las especies de mamíferos (solo se muestran algunos ejemplos)



Familia Canidae

- Los cánidos (de la Familia Canidae) son una familia de mamíferos del orden Carnivora, se caracterizan por tener una serie de rasgos anatómicos similares como por ejemplo:
- Son digitígrados, es decir, caminan sobre los dedos de los pies.
- Gozan de compleción fuerte.
- Sus uñas, no son punzantes, cortantes ni retráctiles.
- Su boca goza de una potente y poderosa dentadura; además los cánidos son animales muy veloces y resistentes.



Tigrillo

Leopardus wiedii (Schinz, 1821)



Hábitat: Los tigrillos prefieren ambientes con densa cobertura vegetal (bosques tropicales húmedos, bosques deciduos y bosques de galería), por lo regular evitan las áreas abiertas y con cierto grado de perturbación. La densa cobertura vegetal y la disponibilidad de presas son los factores clave que determinan sus movimientos y áreas de actividad, de ahí que posee una alta especificidad a ciertos microhábitats.

Señas de campo: Felino de tamaño pequeño; cabeza pequeña; orejas cortas, erectas y con las puntas redondeadas; cola larga, gruesa. El pelo es relativamente largo, suave y grueso. El patrón general consiste de manchas sólidas en la parte media y de largas y completas rosetas en los costados.

Estatus de protección:

IUCN RedList: Preocupación menor (LC)

CITES: Apéndice I

NOM_059 SEMARNAT: Amenazada (A)



Familia Mephitidae



- Hábitos crepusculares, sus actividades de caza y apareamiento las efectúan durante el anochecer y el amanecer.
- No vocalizan, aunque se comunican con frecuencia con gruñidos, rugidos y algo parecido a silbidos.
- El olfato es probablemente la herramienta más importante de su comunicación.
- Son omnívoros.
- Poseen colmillos y molares muy conspicuos.
- Son expertos excavadores, lo que les permite tener una dieta muy variada tanto de invertebrados como de pequeños vertebrados, frutos, semillas y miel.
- Todas las especies tienen glándulas anales que expelen un almizcle muy oloroso que utilizan como defensa contra el ataque de depredadores.
- En México existen 8 especies.

Zorrillo de Espalda Blanca Norteño

Conepatus leuconotus (Lichtenstein, 1832)



Hábitat: Se distribuye por una gran variedad de hábitats, en un amplio rango de altitud, aunque evita los desiertos y las selvas. Generalmente es solitario y nocturno. Durante el día, se retira a madrigueras subterráneas, montones de matorrales o grietas de rocas, en huecos en las raíces de los árboles o troncos caídos.

Señas de campo: Zorrillo con pelaje principalmente negro, con una franja blanca que comienza en los hombros y se extiende hasta la cola. Su cuerpo es más pesado y voluminoso, con la cola más corta que otras especies. Posee unas largas garras.

Estatus de protección:

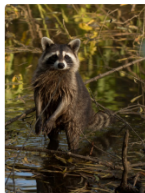
IUCN RedList: Preocupación menor (LC)

CITES: -

NOM_059 SEMARNAT: Sujeta a protección especial (Pr)



Familia Procyonidae



- Comprende 7 géneros y 19 especies.
- Son de porte mediano y generalmente los machos son 20% más grandes y pesados que las hembras.
- El color del pelaje varía de gris hasta rojo y café.
- Presentan marcas faciales y anillos con bandas oscuras y claras en la cola.
- La cola en todas las especies parece ser útil para el equilibrio y la comunicación.
- Tienen cinco dedos en todos sus miembros, las uñas son cortas, comprimidas y curvadas y en algunos géneros son semi retráctiles.
- En algunos géneros, la planta de las patas, son peludas.
- Los machos tienen báculo.

Cacomixtle norteño

Bassariscus astutus (Lichtenstein, 1830)



Hábitat: Prefieren hábitats con afloramientos rocosos, cañones o taludes y se pueden encontrar en países semiáridos, desiertos, chaparrales y bosques. Vive en zonas áridas y rocosas, en donde hace su madriguera en agujeros de árboles o construcciones de madera abandonadas.

Señas de campo: Tiene un pelaje con colores que van del gris amarillento al marrón oscuro, con el vientre y pecho de color blanco; y una llamativa cola negra con anillos blancos, más larga que su cuerpo. Los ojos son grandes y de color púrpura, estando rodeados por una mancha de pelaje más claro.

Estatus de protección:

IUCN RedList: Preocupación menor (LC)

CITES: -

NOM_059 SEMARNAT: Sin Categoría (Sc)



Familia Mustelidae

- Entre los carnívoros actuales, los de la familia Mustelidae son los más numerosos a nivel mundial con 22 géneros y 59 especies.
- Son predadores con cuerpo largo, delgado y flexible, adaptados para perseguir a sus presas.
- Tiene patas cortas, ojos y orejas pequeños, sus colas son largas y densas.
- Sus tasas metabólicas son altas para mantener el calor corporal, por lo que necesitan comer constantemente.
- Los mustélidos se caracterizan por una gran diversidad de especializaciones locomotoras, incluyendo formas fosoriales, trepadoras, medio galopadoras y acuáticas.
- La forma fosorial crea madrigueras donde pasa la mayor parte del tiempo.



Comadreja Cola Larga

Mustela frenata Lichtenstein, 1831



Hábitat: Se encuentran en hábitats templados y tropicales. Estos hábitats van desde campos de cultivo hasta pequeñas áreas boscosas y áreas suburbanas. Viven en cuevas abandonadas, cavidades y grietas entre rocas, montones de maleza, huecos de troncos, o en los espacios entre las raíces de árboles; toleran la cercanía de los humanos.

Señas de campo: Tienen un cuerpo largo y delgado con patas cortas, cabeza pequeña y estrecha con bigotes largos. Son de color marrón canela con partes blancas que tienen un tinte amarillo.

Estatus de protección:

IUCN RedList: Preocupación menor (LC)

CITES: -

NOM_059 SEMARNAT: Sin Categoría (Sc)



Familia Dasypodidae



- Se caracterizan porque la superficie dorsal del cuerpo está cubierta de placas óseas articuladas y cubiertas de una epidermis córnea que cubre como escudo la cabeza, espalda y lados, algunas veces las piernas y la cola que le permite doblar el cuerpo.
- Las patas son cortas y fuertes. Tienen 3-5 dedos en la pata delantera, 5 en la pata trasera.
- No tienen incisivos ni caninos, sino unos dientes pequeños cilíndricos en forma de estacas.
- Buena visión, oídos pobres.
- El número de placas varía entre especies.
- Se distribuye desde el centro de Estados Unidos, hasta el sur de Argentina.

Armadillo de Nueve Bandas

Dasypus novemcinctus Linneo, 1758



Hábitat: Se encuentran en pastizales y regiones de sabanas alrededor de áreas boscosas, pero prefieren los bosques porque se alimentan en la basura forestal de pequeños invertebrados. Construyen sus hogares en madrigueras subterráneas.

Señas de campo: Está cubierto por una armadura externa compuesta de placas óseas cubiertas por una piel queratinosa y coriácea. La armadura se divide en tres áreas principales: un escudo pélvico, un escudo en la región del hombro y las bandas características de la espalda. La cabeza está cubierta por escamas, el hocico es alargado y las orejas cubiertas de pelo.

Estatus de protección:

IUCN RedList: Preocupación menor (LC)

CITES: -

NOM_059 SEMARNAT: Sin Categoría (Sc)



Familia Didelphidae

- Los miembros de la familia Didelphidae presentan la cabeza de forma cónica y de tamaño grande en relación con su cuerpo,
- Hocico puntiagudo de nariz desnuda, ojos grandes y separados y orejas redondeadas, de aspecto membranoso y desprovistas de
- Sus miembros son cortos con cinco dedos en cada pata.
- En la mayoría de los géneros, la cola es de tipo prensil.
- Algunos géneros no presentan el marsupio (*Marmosa*, *Monodelphis*, *Metachirus*) o solo presentan un par de pliegues laterales.
- Son omnívoros y tienen hábitos mayormente nocturnos.
- El periodo de gestación es de 12 a 15 días, después de los cuales las crías pasan al marsupio por 60 a 70 días.



Tlacuache Norteño

Didelphis virginiana Kerr, 1792



Hábitat: Pueden vivir en bosques y matorrales, pero a menudo se encuentran dentro de áreas alteradas por humanos. Anidan en montones de matorrales, árboles sagrados y áreas de drenaje.

Señas de campo: Son marsupiales robustos, con patas cortas y cuerpos gruesos. Su pelaje es típicamente grisáceo, dentro de su pelaje tienen su punta blanca. Tienen orejas grandes y delicadas, que son predominantemente sin pelo, al igual que la cola. Son terrestres y excelentes escaladores.

Estatus de protección:

IUCN RedList: Preocupación menor (LC)

CITES: -

NOM_059 SEMARNAT: Sin Categoría (Sc)

